


**DTZEI
LAB**

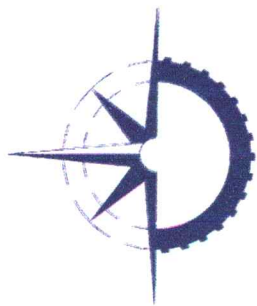
ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

162

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

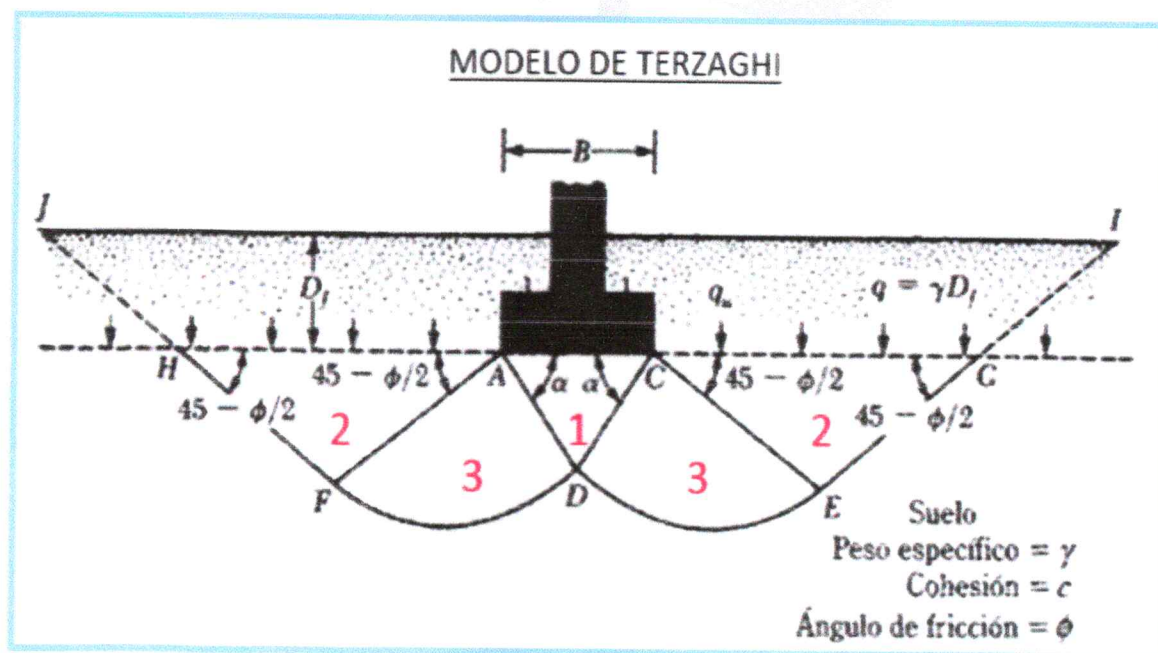

Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

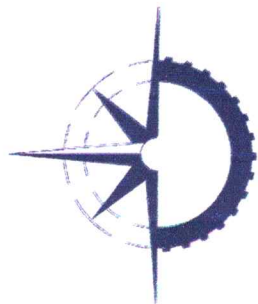
**"REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE
RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE
BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO
DE AMAZONAS"**



NOVIEMBRE del 2023.

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

Ing. Schneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO** 160

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:

"REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

Solicita:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

Ubicación:

LOCALIDAD: ÑUNYA TEMPLE.

DISTRITO: BAGUA GRANDE.

PROVINCIA: UTCUBAMBA

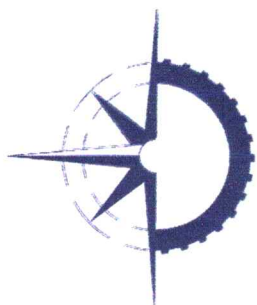
DEPARTAMENTO: AMAZONAS.

Especialista:

ING. CARLOS ALBERTO VASQUEZ DELGADO

CIP N° 318411


Ing. Efraider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

159

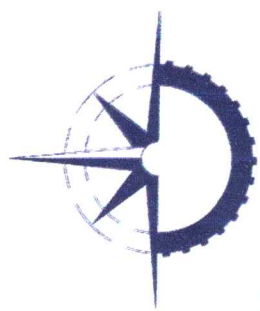
**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION
CONTENIDO

- 1. GENERALIDADES.**
 - 1.1 Objetivo de Estudio.
 - 1.2 Ubicación del Área de Estudio.
 - 1.3 Acceso al Área de Estudio.
- 2. SISMICIDAD.**
 - 2.1 Sismicidad.
- 3. TRABAJOS DE CAMPO.**
 - 3.1 Calicatas.
 - 3.2 Muestreo.
- 4. ENSAYOS DE LABORATORIO.**
 - 4.1 Estándares.
 - 4.2 Especiales.
- 5. TRABAJOS DE GABINETE.**
 - 5.1 Perfil Estratigráfico.
 - 5.2 Napa Freática.
- 6. CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.**
- 7. IDENTIFICACION DE AGREGADOS.**
- 8. POTENCIAL DE EXPANSION**
- 9. AGRESIVIDAD QUIMICA A LOS SUELOS.**
- 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**
- 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**
- 12. ANEXOS.**

- Ensayos de Laboratorio.


Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



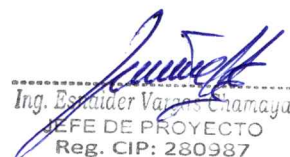
**DTZEI
LAB**

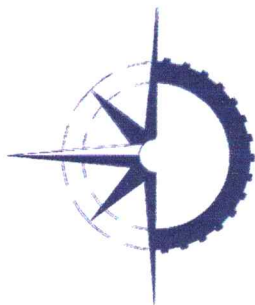
**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

158

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

GENERALIDADES


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



INFORME TÉCNICO

1. GENERALIDADES.

1.1. Objetivo del Estudio.

Determinar el comportamiento Físico – Mecánico del suelo dentro de la profundidad activa de uso y a partir de ello, los parámetros necesarios para el diseño estructural del proyecto **“REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS”**, por medio de trabajos de campo a través de excavaciones a cielo abierto (CALICATAS), ensayos de laboratorio a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia a las cargas peatonales y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad activa del suelo a solicitud de la empresa **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA**

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de las calicatas
- Toma de muestras
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Perfil estratigráfico
- Análisis del potencial Expansión
- Agresión del suelo
- Conclusiones y recomendaciones

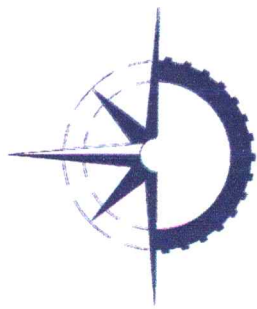

DTZEI LAB

Carlos Alberto Nasquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411

Ing. Osvaldo Varela Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

1.2. Ubicación del Área de Estudio.

El área de Estudio para este Proyecto se encuentra ubicado en el Caserío Ñunya Temple del Distrito de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba, Departamento de Amazonas.



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

150

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

Ing. Enaider Vergara Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



Figura N°01: Ubicación Nacional



Figura N°02: Ubicación Regional



Figura N°03: Ubicación Provincial

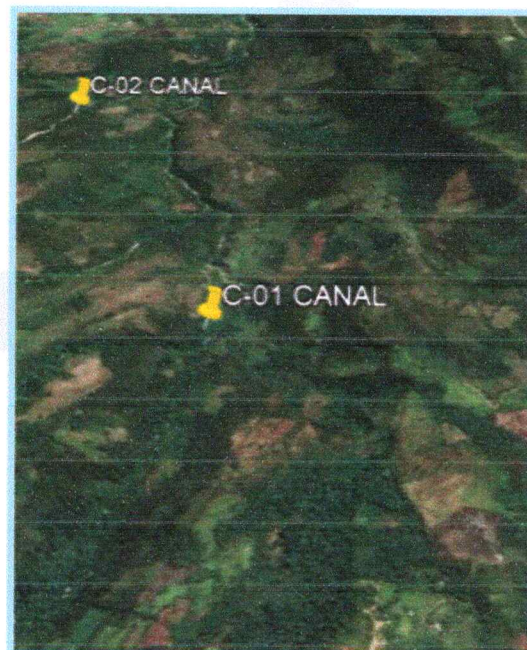
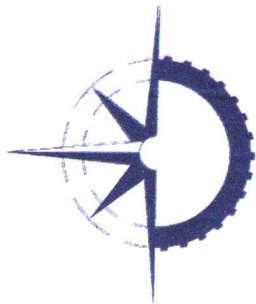


Figura N°04: Zona del Proyecto.

**CALL. ANDRES AVELINO GAGERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEICYE@GMAIL.COM**



1.3. Acceso al Área de Estudio.

El acceso a la zona de estudio es a través de carros, camionetas y motos lineales ya que se encuentra dentro de la zona rural. Ya sea desde el centro de la ciudad se ubica a 40 minutos hasta llegar al lugar donde se ubica el proyecto.

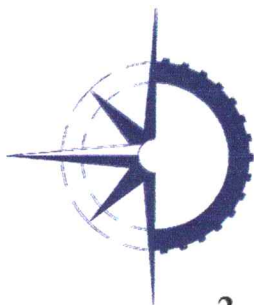


Figura N°05: Área de estudio.

DTZEI LAB

Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411

Ing. Efraider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



2. SISMICIDAD.

2.1. Sismicidad.

La actividad sísmica en el Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, presente de norte a sur, en su borde oeste, con una velocidad relativa del orden de 8-10 cm/año (DeMets et al, 1980).

El margen continental oeste de Sudamérica es uno de los más activos y de los bordes de placa el mayor en la Tierra. Como resultado de este proceso se ha formado la Cordillera de los Andes en diferentes etapas orogénicas.

La alta velocidad de convergencia de placas permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo frecuentemente sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad, ya sea en la superficie de fricción de las placas, en el interior de la placa continental o en el interior de la placa oceánica que se desplaza por debajo del continente.

Las características de la sismicidad de Perú han sido ampliamente analizadas y discutidas por diversos autores (Barazangi y Isacks, 1976; Cahill y Isacks, 1992; Tavera y Buforn, 2001); siendo las principales, las relacionadas con la distribución espacial de los focos sísmicos en superficie y en profundidad.


En la región norte la actividad sísmica con foco superficial ($h < 70$ km) se distribuye, de norte a sur, cerca de la línea de costa y tiene su origen en el proceso de fricción que se desarrolla sobre la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana.

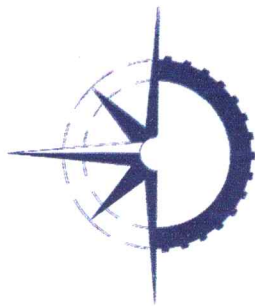
En el interior del continente, la sismicidad superficial se concentra en la zona sub andina y está asociada a la presencia de fallas geológicas como el sistema de fallas de Moyobamba.

Los sismos con profundidad intermedia ($71 < h < 120$ km), en mayor número se distribuyen en la zona sub andina y están asociados a la deformación interna de la placa de Nazca por debajo de la Cordillera de los Andes (círculos verdes y azules, Fig. N°01).

En la misma figura se presenta una sección vertical de la sismicidad en dirección NE-SO (Fig. N°02) y en ella se observa que los sismos, desde la fosa, se distribuyen sobre una línea con pendiente del orden de 25 grados hasta alcanzar un nivel de profundidad de 110km en promedio, a partir de la cual la sismicidad se hace horizontal hasta una distancia de 700 km aproximadamente desde la línea de costa.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 313411


Ing. Esneider Varga Chumaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

Esta sismicidad permite configurar la geometría y la forma de la placa Nazca para esta región.

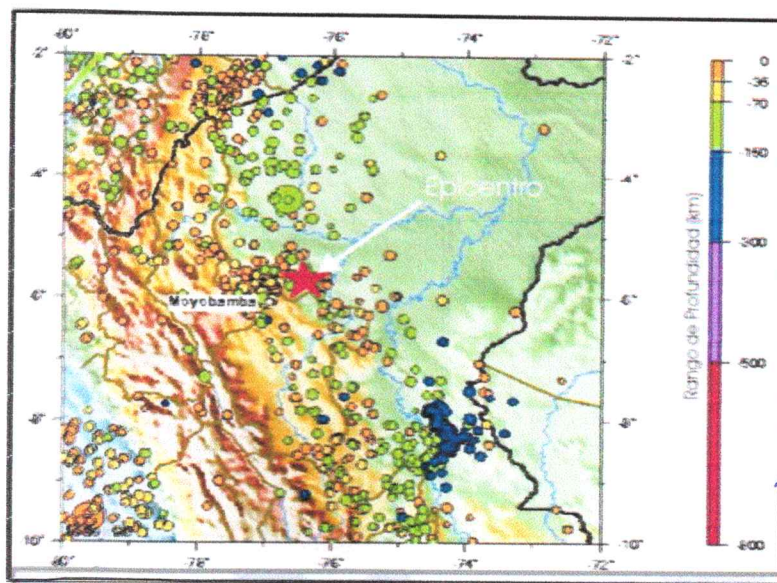


Figura N°06: Distribución de la sismicidad con foco superficial e intermedio en la norte del Perú.

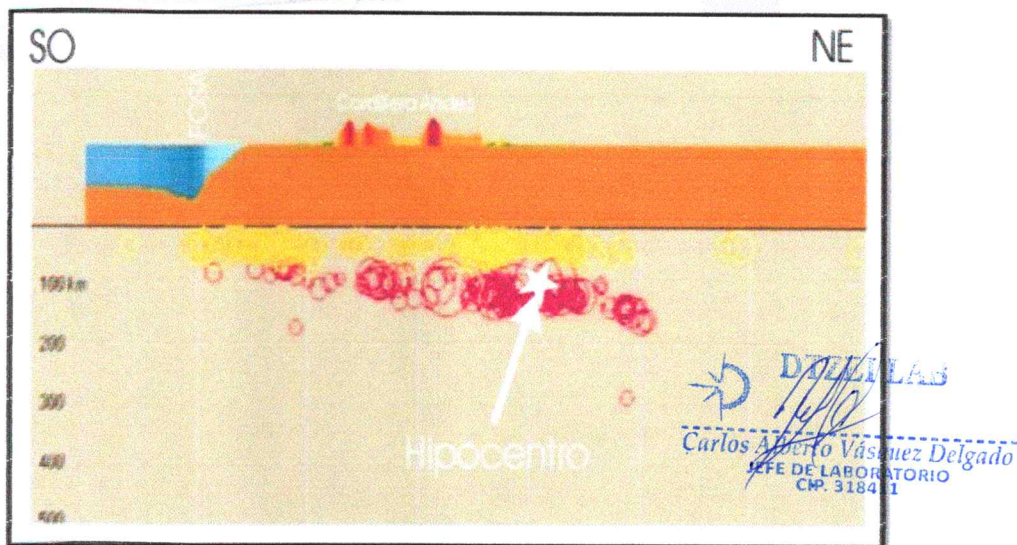


Figura N°07: Sección vertical, sismicidad en dirección NE – SW. Círculos amarillos indican sismo con focos superficiales ($h \leq 70$ km) y rojos a sismo con focos intermedio ($h \leq 70$ km).



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

Dado que los sismos de la región se originan en las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda.

Las zonas alejadas del oriente amazónico sufren de pocos eventos sísmicos precisamente por la gran profundidad en que se produce la subducción bajo esta región, en comparación a lo que ocurre en la costa.

Los registros sísmicos instrumentales indican la subducción de la placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente. Se aprecia una alta concentración de sismos de subducción frente a la costa y sismos superficiales continentales.

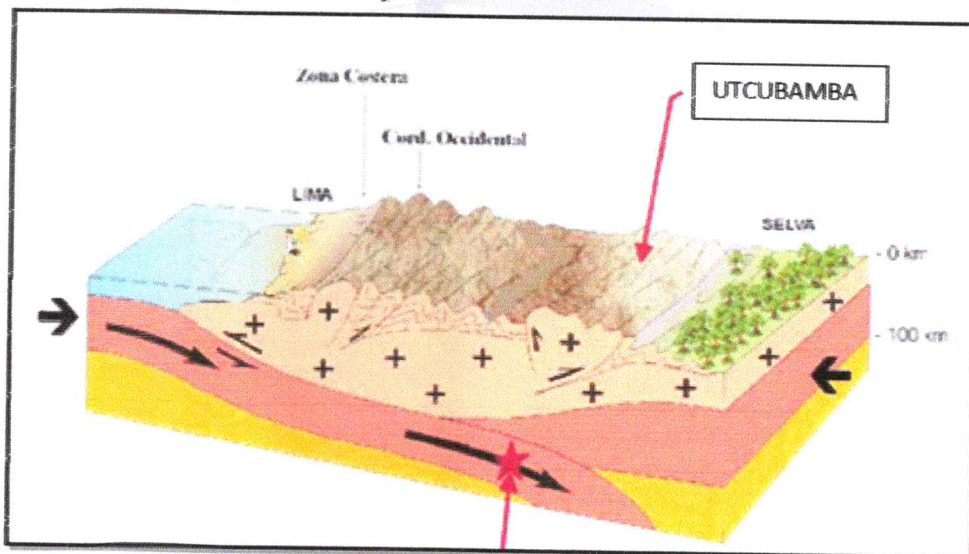


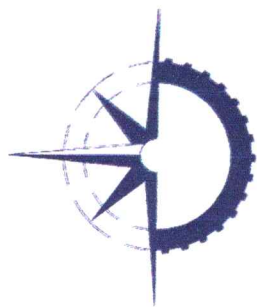
Figura N°08: Esquema sistemático para la región del Perú en la cual se muestra la geometría de la placa de Nazca dentro del proceso de Subducción.

En resumen, el territorio peruano se encuentra ubicado en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, dentro del Cinturón Circumpacífico. Desde la formación de los continentes ha estado bajo la acción y efectos de grandes terremotos, cuyas referencias sólo datan a partir de la presencia española, basada en relatos y narraciones; a partir del presente siglo, con datos instrumentales.

En base a dicha información se han elaborado diversos estudios, una síntesis de estos, es el mapa de Zonificación Sísmica del Perú,

Ing. Benalder Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

Ing. Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

Este mapa considera al territorio peruano dividido en tres zonas, de acuerdo con la Sismicidad observada y a la potencialidad sísmica de cada zona.

Consecuentemente, la zona estudiada, según su posición, resulta ubicada en una zona de riesgo sísmico moderado, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de ellos debido a su ocurrencia a profundidades no muy grandes de la corteza.


En tal sentido, según el Mapa de Zonificación Sísmica descrita por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), muestra que la zona en estudio se encuentra dentro de la Zona 2, y le corresponde un valor de 0.25 de aceleración máxima horizontal; el mapa en mención y el cuadro de valores de aceleración son los siguientes:

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E030 y el predominio de los suelos bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo Resistentes, tomando parámetros, donde las fuerzas horizontales pueden calcularse de acuerdo con la relación:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

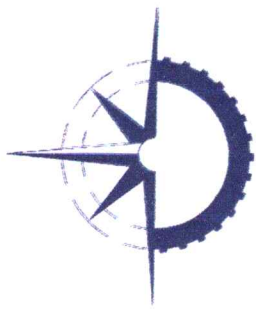
En el siguiente cuadro se muestra los valores factores sísmicos correspondientes a la zona de Estudio tomados del RNE E 030.

- ✓ **T:** Periodo fundamental de la estructura, que depende de la altura de la edificación y de la característica estructural.
- ✓ **C:** Factor de amplificación sísmica, $C = 2.50 (T_p/T)$; $C \leq 2.50$.
- ✓ **P:** Peso de la edificación.
- ✓ **Rd:** Coeficiente Básico de Reducción.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411

Ver el siguiente gráfico de zonificación Sísmica Nacional.


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

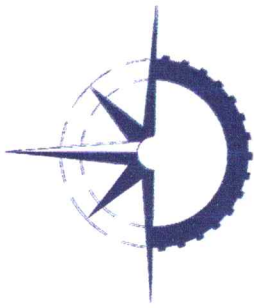
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

150

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**



Figura N°09: Mapa de zonificación sísmica nacional,
Norma E 030 – Reglamento Nacional de Edificaciones.



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

149

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

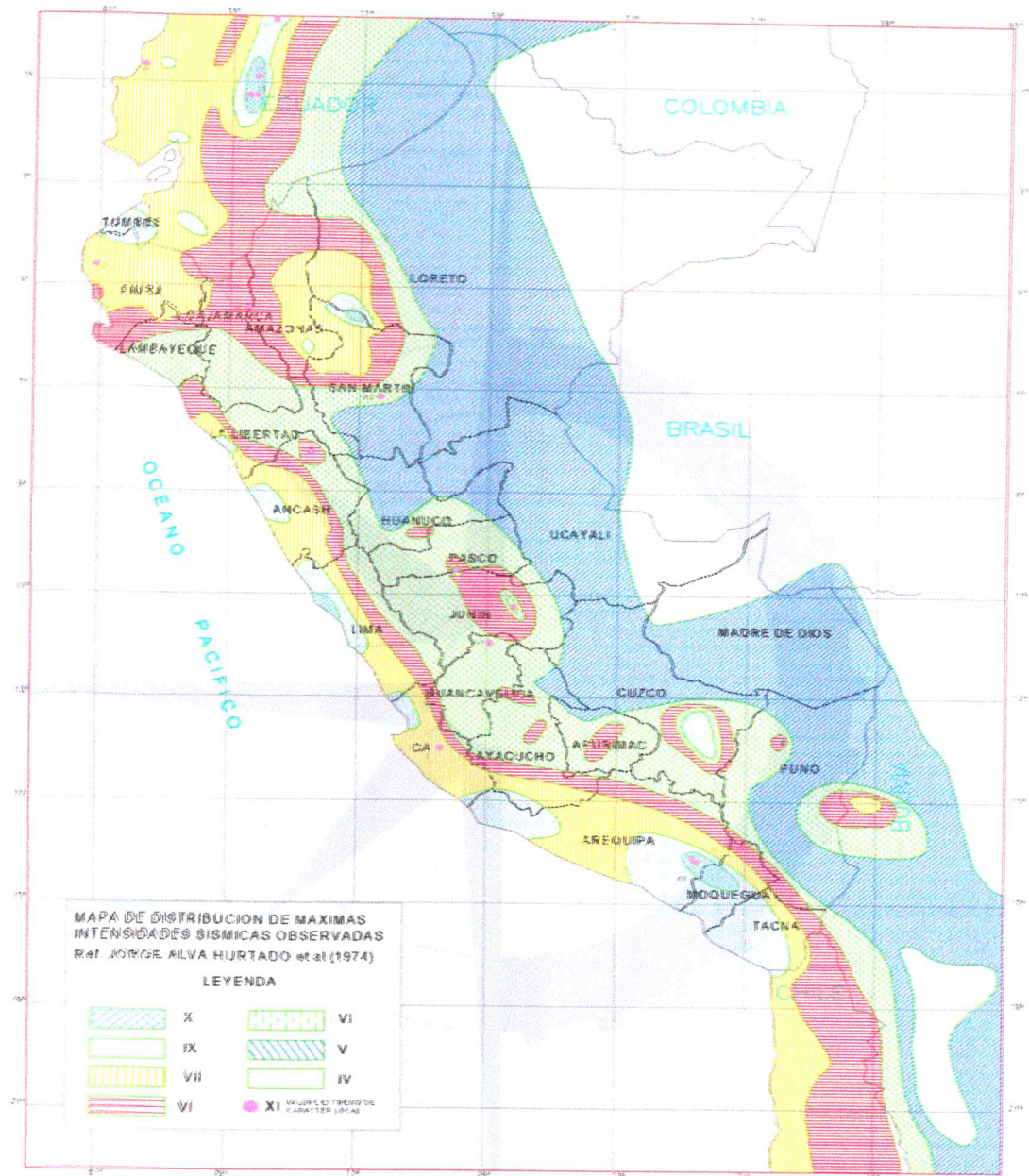

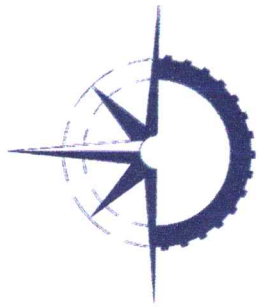


Figura N°10: Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.


DTZEI LAB
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP 318411


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

**CALL. ANDRES AVELINO CACERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEICYE@GMAIL.COM**



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

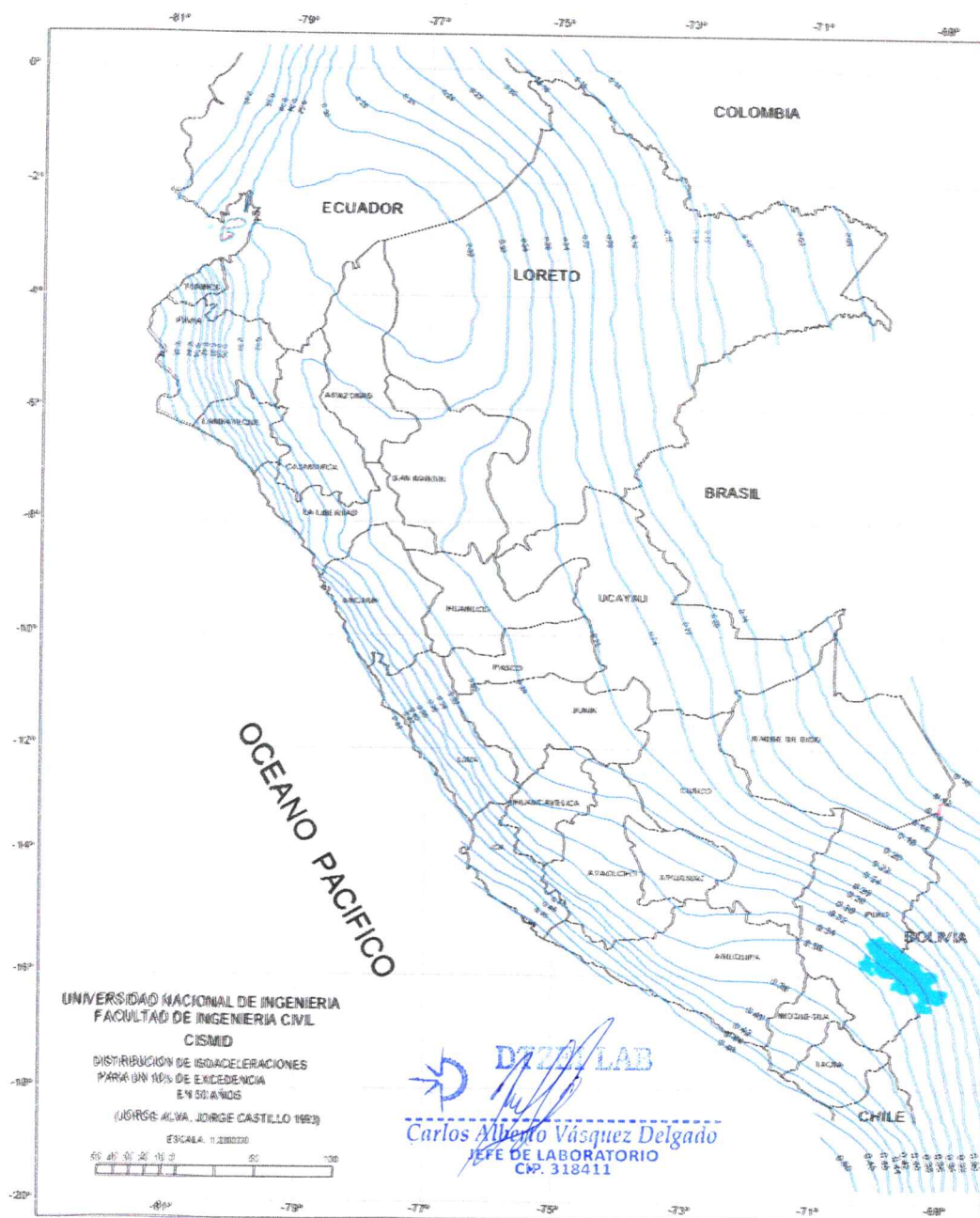
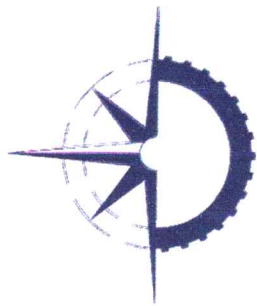


Figura N°11: Mapa de Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 50 años.

Ing. Osneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

En la zona en estudio no se cuenta con datos de sismicidad por la falta de estaciones sismográficas.

En la Región Amazonas la actividad sísmica está vinculada a fallas geológicas superficiales y/o de reciente formación, presentándose también hipocentros a profundidades mayores a 30 Km.; son un reflejo de la interacción de las placas Sudamericana y de Nazca.

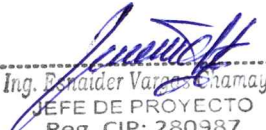
El presente trabajo es un esfuerzo preliminar para conocer la sismicidad instrumental de la región, elaborado en base a los datos del Catálogo Sísmico del Perú.

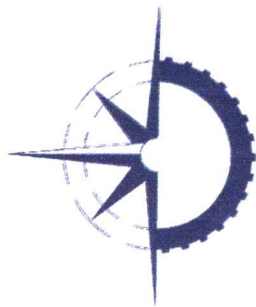
El Catálogo Sísmico del Perú (Alva Hurtado) señala eventos ocurridos entre 1900 y 1984; de allí se han extraído los correspondientes al área de estudio, incluyendo datos de los últimos terremotos.

RESUMEN DE SISMICIDAD

- Zona Sísmica: 2.
- Factor de Zona: $Z = 0.25$
- Perfil del Suelo: S_2 : Con una velocidad de propagación de onda de corte V_s entre 180 a 500 m/s.
- Factor de suelo: $S = 1.20$.
- Período T_p (S): 0.6.
- Período T_L (S): 2.0.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411


Ing. Donalder Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

El programa desarrollado en el campo ha sido elaborado específicamente con la finalidad de obtener información de la conformación existente, así como la formación estratigráfica de los suelos subyacentes al largo de toda el área de estudio del Proyecto.

3.1. Calicatas.

Correspondió a la etapa de prospección in-situ, donde el solicitante tomo la muestra de 02 calicatas, distribuidas dentro del área a proyectar la vía en la zona de estudio, siguiendo todos los parámetros normativos y de seguridad con el personal encargado y además siguiendo los parámetros normativos estipulados a profundidades de 1.50 m, con la finalidad de obtener muestras representativas y detallar las características del subsuelo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Estudios Geotécnicos "DTZEILAB", encargado de determinar las características físicas, químicas y mecánicas del suelo de la zona de Estudio.

La investigación de campo consistió en lo siguiente:

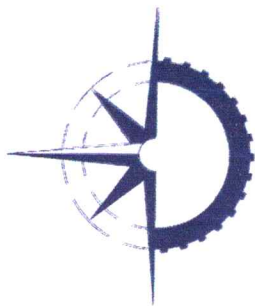
- Dos (02) excavaciones a cielo abierto realizadas con excavaciones manuales, denominadas C-1 hasta C-02; las cuales alcanzaron una profundidad de entre de 1.50m, debajo del nivel actual del terreno.

Investigación de Campo

CAL	PROF. (m)	MUESTRA	CLAS.SUCS	CLAS.AASHTO	COORDENADAS UTM	
					ESTE	NORTE
C-01	0.30 - 1.50m	M-02 (Mab)	SC	A-4(1)	801264.00	9348453.00
C-02	0.30 - 1.50m	M-02 (Mab)	CL	A-7-6(11)	800635.00	9349980.00


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987


Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411



3.2. Muestreo y registro de Exploración.

Las muestras de materiales fueron analizadas en el laboratorio, para determinar sus propiedades y características físico-mecánicas fundamentales, tales como: análisis granulométrico por tamizado, límites de consistencia, humedad, Proctor modificado, CBR, ensayos ejecutados, fueron realizados siguiendo las normas establecidas en EMS.

Investigación de Campo

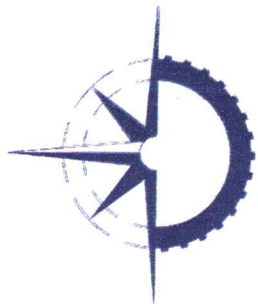
Punto de Exploración	Profundidad (m)	Ubicación	Coordenadas UTM		Muestras
			Este	Norte	
C-1	1.50m	INICIO DE TRAMO	801264.00	9348453.00	M-1 (Mab)
C-2	1.50m	FINAL DE TRAMO	800635.00	9349980.00	M-1 (Mab)

Los puntos de exploración se ubicaron de tal forma que permitan establecer una información estratigráfica adecuada para adoptar los criterios de cimentación, considerando un perfil en diagonal que cubra la mayor parte del área estudiada.


Ing. Benaidar Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CP: 318411

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS****4. INVESTIGACIONES DE LABORATORIO.**

Las investigaciones se han realizado por medio de las pruebas de laboratorio se han desarrollado siguiendo los procedimientos normalizados de ensayo, establecidos por la NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS.

Las muestras de suelos se enviaron al laboratorio especializado "DTZEILAB" para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

4.1. Estándares.

Cuadro N°02: Normatividad de Ensayos Estándares.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Contenido de humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico por tamizado	ASTM D6913
Límite Líquido y Plástico	ASTM D4318
Clasificación SUCS	ASTM D2487
Densidad Natural	ASTM D1556
Descripción Visual - Manual	ASTM D2488

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Especiales.

Cuadro N° 03: Ensayos Especiales a realizar.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Sales Solubles Totales	ASTM D1889
Porcentaje de Sulfatos	ASTM D516
Porcentaje de Cloruros	ASTM D512
Proctor Modificado	ASTM D1557

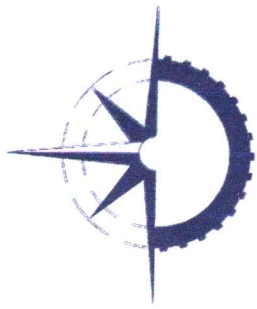
Además, se realizará el ensayo especial de Corte Directo.

Fuente: Elaboración Propia.


Ing. Schneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



Carlos W. ...
JEFE DE PROYECTO



5. TRABAJOS DE GABINETE.

5.1. Clasificación de Suelos SUCS Y AASTHO.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada en la zona del Proyecto en base a las calicatas, del estudio adquirido de las excavaciones, así como de los diferentes ensayos de laboratorio realizados a la muestra de suelo, se puede establecer la siguiente descripción.

La determinación de la cantidad de los materiales en porcentajes (%) de los diversos tamaños que constituyen la muestra de suelo, respecto del total de la muestra utilizada, (Análisis granulométrico) y los ensayos de límites de consistencia (Límite líquido, Límite Plástico, Índice de plasticidad), son parámetros con las cuales se podrá describir el tipo de suelo, de la zona.

Cuadro N° 01: Resultados de clasificación de Suelos y ubicación.

CAL	PROF. (m)	M - n°	CLAS. SUCS	CLAS. AASHTO
C-1	0.20 - 1.50	M-1	SC	A-4(1)
C-2	0.20 - 1.50	M-1	CL	A-7-6(11)

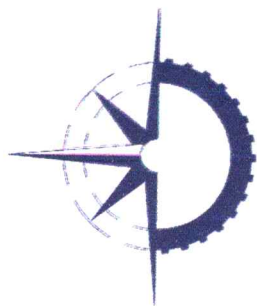
5.2. Napa Freática.

Durante la excavación a cielo abierto no se encontró napa freática.


Ing. Zsneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

 **DTZEI LAB**

Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411



6. CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.

6.1 Fallas del Suelo.

El problema consiste en encontrar el esfuerzo que produce la falla del suelo, por experimentos y observaciones, se ha determinado que la falla por capacidad de carga ocurre como producto de una rotura por cortante del suelo.

Son tres tipos de falla de los suelos, bajo las cimentaciones:

- Falla por Rotura General:** Se produce una superficie de rotura continua que arranca en la base de la zapata y aflora a un lado de la misma a cierta distancia. Esta es la rotura típica de arenas densas y arcillas blandas en condiciones de carga rápidas sin drenaje.
- Falla por Punzonamiento:** La cimentación se hunde cortando el terreno en su periferia con un desplazamiento aproximadamente vertical. Esto se da en materiales muy compresibles y poco resistentes.
- Falla por Rotura Local:** Se plastifica el suelo en los bordes de la zapata y bajo la misma, sin que lleguen a formarse superficies continuas de rotura hasta la superficie. Esto es típico en arcillas limos blandos y en arenas medias a sueltas.

Ing. Estalder Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

6.2 Fórmulas para calcular la Resistencia del Suelo.

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck para falla local, con los parámetros de Vesic; tanto para la cimentación corrida y cuadrada.

De acuerdo a la formación de Mecánica de Suelos, se empleará la expresión dada por Terzaghi.

$$q_{ult} = S_c \cdot C \cdot N_c + S_y \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y + S_q \cdot \gamma \cdot D_f \cdot N_q$$

Donde:

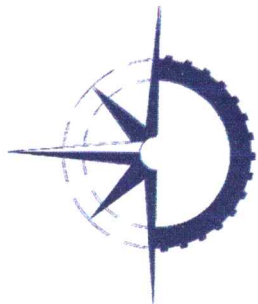
q_{ult} = Capacidad última de carga.

q_{ad} = Capacidad admisible de carga.

FS = Factor de seguridad.

γ = Densidad del Suelo Natural.

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

γ_c = Densidad del Suelo Seco.

B = Ancho de Cimentación.

D_f = Profundidad de Cimentación.

N_q, N_y, N_c = Factores de capacidad de carga.

S_q, S_y, S_c = Factores de Forma.

$N_c = C \tan \phi (N_q + 1)$

$N_q = \frac{1}{2} \pi \gamma_c \tan^2 (45 + \phi/2)$

$N_y = 2 \tan \phi (N_q + 1)$

Cálculo de la Capacidad Admisible: $q_{ad} = q_{ult} / FS$.

Factor de Seguridad (FS): $FS = 3$.

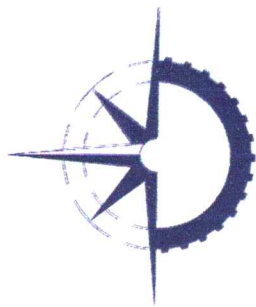
Tipo de Cimentación:

Zapatas Conectadas con Vigas de Cimentación y/o Zapatas Continuas,
Solado o Platea.

Se debe precisar que el ángulo de fricción interna para falla local es un ángulo teórico reducido a partir del ϕ real, y se trata de representar matemáticamente el mecanismo de falla de la estructura en dicha condición, en interacción con los valores de capacidad de carga.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

**7. IDENTIFICACION DE CANTERAS Y ANALISIS DE AGREGADOS.****Agregados para el concreto.**

Los agregados finos y grueso según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberán cumplir con las GRADACIONES establecidas en la NTP 400.012, respectivamente.

En la selección de las proporciones de agregados en el diseño, se deberá tener en cuenta la cantidad de agregado requerido, el tamaño máximo a ser empleado y las características generales de construcción, asimismo se deberán realizar las

Evaluaciones necesarias como granulometría, características físicas y composición del agregado.

Tipo de Resistencia Mecánica	% Máximo
Abrasión (Método de los Ángeles)	50
Impacto	30

Resistencia Mecánica.

La resistencia mecánica del agregado, determinada conforme a la norma NTP correspondiente, será tal que los valores no excedan a los siguientes:

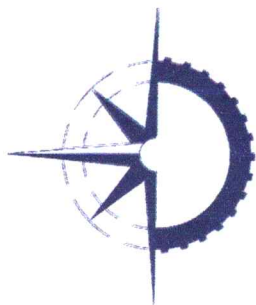
Descripción	Agregados	
	Arena	Piedra
Partículas deleznales	3%	5%
Material más fino que el tamiz No 200	5%	1%
Carbón y lignito	0.5%	0.5%

DTZEI/LAB*Carlos Alberto Vásquez Delgado*
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411**Sustancias dañinas.**

Se prescribe también que las sustancias dañinas, no excederán los porcentajes máximos siguientes:

Los materiales grueso y fino más apropiados por la calidad y la cercanía al lugar del proyecto son los agregados chancados o triturados (arena y piedra) de la del Lugar a precios de mercado.

Enaider Vazquez Chamaya
Ing. Enaider Vazquez Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

139

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

Deberán cumplir además con los siguientes requisitos granulométricos:

Agregado fino.

Tamiz	Límites Totales	% Pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (N°4)	89 - 100	95 - 100	85 - 100	89 - 100
2.38 mm (N°8)	65 - 100	80 - 100	65 - 100	80 - 100
1.20 mm (N°16)	45 - 100	50 - 85	45 - 100	70 - 100
0.60 mm (N°30)	25 - 100	25 - 60	25 - 80	55 - 100
0.30 mm (N°60)	5 - 70	10 - 30	5 - 48	5 - 70
0.15 mm (N°100)	0 - 12	2 - 10	0 - 12*	0 - 12*

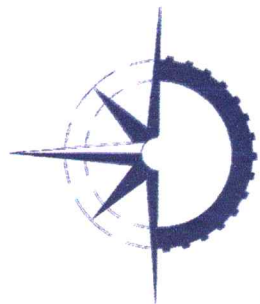
Ing. Ronalder Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

Agregado grueso (piedra).

Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm	90mm	75mm	63mm	50mm	37.5mm	25mm	19mm	12.5mm	9.5mm	4.75mm	2.36mm	1.18mm
	4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8	N°16
90 mm a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
63 mm a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
50 mm a 25 mm (2" a 1")				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				
50 mm a 4.75 mm (2" a N°4)				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
37.5 mm a 19 mm (1 1/2" a 3/4")					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5			
37.5 mm a .75mm (1 1/2" a N°4)					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
25 mm a 12.5 mm (1" a 1/2")						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")							100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	
25 mm a 4.75 mm (1" a N°4)							100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5
19 mm a 9.5 mm (3/4" a 3/8")								100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	
19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4)								100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5
12.5 mm a 4.75 mm (1/2" a N°4)									100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
9.5 mm a 2.36mm (3/8" a N°8)										100	85 a 100	10 a 30	0 a 10

Nota: Se permite el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concretos con la calidad requerida, esto, en referencia a los materiales tipo hormigón a partir de los cuales podrán hacerse mezclas o combinaciones que finalmente deberán reproducir cualquiera de los usos granulométricos requeridos.

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS****Agua de mezcla.**

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088, se considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Descripción	Límite permisible
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5.000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1.000 ppm Máximo
Sulfatos (ion SO ₄)	600 ppm Máximo
Cloruros (ion Cl ⁻)	1.000 ppm Máximo
pH	5 a 8 Máximo

Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

El agua utilizada en los diseños realizados se tomará directamente de las fuentes locales.

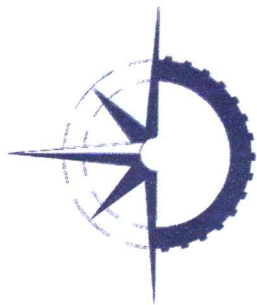
Ensayos de agregados.

Los ensayos realizados en los agregados que se usarán en la elaboración de concretos para las estructuras proyectadas se ajustaron a las normas de ensayo vigentes:

ENSAYO	NORMA	NTP
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS	ASTM C 127-128	400.022
ANÁLISIS GRANLOMÉTRICO	ASTM C 33-83	400.012
PESO UNITARIOS DE AGREGADOS	ASTM C 29	400.017
ABRASIÓN DE AGREGADOS	ASTM C 131	400.019
DURABILIDAD DE AGREGADOS	ASTM C 88	400.036


DTZEI LAB
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411


Ing. Eusebio Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



8. POTENCIAL DE EXPANSION

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinado en laboratorio.

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 - 15	BAJO
15 - 35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

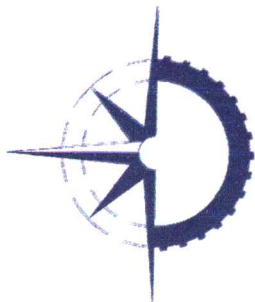
Con los datos obtenidos en el laboratorio se tiene:

CALICATA	PROF. (m)	INDICE PLASTICO	POTENCIAL DE EXPANSION
C-01	0.30 - 3.00	8.1	BAJO
C-02	0.30 - 3.00	21.2	MEDIO

Comparando estos valores con los Índices Plásticos de los suelos encontrados (N.P), se concluye que el potencial de expansión es **BAJO**.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411


Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



9. AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO.

El suelo bajo el cual se pavimenta toda la Estructura tiene un efecto Alto a la pavimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principales), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las Estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea por ascensión capilar del suelo que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

De los resultados de los análisis químicos obtenidos para efectos de este informe se ha seleccionado las muestras respectivas de los sondeos de cada calicata, a la profundidad de cimentación, se tiene:

Los resultados se pueden observar en los anexos del Estudio en ppm.

***ppm.:** Partes por Millón.


Ing. Benaidar Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

CUADRO N°07: PARÁMETROS DE AGRESIVIDAD QUÍMICA.

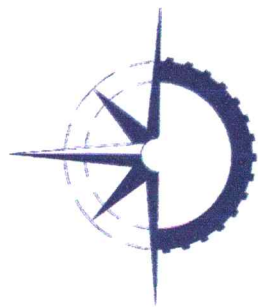
<i>Elemento Químico</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Grado de Agresividad</i>
Cloruros	0 – 1, 000.0 ppm	Moderado
Sulfatos	1,000.0 – 2, 000.0 ppm	Leve
Salas Solubles Totales	0 – 15, 000.0 ppm	Moderado

Se concluye que el estrato del suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones Moderadas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, que podrán atacar el concreto y la armadura de la cimentación.

Se recomienda Usar el **Cemento Tipo I (uno)**.



Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411



**DTZEI
LAB**

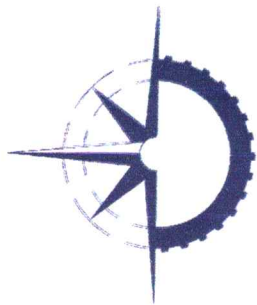
ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

135

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES




Ing. Benaidir Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

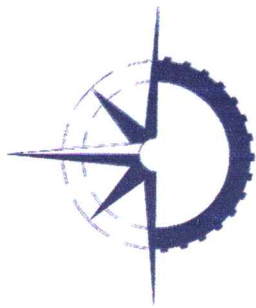


10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El área de estudio del proyecto **“REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS”**
2. Se realizó las pruebas de campo que consistió en 02 calicatas a cielo abierto, realizado hasta una profundidad máxima de 1.50m, a partir de la superficie inicial del terreno, no encontrándose problemas de deslizamiento, presencia de grietas bajo el estrato de cimentación.
3. Los suelos para este proyecto están clasificados (según el sistema de clasificación SUCS) como el suelo SC, CL ARENAS ARCILLOSAS Y ARCILLAS INORGANICAS de baja capacidad de soporte.
4. No se encontró la presencia de Napa Freática en las calicatas a una profundidad de 1.50m.
5. Los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación no mostrará problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo tanto, las varillas de acero (o similar) y la cimentación del proyecto serán recubiertas usando el Cemento Portland Tipo I (uno).
6. Se recomienda de la siguiente forma:
 - Se recomienda considerar el cuadro que se presenta a continuación, para las diferentes capacidades portantes del suelo a profundidades de cimentación indicadas con diferentes anchos de zapata, con la finalidad que el proyectista pueda considerar mejor el diseño:


Ing. Osneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CP. 313411



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

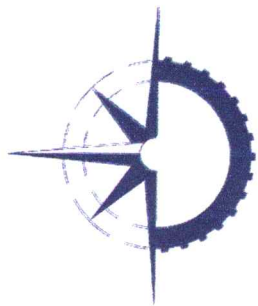
CALICATA	C-04
Clasif. SUCS	CL
ϕ	19.1
$C (Tn/m^2)$	0.110
γ	1.610
N'_c	14.02
N'_q	5.85
N'_γ	4.75
D_f	1.50
F_s	3
$q_{adm} [kg/cm^2] B = 1.00$	0.99


Ing. Estalder Varguez Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

- Con la finalidad de mejorar las condiciones del suelo finos, con el área de contacto de la estructura a cimentar, se podrá mejorar los suelos naturales con material grava limosas, o gravas con poco finos, ya sea proveniente de río, o material de cantera cerro (Previo zarandeo para los dos casos) con espesor de 20 cm, compactando al 95% de su máxima densidad seca del proctor modificado, incrementando así la densidad propia del suelo de apoyo y elevar su resistencia al esfuerzo cortante reduciendo los asentamientos probables.
- En lo referente a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro de la **Zona Sísmica 2** (Zona de Sismicidad Media), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de gran magnitud.
- Para el análisis sismo-resistente según el RNC se recomienda considerar un suelo de un perfil tipo S2, con un periodo $T_p(s) = 0.6$ seg., factor de suelo $S = 2.0$
- Es conveniente tener presente el cuidado necesario para que los empalmes de las tuberías de agua y desagüe estén bien instalados de tal forma evitar fugas que pueden generar la reacción de los sulfatos y cloruros.

 **DTZEI LAB**

Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411



**DTZEI
LAB**


**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

132

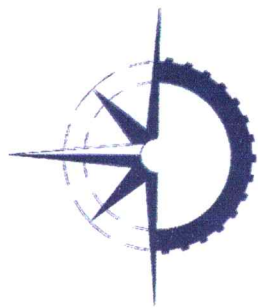
**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

- Se recomienda tener en cuenta al proyectista, que el suelo puede ser colapsable ante presencia de filtraciones continuas, dado a que está compuesto en su mayoría por suelos arenosos con contenido de arcillas.
- Se tendrá cuidado con los rellenos que se pueden encontrar en la zona del proyecto.

Nota: Las conclusiones y recomendaciones se aplican exclusivamente al área de estudio

 **DTZEI LAB**
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411

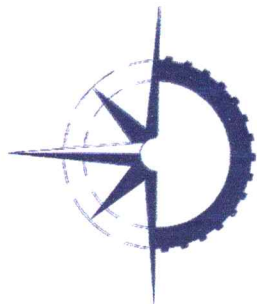

Ing. Benaiden Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Manual de Carreteras. "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos". Sección: Suelos y Pavimentos. MTC.
- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030, Diseño Sismo Resistente.
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V.V (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Túcna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto - ACI American Concrete Institute. Tercera Edición 1995.
- Geología del cuadrángulo de Chachapoyas Hoja 13-h. Boletín N°147 Serie A Carta Geológica Nacional Escala 1:50,000. Ministerio de Energía y Minas. Lima 2012.


Ing. Enaider Vargha Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



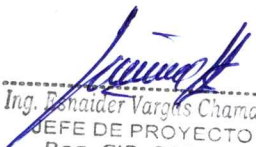
**DTZEI
LAB**

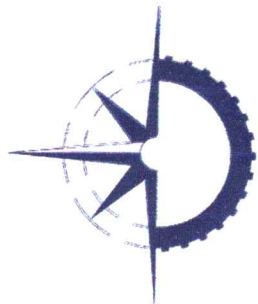
ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

130

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

PERFILES ESTATRIGRAFICOS


Ing. Benaidar Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

129

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

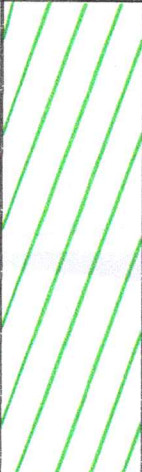
UBICACIÓN : CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C - 2

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

COORDENADAS	
E:	800635.00
N:	9349980.00

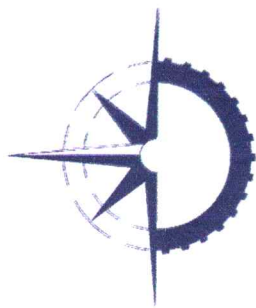
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	- 	MATERIA ORGANICA <			

Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vasquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)

CALL. ANDRES AVELINO CACERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEIGYE@GMAIL.COM



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

128

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA
PROYECTO : "REPARACIÓN DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"
UBICACIÓN : CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C - 1
PROFUNDIDAD : 0.20 - 3.00m

COORDENADAS

E: 801264.00

N: 9348453.00

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION																							
				SUCS	AASHTO																						
0.10	-	MATERIA ORGANICA	M-01	-	-																						
0.20																											
0.30		SUELO CONFORMADO POR ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR OSCURO CON CANTIDAD DE ARENA (42.17%) Y BAJA CANTIDAD DE GRAVA (8.12%), SE ENCUENTRA MEDIANTE DENSO, POCO HÚMEDO, SE ENCUENTRA SIN OLOR, Y BAJO CONTENIDO DE SALES SULFATADAS. , SIN PRESENCIA DE NAPA FREATICA NI DE DESLIZAMIENTO	M-02	SC	A-4(1)																						
0.40																											
0.50																											
0.60																											
0.70																											
0.80																											
0.90																											
1.00																											
1.10																											
1.20																											
1.30																											
1.40																											
1.50																											
1.60		<table><tr><td>% Grava :</td><td>8.12</td></tr><tr><td>% Arena :</td><td>42.17</td></tr><tr><td>% Finos :</td><td>49.71</td></tr><tr><td>D₁₀ (mm):</td><td>-0.491</td></tr><tr><td>D₃₀ (mm):</td><td>-0.21</td></tr><tr><td>D₆₀ (mm):</td><td>0.27</td></tr><tr><td>Cc :</td><td>-0.32</td></tr><tr><td>Cu :</td><td>-0.56</td></tr><tr><td>LL (%)</td><td>27.0</td></tr><tr><td>LP (%)</td><td>18.9</td></tr><tr><td>IP (%)</td><td>8.1</td></tr></table>	% Grava :	8.12	% Arena :	42.17	% Finos :	49.71	D ₁₀ (mm):	-0.491	D ₃₀ (mm):	-0.21	D ₆₀ (mm):	0.27	Cc :	-0.32	Cu :	-0.56	LL (%)	27.0	LP (%)	18.9	IP (%)	8.1			
% Grava :	8.12																										
% Arena :	42.17																										
% Finos :	49.71																										
D ₁₀ (mm):	-0.491																										
D ₃₀ (mm):	-0.21																										
D ₆₀ (mm):	0.27																										
Cc :	-0.32																										
Cu :	-0.56																										
LL (%)	27.0																										
LP (%)	18.9																										
IP (%)	8.1																										
1.70																											
1.80																											
1.90																											
2.00																											
2.10																											
2.20																											
2.30																											
2.40																											
2.50																											
2.60																											
2.70																											
2.80																											
2.90																											
3.00																											

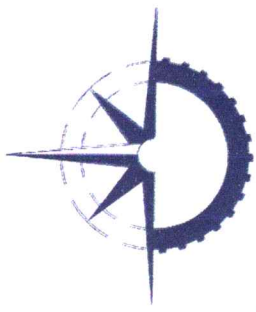
Ing. *[Signature]* Vargas Ch...
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 28098

DEZEL LAB
[Signature]
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411

Ing. Eusebio Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280937

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



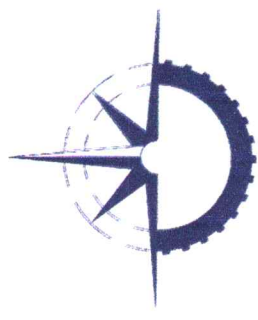
**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

ENSAYOS DE LABORATORIO


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

126

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023 / GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO
ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

UBICACIÓN : NUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-6913 / D5519 / C136)

CALICATA : C-01
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

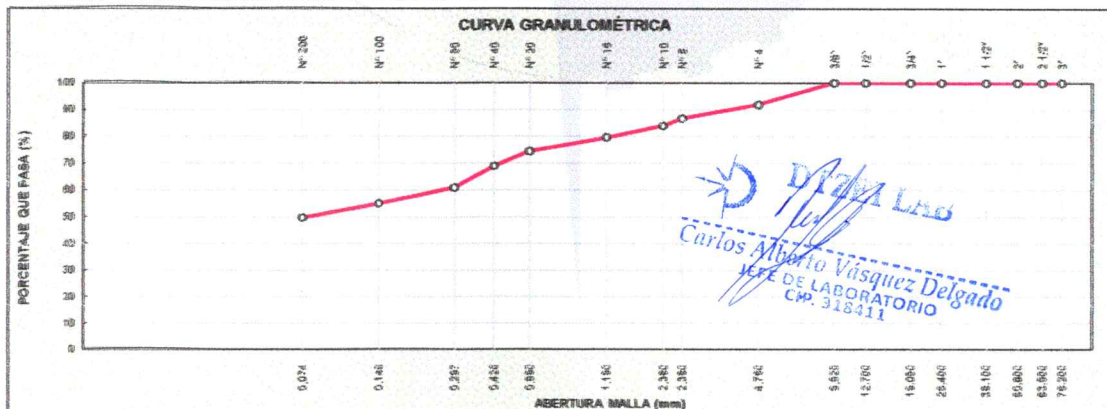
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	-	-	-	100.00
N° 4	4.76	81.26	8.12	8.12	91.88
N° 8	2.38	52.30	5.23	13.35	86.65
N° 10	2.00	26.65	2.66	16.02	83.98
N° 16	1.19	44.32	4.43	20.45	79.55
N° 30	0.59	50.60	5.06	25.51	74.49
N° 40	0.43	55.20	5.52	31.02	68.98
N° 50	0.30	80.70	8.07	39.09	60.91
N° 100	0.15	59.32	5.93	45.02	54.98
N° 200	0.074	52.70	5.27	50.29	49.71
FONDO	-	497.21	49.71	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1000.3	% Grava =	8.12
Peso Lavado Seco (g)	503.1	% Arena =	42.17
Pérdida por Lavado (g)	497.2	% Fines =	49.71

$D_{10} (mm) = 0.49$ $C_u = 0.32$
 $D_{30} (mm) = 0.21$ $C_u = 0.56$
 $D_{60} (mm) = 0.27$

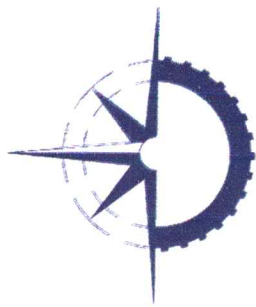
LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	27.0
	LP (%)	18.9
	IP (%)	8.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.

CALL. ANDRES AVELINO CACERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEICYE@GMAIL.COM



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

125

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023 / GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO
CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE
UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

UBICACIÓN : ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

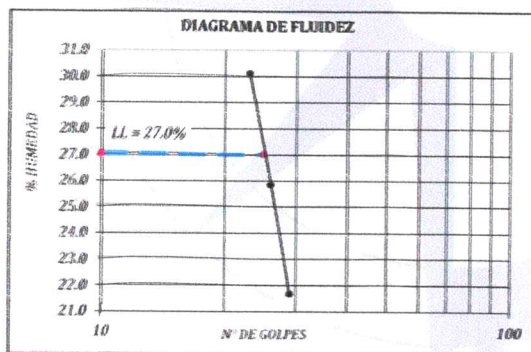
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-01
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

ENSAYO LÍMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	33.2	35.1	34.3	-	22.5	23.7
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	30.1	32.0	31.7	-	22.1	23.1
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.8	20.0	19.7	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.1	25.8	21.7	-	19.0	18.7
NÚMERO DE GOLPES	23	26	29	-		

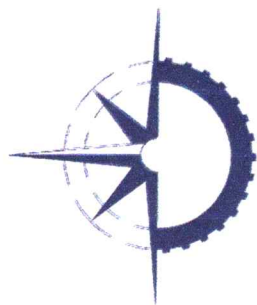


RESULTADOS		
LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	27.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	18.9
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	8.1

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.
Ensayo realizado con el material pasante por el tamiz N° 40.

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CP. 318411

Ing. Benaidar Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

124

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023/ GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL
SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE,
PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

UBICACIÓN : ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE
UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-01
N° MUESTRA: M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : SC

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	100.00
N° 4	4.76	91.88
N° 8	2.38	86.65
N° 10	2.00	83.98
N° 16	1.19	79.55
N° 30	0.59	74.49
N° 40	0.43	68.98
N° 50	0.30	60.91
N° 100	0.15	54.98
N° 200	0.075	49.71
FONDO	-	-
% Grava :		8.12
% Arena :		42.17
% Finos :		49.71
D ₁₀ (mm):		-0.491
D ₃₀ (mm):		-0.21
D ₅₀ (mm):		0.27
Cc :		-0.32
Cu :		-0.56
LL (%)		27.0
LP (%)		18.9
IP (%)		8.1

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)	SC ARENA ARCILLOSA
--------------------	-----------------------

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

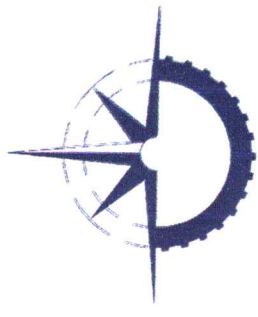
AASHTO (ASTM D 3282)	A-4(1) SUELO DE REGULAR AGRICULTIVO DE SUELO TRANSACCION
----------------------	---

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR OSCURO, NO SE
ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA, NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTO.


Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP 318411


Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

123

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023 / GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO
ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"
UBICACIÓN : ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO
DE AMAZONAS
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA
FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-6913 / D5519 / C136)

CALICATA : C-02
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

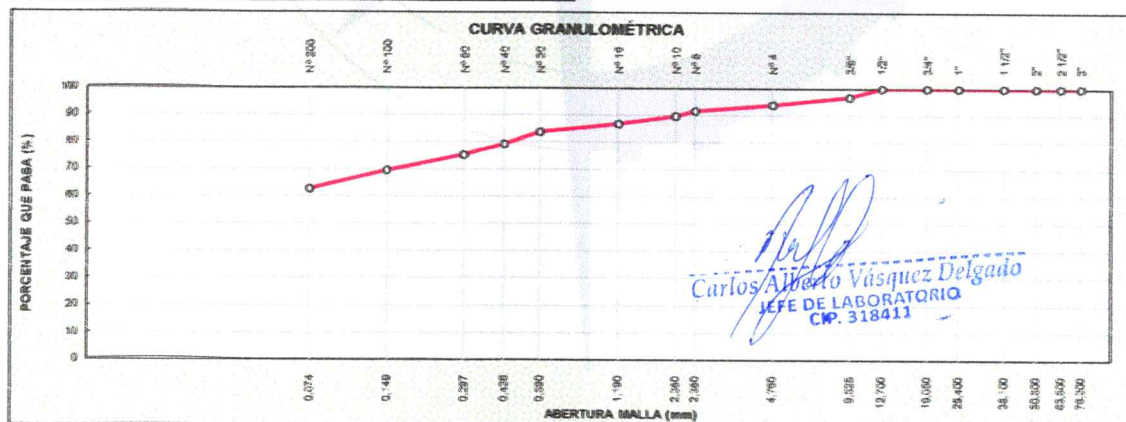
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (g)	RET. (%)	RET. ACUM. (%)	PASA (%)
3"	76.20	-	-	-	100.00
2 1/2"	63.50	-	-	-	100.00
2"	50.80	-	-	-	100.00
1 1/2"	38.10	-	-	-	100.00
1"	25.40	-	-	-	100.00
3/4"	19.05	-	-	-	100.00
1/2"	12.70	-	-	-	100.00
3/8"	9.53	32.36	3.23	3.23	96.77
N° 4	4.76	29.32	2.92	6.15	93.85
N° 8	2.38	22.30	2.22	8.37	91.63
N° 10	2.00	19.80	1.97	10.34	89.66
N° 16	1.19	28.70	2.86	13.20	86.80
N° 30	0.59	30.40	3.03	16.24	83.76
N° 40	0.43	45.92	4.58	20.81	79.19
N° 50	0.30	40.50	4.04	24.85	75.15
N° 100	0.15	58.60	5.84	30.69	69.31
N° 200	0.075	66.32	6.61	37.30	62.70
FONDO	-	629.04	62.70	100.00	-

Peso Inicial Seco (g)	1003.3	% Grava =	6.15
Peso Lavado Seco (g)	374.2	% Arena =	31.15
Pérdida por Lavado (g)	629.0	% Finos =	62.70

D_{10} (mm): 0.52 C_u = 3.88
 D_{30} (mm): 0.30 C_u = 0.80
 D_{60} (mm): 0.04

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LL (%)	44.0
	LP (%)	22.8
	IP (%)	21.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS (ASTM D 2487)	CL ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA PLASTICIDAD
AASHTO (ASTM D 3282)	A-7-6(11)



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el Solicitante.

Ing. Efraider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

**CALL. ANDRES AVELINO CACERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEICYE@GMAIL.COM**



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023/ GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO
CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE
UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

UBICACIÓN : NUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

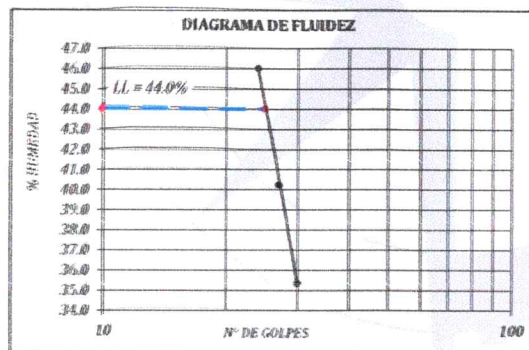
LÍMITES DE CONSISTENCIA

(NTP 339.129 / ASTM D-4318)

CALICATA : C-02
MUESTRA : M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m
TIPO DE SUELO : CL

ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318						
DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
PESO RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (g.)	34.5	32.7	35.7	-	23.5	24.0
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO (g.)	29.9	29.0	31.6	-	22.8	23.3
PESO DEL RECIPIENTE (g.)	19.9	19.8	20.0	-	20.0	19.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	46.0	40.2	35.3	-	25.0	20.6
NÚMERO DE GOLPES	24	27	30	-	-	-



RESULTADOS

LÍMITE LÍQUIDO	LL (%)	44.0
LÍMITE PLÁSTICO	LP (%)	22.8
ÍNDICE PLÁSTICO	IP (%)	21.2

OBSERVACIONES:

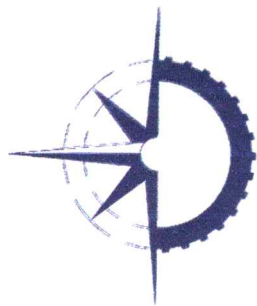
Muestra proporcionada por el Solicitante.

Ensayo realizado con el material pasando por el tamiz de 40.

Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411

Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

**CALL. ANDRES AVELINO CACERES N°827 - BAGUA GRANDE
CEL: 962 386 546 - EMAIL: DTZEICYE@GMAIL.COM**



**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

INFORME DE ENSAYO

INF. N° 0018 - DTZEILAB-2023/ GG-SGC

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL
SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE,
PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

UBICACIÓN : ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE
UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA ENTREGA : NOVIEMBRE DEL 2023

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y AASHTO

CALICATA: C-02

N° MUESTRA: M-1

PROFUNDIDAD : 1.50m

TIPO DE SUELO : CL

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PASA (%)
3"	76.20	100.00
2 1/2"	63.50	100.00
2"	50.80	100.00
1 1/2"	38.10	100.00
1"	25.40	100.00
3/4"	19.05	100.00
1/2"	12.70	100.00
3/8"	9.53	96.77
N° 4	4.76	93.85
N° 8	2.38	91.63
N° 10	2.00	89.66
N° 16	1.19	86.80
N° 30	0.59	83.76
N° 40	0.43	79.19
N° 50	0.30	75.15
N° 100	0.15	69.31
N° 200	0.075	62.70
FONDO	-	-
% Grava :		6.15
% Arena :		31.15
% Fineses :		62.70
D ₁₀ (mm):		0.524
D ₃₀ (mm):		0.30
D ₆₀ (mm):		0.04
Cc :		3.88
Cu :		0.08
LL (%)		44.0
LP (%)		22.8
IP (%)		21.2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.134/ ASTM D-2487)

SUCS (ASTM D 2487)

CL

ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA PLASTICIDAD

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SUCS (NTP 339.135/ ASTM D-3282)

AASHTO (ASTM D 3282)


A-7-6(11)

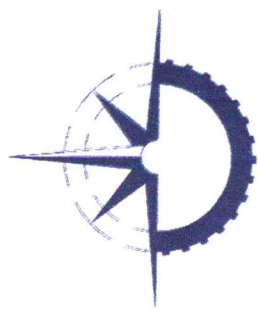
SUELO DE BAJA A MEDIANA CAPACIDAD DE
SOPORTE

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

SUELO CONFORMADO POR LIMOS INORGÁNICOS DE COLOR MARRON
CLARO, CON PLASTICIDAD BAJA, DE HUMEDAD MEDIA.

 **DTZEI LAB**
Carlos Alvaro Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 318411


Ing. Efraín Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

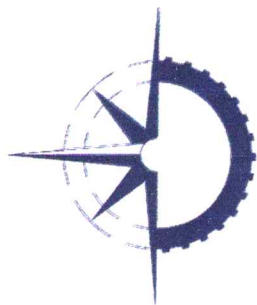
ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

120

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

ENSAYOS DE ANALISIS QUIMICO


Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

119

**ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS**

ENSAYOS ANALISIS QUIMICO EN SUELO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA
PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO
ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"
UBICACION : CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023
DE LA MUESTRA

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C1/M 02	0.20 - 1.50	396.25	182.20	232.32

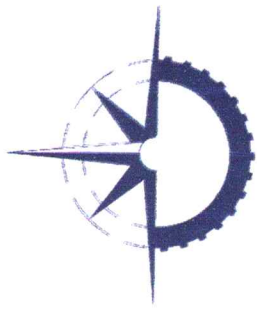
Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C2/M 02	0.20 - 1.50	400.35	156.54	249.62

*PPM: Partes por Millón.

DTZEI LAB

Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411

Ing. Ensaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

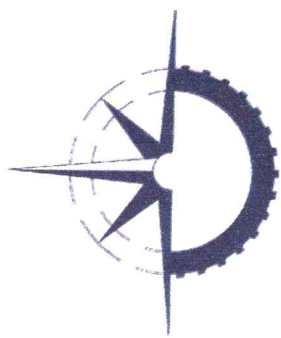
ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

118

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE


Ing. Efraider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

117

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D3080-04

Proyecto

"REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

Ubicación

Prov UTCUBAMBA

Dist

BAGUA GRANDE

Dpto

AMAZONAS

Fecha

NOVIEMBRE DEL 2023

Descripción

SC

Calicata

C-01

Muestra

M-1

Prof. (m)

1.50m

Velocidad de corte :

0.4 mm/min

ESPECIMEN 1

Altura Inicial: 20.0 mm
Lado de caja : 60.0 mm
Densidad Seca: 1.940 gr/cm³
Humedad Inic.: 11.2 %
Est. Normal : 0.56 kg/cm²
Est. Corte: 0.386 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura Inicial: 20.0 mm
Lado de caja : 60.0 mm
Densidad Seca: 1.940 gr/cm³
Humedad Inic.: 11.2 %
Est. Normal : 1.11 kg/cm²
Est. Corte: 0.550 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura Inicial: 20.0 mm
Lado de caja : 60.0 mm
Densidad Seca: 1.940 gr/cm³
Humedad Inic.: 11.2 %
Est. Normal : 2.22 kg/cm²
Est. Corte: 1.110 kg/cm²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000
0.025	0.115	0.204
0.085	0.166	0.300
0.250	0.192	0.347
0.300	0.211	0.378
0.400	0.220	0.393
0.620	0.236	0.424
0.889	0.246	0.439
1.016	0.255	0.454
1.143	0.264	0.469
1.270	0.272	0.484
1.482	0.281	0.499
1.693	0.290	0.513
1.905	0.299	0.528
2.117	0.308	0.542
2.328	0.316	0.556
2.540	0.324	0.571
2.963	0.334	0.583
3.387	0.343	0.596
3.810	0.352	0.609
3.830	0.360	0.621
3.910	0.378	0.646
4.010	0.381	0.656
7.140	0.382	0.664
4.350	0.385	0.665
4.800	0.386	0.666
5.020	0.378	0.654
5.100	0.378	0.642

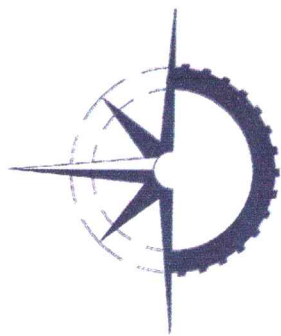
Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000
0.025	0.158	0.142
0.085	0.185	0.166
0.250	0.211	0.189
0.300	0.220	0.197
0.400	0.246	0.220
0.620	0.255	0.228
0.889	0.265	0.234
1.016	0.281	0.251
1.143	0.290	0.258
1.270	0.308	0.273
1.482	0.325	0.288
1.693	0.334	0.295
1.905	0.342	0.304
2.117	0.351	0.311
2.328	0.360	0.317
2.540	0.369	0.324
2.963	0.396	0.345
3.387	0.413	0.359
3.810	0.431	0.373
3.830	0.439	0.379
3.910	0.457	0.390
4.010	0.475	0.402
7.140	0.483	0.406
4.350	0.492	0.409
4.800	0.501	0.413
5.020	0.530	0.412
5.100	0.550	0.425

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000
0.025	0.149	0.067
0.085	0.185	0.083
0.250	0.202	0.091
0.300	0.230	0.103
0.400	0.246	0.110
0.620	0.264	0.118
0.889	0.299	0.133
1.016	0.325	0.144
1.143	0.360	0.160
1.270	0.396	0.176
1.482	0.431	0.191
1.693	0.457	0.202
1.905	0.483	0.213
2.117	0.541	0.226
2.328	0.620	0.232
2.540	0.740	0.239
2.963	0.780	0.249
3.387	0.790	0.260
3.810	0.850	0.266
3.830	0.854	0.273
3.910	0.859	0.282
4.010	0.860	0.286
7.140	0.862	0.291
4.350	0.880	0.292
4.800	0.978	0.293
5.020	1.050	0.290
5.100	1.110	0.285

Observaciones : Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

Ing. Osvaldo Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 318411



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

116

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS ASTM D3080-04

Proyecto

"REPARACION DE CANAL DE RIEGO EN EL LAJ CANAL DE RIEGO EL SOLTARIO CASERIO NUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UICUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

Ubicación

Prov. UICUBAMBA

Dist. BAGUA GR.

Dpto. AMAZONAS

Descripción

SC

Fecha

NOVIEMBRE DEL 2023

Calicata

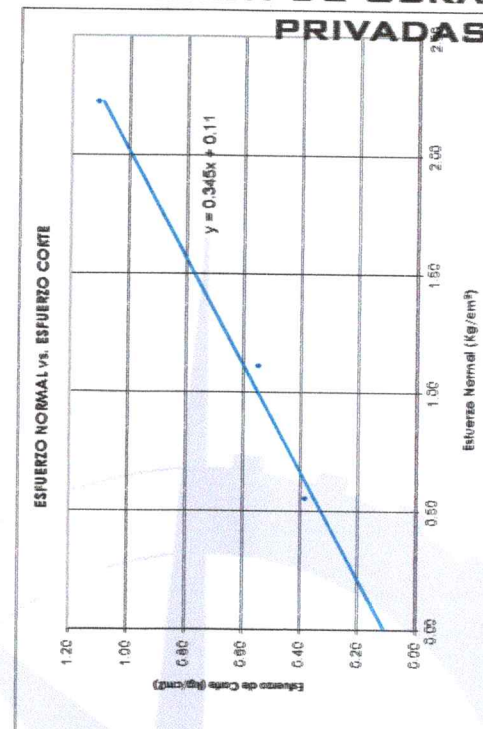
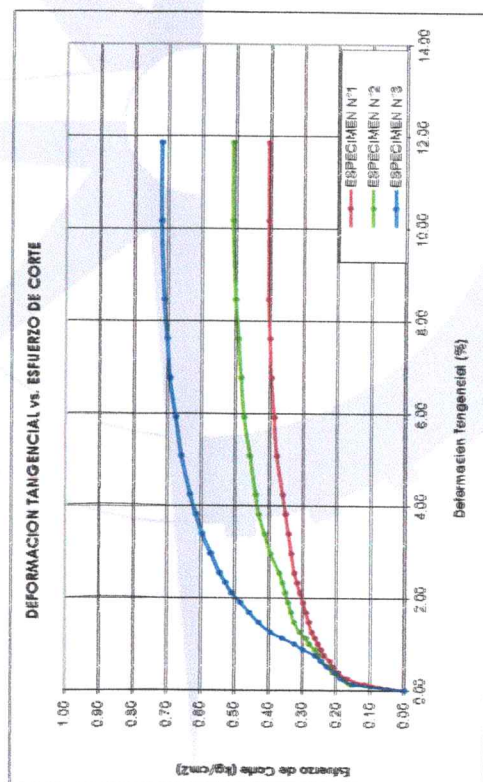
C-01

Muestra

M-1

Prof. (m) 1.50m

Velocidad de corte : 0.4 mm/min



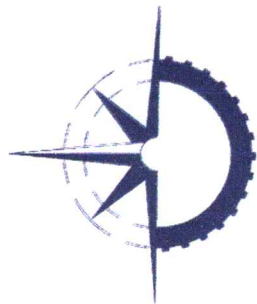
Resultados:

Cohesión C : 0.11 kg/cm²

Angulo de fricción (φ) : 19.1°

Ing. Snider Vargas Chamayá
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

DTZEI LAB
Carlos Alberto Vázquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
Reg. CIP: 31441



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

115

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

PROYECTO : "REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO NUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2023

MUESTRA : C-1

Calicata : 5C

Prof.(m) : 1.50m

CAPACIDAD ADMISIBLE

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c \cdot c \cdot N_c + 0.5 \cdot S_q \cdot \gamma \cdot B \cdot N_q + S_q \cdot q \cdot N_q$$

$$q_{adm} = Q_{ult} / FS$$

Parámetros de cálculo	
Angulo de Friccion interna ϕ	19.1
Cohesión (kg/cm ²) c	0.11
Densidad de Natural	1.610
Densidad seca	1.940
Humedad del Suelo (%)	11.1
Factor de Seguridad	3
Coef. de empuje de tierras	
K_a	= 0.507
K_p	= 1.97
K_0	= 0.67

Calculo de Asentamientos:

$$S_s = q B (1 - \nu^2) I_s$$

E_s

DATOS DE ASENTAMIENTO:

q : Variable ton/m²

ν : 0.25

B : 112.0 cm/m

E_s : 80.0 kg/cm²

Carlos Alberto Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)				FACTORES DE FORMA			
				Corrid.	Cuad.	Rect.	
$N_c =$	14.02	$N_q/N_c =$	0.42	$S_c =$	1	1.42	1.28
$N_q =$	5.85	$\tan \varphi =$	0.35	$S_q =$	1	1.35	1.23
$N_\gamma =$	4.75			$S_\gamma =$	1	0.60	0.73

Cimentacion Corrida:

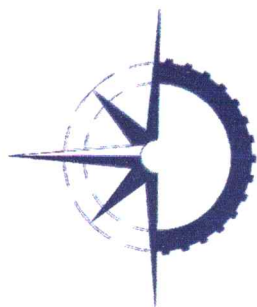
Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δadm
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00		1.00	16.72	0.56	0.06	0.80	0.43
1.00		1.20	18.99	0.63	0.06	0.80	0.43
1.00		1.50	22.40	0.75	0.07	0.80	0.44
1.00		2.00	28.08	0.94	0.09	0.80	0.45

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.00	1.00	19.77	0.66	0.07	0.80	0.43
1.00	1.20	1.20	22.83	0.76	0.08	0.80	0.44
2.00	2.50	1.50	29.71	0.99	0.10	0.80	0.51
2.50	3.00	2.00	38.50	1.28	0.13	0.80	0.47

Cimentacion Rectangular:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.50	1.00	18.76	0.63	0.06	0.80	0.43
1.00	1.20	1.20	21.55	0.72	0.07	0.80	0.44
2.00	2.50	1.50	28.55	0.95	0.10	0.80	0.45
2.50	3.00	2.00	36.94	1.23	0.12	0.80	0.46



**DTZEI
LAB**

ESTUDIO DE MECÁNICA DE
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

114

ELABORACIÓN, EJECUCIÓN Y
SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y
PRIVADAS

PANEL FOTOGRAFICO


Ing. Esneider Varga Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

PROYECTO:

"REPARACION DE CANAL DE RIEGO; EN EL(LA) CANAL DE RIEGO EL SOLITARIO CASERIO ÑUNYA TEMPLE DEL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

PANEL FOTOGRÁFICO

NOVIEMBRE, 2023

Ing. Enaider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

IMAGEN N° 01: Excavación de calicata N°01, con dimensiones de 1.00 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.



IMAGEN N° 02: Excavación de calicata N°02, con dimensiones de 1.00 x 1.00m y de 1.50m de profundidad de donde se tomarán las muestras para los ensayos de mecánica de suelo, para determinar la textura del suelo, estudios granulométricos, límites de consistencia (como son: índice de plasticidad e índice de líquido), su contenido de humedad, entre otros ensayos.




Ing. Esneider Vargas Chamaya
JEFE DE PROYECTO
Reg. CIP: 280987

1

 DTZEL LAB

Abelardo Vásquez Delgado
JEFE DE LABORATORIO
CIP: 312411