Capitulo

17.2

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACIÓN BÁSICA ALTERNATIVA EN I.E. CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES

002769

Tumbes – Noviembre del 2025

INFORME N.° 057-2025 / GOBIERNO REGIONAL TUMBES-GRI_LMSC-JLHZ

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
RECIBIDO
27 NOV. 2025
N° Reg: Hora 10:21 am
Firma:

A : **ING. JAIRO GEAN MARCOS GUERRERO TRONCOS**
Gerente Regional de Infraestructura - Grt

DE : **ING. JOSE LUIS HUERTAS ZEVALLOS**
Jefe de Laboratorio de Suelos y Concretos - Grt

ASUNTO : **ALCANZO COPIA DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

REFERENCIA: PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNTIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" **CUI** 2631832

Por medio de la presente, me es grato dirigirme a usted para alcanzar copia del Estudio de Suelos, Documento que anteriormente fue entregado en forma verbal y física a su persona, con la finalidad de que el especialista de estructuras cuente con la información técnica necesaria que amerita la continuidad en la elaboración del Expediente Técnico correspondiente

En tal sentido, se remite adjunto el referido Estudio de mecánica de Suelos para los fines pertinentes y a fin de garantizar el adecuado avance del proyecto en curso.

Agradeceré se sirva tener en cuenta la presente documentación y continuar con las acciones técnicas correspondientes.

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

Atentamente

JLHZ/LMS
CC/.
Archivo

Reg. Doc.	02906881
Reg. Exp.	02668025

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

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
SUB GERENCIA DE ESTUDIO Y PROY.
RECIBIDO
27 NOV. 2025
Fecha: Hora: 04:23
Firma:

002768

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Y

CONCRETOS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

CON

FINES DE CIMENTACION

PROYECTO : **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E. CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832**

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

UBICACIÓN : REGION : TUMBES
PROVINCIA: CONTRALMIRANTE VILLAR
DISTRITO : ZORRITOS
LUGAR : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

Tumbes, Noviembre del 2025

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217608

002767

INDICE

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Introducción
1.2 Ubicación del Área de Estudio
1.3 Objetivo del Estudio
1.4 Descripción de Proyecto
1.5 Geología y Geotecnia del Área en Estudio

II. INFORMACION PREVIA

2.1 Del Terreno a Investigar
2.2 De la Infraestructura a Cimentar
2.3 Datos Generales de la Zona
2.4 E.M.S Existente de los Terrenos Colindantes
2.5 De las Edificaciones Adyacentes

III. EXPLORACION DE CAMPO

3.1 Programación de Investigación Mínima –PIM

IV. ENSAYOS NORMALIZADOS DE LABORATORIO

4.1 Ensayos Normalizados
4.2 Identificación de los Suelos
4.3 Angulo de Fricción Interna y Cohesión del Suelo

V. PERFIL DEL SUELO

5.1 Características Generales y Perfil Estratigráfico

VI. NIVEL DE LA NAPA FREATICA

VII. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

7.1 Tipo de Cimentación
7.2 Estrato de Apoyo de la Cimentación
7.3 Parámetros de Diseño para la Cimentación

VIII. ANALISIS DE LA CIMENTACION

8.1 Memoria de Calculo
8.1.1 Parámetros de Diseño de la Cimentación
8.1.2 Factor de Seguridad
8.1.3 Capacidad de Carga y Presión Admisible

8.2 Tipo de Cimentación
8.3 Profundidad de Cimentación

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

IX. EFECTO DEL SISMO

9.1 Zonificación
9.2 Factor de Tipo de Suelo
9.3 Factor de Zona
9.4 Factor de Ampliación del Suelo
9.5 Aceleración Sísmica Normalizada
9.6 Periodo Predominante del Suelo
9.7 Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas
9.8 Geodinámica Externa
9.9 Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

X. POSIBLES EFECTOS EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO

10.1 Suelo Colapsables
10.2 Ataque Químico a las Estructuras
10.3 Suelos Expansivos
10.4 Análisis de Licuación de Arenas

XI. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

11.1 Objetivos
11.2 Descripción de la Zona de Trabajo
11.3 Método de Trabajo de Campo y Laboratorio
11.4 Descripción de Canteras
  11.4.1 Cantera San Jacinto
  11.4.2 Cantera El Charán – La Cruz
  11.4.3 Cantera Bocapan
11.5 Fuente de Agua

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP 217658

V°B°
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

XII. CONCLUSIONES

XIII. RECOMENDACIONES

XIV. ANEXOS

- Perfil Estratigráficos
- Ensayo de Laboratorio
- Ilustraciones
- Ubicación de Calicata

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

1.1 INTRODUCCION

Se procedió a efectuar el estudio de Mecánica de suelos con fines de cimentación para el Proyecto: "Mejoramiento del Servicio de Educación Secundaria, Servicio de Educación Primaria y Servicio de Educación Básica Alternativa en I.E Contralmirante Villar del Distrito de Zorritos de la Provincia de Contralmirante Villar del Departamento de Tumbes". Ubicada en la I.E Contralmirante Villar.

- El Programa seguido para los fines propuestos fue el siguiente:
  - Reconocimiento del terreno del área en estudio.
  - Excavación den total de 08 calicatas
  - Descripción de los diferentes tipos de suelos.
  - Toma de fotografías del área y de excavaciones.

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

- El estudio tiene por objetivos:

  El objetivo del presente estudio es brindar las condiciones de la capacidad portante del suelo.

  Se analiza por un lado la disposición de recursos (materiales) con que cuenta la zona de estudio a fin de que sea económicamente factible su realización, por otro lado, se toman en cuenta las connotaciones históricas y actuales de la zona del proyecto, considerando principalmente las ocurridas con el fenómeno del niño.

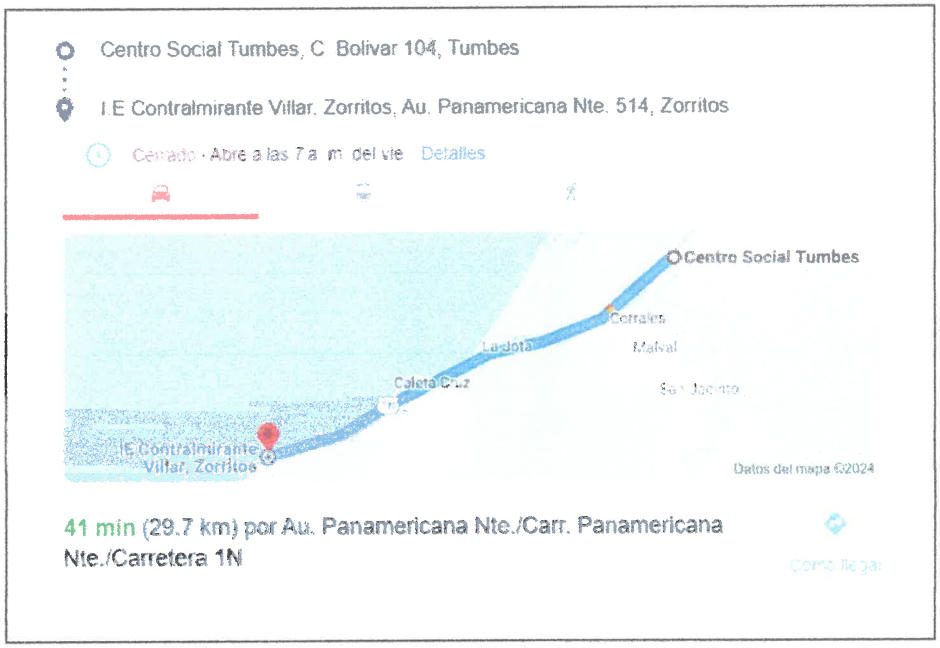
  El presente informe de Mecánica de Suelos tiene por objetivo investigar el suelo del terreno sobre el que se desarrollaría el presente proyecto, cuyo estudio está basado en aplicación de Mecánica de Suelos. Es una ciencia que indica los ensayos fundamentales y necesarios de Laboratorio y campo para modular el comportamiento del suelo frente a las solicitaciones de cargas que permita al proyectista dimensionar los espesores y equipos de utilizar en obra.

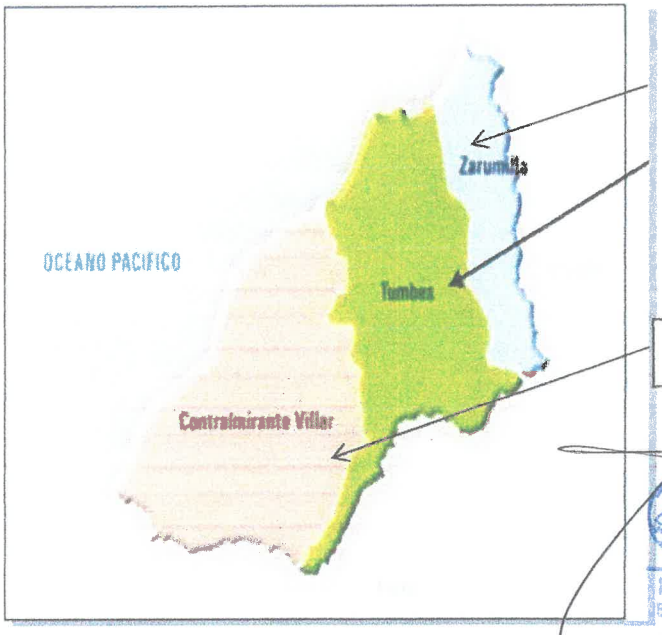
GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

1.2 UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada en la I.E. Contralmirante Villar del Distrito Zorritos, Provincia Contralmirante Villar, Departamento Tumbes.

Para trasladarse al terreno donde se proyecta la obra, desde el centro de la ciudad de Tumbes, se debe realizar un recorrido de 29.7 Km (41 minutos) Aproximadamente en Carretera Pavimentada con respecto a la Panamericana Norte.





GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° LAB. MECANICA DE SUELOS

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

La ruta de acceso más importante a la zona del proyecto, desde la capital de la República, Lima (Puente "Santa Anita" Km. 0+000), es la Carretera Panamericana Norte; vía asfaltada en buen estado de Transitabilidad. Siguiendo una orientación general hacia el norte, se llega hasta las localidades de Huarmey (km 291); Casma (km 372), Chimbote (km 428); Trujillo (km 557); Chiclayo (km 763); Piura (km 972); Sullana (km 1008) y Bocapan (km 1218). La distancia entre Lima y Bocapan es de 1218 kilómetros.

- A continuación, mostramos el cuadro de distancias entre las diversas localidades ubicadas a lo largo de la ruta, con la indicación del estado en que se encuentran las vías:

Tramo	Ruta	Longitud (km)	Estado de la Vía
Lima – Chimbote	PE – 1N	428	Carretera asfaltada en buen estado
Chimbote – Trujillo	PE – 1N	129	Carretera Asfaltada en buen estado
Trujillo – Chiclayo	PE – 1N	206	Carretera asfaltada en buen estado
Chiclayo – Dv. Bayóvar	PE – 1N	115	Carretera asfaltada en buen estado
Dv. Bayóvar - Piura	PE – 1N	94	Carretera asfaltada en buen estado
Piura – Sullana	PE – 1N	36	Carretera asfaltada en buen estado
Sullana – Máncora	PE – 1N	145	Carretera asfaltada en buen estado
Máncora – Cancas	PE – 1N	27	Carretera asfaltada en buen estado
Cancas – Puente Bocapan	PE – 1N	38	Carretera asfaltada en buen estado
TOTAL		**1218**	

El viaje en bus desde Lima a Tumbes dura aproximadamente 20 horas.

1.3 OBJETIVOS

El presente informe de Mecánica de Suelo se ha realizado en conformidad con las normas técnicas E-050 Suelo y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado mediante decreto supremo N° 001-2010-Vivienda y tiene por objeto investigar el sub – suelo del terreno subyacente al área de estudio sobre el que se desarrollara el presente proyecto, el mismo que será analizado previamente por medio de la aplicación de mecánica de suelos, una ciencia que indica los ensayos fundamentales de laboratorio y campo para modular el comportamiento del suelo frente a solicitaciones de cargas "Bulbo de Tensiones" a fin de elegir el tipo adecuado de cimentación, dimensionar la sección y plantear la altura de empotramiento mínima.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° ORG. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

1.4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el:

- Construcción de la I.E. Con Edificación de 04 Niveles, Cerco Perimétrico y Losa de Concreto.

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.

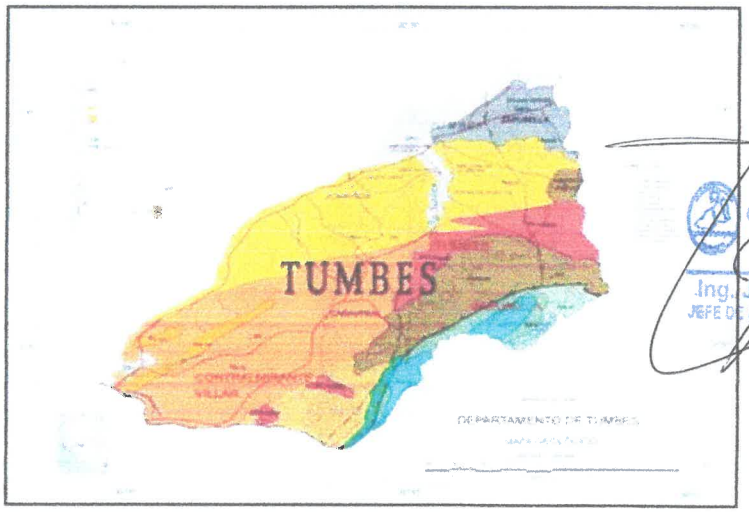
La zona en estudio se ubica en la zona costera, la zona costera en un Graven con rellenos de materiales sedimentario del cenozoico formado así las llamadas "Pampas Costeras" que comprende desde borde de litoral hasta con los flancos accidentados de los amotapes, siendo la formación Zorritos la especifica.

El área en estudio que corresponde a los terrenos formado por descomposición de las rocas yacentes de la zona, así mismo de materiales de arrastre, pero litológicamente pertenecen al cuaternario reciente por lo cual, se puede encontrar materiales arcillosos.

En cuando a Geodinámica externa se puede apreciar que no existen problemas de deslizamientos, derrumbes, hundimientos, inundaciones, etc.

La litología del suelo está caracterizada por un suelo del tipo transportado de materiales limosas que colmataron las arenas de las playas.

Se realizaron investigaciones geotécnicas en el área de estudios como excavaciones exploratorias, ensayos de campo, ensayos de Mecánica de Suelos, así como también en áreas de prestado de agregados.



GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
C.I.P. 217658

002761

CUADRO ESTRATIGRAFICO REGIONAL

Depósitos Fluviales	Mezcla de Gravas, arenas y cantos rodados
Depósitos Aluviales	Constituidos por arenas, limos, arcillas y gravas. Eventualmente cantos rodados.
Depósitos Coluviales y coluvio deluviales	Mezcla de arenas, limos, arcillas y fragmento de rocas pre existentes.
Tablazos	Secuencia sedimentaria que consta de areniscas que se alternan con arcillas y conglomerados.
Formación Tumbes	Predominan las rocas sedimentarias tipo areniscas y areniscas conglomeradicas, de colores gris verdosas, con pintas amarillas y rojizas por alteración. En Tumbes se muestran intercalaciones de areniscas finas a gruesas.

RIESGOS GEOLOGICOS PARA PREVENIR SUS EFECTOS DESTRUCTIVOS

El Perú, por su ubicación geográfica en América del Sur, está sujeto a un movimiento constante y naturales de la corteza terrestre y de la atmósfera, que se manifiestan por la ocurrencia de sismo, erosión, inundaciones, huaycos, deslizamientos de terrenos y sequías, que ocasionan grandes pérdidas económicas y de vidas humanas al país.

Se estima que cada año se pierde más de 100 millones de dólares a causa de estos fenómenos naturales, y cuando ocurre el fenómeno El Niño, más de 1,500 millones de dólares de la economía nacional.

A la ocurrencia natural de dichos fenómenos geológicos, se suma el efecto del calentamiento del planeta; se espera una elevación de la temperatura de 1,4°C a 5,8°C y un aumento en el nivel de los océanos entre 9 y 88centímetros en 100 años. Estos inevitablemente nos afectaran, produciendo la disminución de la masa de hielo en los glaciares, aumento de inundaciones, huaycos, erosión de suelos y disminución de terrenos cultivables, sequías, disminución de las reservas de aguas en las zonas áridas y grandes poblaciones expuestas a los riesgos naturales.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217663

INGEMMET

Ha venido efectuando el estudio de estos fenómenos de riesgos geológico en diversas partes del territorio desde hace más de 50 años habiendo logrado constituir un valioso conjunto de informes y una base de datos de más de 11 mil registros de ocurrencia de riesgos geológicos que constituye una valiosa fuente de datos de consulta obligada para las instituciones, empresas y personas que se dedican al estudio de la geodinámica del territorio y su relación al ordenamiento territorial.

ESTUDIO GEODINAMICOS DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

Durante los últimos 20 años se ha realizado un minucioso estudio de 18 cuencas hidrográficas de los principales ríos que drenan tanto al pacífico y algunos de la cuenca del atlántico así tenemos en la primera las siguientes cuencas hidrográficas estudiadas: Piura, Jequetepeque, Moche, Casma, Sechin, Santa, Pativilca, Huaura, Chancay – Huaral, Chillón, Rímac, Lurín, Cañete, Mantaro, San Juan - Chincha, Pisco, Ica, Camaná – Majes – Colca, y Quilca – Sihuas Vítor; en la vertiente del atlántico tenemos a la cuenca del río Mantaro. Esto estudios contienen una descripción de la geología, geomorfología, fenómenos geológicos, zonificación de terrenos con relación a los riesgos geológicos y recomendaciones sobre seguridad para el ámbito de las respectivas áreas de influencia de cada cuenca.

LOS RIESGOS GEOLÓGICOS EN EL PERU

A partir del año 2000 la dirección de geología ambiental ha iniciado un minucioso trabajo de revisión en campo de los fenómenos de riesgo geológico que ocurre en el país, iniciándolo por el sur del Perú. Entre los años 2000 – 2003, hemos estudiado al detalle los fenómenos de riesgos geológico en los departamentos de Tacna, Moquegua, Arequipa, Huancavelica, Ica, Lima, Ayacucho, Cuzco, Puno y Madre de Dios, en una extensión aproximada de 500,000 km2, habiendo ubicado en esta área, más de 11,000 fenómenos geológicos, entre huaycos, erosión fluvial, inundaciones, caída de rocas, deslizamientos, hundimientos, arenamientos, entre otros. Con esta información puesta en una base de datos, se han zonificado las áreas de riesgo potencial sobre mapas a escala 1:500,000 y 1:750,000 en el contexto de la población y las obras de ingeniería existente, tales como presas, centrales hidroeléctricas, carreteras, túneles, etc.

Hasta la actualidad INGEMMET no ha realizado el estudio de riesgo geológico en la Región Tumbes para prevenir sus afectos destructivos.

Anteriormente con los eventos fuertes como El Fenómeno El Niño causaron en el pasado inundaciones, erosiones en las partes bajas de la Región Tumbes, con fuertes pérdidas económicas.

El eje principal de drenaje en la zona de Cancas lo constituyen quebradas que discurren todos sus drenajes naturales desde los cerros amotapes hasta el océano pacifico.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

Considerando que el área de estudio se localiza en una microcuenca que carece de información hidrometeorológica, el enfoque hidrológico se orienta a la protección contra un probable ingreso de agua, generado por un evento extraordinario de precipitación y en especial de intensidades máximas de precipitación, que puedan generar escorrentía superficial.

Ante la presencia de una escorrentía superficial extraordinaria generada por altas precipitaciones pluviales como las que provoca el fenómeno "El Niño", sus efectos serían mayores en la parte de las desembocaduras.

La zona por encontrarse en una región húmeda tropical donde la precipitación pluvial en una parte del año es alta, y por estar en cercanías al océano, se evidencia una saturación superficial, dando lugar a que algunas veces forman zonas inundables que pueden constituir peligro a las estructuras a construir, sobre todo en suelos arenosos.

El suelo arcilloso procedente de la meteorización y erosión de las rocas lutaceas y argilitas se caracterizan por presentar malas propiedades de conductividad hidráulica (10^{-7} - 10^{-9} cm/seg) y no constituye acuífero alguno, y se encuentra hasta los 20 metros de profundidad.

En el sector de estudio, la acción de las aguas es intensa y la zona aparentemente se halle estabilizada, es necesario considerar un buen sistema de drenaje en el diseño de las estructuras que permita la rápida recolección, evacuación y/o percolación de las aguas de precipitación pluvial, para no afectar la estabilidad de los suelos y estructuras construidas.

1.6 CLIMA

El departamento de tumbes con su ubicación próxima a la línea ecuatorial, es una zona cálida y árida, cuyo sistema de clasificación de medio ambiente (según L. Holdredge), la define como una zona que posee un clima que corresponde a monte espinoso – tropical (mte – T), la biotemperatura media anual máxima es de 25 C° y la media anual mínima de 23 C°.

El promedio máximo de precipitación total por año es de 793.0 milímetros y el promedio mínimo de 162.9 milímetros.

1.7 RELIEVE Y SUELOS

El relieve topográfico es semi – ondulado y accidentado, la carretera cruza principalmente quebradas que en épocas de lluvias son cargadas y traen consigo materiales que son depositados en las áreas aledañas. El fenómeno del niño ocurrido en el año (1998) ha depositado un estrato de arena cambiando de esta manera la estatificación del suelo.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP 217563

1.8 MORFOLOGIA

El Departamento de Tumbes presenta una geomorfología dinámica en el tiempo, debido en gran porcentaje a la acción de fenómenos meteorológicos como "El Niño", y a las características físicas propias del departamento. Se puede describir como un área de pisos morfológicos, donde los pisos altitudinales señalan diferencias de relieve, clima, suelos, vegetación, entre otras.

La diversidad de formas topográficas tridimensionales de Tumbes, es producto de la acción de fenómenos complejos tectónicos y de vulcanismo que se alternaron bajo influencias climáticas diferentes. Actualmente puede representarse cuatro zonas geomorfológicas claramente diferenciadas.

- Desde el punto de vista morfológico, en Tumbes se puede distinguir las siguientes zonas:

1.8.1 Zona de montaña (Serranía de Amotape)

Se extiende en dirección SW a NE hacia el curso superior del río Tumbes. Corresponde principalmente la zona de la cadena de Amotape y sus estribaciones hacia la parte S, que se prolonga hasta Piura, las partes E y N hasta internarse en el Ecuador y la occidental que se acerca hasta el mar. En el tramo comprendido entre los ríos Tumbes y Zarumilla, los cerros más altos no pasan de dos mil metros sobre el nivel del mar. Su borde Norte está señalado por un desnivel muy pronunciado.

1.8.2 Zona ondulada – intermedia

Ocupa un gran porcentaje del departamento, desde la costa con excepción de la parte Norte que comprende zonas planas, hasta las faldas de la cadena de Amotape.

Esta zona está caracterizada por su topografía de configuración muy irregular debido a la intensa erosión pluvial veraniega, dando lugar a la formación de numerosas colinas y red de "Talwegs" que concurren directa o indirectamente a los ríos Tumbes o Zarumilla. La altura sobre el nivel del mar va de l0 a 250 m.s.n.m. aproximadamente.

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

1.8.3 Zona de planicie (Llanuras)

Se extiende desde la Cruz en Tumbes hasta Zarumilla, donde adquiere su mayor ancho. Mientras en la dirección del litoral con la zona de esteros, se extiende entre la zona ondulada por el cauce del río Tumbes hasta Higuerón y por el cauce del río Zarumilla hasta Matapalo.

Esta zona tiene diferencias de relieve y leves pendientes. La altura promedio es de 4 m.s.n.m.; además esta zona es atravesada por muy pequeños cursos de agua que alteran la topografía llana. Se debe considerar también en esta zona un área de lagunas entre Tumbes y Zarumilla, algunas de ellas permanentes y otras temporales.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
LAB. MECANICA DE SUELOS

1.9 HIDROGRAFIA

Los ríos principales son el Tumbes y el Zarumilla unas cuencas secundarias forman las quebradas de Bocapan y Fernández.

El rio Tumbes, uno de los mayores de la costa peruana, nace en los contrafuertes andinos del Ecuador, en las sierras de Zarumilla, con un recorrido total de 180 km. Y en territorio peruano de 130 km. Su cuenca colectora tiene un área estimada de 5,656 kilómetros cuadrados, de los cuales 1,885 km2 aproximadamente se encuentra en territorio peruano.

El volumen de descarga anual promedio es de 3,928 millones de metros cubitos que lo ubica en segundo lugar después del río Santa. La máxima absoluta la alcanzo la avenida extraordinaria del 12 de abril de 1965, con 4,558m3 por segundo, produciendo grandes inundaciones. Su régimen de descargo en estiaje varia de 10 – 30 m3/seg. Los meses de marzo y abril son los de máxima descarga y los de octubre y noviembre los de mínima.

El rio Zarumilla es el más septentrional de nuestra costa. Tiene una cuenca de 1,800 km2. Nace en el Ecuador, en las quebradas de cotrina y lajas, no discurriendo las aguas la mayor parte del año. Su recorrido total es de 50km. A partir de la palma, las aguas se infiltran, dando origen posiblemente a una rica napa freática. En su desembocadura, el estero del algarrobo se ramifica en varios brazos de poco ancho y profundidad pero que permiten la navegación.

La Quebrada de Bocapan es seca durante casi todo el año. En forma temporal pequeños riachuelos a manera de afluentes aumentan en caudal de sus aguas hasta su desembocadura al mar en una pequeña rada.

La quebrada La Cruz presenta pequeños riachuelos casi todo el año aumentan los periodos lluviosos y el caudal de sus aguas desembocan al mar.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

II. INFORMACION PREVIA (RNE E-050 Art.9)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

2.1 DEL TERRENO A EXPLORAR

a) TOPOGRAFIA DEL TERRENO

El área en estudio tiene una topografía plana con respecto a la Carretera Panamericana Norte.

2.2 DE LA INFRAESTRUCTURA A CIMENTAR

a) CARACTERISTICAS GENERALES

Se proyecta la construcción de edificaciones las mismas que serán mínima del tipo a porticado con estructuras de concreto armado consistente en cimientos, columnas, vigas y techos de losa de concreto armado o estructura liviana.

b) EDIFICACIONES ESPECIAL

Las construcciones de las edificaciones del presente proyecto no son consideradas como edificación especial, que requiere un estudio a mayor profundidad.

c) FINES DE LA DETERMINACION DEL PROGRAMA DE EXPLORACION MINIMO (PM) DEL EMS, LAS EDIFICACIONES SON CALIFICADAS, SEGÚN LA TABLA 1:

Donde I, II, III Y IV designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la exploración de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo I más exigente que II, este que el III y este que el IV.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

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

TABLA 1 TIPO DE EDIFICACIÓN U OBRA PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (TABLA 6)					
DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS • (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	---	---
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	I	---	---	---
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I
• Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura		
		II	I		
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA		III			
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS.		IV			

- Para el presente EMS se ha determinado que las edificaciones son del tipo "III".

2.3 DATOS GENERALES DE LA ZONA

a) USOS ANTERIORES

El terreno donde se desarrollará el presente proyecto **no registra** la presencia de usos anteriores que pudieran afectar el E.M.S COMO Terreno de Cultivo, Cantera, explotación minera, botadero relleno sanitario etc.

b) CONSTRUCCION ANTIGUAS

En la perforación de calicatas **no registra** la presencia de construcciones antiguas o restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar el E.M.S.

2.4 E.M.S. EXISTENTE DE LOS TERRENOS COLINDANTES

Si existen referencias sobre E.M.S efectuados de los terrenos colindantes.

2.5 DE LAS EDIFICACIONES ADYACENTES

No existen edificaciones importantes que colindan con el área en estudio

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

III. EXPLORACION DE CAMPO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

Dentro del área donde se proyecta edificar, se excavaron 08 calicatas de prospección a cielo abierto con fines de cimentación de edificación (La ubicación de calicatas fue designada por el solicitante – ver plano de ubicación de calicatas), la toma de muestras son inalteradas, representativas y debidamente impermeabilizadas así mismo en campo se obtuvo un registro cuidadoso de las características y clasificación de los suelos que conforman cada estrato de perfil del suelo para determinar sus propiedades físicas y la resistencia mecánica del suelo de fundación.

3.1 PROGRAMA DE INVESTIGACION MINIMA – PIM

El programa de investigación aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un **EMS** siempre y cuando se cumplan las condiciones dadas en el Articulo 11 (11.2a) de la Norma E-050 del RNE.

a) CONDICIONES DE FRONTERA

Tiene como objetivo la comprobación de las características del suelo supuestamente iguales a la de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

a-1) ¿Existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramiento rocoso, fallas ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades? NO

a-2) Existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación? NO

a-3) El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros? SI

a-4) Las cimentaciones de las edificaciones situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial? SI

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217665

a-5) La cimentación prevista para las edificaciones en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1.5 metros? NO

➢ Por lo tanto, al cumplirse las condiciones indicadas **no es necesario** ampliar el programa de investigación mínima para lograr los objetivos del E.M.S.

b) NUMERO "N" DE PUNTOS DE INVESTIGACION

El número de puntos de investigación se determina en la Tabla N° 06 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por este:

TABLA N° 6	
NUMERO DE PUNTOS DE EXPLORACION	
Tipo de Edificación	**Número de Puntos de Investigación (n)**
I	1 Cada 225 m2 de Área Techada del Primer Piso
II	1 Cada 450 m2 de Área Techada del Primer Piso
III	1 Cada 900 m2 de Área Techada del Primer Piso
IV	1 Cada 100 m de Instalaciones Sanitarias de Agua y Alcantarillado en Obras Urbanas
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha de terreno habilitado
(n) no será menor de 3, excepto si la edificación es menor o igual a 4 niveles	

- Dentro de esta categoría se incluyen las plantas de tratamiento de agua en la que se considera en lugar de área techada, el área en planta de la misma. n nunca será menor de 3.
- Cuando se conozca el emplazamiento exacto de la estructura, n se determina en función del área techada en planta del primer piso de la misma; cuando no se conozca dicho emplazamiento, n se determina en función del área total del terreno.
- El número de puntos de exploración se determina en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por este. Es así que el número de puntos de exploración solicitada es de 08 calicatas con fines de cimentación para las obras de edificación.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

c) PROFUNDIDAD "P" MINIMA A ALCANZAR EN CADA PUNTO DE INVESTIGACION

c-1) CIMENTACION SUPERFICIAL

Se determina de la siguiente manera

EDIFICACION SIN SOTANO

$P = Df + Z$

En ningún caso P será menor de 3.00 m

Donde:

Df = Altura del terreno al fondo de la cimentación

Z = 1.5 B, Siendo B es el ancho cimentación prevista de mayor área

P = Altura de la calicata

➢ POR LO TANTO

La profundidad mínima de calicata de investigación para el presente E.M.S tomando en cuenta lo establecido en el R.N.E es el siguiente.

P = 3.00 m de profundidad

d) DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACION

Se ha distribuido la ubicación de calicatas teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno, así como la ubicación de las estructuras previstas.

e) NUMERO Y TIPO DE MUESTRAS A EXTRAER (Ver Tabla 04)

- Se tomo en cada sondaje una muestra tipo Mip (Muestra inalterada en bolsa) ubicada en el propio plano de la cimentación prevista.
- Se tomo en cada sondaje una muestra tipo Map (Muestra alterada en bolsa) Por estrato hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217665

TABLA N° 04				
ESTRACCION Y TRANSPORTE DE MUESTRAS				
TIPO DE MUESTRA	**NORMA APLICABLE**	**FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR**	**ESTADO DE LA MUESTRA**	**CARACTERISTICAS**
Muestra inalterada en bloque (MIA)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Practicas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloque	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades fisicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blancas o suelos granulares finos suficiente cementados para permitir su obtención)
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Practicas Normalizadas para la preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

IV. ENSAYOS NORMALIZADOS DE LABORATORIO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

4.1 ENSAYOS NORMALIZADOS DE LABORATORIO

Las muestras inalteradas de suelo obtenido de los pozos de prospección, fueron sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio y campo según las normas que se detallan:

ENSAYOS NORMALIZADOS

DESCRIPCION	NORMA ASTM	NORMA NTP
1) Contenido de Humedad	D 2216	339.127
2) Análisis Granulométrico	D 422	339.128
3) Limite Liquido	D 4318	339.129
4) Limite Plástico	D 4318	339.129
5) Clasificación de Suelos SUCS	D 2487	339.134
6) Corte Directo	D 3080	339.171

4.2 IDENTIFICACION DE LOS SUELOS

El proceso de identificación y clasificación de los diversos tipos de suelos, ha sido efectuado de acuerdo a los procedimientos normados por el sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación), en base a los valores obtenidos en los ensayos de análisis de Granulometría y los Límites de Atterberg.

4.3 ANGULO DE FRICCION INTERNA Y COHESION DEL SUELO

Los ensayos de Corte Directo se han realizado con el fin de obtener los valores de la Cohesión "C" y el Angulo de Fricción interna del suelo "Ø" siguiendo la Norma ASTM D 3080, La obtención de estos 2 valores, nos permite calcular los Factores que se usaran en la Ecuación de Capacidad de Carga "Qc".

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP N° 217663

V. PERFIL DEL SUELO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

5.1 CARACTERISITCAS GENERALES Y PERFIL ESTRATIGRAFICO

La evaluación de los estratos desde el punto de vista geotécnica para el desplante de la sub rasante se caracteriza predominantemente por suelos naturales arcilla de baja a mediana plasticidad de coloración amarillento en estado compacto y húmedo. (CL).

Gradación	Fino
Color	Amarillento
Plasticidad	Ligeramente
Permeabilidad	Impermeable

- El horizonte superior está conformado por material granular compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado por raíces, basura, pedazos de ladrillos, bloques de cemento, etc. De coloración marrón oscuro de consistencia compacta y medianamente húmeda. (R).

- El horizonte inferior está conformado por material compuesto por arcilla arenosa de baja plasticidad. De coloración amarillento de consistencia compacta y húmedo. (CL).

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

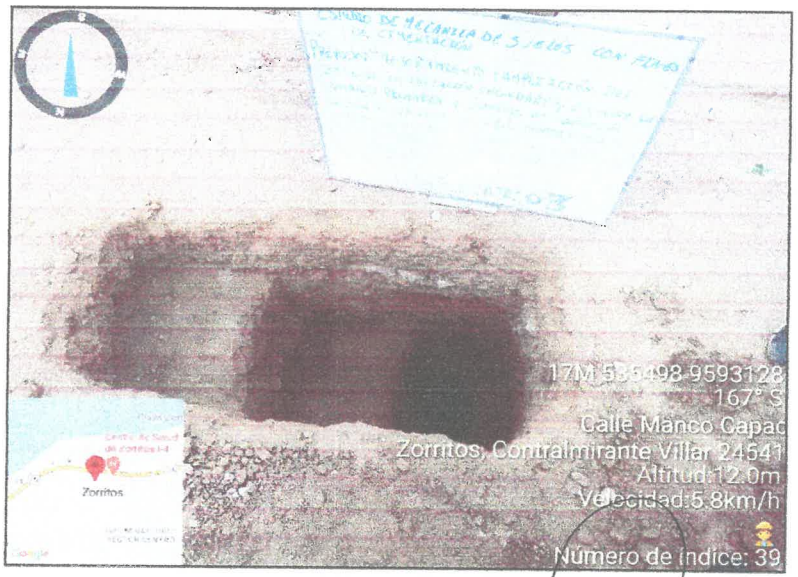
VI. NIVEL DE LA NAPA FREATICA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

La ubicación de la napa freática es en función de la época del año (Mes de Noviembre) en la que se ha realizado la investigación de campo, así de las variaciones naturales de los sistemas de lluvia.

La zona comprendida en el Estudio mediante prospección a cielo abierto. No se ha encontrado el nivel freático tomadas a nivel de terreno.



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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

VII. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

7.1 TIPO DE CIMENTACION

Las cimentaciones superficiales pueden ser de varios tipos a saber:

- Zapatas aisladas
- Zapatas corridas
- Zapatas Combinadas
- Platea de Cimentación
- Etc.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

7.2 ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION

a. En general la cimentación se fundará sobre terreno natural compuesto por arena fina con limo, en estado ligero y húmedo, se recomienda mejorar el suelo de cimentación.

b. No existe presencia del nivel freático hasta la profundidad de - 3.00 m.

7.3 PARAMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACION

- Los parámetros de diseño serán obtenidos mediante el ensayo de corte directo.
- La profundidad de encaje de la cimentación dependerá del peso y altura de la edificación proyectada (ver cálculo de capacidad portante del suelo a diferentes alturas de empotramiento).

CALICATA	PARAMETROS DE DISEÑO				
	ESTRATO	Profundidad (m)	Ø (°)	C Kg/cm2	Y Gr/cm3

VIII. ANALISIS DE LA CIMENTACION

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

8.1 MEMORIA DE CALCULO

8.1.1 CAPACIDAD PORTANTE DE CARGA DE TERRENO

Para calcular la Capacidad de Carga (Qc) se utilizó la ecuación general desarrollada por George Geoffrey Meyerhof en base a la fórmula del Dr. Karl Terzaghi. Para cimentaciones que exhiben falla local por corte se tiene modificaciones a la ecuación inicial, así mismo en la ecuación se considera factores de capacidad de carga modificado para la condición más crítica y resulta:

$$Qc = 1.Fs.\ C*N*C + Y*D*f*N'q + 0.4\ Y*B*N*Y \text{ (Zapatas)}$$

Donde:

Qc	Capacidad Portante de Carga del Terreno
Qadm	Capacidad Admisible de Carga de Terreno
Y	Peso Volumétrico del Terreno
Df	Profundidad de Cimentación
B	Ancho de Cimentación
C	Cohesión
Nc, Nq, Ny	Coeficiente de Capacidad de Carga

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

8.1.2 FACTOR DE SEGURIDAD: Fs.

El factor de seguridad: Fs., corresponde a la evaluación de los diferentes factores que afectaran en la estabilidad, seguridad, conservación, etc. de las diferentes estructuras del proyecto; cuyos índices son sumados y así el valor del factor de seguridad determinado, es 3.

8.1.3 CARGA O PRESION ADMISIBLE: Qadm

La Presión o Resistencia Admisible del Suelo, es la cifra o valor que se utiliza para dimensionar las cimentaciones de las diferentes estructuras del proyecto se determina multiplicando la Capacidad de Carga, por el factor de seguridad a continuación se tiene la Carga Admisible a diferentes alturas de empotramiento de la cimentación.

$$Qadm = Qc/3$$

8.2 TIPO DE CIMENTACION

- Para estructuras de concreto armado se recomienda que deberá fundarse mínimo 1.60 m mediante zapatas conectadas o como alternativa platea de cimentación.

8.3 PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

- El nivel de fundación, deberá estar dentro de la escala de profundidades recomendadas por el RNE. Mediante la expresión: $Df / B \leq 5$.
- La capacidad admisible del suelo está calculada a la altura empotramiento mínimo.
- La profundidad de encaje de la cimentación depende del peso y altura de la edificación, (ver cálculo de capacidad portante del suelo).

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
DEC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

IX. EFECTO DEL SISMO

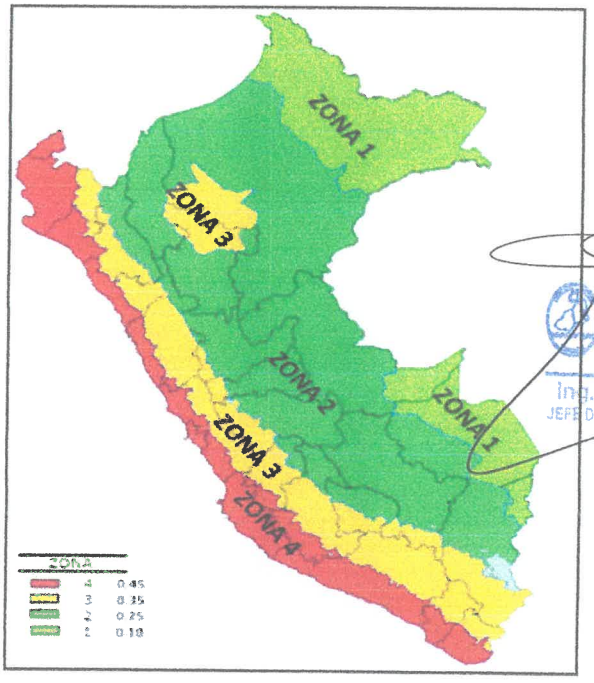
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

9.1 ZONIFICACION

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, de acuerdo al Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2016-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; Donde el Departamento de Tumbes se encuentra comprendido en la zona 4.

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



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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECÁNICA DE SUELOS

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	La Cruz	4	Todos los Distritos
		Corrales		
		Pampas de Hospital		
		San Jacinto		
		San Juan de La Virgen		
		Tumbes		
	Zarumilla	Aguas Verdes	4	Todos los Distritos
		Matapalo		
		Papayal		
		Zarumilla		

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 01. 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.

Tabla N° 01
Factores de Zona "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

002742

➢ ***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
Coeficiente Sísmico (C)		El valor de Tp = 1.0 TL =1.6

9.2 FACTOR DE TIPO DEL SUELO

Respecto a los parámetros del suelo, referidos en la tabla N° 2 (Normas de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE), al suelo de cimentación en estudio le corresponde un perfil de suelo tipo S3 (suelos intermedios), con un periodo T p(s) = 1.6 seg. Y factor de tipo de suelo S = 1.10

9.3 FACTOR DE ZONA

De acuerdo a los Factores de zona, referidos en la tabla N° 1 (Normas de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE), El área de emplazamiento de la estructura proyectada se encuentra en la zona 3 y un Factor de Zona Z = 0.45

9.4 FACTOR DE AMPLIACION DEL SUELO

El Factor de Amplificación Sísmica (C) del suelo en estudio es: C = 1.0 encontrándose dentro de los parámetros permisibles.

9.5 ACELERACION SISMICA NORMALIZADA

De acuerdo a la Zonificación Sísmica del Perú, establecido en la norma de diseño sismo Resistente E = 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la Región Tumbes está comprendida dentro de la Zona 4, con Aceleraciones Máximas que varían entre 0.27 a 0.35 del plano de Aceleración Máximas Normalizadas (Fuente: Pontificia Universidad Católica del Perú).

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217663

9.6 PERIODO PREDOMINAN DEL SUELO

El ámbito de emplazamiento de la estructura proyectada tiene un perfil de suelo Tipo S3 (Suelos Intermedios) con un periodo T p(s) = 1.0.

9.7 DISTRIBUCION DE MAXIMAS INTENSIDADES SISMICAS

La Región de Tumbes ámbito de emplazamiento de la estructura proyectada, presenta aceleraciones Máximas Normalizadas (que se adjunta en Anexos); correspondiendo a la Provincia de Tumbes una aceleración máxima de 0.30.

9.8 GEODINAMICA EXTERNA

Están referidos a los fenómenos externos relacionados a la morfodinámica del área se observa en la zona, lugares que vienen experimentando procesos de geodinámica externa generado por la presencia del rio Tumbes.

9.9 MICROZONIFICACION SISMICA Y ESTUDIOS DE SITIO

9.9.1 MICROZONIFICACION SISMICA

9.9.1.1 Son estudios multidisciplinarios que investigan que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.

9.9.1.2 Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.
- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

9.9.2 ESTUDIOS DE SITIO

9.9.2.1 Son estudios similares a la microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

9.9.2.2 Los estudios de sitio deberán realizarse, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.

9.9.2.3 No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta norma.

9.9.3 CONDICIONES *GEOTECNICAS*

9.9.3.1 PERFILES DE SUELO

9.9.3.1.1 Para los efectos de esta norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ($\tilde{V}s$), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los $\check{N}_{60}$ obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ($\hat{S}u$) para suelos cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil de suelo mediados desde el nivel del fondo de cimentación.

9.9.3.1.2 Para los suelos predominantes granulares, se calcula $\check{N}_{60}$ considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominamente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada $\hat{S}u$ se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondiente a cada estrato cohesivo.

9.9.3.1.3 Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de $\check{N}_{60}$ para los estratos con suelos granulares y de $\hat{S}u$ para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitios distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más desfavorable.

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

9.9.3.1.4 Los tipos de perfiles de suelos son 5:

a) Perfil Tipo S_0: Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte $\tilde{V}s$ mayor que 1500 m/s. Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de $\tilde{V}s$.

b) Perfil Tipo S_1: Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte $\tilde{V}s$, entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

b.1) Roca Fracturada, con resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual 500 kPa (5 kg/ cm2).

b.2) Arena muy densa o grava arenosa densa con $\tilde{N}_{60}$ mayor que 50.

b.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor de 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada $\hat{S}u$ mayor que 100 kPa (1 kg/cm2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c) Perfil Tipo S_2: Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte de corte $\tilde{V}s$ entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT $\tilde{N}_{60}$, entre 15 y 50.

c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas $\hat{S}u$, entre 50 kPa (0.5 kg/cm2) y 100 kPa (1 kg/cm2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES VºBº OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217658

d) *Perfil Tipo S_3: Suelos Blandos*

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte $\tilde{V}_s$, menor o igual a 180 m/s incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

d.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT $\check{N}_{60}$ menor que 15.

d.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada $\hat{S}_u$, entre 25 kPa (0.25 kg/cm2) y 50 kPa (0.5 kg/cm2) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d.3) cualquier perfil que no corresponda al tipo S_4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: Índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad w mayor que 40 % resistencia al corte en condición no drenada $\hat{S}_u$ menor que 25 kPa.

e) *Perfil Tipo S_4: Condiciones excepcionales*

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Solo es necesario considerar un perfil tipo S_4 cuando el estudio de mecánica de suelos (EMS) así lo determine.

❖ *La tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo:*

TABLA N° 2

CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELO

Perfil	$\tilde{V}_s$	$\check{N}_{60}$	$\hat{S}_u$
S0	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217068

9.9.3.2 PARÁMETROS DE SITIO (S, Tp, TL):

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de ampliación del suelo S y de los periodos Tp y TL dados en las tablas N° 03 Y N° 04.

TABLA N° 3

FACTOR DE SUELO "S"

SUELO / ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4

PERIODOS "Tp" Y "TL"

	Perfil de Suelo			
	S0	S1	S2	S3
Tp (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
TL (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217663

9.9.3.3 FACTOR DE AMPLIACION SISMICA (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de ampliación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

T<Tp	C= 2,5
Tp < T < TL	$C=2,5.\left(\frac{Tp}{T}\right)$
T >TL	$C = 2,5.\left(\frac{TP.TL}{T^2}\right)$

9.9.3.4 CATEGORIAS DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR DE USO (U)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usará según clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se podrá considerar U = 1

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

Tabla N° 5

CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el ministerio de salud.	Ver nota 1
A Edificaciones Esenciales	**A2:** Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que se ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policías. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217663

C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Comunes	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tendrán aislamiento sísmico en la Base cuando se encuentren en las zonas sísmica 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable podrá decidir si usa o no aislamiento sísmico en En las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U será como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para Acciones laterales, a criterio del proyectista.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
ORC LAB. MECANICA DE SUELOS

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

X. PROBLEMAS ESPECIALES EN LOS SUELOS QUE SUBYACEN EN LA ZONA EN ESTUDIO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

10.1 SUELOS COLAPSABLES

Los suelos de la zona en estudio no presentan condiciones de colapso inmediato, hasta la profundidad de 3.00 m.

10.2 ATAQUE QUIMICO A LAS ESTRUCTURAS

Según reconocimiento a la zona lugares anexos y en las calicatas excavadas presenta características de nivel críticos de elementos químicos agresivos al concreto y acero, ya que se encuentra cercano al mar.

10.3 SUELOS EXPANSIVOS

La zona en estudio no presenta características físicas de arcillas expansivas. Que puedan crear cambios volumétricos y afectar las estructuras.

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP: 217665

10.4 ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

En suelo granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consistente en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo o inmediatamente después de este.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

El cambio de suelos firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante, las estructuras. Se hunde en el suelo y ocurren grandes flujos de tierra este fenómeno ocurre en arenas saturadas. Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

1. El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento de estructuras
2. Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelos y lodo.
3. Aparecen conos a volcanes de arena.
4. Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo. Sea susceptible a licuefar debe presentar simultáneamente las características siguientes (seed and idriss).

- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa
- Debe encontrarse sumergido (napa freática)
- Su densidad relativa debe ser baja
- Resistencia del suelo debe ser nula o muy pequeña.

El área en estudio no presenta las conclusiones para que ocurra el fenómeno de licuación de suelos.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
GRC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

XI. ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

11.1 OBJETIVOS

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

11.2 DESCRIPCION DE LA ZONAS DE TRABAJO

El tramo estudiado está comprendido en la Provincia de Contralmirante Villar y en los distritos de Pampas de Hospital, San Jacinto y La Cruz. En su recorrido se atraviesa quebradas de gran potencial como fuente material 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 Bocapan, Quebrada Charán La Cruz; pueden ser aprovechables para su explotación como material para el Proyecto.

11.3 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, dichos análisis son ejecutados de acuerdo a normas y Especificaciones establecidas para proyectos viales:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
Reg. 217568

- 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)

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 solubles, límites de consistencia pasante la malla Nª 200, afinidad del asfalto con agregado, etc., estos ensayos especiales determinan su calidad en la mezcla.

11.4 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.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECÁNICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217505

11.4.1 CANTERA SAN JACINTO (CERRO DE AFIRMADO)

Las áreas prospectadas se localizan en la quebrada la Jardina y ha sido explotado anteriormente para proporcionar el material de afirmado en la zona de Tumbes. Se han determinado zona denominada como Cantera San Jacinto.

CARACTERISITCAS FISICAS – MECANICAS

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

- **GELOLOGIA:** 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 %

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

- **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.

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
LAB. MECANICA DE SUELOS

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).

11.4.2 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 %

- **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.

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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).

La pérdida 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.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217653

11.4.3 CANTERA QUEBRADA CHARAN LA CRUZ

Corresponde a los depósitos aluviales de la quebrada Charán, 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 intrusitas y Sedimentarias. Se aprecia fragmentos d yeso.

- **CLASIFICACION S.U.C.S:** GP (arenas gravosas 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)

- **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 m3.

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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 estiman 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.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217568

11.4.4 CANTERA BOCAPAN

Las áreas prospectadas se localizan en el Sector Bocapan Lado Izquierdo de la carretera Panamericana Norte se puede establecer la Zona de explotación.

DESCRIPCION:

El material color marrón constituido por piedras redondeadas cuyo tamaño máximo llega a ser de 4". El periodo de aprovechamiento es todo el año. La cantera se puede explotar de Estriaje.

Tipo De Material: Aluvial

Potencia: 100.000 M3

Tamaño Máxi 4"

Rendimiento: 60%

% de P M de 2" 30%



USO Y TRATAMIENTO:

Relleno (85%)

Sub Base (80%)

Base (80%) deberá ser procesada (zarandeada), el material debe cumplir con las especificaciones Técnicas.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

6.4.5 FUENTES DE AGUA

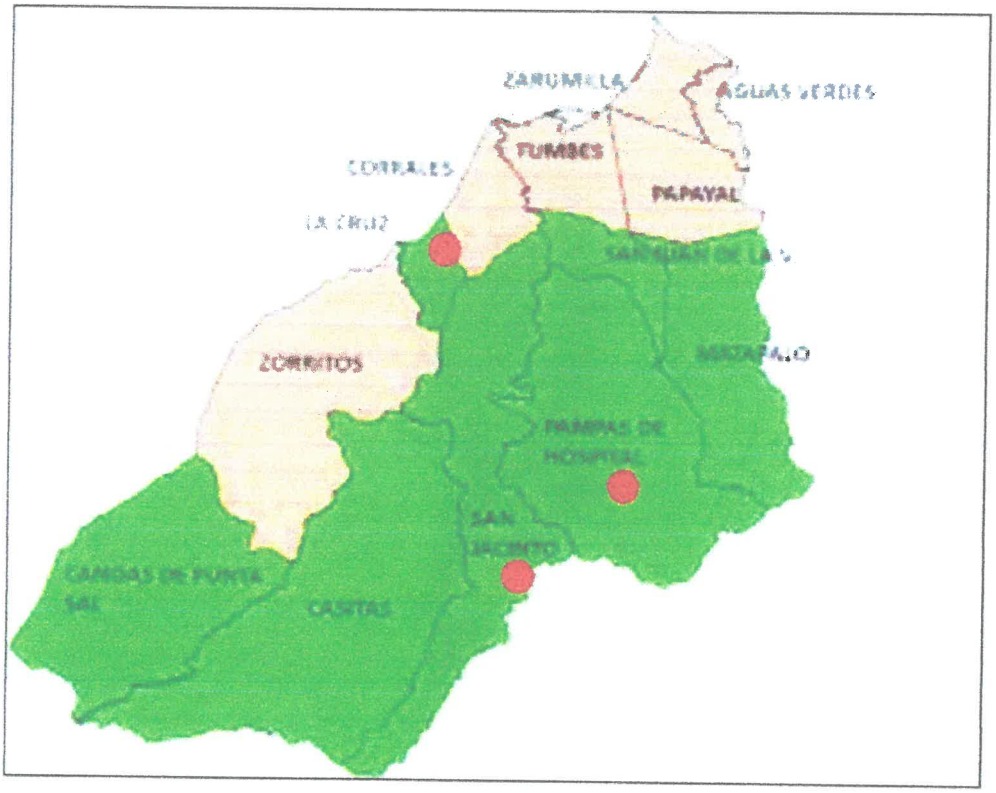
La fuente de Abastecimiento de Agua para la Obra: "Mejoramiento del Servicio de Educación Secundaria, Servicio de Educación Primaria y Servicio de Educación Básica Alternativa en la I.E. Contralmirante Villar del Distrito de Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar, Departamento de Tumbes". Podrá ser proporcionada por empresa de agua potable cercana al área de intervención. La cual se encuentra no más de 3 km de la obra. El agua deberá ser limpia y estará libre de materia álcalis y otras sustancias deletéreas. Su PH, según norma NTP. 339.073, deberá estar comprendido entre 5.5 y 8.5, El contenido de sulfatos, expresado como (SULFATO) SO4 y determinando según norma NTP. 339.074. No podrá ser superior a 3.000 ppm, determinando según la norma NTP. 339.072. Se podrá emplear agua potable sin necesidad de realizar ensayos de calificación antes indicados.

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
DPTO. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

002722

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
Bocapan	Zorrtios	Contralmirante Villar	Agregado Fino y Grueso

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

XII. CONCLUSIONES

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

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 del Servicio de Educación Secundaria, Servicio de Educación Primaria y Servicio de Educación Básica Alternativa en la I.E. Contralmirante Villar del Distrito de Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar, Departamento de Tumbes".

2. El terreno presenta una topografía plana con respecto a la Panamericana Norte.

3. Los suelos encontrados presentan 02 capas bien definidos:

   - El horizonte superior está conformado por material granular compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado por raíces, basura, pedazos de ladrillos, bloques de cemento, etc. De coloración marrón oscuro de consistencia compacta y medianamente húmeda. (R).

   - El horizonte inferior está conformado por material compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marrón claro de consistencia compacta y húmeda. (CL).

4. El estrato de cimentación recae en el estrato inferior.

5. Los resultados de capacidad portante (Qc) y capacidad admisible (Qadm) se indica en anexos.

6. Es necesario mejorar el suelo de cimentación de las estructuras a colocar sobre él.

7. **Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área estudiada, no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines.**

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

XIII. RECOMENDACIONES

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LE CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

- Según la evaluación realizada a la totalidad de terreno se recomienda:

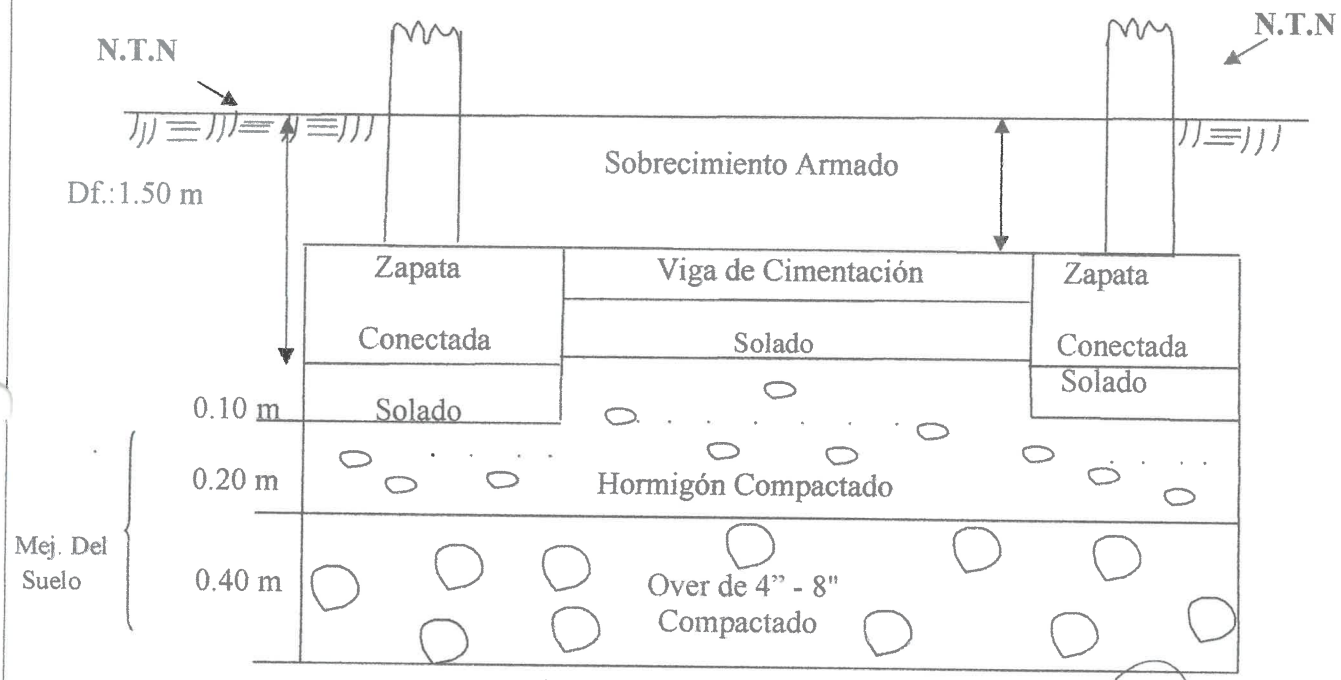
1. El pre dimensionamiento de las estructuras, El ingeniero proyectista la diseñara y la aprobara.
2. El tipo de cimentación es zapata conectada y cimientos corridos con vigas de conexión y/o sobrecimiento armado, Como alternativa del tipo de cimentación puede ser platea de cimentación.
3. El nivel de la cimentación deberá estar a una profundidad tal que se libre del peligro de heladas, cambios de volumen del suelo, napa freática, excavaciones posteriores, etc.
4. Para las estructuras de concreto se deberá diseñar con materiales de agregados de las canteras aledañas a la zona, pero con un previo diseño de mezcla, con previa evaluación de los materiales durante la fase constructiva.
5. Se recomienda utilizar cemento Portland tipo MS o tipo V en las estructuras de cimentación, sobrecimientos, columnas, muros, tarrajeo del 1° nivel, se debe utilizar aditivos impermeabilizantes en las estructuras de cimentación.
6. Cualquier material indeseable que se detecte en las excavaciones como rellenos contaminados o suelo muy suelto, deberá ser reemplazado por material seleccionado.
7. Los rellenos se harán con material hormigoneado u otro material transportado, aprobado por el Ingeniero Responsable de la construcción: Esto se indica que el material de la excavación no debe utilizar en los rellenos.
8. Se debe realizar el curado correspondiente lo que permitirá aumentar la resistencia, impermeabilidad y durabilidad.
9. Mejorar el suelo de cimentación, se ofrece la alternativa al ingeniero proyectista de tal manera que analice el aspecto técnico – económico para el diseño de cimentación optima según detalle:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

0027.9

A) ESTRUCTURA PROYECTADA PARA EDIFICACION:

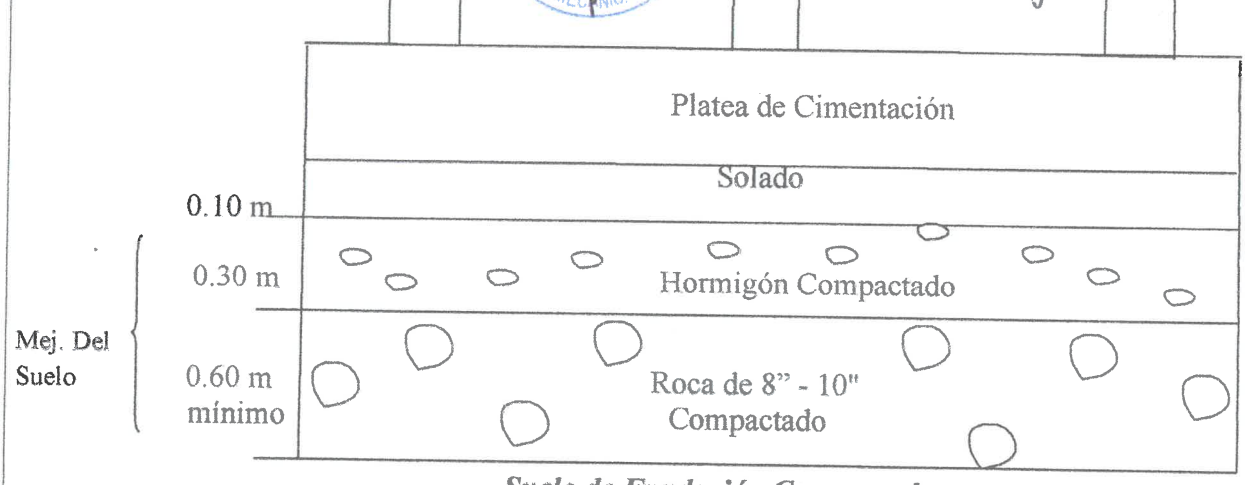


Suelo de Fundación Compactado

B) ESTRUCTURA PROYECTADA PARA EDIFICACION:

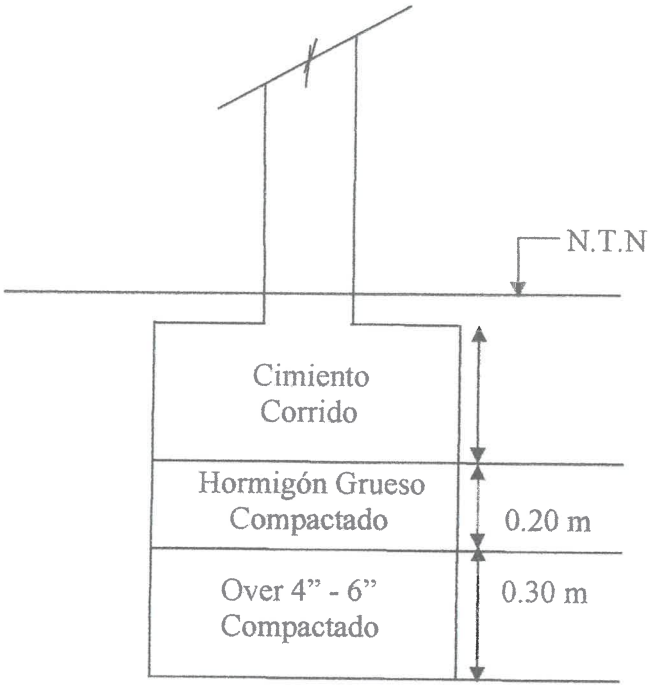
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
Reg. 217698

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS



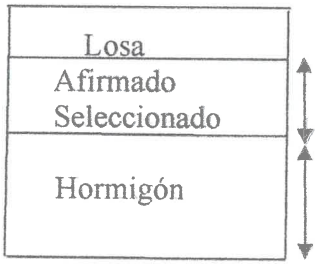
Suelo de Fundación Compactado

C) ESTRUCTURA PROYECTADA PARA CERCO PERIMETRICO:



Suelo de Fundación Compactado

- Para el caso de piso y veredas se recomienda las siguientes estructuras:



0.20 m

Variable de acuerdo al corte del terreno masivo y la rasante Del piso del 1° nivel

Suelo de Fundación Compactado

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

11. Los suelos presentan buena estabilidad a los cortes verticales, por medida de seguridad a profundidades mayores de 1.50 m es necesario la utilización de entibados y escaleras.

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

- Factor de zona (Z) = 0.45
- Factor de uso (U) = 1.5
- Factor de Suelo (S) = 1.10

Y periodo de vibración del suelo (Ts) = 1.6

13. Se recomienda utilizar agregados de las canteras reconocidas (Cantera San Jacinto, Cantera Bocapana y Cantera La Cruz).

14. Los agregados (piedra, arena, cemento, agua) no deben estar expuesto a altas temperaturas en el proceso de construcción de la obra.

15. LA FUENTE DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION podrá ser proporcionada por empresa de agua potable cercana al área de intervención. La cual se encuentra no más de 3 km de la obra. El agua deberá ser limpia y estará libre de materia álcalis y otras sustancias deletéreas. Su PH, según norma NTP. 339.073, deberá estar comprendido entre 5.5 y 8.5, El contenido de sulfatos, expresado como (SULFATO) SO4 y determinando según norma NTP. 339.074. No podrá ser superior a 3.000 ppm, determinando según la norma NTP. 339.072. Se podrá emplear agua potable sin necesidad de realizar ensayos de calificación antes indicados.

16. Para el diseño de la cimentación del proyecto deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, dada la importancia de la obra.

17. **Los resultados obtenidos en el presente estudio, así como las conclusiones y recomendaciones establecidas, solo son válidos para la zona investigada y no garantiza a otros proyectos que lo tomen como referencia.**

18. 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.

19. 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 V°B° LAB. MECANICA DE SUELOS

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

ANEXOS

PERFIL

ESTRATIGRAFICOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

002714

PERFIL ESTRATIGRAFICO

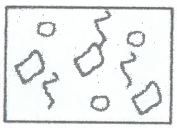
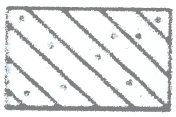
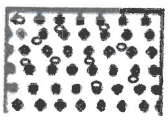
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

CALICATA: 01

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 / 0.60 / 0.90	R	-0.80		**ESTRATO SUPERIOR** Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
1.20 / 1.50 / 1.80	CL	-1.70		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arcilla arenosa. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 2
2.10 / 2.40 / 2.70 / 3.00	SP	- 3.00		**ESTRATO INFERIOR** Terreno natural compuesto por arena fina pobremente gradada con poca grava. De coloración gris oscuro. Consistencia ligera y húmeda.	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES ORG. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos

JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

CIP. 217663

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

002713

PERFIL ESTRATIGRAFICO

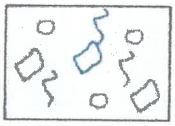
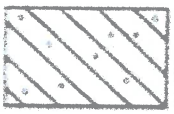
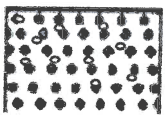
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

CALICATA: 02

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 / 0.60 / 0.90	R	-1.00		ESTRATO SUPERIOR Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
1.20 / 1.50 / 1.80	CL	-2.30		ESTRATO MEDIO Material no contaminado compuesto por arcilla arenosa. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 2
2.10 / 2.40 / 2.70 / 3.00	SP	- 3.00		ESTRATO INFERIOR Terreno natural compuesto por arena fina pobremente gradada con poca grava. De coloración gris oscuro. Consistencia ligera y húmeda.	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos

JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

CIP N° 217563

PERFIL ESTRATIGRAFICO

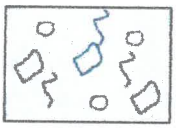
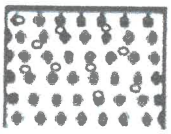
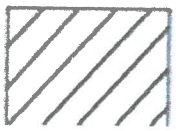
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

CALICATA: 03

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.20 / 0.40 / 0.60	R	-0.45		**ESTRATO SUPERIOR** Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
0.80 / 1.00 / 1.20	SP	-1.30		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arena fina pobremente gradada con grava. De coloración gris claro Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 2
1.40 / 1.60 / 1.80 / 2.00	CL	- 2.00		**ESTRATO INFERIOR** Terreno natural compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marron oscuro. Consistencia compacta y húmeda.	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217863

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

N°. 002711

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

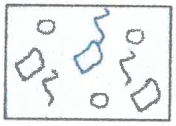
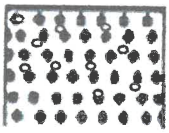
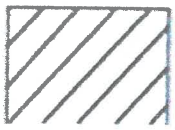
PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025 **CALICATA: 04**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.20 / 0.40 / 0.60	R	-0.50		**ESTRATO SUPERIOR** Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
0.80 / 1.00 / 1.20	SP-SM	-1.30		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arena limo arcillosa. De coloración amarillento a marrón claro. Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 2
1.40 / 1.60 / 1.80 / 2.00	CL	- 2.00		**ESTRATO INFERIOR** Terreno natural compuesto por arcilla arenosa. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacta y húmeda.	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE 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 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

002710

PERFIL ESTRATIGRAFICO

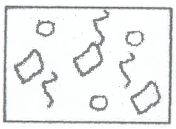
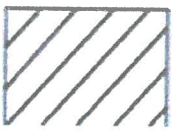
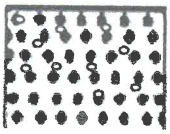
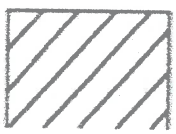
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

CALICATA: 05

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 / 0.60 / 0.90	R	-0.20		**ESTRATO SUPERIOR** Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
1.20 / 1.50 / 1.80	CL	-1.10		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arcilla de baja plasticidad con arena. De coloración marrón oscuro. Consistencia compacta y medianamente húmeda.	M - 2
2.10 / 2.40	SP	-1.70		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arena fina pobremente gradada con grava. De coloración gris claro Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 3
2.70 / 3.00	CL	- 3.00		**ESTRATO INFERIOR** Terreno natural compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marrón oscuro Consistencia compacta y húmeda.	M - 4

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Ruertas Zevallos

JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

CIP. 217603

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

002709

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

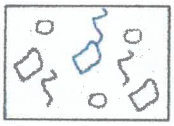
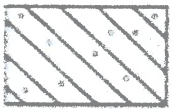
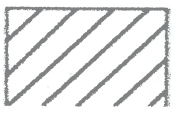
PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025 **CALICATA: 06**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 / 0.60 / 0.90	R	-0.30		***ESTRATO SUPERIOR*** *Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.*	*M - 1*
1.20 / 1.50	CL	-1.90		***ESTRATO MEDIO*** *Material no contaminado compuesto por arcilla arenosa. De coloración marrón oscuro.* *Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.*	*M - 2*
1.80 / 2.10 / 2.40 / 2.70 / 3.00	CL	- 3.00		***ESTRATO INFERIOR*** *Terreno natural compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marrón oscuro.* *Consistencia compacta y húmeda.*	*M - 3*

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos

JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

CIP. 217565

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

N° 002708

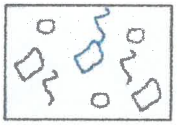
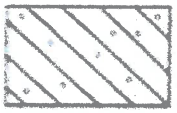
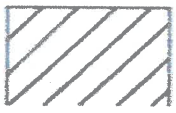
PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025 **CALICATA: 07**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 0.60 0.90	R	-0.60		**ESTRATO SUPERIOR** Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.	M - 1
1.20 1.50	CL	-1.65		**ESTRATO MEDIO** Material no contaminado compuesto por arcilla arenosa. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacta y medianamente húmeda.	M - 2
1.80 2.10 2.40 2.70 3.00	CL	- 3.00		**ESTRATO INFERIOR** Terreno natural compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marrón oscuro. Consistencia compacta y húmeda.	M - 3

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° JEFE LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos

JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

REG. 217668

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emocionate

002707

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DISTRITO DE ZORRITOS, PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" – CUI 2631832

SOLICITANTE: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025 **CALICATA: 08**

PROFUNDIDAD EN METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00		0.00			
0.30 / 0.60 / 0.90	R	-1.20		***ESTRATO SUPERIOR*** *Material de relleno compuesto por arcilla arenosa con grava contaminado con basura, pedazo de ladrillos, etc. De coloración marrón oscuro. Consistencia poco compacto y húmedo.*	*M - 1*
1.20 / 1.50 / 1.80 / 2.10 / 2.40 / 2.70 / 3.00	CL	-3.00		***ESTRATO INFERIOR*** *Terreno natural compuesto por arcilla de baja plasticidad. De coloración marrón oscuro.* *Consistencia compacta y húmeda.*	*M - 2*

GOBIERNO REGIONAL TUMBES OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP N° 117583

ENSAYOS

DE

LABORATORIO

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

002705

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA N°: 01

SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	*DESCRIP. % PESO*	*M - 1*		*M - 2*		*M - 3*			
		RET.	*PASA*	*RET.*	*PASA*	*RET.*	*PASA*		
Profundidad(m)		*0.00 - 0.80*		*0.80 - 1.70*		*1.70 - 3.00*			
2½"									
2"									
1½"		*MATERIAL*							
1"						*0*	*100*		
3/4"						*0.9*	*99.1*		
1/2"						*1.5*	*98.5*		
3/8"		*CONTAMINADO*				*2.4*	*97.6*		
1/4"				*0*	*100*				
N° 04				*3.7*	*96.3*	*4.0*	*96.0*		
N° 10				*4.8*	*95.2*	*6.1*	*93.9*		
N° 20									
N° 30				*7.0*	*93.0*	*27.4*	*72.6*		
N° 40				*10.5*	*89.5*	*45.6*	*54.4*		
N° 60				*13.2*	*86.8*	*64.5*	*35.5*		
N° 80									
N° 100				*29.5*	*70.5*	*81.8*	*18.2*		
N° 200				*44.3*	*55.7*	*88.4*	*11.6*		
< 200				*100*	*0*	*100*	*0*		
Limite Liquido %		-		*25.3*		*N.P*			
Indice Plasticidad %		-		*6.2*		*N.P*			
Humedad Natural %		-		*3.0*		*4.4*			
Clasificacion S.U.C.S.		*R*		*CL*		*SP*			
Clasificacion AASHTO		-		-					

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217663

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

002704

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA N°: 02

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	*DESCRIP. % PESO*	*M - 1*		*M - 2*		*M - 3*		*M - 4*	
		RET.	*PASA*	*RET.*	*PASA*	*RET.*	*PASA*	*RET.*	*PASA*
Profundidad(m)		*0.00 - 1.00*		*1.00 - 2.30*		*2.30 - 3.00*			
2½"									
2"									
1½"		*MATERIAL*							
1"						*0*	*100*		
3/4"						*0.4*	*99.6*		
1/2"						*1.1*	*98.9*		
3/8"		*CONTAMINADO*				*2.5*	*97.5*		
1/4"				*0*	*100*				
N° 04				*3.0*	*97.0*	*3.6*	*96.4*		
N° 10				*4.2*	*95.8*	*5.5*	*94.5*		
N° 20									
N° 30				*6.5*	*93.5*	*26.8*	*73.2*		
N° 40				*8.9*	*91.1*	*44.6*	*55.4*		
N° 60				*11.0*	*89.0*	*61.3*	*38.7*		
N° 80									
N° 100				*27.6*	*72.4*	*80.5*	*19.5*		
N° 200				*41.8*	*58.2*	*86.8*	*13.2*		
< 200				*100*	*0*	*100*	*0*		
Limite Liquido %		-		*23.1*		*N.P*			
Indice Plasticidad %		-		*6.9*		*N.P*			
Humedad Natural %		-		*2.4*		*3.8*			
Clasificacion S.U.C.S.		*R*		*CL*		*SP*			
Clasificacion AASHTO		-		-					

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
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 CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

002703

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA Nº: 03

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	*DESCRIP. % PESO*	*M - 1*		*M - 2*		*M - 3*	
		RET.	*PASA*	*RET.*	*PASA*	*RET.*	*PASA*
Profundidad(m)		*0.00 - 0.45*		*0.45 - 1.30*		*1.30 - 2.00*	
2½"							
2"		*MATERIAL*					
1½"							
1"		*CONTAMINADO*		*0*	*100*		
3/4"				*1.2*	*98.8*		
1/2"				*1.6*	*98.4*		
3/8"				*3.1*	*96.9*		
1/4"							
N° 04				*4.3*	*95.7*		
N° 10				*6.1*	*93.9*	*0.0*	*100*
N° 20							
N° 30				*27.6*	*72.4*	*8*	*92*
N° 40				*45.9*	*54.1*	*5*	*95*
N° 60				*62.0*	*38.0*		
N° 80						*3*	*97*
N° 100				*81.4*	*18.6*		
N° 200				*88.7*	*11.3*	*2*	*98*
< 200				*100*	*0*	*100*	*0.0*
Limite Liquido %		*-*		*N.P*		*38.5*	
Indice Plasticidad %		*-*		*N.P*		*16.8*	
Humedad Natural %		*-*		*3.0*		*5.2*	
Clasificacion S.U.C.S.		*R*		*SP*		*CL*	
Clasificacion AASHTO		*-*		*_*			

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

TUMBES despierta, siente y emociónate

002702

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA Nº: 04

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1 RET.	M - 1 PASA	M - 2 RET.	M - 2 PASA	M - 3 RET.	M - 3 PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.50		0.50 - 1.10		1.10 - 2.00	
2½"							
2"		MATERIAL					
1½"							
1"		CONTAMINADO					
3/4"							
1/2"				0	100		
3/8"				11.4	88.7		
1/4"							
N° 04				17.4	82.6	0	100
N° 10				21.2	78.9	3	97
N° 20							
N° 30				34.3	65.7	9	91
N° 40				44.9	55.1	13	87
N° 60						17	83
N° 80				56.0	44.0		
N° 100				73.9	26.1		
N° 200				83.1	16.9	25	75
< 200				100	0	100	0
Limite Liquido %		-		23.47		42.0	
Indice Plasticidad %		-		6.02		23.5	
Humedad Natural %		-		2.8		19.8	
Clasificacion S.U.C.S.		R		SC - SM		CL	
Clasificacion AASHTO		-		-			

Observaciones C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
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 CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

N° 002701

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA N°: 05

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1		M - 2		M - 3		M - 4	
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.20		0.20 - 1.10		1.10 - 1.70		1.70 - 3.00	
2½"									
2"									
1½"		MATERIAL							
1"						0	100		
3/4"						0.6	99.4		
1/2"						1.5	98.5		
3/8"		CONTAMINADO				3.1	96.9		
1/4"				0	100			0	100
N° 04				1.8	98.3	4.3	95.7	2.5	97.5
N° 10				1.9	98.1	5.8	94.2	2.1	97.9
N° 20									
N° 30				2.4	97.6	29.1	70.9	2.9	97.1
N° 40				2.9	97.1	45.6	54.4	3.4	96.6
N° 60				3.3	96.7	62.3	37.7	4.0	96.0
N° 80									
N° 100				4.4	95.6	82.7	17.3	5.2	94.8
N° 200				9.0	91.0	87.3	12.7	9.5	90.5
< 200				100	0	100	0	100	0
Limite Liquido %		-		37.68		N.P		37.20	
Indice Plasticidad %		-		15.97		N.P		15.85	
Humedad Natural %		-		2.3		3.0		4.4	
Clasificacion S.U.C.S.		R		CL		SP		CL	
Clasificacion AASHTO		-		-					

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° CIP. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217568

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

TUMBES despierta, siente y emociónate

002700

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA Nº: 06

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1 RET.	M - 1 PASA	M - 2 RET.	M - 2 PASA	M - 3 RET.	M - 3 PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.30		0.30 - 1.90		1.90 - 3.00	
2½"							
2"							
1½"		MATERIAL					
1"							
3/4"							
1/2"							
3/8"		CONTAMINADO					
1/4"				0	100		
N° 04				3.0	97.0		
N° 10				5.3	94.7	0	100
N° 20							
N° 30				7.5	92.5	12	88
N° 40				11.2	88.8	8	92
N° 60				13.6	86.4		
N° 80						5	95
N° 100				30.4	69.6		
N° 200				42.1	57.9	4	96
< 200				100	0	100	0
Limite Liquido %		-		24.7		37.4	
Indice Plasticidad %		-		5.5		15.7	
Humedad Natural %		-		2.8		4.2	
Clasificacion S.U.C.S.		R		CL		CL	
Clasificacion AASHTO		-		-		-	

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP 217655

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emocionate

002699

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

UBICACIÓN : I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA N°: 07

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1 RET.	M - 1 PASA	M - 2 RET.	M - 2 PASA	M - 3 RET.	M - 3 PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.60		0.60 - 1.65		1.65 - 3.00	
2½"							
2"							
1½"		MATERIAL					
1"							
3/4"							
1/2"							
3/8"		CONTAMINADO					
1/4"				0	100		
N° 04				3.4	96.6		
N° 10				6.2	93.8	0	100
N° 20							
N° 30				8.1	91.9	18	82
N° 40				12.8	87.2	13	87
N° 60				14.2	85.8		
N° 80						10	90
N° 100				31.4	68.6		
N° 200				43.7	56.3	7	93
< 200				100	0	100	0
Limite Liquido %		-		24.1		38.4	
Indice Plasticidad %		-		6.7		15.0	
Humedad Natural %		-		2.5		4.6	
Clasificacion S.U.C.S.		R		CL		CL	
Clasificacion AASHTO		-		-		-	

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217665

GOBIERNO REGIONAL TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

TUMBES despierta, siente y emociónate

002698

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE	: SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN	: I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2025

ANALISIS DE SUELOS

CALICATA N°: 08

MALLAS SERIE AMERICANA KILOMETRAJE	DESCRIP. % PESO	M - 1 RET.	M - 1 PASA	M - 2 RET.	M - 2 PASA	M - 3 RET.	M - 3 PASA
Profundidad(m)		0.00 - 0.60		1.65 - 3.00			
2½"							
2"							
1½"		MATERIAL					
1"							
3/4"							
1/2"							
3/8"		CONTAMINADO					
1/4"							
N° 04							
N° 10				0	100		
N° 20							
N° 30				23	77		
N° 40				14	86		
N° 60							
N° 80				8	92		
N° 100							
N° 200				5	95		
< 200				100	0		
Limite Liquido %		-		37.0			
Indice Plasticidad %		-		14.6			
Humedad Natural %		-		3.4			
Clasificacion S.U.C.S.		R		CL			
Clasificacion AASHTO		-		-		-	

Observaciones: C = Calicata; M = Muestra

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura

Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217568

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

002697

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO			
DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE				
CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832				
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT			
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS			
ESTRUCTURA :	CONST. CERCO PERIMETRICO		FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025	
CALICATA :	C1 - M3			
PROFUNDIDAD :	1.70 m - 3.00 m			

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
CIMIENTOS CORRIDOS DE CERCO PERIMETRICO	0.80	0.40	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.10	0.699
	0.80	0.50	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.13	0.710
	0.80	0.60	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.16	0.721
	1.00	0.40	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.32	0.773
	1.00	0.50	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.35	0.784
	1.00	0.60	1.56	0.10	27°	16.2	7.1	4.2	2.38	0.795

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

AV. LA MARINA Nº 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

002696 18

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

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 04 NIVELES
CALICATA :	C2 - M3
PROFUNDIDAD :	2.30 m - 3.00 m
	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	γ gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'γ	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
PLATEA DE CIMENTACION	1.50	4.00	1.56	0.10	27	16.2	7.1	4.2	3.65	1.22
	1.50	4.50	1.56	0.10	27	16.2	7.1	4.2	3.72	1.24
	1.50	5.00	1.56	0.10	27	16.2	7.1	4.2	3.80	1.27
	1.50	5.50	1.56	0.10	27	16.2	7.1	4.2	3.87	1.29

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

002695 17

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

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 02 NIVELES
CALICATA :	C3 - M3
PROFUNDIDAD :	1.30 m - 2.00 m
	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	γ gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'γ	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
ZAPATA	1.20	1.20	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	3.44	1.15
	1.20	1.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	3.50	1.17
	1.50	1.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	3.73	1.24
	1.50	2.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	3.82	1.27

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP N° 2668

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 02 NIVELES
CALICATA :	C4 - M3
PROFUNDIDAD :	1.30 m - 2.00 m
	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	γ gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'γ	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
ZAPATA	1.20	1.20	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.07	1.02
	1.20	1.50	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.13	1.04
	1.50	1.50	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.28	1.09
	1.50	2.00	1.70	0.23	19	11.2	3.1	0.8	3.37	1.12

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL DE 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 MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 04 NIVELES
CALICATA :	C5 - M4
PROFUNDIDAD :	1.70 m - 3.00 m
	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	γ gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'γ	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
PLATEA DE CIMENTACION	1.50	4.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.19	1.40
	1.50	4.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.29	1.43
	1.50	5.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.38	1.46
	1.50	5.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.47	1.49

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES

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

002692 14

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

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO							
DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE								
CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832								
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT							
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS							
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 04 NIVELES							
CALICATA :	C6 - M3						FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025	
PROFUNDIDAD :	1.90 m - 3.00 m							

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	Y gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'y	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
PLATEA DE CIMENTACION	1.50	4.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.19	1.40
	1.50	4.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.29	1.43
	1.50	5.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.38	1.46
	1.50	5.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.47	1.49

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

AV. LA MARINA N° 200 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura

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

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

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS
ESTRUCTURA :	CONST. AMBIENTE 04 NIVELES
CALICATA :	C7 - M3
PROFUNDIDAD :	1.65 m - 3.00 m
	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESIÓN DE TRABAJO

TIPO DE ESTRUCTURA	DF (mt)	B (mt)	γ gr/cm3	c' Kg/cm2	Ø (°)	N'c	N'q	N'γ	Qc Kg/cm2	Pt Kg/cm2
PLATEA DE CIMENTACION	1.50	4.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.19	1.40
	1.50	4.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.29	1.43
	1.50	5.00	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.38	1.46
	1.50	5.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	4.47	1.49

FORMULA :

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

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
Fs.	:	FACTOR DE SEGURIDAD (3)
PT	:	PRESIÓN DE TRABAJO Qc/Fs.
B		ANCHO DE ZAPATA O CIMIENTO
Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN
C	:	COHESIÓN DE FALLA GENERAL
C'	:	COHESIÓN DE FALLA LOCAL = 2/3C
R'	:	RADIO DE CIMENTACION

OBSERVACION:

AV. LA MARINA Nº 204 - TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS V°B°

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217565

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETOS

002690

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR, DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832			
SOLICITANTE :	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT			
UBICACIÓN :	I.E CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS			
ESTRUCTURA :	CONST. CERCO PERIMETRICO			
CALICATA :	C8 - M2		FECHA: NOVIEMBRE DEL 2025	
PROFUNDIDAD :	1.20 m - 3.00 m			

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
CIMIENTOS CORRIDOS DE CERCO PERIMETRICO	0.80	0.40	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.45	0.815
	0.80	0.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.46	0.821
	0.80	0.60	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.48	0.827
	1.00	0.40	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.60	0.867
	1.00	0.50	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.62	0.873
	1.00	0.60	1.76	0.20	22	13.2	4.4	1.9	2.63	0.878

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

ILUSTRACIONES

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA Y CALICATA - 01





GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA Y CALICATA - 02





GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA
Y
CALICATA - 03





GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217069

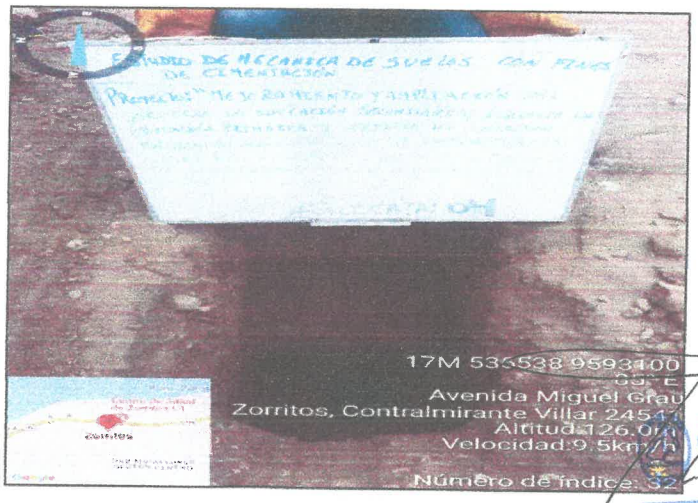
ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA Y CALICATA - 04





GOBIERNO REGIONAL TUMBES V°B° OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. José Luis Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS
CIP. 217088

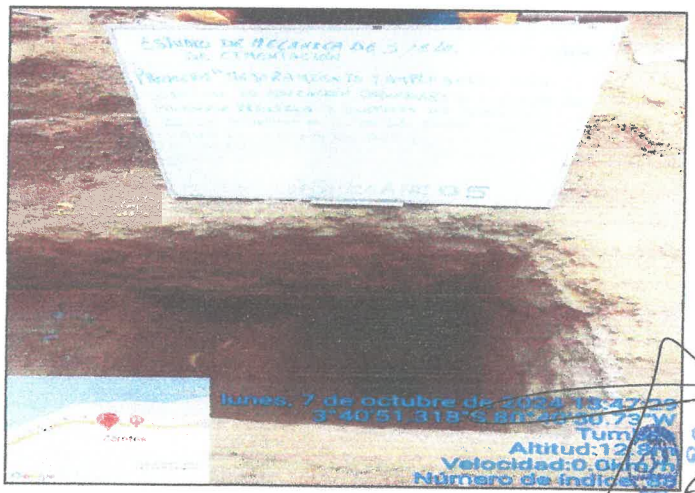
ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA Y CALICATA - 05





GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFIC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

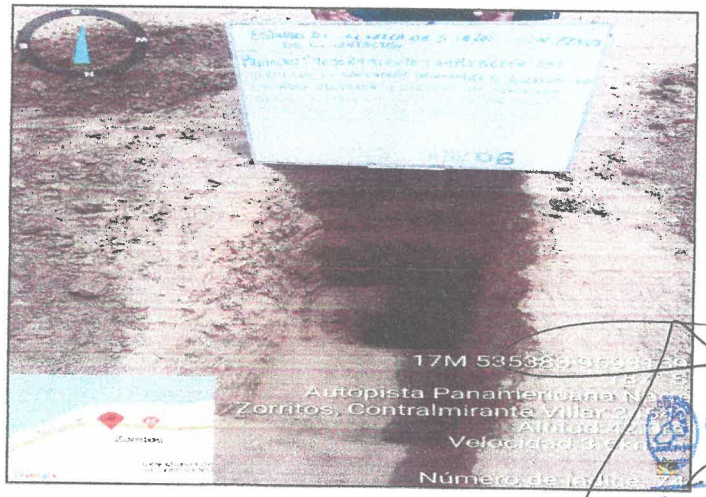
ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA
Y
CALICATA - 06





GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
ORG. LAB. MECANICA DE SUELOS

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
Gerencia Regional de Infraestructura
Ing. Jesus Huertas Zevallos
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

ANEXOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA Y CALICATA – 07





GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

03

002681

ANEXOS

PROYECTO : **"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, SERVICIO DE PRIMARIA Y SERVICIO DE EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN I.E CONTRALMIRANTE VILLAR DISTRITO DE ZORRITOS DE LA PROVINCIA DE CONTRALMIRANTE VILLAR DEL DEPARTAMENTO DE TUMBES" - CUI 2631832**

SOLICITANTE : SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - GRT

FOTO PANORAMICA
Y
CALICATA – 08





GOBIERNO REGIONAL TUMBES
V°B°
OFC. LAB. MECANICA DE SUELOS

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

002680

PLANO

UBICACIÓN

DE

CALICATAS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE EDUCACION SECUNDARIA, PRIMARIA Y EDUCACION BASICA ALTERNATIVA EN LA I.E. CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS



002679