



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

ESTUDIO DE SUELOS

**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION
DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIO PAIRA – COLAN – PAITA –
PIURA**

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO



PROYECTO:

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y
DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN
LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN -
PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURAA.**

SOLICITANTE:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLÁN

PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

PERÚ

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA (SANTA LUCIA Y PUERTO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA”

CONTENIDO

1.0. - ASPECTOS GENERALES

- 1.1. - UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.2. - CONDICIONES CLIMATICAS
- 1.3. - HIDROGRAFÍA

2.0.- GEOLOGÍA

- 2.1.- GENERALIDADES
- 2.2.- GEOMORFOLOGÍA
- 2.3.- SISMICIDAD
- 2.4.- ESTRATIGRAFÍA
- 2.5.- ACTIVIDAD GEODINÁMICA EXTERNA
- 2.6.- ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE ARENAS

3.0. - EVALUACION GEOTECNICA

3.0. - EVALUACION GEOTECNICA

- 3.1.1.- Excavación de Calicatas ASTM D240
- 3.1.2.- Técnicas de Muestreo ASTM D240
- 3.1.3.- Ensayos de Laboratorio
- 3.1.4.- Descripción Visual de Suelos ASTM D2487 - ASTM D2488.
- 3.1.5.- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

3.2.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

CONCLUSIONES

Signature
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Signature
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



076
0849

RECOMENDACIONES

ANEXOS

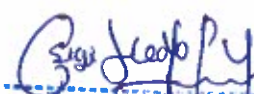

- Ensayos de Laboratorio.
- Panel Fotográfico.
- Perfiles Estratigráficos.

1.0. - ASPECTOS GENERALES.

El objetivo principal es, determinar las propiedades físico - mecánicas y químicas de los suelos, donde se ha proyectado el **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA”**.

1.1. - UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.

La zona de estudio comprende la Urbanización, Provincia de Paita, Departamento de Piura.


Guillermo Siqueiros Apaza Vargas
 INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390


Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



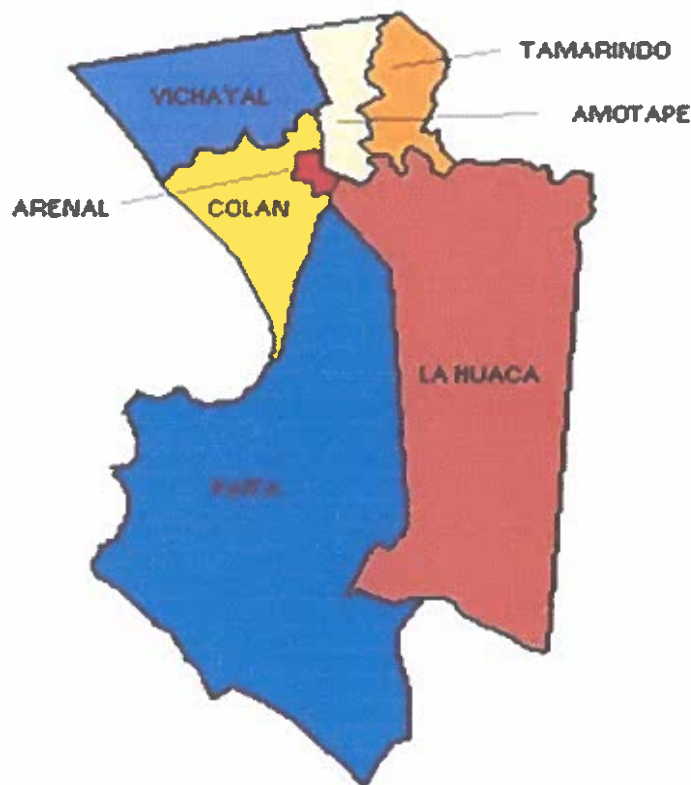


Guillermo Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 266390

Hipolito Tume Chapa
 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
 Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
 Email: hitucha@yahoo.es

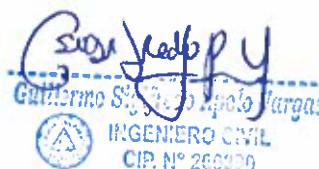




1.2. - CONDICIONES CLIMATICAS

La proximidad de la ciudad de *Paita* a la influencia que ejercen sobre ésta los desiertos costeros y la corriente de El Niño determinan un clima sub árido tropical cálido, con una atmósfera húmeda de promedio 65% aunque en el verano, por el microclima en el valle puede llegar a 90%1; la ciudad presenta una temperatura máxima de 40° C y una mínima de 19° C en las partes bajas siendo 26° C su promedio anual, siendo la dirección del viento en la ciudad de sur-oeste a nor-oeste, con una velocidad máxima de 36 km/hora..

Temperatura anual de Sullana			
Primavera	Verano	Otoño	Invierno



21 sep. - 20 dic.	21 dic. - 20 mar.	21 mar. - 20 jun.	21 jun. - 20 sep.
18 °C - 32 °C	26 °C - 40 °C	19 °C - 30 °C	17 °C - 27 °C

Parámetros climáticos promedio de Sullana  													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	32.2	33.4	33.4	32.4	30.5	28.5	27.1	27.3	27.9	28.5	29.2	30.8	30.1
Temperatura media (°C)	26.2	27.2	27.2	26.1	24.5	22.5	21.2	21.2	21.5	22.1	22.8	24.4	23.9
Temperatura mínima media (°C)	20.0	21.1	21.1	19.8	18.5	16.6	15.4	15.2	15.2	15.8	16.4	18.1	17.8
Precipitación total (mm)	6	16	37	9	1	0	0	0	0	1	1	1	72
Fuente: Climate-data.org(http://es.climate-data.org/location/37)													

1.3. - HIDROGRAFÍA

El río Chira está formado por la confluencia de los ríos Catamayo y Macará; en su recorrido por el departamento de Piura, cerca de la ciudad de Sullana se ha construido la represa de Poechos, para irrigar aproximadamente 100,000 Has. De tierras de cultivo en el Bajo Chira y el Bajo Piura; el río Quiroz, su principal afluente, ha sido canalizado hasta el reservorio de San Lorenzo para irrigar aproximadamente 25,000 Has. En el valle del río Piura. El río Chira desemboca en el mar al norte del puerto de Paita, formando un delta que en otras épocas tuvo vegetación de manglares.

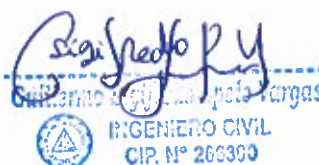
2.0.- GEOLOGÍA

2.1.- GENERALIDADES.

El área de estudio ha sido motivo de estudios geológicos en busca de petróleo desde comienzos del siglo XX, habiéndose llevado a cabo programas de exploración cuyos resultados han sido publicados. La información geológica ha sido reservada, quedando muchos trabajos inéditos en los archivos de las compañías petroleras.

Entre los trabajos publicados, cabe mencionar los siguientes:

- a) “Desarrollo geológico del Noroeste del Perú durante el Mesozoico” por Fischer A.G. (1956).



072
080

- b) "Estudio Geológico Preliminar de la Región Sullana-Lancones" por Chalco A. (1955).
- c) "Geología del Noroeste del Perú", compilación INGEMMET (1979).
- d) "Geología de los Cuadrángulos de Paíta, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Qda. Seca, Zorritos, Tumbes y Zarumilla", por Oscar Palacios Moncayo (1994).

Con respecto a los estudios sobre problemas de geodinámica interna y externa se tienen los trabajos siguientes:

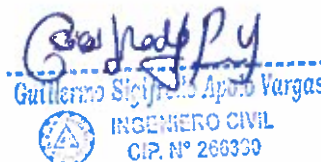
- a. Estudio de suelos y Mapa de Peligros de las áreas urbanas de las ciudades de Piura (Febrero 2002), Castilla (Agosto 2001), Catacaos (Julio 2003), Sullana (Enero 2000), Talara (Enero 2000), Chulucanas (Febrero 2000), Sechura (Febrero 2001), Paíta (Febrero 2000), Tumbes (Junio 2000), Aguas Verdes (Junio 2000), Ayabaca (Agosto 2001), Huancabamba (Julio 2000), J. F. Moreano S. – J. C. Cobeña U. CEREN-PNUD, CTAR PIURA, Proyectos PER 97/031 y 98/018: Programa Ciudades Sostenibles.
- b. Mapa de Peligros de las cuencas de los ríos Piura y Chira en el marco del Plan Director de trabajo anual de la Oficina de Defensa Nacional Carlos Castillo Albines (Región Piura).
- c. Gestión de cuencas y prevención de desastres (Caso: cuenca río Piura), Ing. Msc. Fausto Asencio Díaz, Ing. Alberto Aquino Ruiz, Ing. Tulio Santoyo Bustamante.

La información base geológica y geomorfológica ha sido recopilada de las fuentes siguientes:

- a) Boletines Serie A- Carta geológica nacional INGEMMET, Boletín N° 54, Hoja 10b.
- b) Plan de ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca transfronteriza Catamayo – Chira (POMD).

El proceso metodológico para el desarrollo de la geología consta de las etapas generales siguientes:

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA – PIURA
Celular : 96-9929238 – 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



- Recopilación y revisión de la información existente sobre la Provincia de Sullana y su contexto geológico regional y local.
- Preparación de los instrumentos operativos para el trabajo de campo y el desarrollo del estudio geológico, interpretación de imágenes, fotos aéreas y mapas temáticos.
- Descripción de las unidades estratigráficas y geomorfológicas a escala local.
- Elaboración de los mapas geológico y geomorfológico a escala local.

Los trabajos de campo a nivel local han consistido en el reconocimiento de las unidades estratigráficas y geomorfológicas; las cuales fueron analizadas en gabinete en base a un cartografiado regional y la obtención de muestras de suelos para su análisis y clasificación.

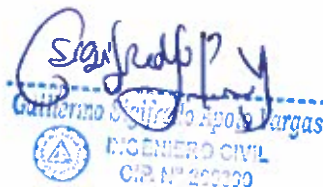
2.2.- GEOMORFOLOGÍA

El panorama morfológico del área comprendida dentro de los límites del presente Estudio es el resultado de un activo proceso morfotectónico desarrollado durante el Cenozoico donde los elementos activos predominantes que han dado lugar al modelado geomorfológico fueron: un bloque rígido en levantamiento intermitente (macizo de Illescas) y una cubeta de sedimentación sujeta a sucesivos hundimientos (Cuenca Sechura), por movimientos a lo largo de la zona de influencia de la falla Illescas.

Los rasgos geomorfológicos que se observan han sido desarrollados a través de la evolución tectónica, habiendo incidido también los agentes de erosión, como son la actual mecánica de las olas en el modelado del borde de litoral, la acción eólica en las pampas y tablazos y la acción de los ríos y quebradas.

La región donde se ubica el área de estudio se encuentra en la depresión Para Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y las estribaciones de la Cordillera Occidental al Este, en donde se observan fallas de tipo normal.

La depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canchales de arcillas, arenas de origen aluvial, eólico ó marino, las que actualmente conforman la llanura



costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas.

El área de estudio presenta una fisiografía relativamente ondulada, con depresiones (río Chira) y paleocauces de la ciudad de Sullana (Quebradas Cola de Alacrán, Cieneguillo y Bellavista). También se observan colinas o elevaciones representadas por dunas de origen eólico.

El área de estudio corresponde a la denominación de llanura formada por un relleno sedimentario cuaternario aluvial la que cubre unidades de edad más antigua y hacia el sur a su vez cubiertas por depósitos eólicos de edad reciente. Los suelos que afloran en la zona de estudio corresponden a depósitos cuaternarios recientes.

El terreno donde se asienta la ciudad de Paita es predominantemente plano a ondulado y de escasos relieves, alternándose Lomadas alargadas y prominencias de formas redondeadas, con superficies llanas y suaves hondonadas con lechos secos de escorrentía que corresponde a las quebradas antes mencionadas.

El cauce principal del río Chira se encuentra en la cota 30.0 m.s.n.m. aproximadamente y la ciudad de Sullana se encuentra sobre una cota promedio de 60.0 m.s.n.m. a 65.0 m.s.n.m.; por lo que el desnivel que se tiene entre un punto a otro es de 30.0 m.; lo que determina la existencia de un drenaje natural de las aguas de lluvias caídas en la ciudad, con orientación preferente de Sur a Norte hacia el río Chira. Esta situación determina que a lo largo del borde del acantilado se produzca erosión por escorrentía superficial y que pueden dar origen a cárcavas en algunos sectores críticos, donde la configuración topográfica origina desniveles del orden de 30.0 m. con laderas cuya inclinación es ligeramente mayor a 45°.

La diferencia de niveles entre el cauce del río Chira y la ciudad de Paita determina la imposibilidad de inundación por desborde de las aguas del río; sin embargo, el Sector frecuentemente afectado por estos procesos corresponde a la margen derecha del río, ya que en esta zona el terreno se encuentra al mismo nivel que el cauce del río y se trata de depósitos predominantemente de origen



069
077

fluvio-aluvional. Comúnmente se producen todos los años inundaciones de los terrenos agrícolas ubicados sobre la margen izquierda del río Chira.

2.3.- SISMICIDAD

El territorio peruano está situado sobre una franja sísmica muy activa. Casi todos los movimientos sísmicos están relacionados a la subducción de la Placa Oceánica de Nazca y la Placa Continental Sudamericana.

La mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú el 14% de la energía sísmica del planeta. La ciudad de Paita, se encuentra en la región de mayor sismicidad, según las normas peruanas de diseño sísmico (Norma E 030: Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones).

Estudios realizados por Grange Et Al (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen considerablemente.

Los sismos en el área Noreste del Perú, presentan el mismo patrón de distribución espacial que el resto del país, es decir que la mayor actividad se localiza en el océano, prácticamente al borde de la línea de la costa. La ciudad de Paita se encuentra al borde de un área paralela a la costa con un ancho aproximado de 50 Km. a 60 Km. donde no se presenta casi actividad sísmica. Esta área coincide con la llamada Fosa Sechura, que estaría impidiendo la ocurrencia de sismos debajo de la ciudad de Paita.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se encuentra emplazada la ciudad de Paita no presenta diaclasas, ni fracturas y fallas de distensión por lo que no hay evidencias de deformación



068
076

neotectónica tal como se pudo apreciar en las observaciones de campo que se realizaron para el presente estudio.

A nivel regional se cuenta con información que en áreas cercanas a la zona en estudio se han producido sismos que han influido en el distrito de Sullana y Bellavista con intensidades promedio de VI a VIII, según la escala de Mercalli modificada, que indican que el área de estudio se encuentra en una zona de sismicidad Alta.

Acorde al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y al Mapa de máximas intensidades sísmicas de Perú presentados en la Figura N° 1 y Figura N° 2, respectivamente se desprende que el área en estudio se encuentra en la Zona 4 correspondiente a una zona de sismicidad Alta y con probabilidad de ocurrencia de sismos en la Escala de Mercalli modificada de VI a VIII grados de intensidad. Asimismo, en la Figura N° 3 se presenta el Mapa de Isoaceleraciones del territorio peruano para un Periodo de Retorno de 475 años, en donde se obtiene para el área de estudio una aceleración horizontal máxima de 0.45g.

En el Cuadro de Sismicidad Histórica del Norte del Perú presentado a continuación se puede observar los sismos más importantes ocurridos en la región norte del Perú, según publicaciones del Dr. Silgado (1975).

SISMICIDAD HISTORICA DEL NORTE DEL PERU			
AÑO	MES	INTENSIDAD	EPICENTRO
1814	ENERO 10	VII	PIURA
1857	AGOSTO 20	-----	PIURA
1906	ENERO 01	-----	NORESTE DEL PERU
1906	SETIEMBRE 28	-----	NORESTE DEL PERU
1912	JULIO 24	VIII Y IX	NORESTE DEL PERU
1938	JULIO 6	-----	NORESTE DEL PERU
1953	DICIEMBRE 12	VII - VIII	NORESTE DEL PERU - SUR ECUADOR

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



Guillermo Silgado
Guillermo Silgado Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 253390

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

1957	AGOSTO 8	V - VI	NORESTE DEL PERU
1960	NOVIEMBRE 30	-----	NORESTE DEL PERU
1963	AGOSTO 30	VIII	NORESTE DEL PERU
1970	DICIEMBRE 09	VII	NORESTE DEL PERU
1971	JULIO 10	-----	SULLANA

Fuente: Tesis – Bertha Madrid Chumacero – UNI 1991.

2.3.1.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978):
 - ❖ Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 - ❖ Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 - ❖ Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
 - ❖ Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Factores	valores
----------	---------

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA – PIURA
Celular : 96-9929238 – 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



Guillermo Sigala y Apolo Varga
INGENIERO CIVIL CIP. N° 208300
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO CIP. N° 17604

Parámetros de zona	zona4
Factor de zona	Z (g) =0.45
Suelo Tipo	S -3
Amplificación del suelo	S =1.10
periodo predominante de vibración	Tp= 1.00 seg
Sísmico	TI =1.6
Uso	U =1.00

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño de la conformación de la estructura del **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA”**, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.



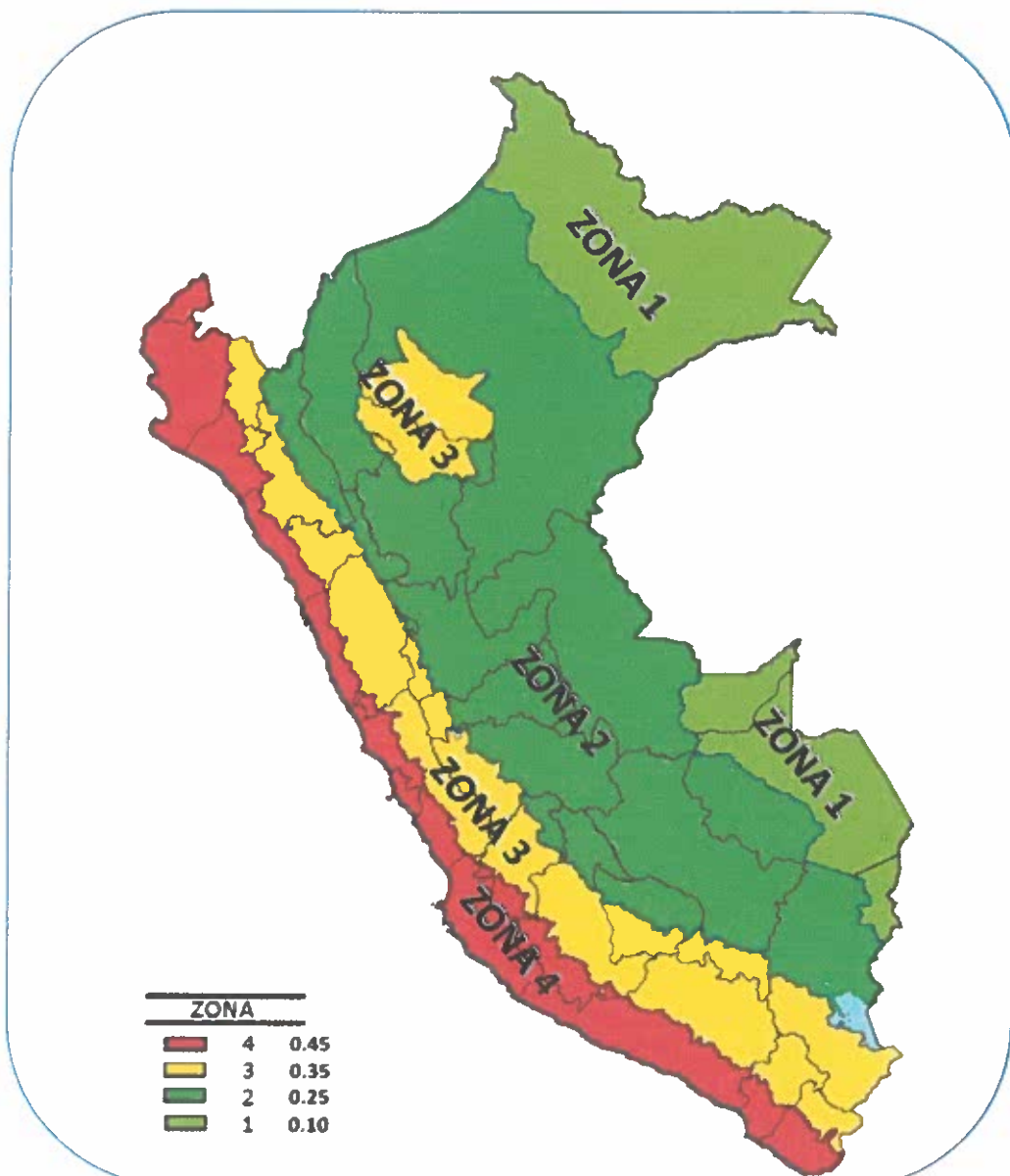


Figura N° 1: Mapa de zonificación sísmica del territorio peruano (según Noma E030: Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú).



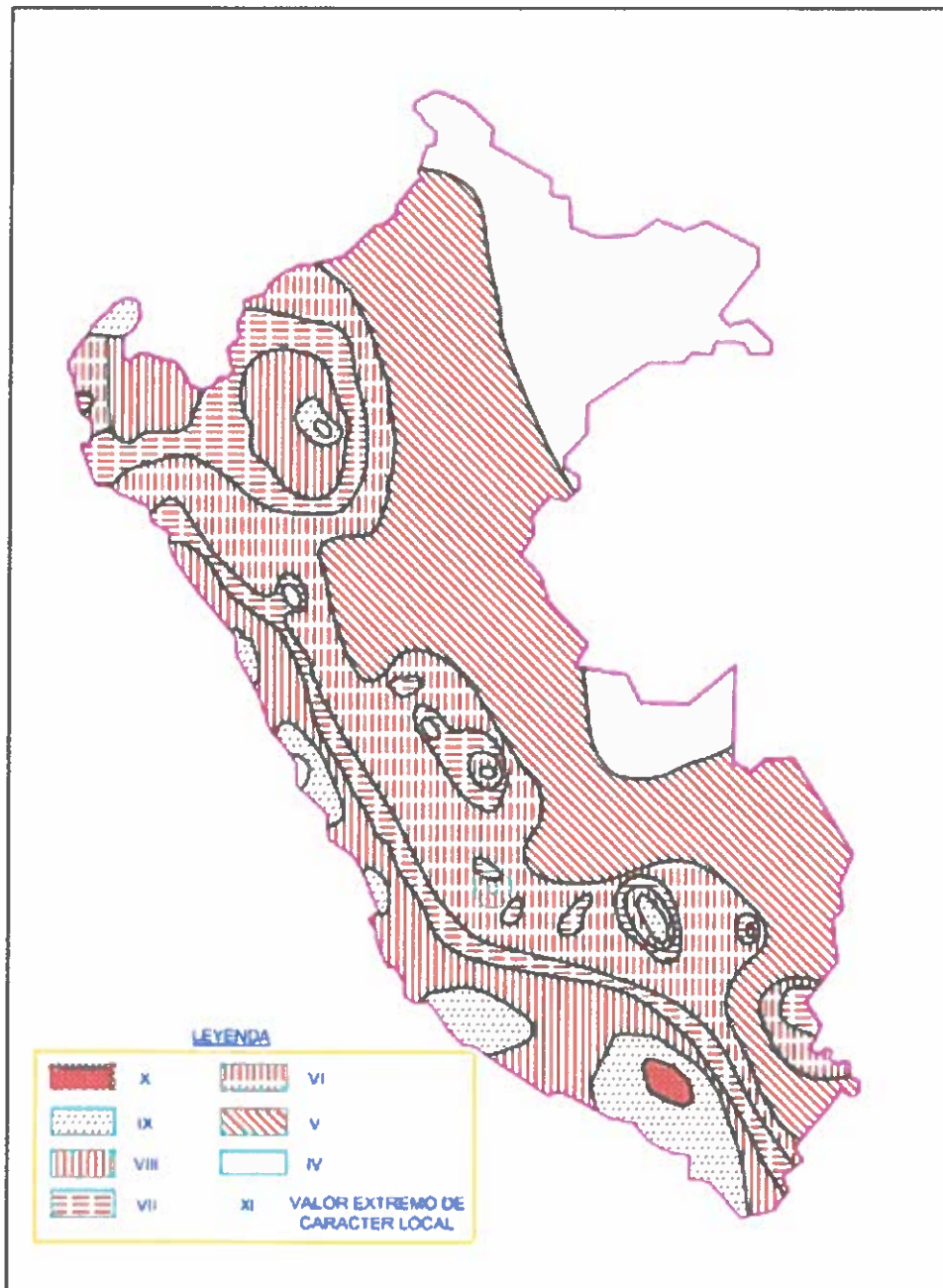


Figura N° 2: Mapa de máximas intensidades sísmicas del territorio peruano (según Dr. Jorge Alva Hurtado et al, 1993).

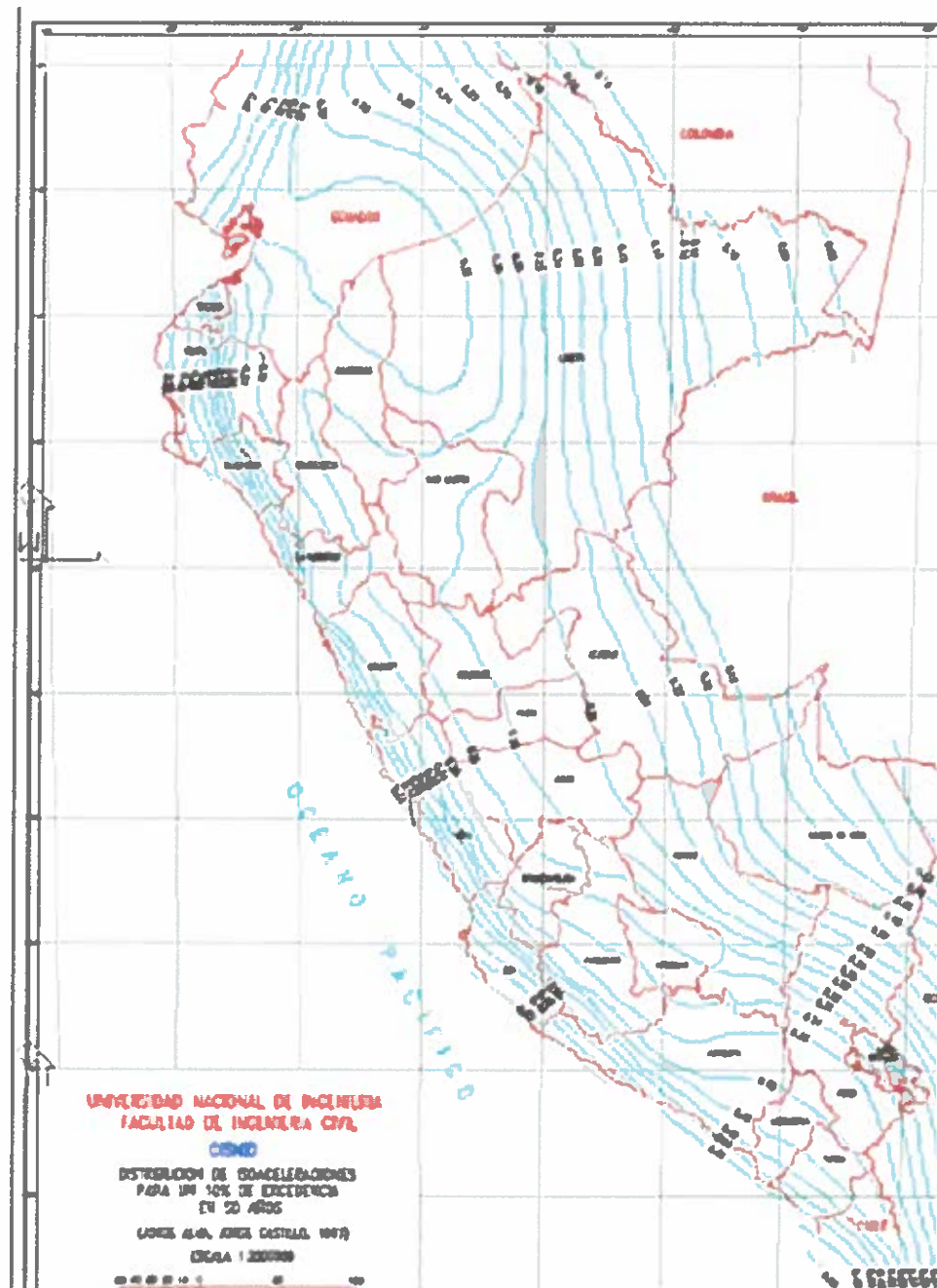
URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
 Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
 Email: hitucha@yahoo.es



Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 269300

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

003
041



URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
 Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
 Email: hitucha@yahoo.es



Figura N° 3: Mapa de distribución de isoaceleraciones sísmicas del Perú (Sismo con periodo de retorno de 475 años y 10% de probabilidad de ocurrencia durante 50 años- Fuente: CISMID, Año 1993).

2.4.- ESTRATIGRAFÍA

La ciudad de Paita está asentada sobre una formación geológica o bloque mayor denominado Depresión Para Andina que conjuntamente con los bloques mayores Macizo Illescas y Alto Piura, conforman la estructura geológica de la Región.

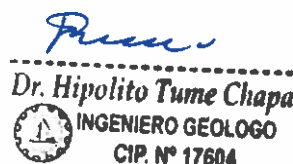
El perfil estratigráfico o estructura del Bloque II o Depresión Para Andina está conformada por sedimentos casi del todo horizontales en la cubeta con una profundidad máxima de 1,500 m., que van desde el Cretáceo hasta la actualidad (Depósitos cuaternarios aluviales), en su mayor parte de naturaleza volcánica, es decir que pertenecen al Terciario y al Cuaternario Pleistocénico y Reciente.

La roca del substratum no presenta fallas o sistemas de fallamientos. No es posible distinguir dislocaciones en el conglomerado que aflora casi horizontal en la ribera izquierda del río Chira. Sin embargo, es posible que la ciudad esté asentada sobre un Graven con dos o tres terrazas que reducen su altura de Sur a Norte, a juzgar por el hecho de que en las nacientes de las quebradas la pendiente aumenta bruscamente de Este a Oeste en forma casi continua.

Geológicamente el área de estudio se encuentra cubierta en parte por depósitos de origen aluvial, fluvial y eólico de edad cuaternario reciente. Por debajo de estos, depósitos cuaternarios más antiguos de edad Pleistocénica de naturaleza lagunar y tablazos y eólica, que suprayacen a rocas de edad Terciaria correspondientes a la formación Chira y Formación Miramar, representado por intercalaciones de areniscas y argilitas con restos de agregados calcáreos.

a). Formación Miramar (Tm-mi)

La denominación fue tomada de la localidad de Miramar, ubicada a 16 Km. al noreste de



Sechura, desde donde se extiende por toda el área de estudio.

El contacto inferior es una marcada discordancia erosional generalmente con el miembro superior de la formación Zapallal, pero en los acantilados marinos yace sobre las formaciones Chira o Montera. Subyace con igual relación a los tablazos, pero en el flanco oeste de la pampa Yapato y extremo sur de la Depresión Salina Grande está cubierto discordantemente por la formación Hornillos, del Plioceno.

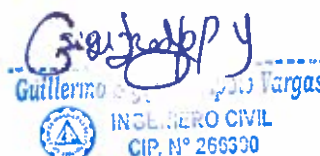
El grosor de la unidad varía de un sector a otro, debido a las erosiones post-Miramar y pre-Tablazos. El mayor grosor se observa en el corte de la carretera Bayovar - Mórrope, alcanzando un promedio de 25 m., en otros lugares los grosores son menores.

Asimismo, la litología de la formación varía lateralmente debido a la lenticularidad de sus diferentes niveles, característica de las formaciones terciarias del noroeste peruano; sin embargo, la formación Miramar se distingue por la predominancia de arenas o areniscas grises inconsolidadas y pigmentadas casi en un 90% con óxidos de hierro.

En el corte de la carretera Sechura-Piura y debajo del poblado de Miramar sin conocerse la base, la secuencia se inicia con conglomerados aluviales oxidados, poco consolidados, en matriz arenosa; interpuestas se tienen capas lenticulares de arena; hacia arriba siguen capas delgadas de areniscas sumamente friables en laminaciones cruzadas y escasamente cementadas, luego paquetes lenticulares de conglomerados que finalmente gradan areniscas grises de grano fino a medio y parcialmente oxidadas.

Esta secuencia pasa lateralmente a interposiciones de areniscas amarillas inconsolidadas y lodolitas con estructura convoluta lo que sugiere que los conglomerados representan una estructura sedimentaria del canal, probablemente estuarina.

La formación Miramar es correlacionable en parte a las formaciones Cardalitos y Pisco de la Costa Norte y Sur del país, respectivamente. La predominancia de arenas o areniscas inconsolidadas, con estratificación cruzada, muestra una sedimentación de ambientes litorales,



060
068

probablemente relacionadas a la fase tectónica intramiocena registrada dentro de los volcánicos de la región cordillerana y estos últimos influenciarían en la sedimentación marina.

El contenido de restos de mamíferos terrestres asociados con fauna bentónica corrobora la existencia de áreas muy próximas a tierra firme.

Constituido por conglomerados poco consolidados con matriz arenosa e intercalada con lentes de arena; hacia la parte superior se encuentran areniscas escasamente cementadas en estratos delgados, friables y con laminación cruzada. Lateralmente se interdigitan con areniscas amarillentas y lodolitas.

b). Formación Chira - Verdún (Ts-ch)

La Formación Verdún está compuesta por conglomerados cementados por carbonatos, areniscas macizas y lutitas con yeso; sobre esta secuencia yace areniscas fosilíferas con algunas intercalaciones de areniscas limonitizadas en estratos delgados y color beige, las mismas que dan inicio a la sucesión de estratos de la Formación Chira. Sobre de dichas areniscas se encuentran estratos de lutitas bentoníticas de colores beige y marrón oscuro y cemento salino, con algunas intercalaciones de areniscas amarillentas. En la parte superior de la secuencia, yacen lutitas diatomáceas bastante plásticas por humedecimiento y de carácter expansivo.

c). Depósitos Cuaternarios Antiguos Pleistocénicos

c.1). Depósitos Aluviales (Qr-al)

Se les encuentra en el curso inferior del río Chira y en ambas márgenes; en forma discontinua, en parte cubiertos por arena eólica. Por su litología están constituidos por material conglomerádico inconsolidado, con cantos rodados de cuarcitas, rocas volcánicas y rocas intrusivas provenientes de la cordillera occidental.

d). Depósitos Recientes

d.1). Depósitos Fluviales (Qr-fl)

Se hallan acumulados en el fondo y márgenes de los cursos fluviales, paleocauces (Quebradas Cola de Alacrán, Cieneguillo, Bellavista) y están constituidos por arenas sueltas



y materiales limos arcillosos. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura; los depósitos más importantes se hallan en el río Chira.

d.2). Depósitos Aluviales (Qr-al)

Se ubican en la zona de estudio en el cauce y en los paleocauces de las márgenes derecha e izquierda del río Chira y son subdivididos como recientes, representados en un 90 % aproximadamente por arenas de grano fino (SP) y arenas limosas (SM) y 10% de arenas arcillosas (SC), arcillas arenosas y arcillas (CL) de baja compacidad y resistencia. Los depósitos cuaternarios aluviales antiguos, representados por arcillas arenosas CL.

d.3). Depósitos Eólicos (Qr-e)

Cubriendo a formaciones Terciarias y aluviales cuaternarios, se observan depósitos eólicos constituidos por acumulaciones de arenas (SP) acarreadas por el viento de dirección Sur oeste a Noreste y se ubican mayormente en los sectores Oeste, Sur-Oste y Zona Central de la ciudad de Sullana donde su potencia llega a ser inclusive mayor que 10.0 m. En la Zona Este de la ciudad la potencia del depósito eólico es menor. Los depósitos eólicos pueden ser antiguos o recientes.

d.3.1). Depósitos Eólicos Antiguos

Los depósitos eólicos antiguos, se encuentran acumulados en diferentes puntos del área de estudio y forman gruesos mantos de arena acarreada por el viento pobremente diagenizados, los que morfológicamente, forman colinas que están disectadas por una red fluvial dendrítica muy característica de la región. Están fijados por arbustos, lo que diferencia de los mantos eólicos recientes.

d.3.2). Depósitos Eólicos Recientes:

Los depósitos eólicos recientes, son de gran importancia en la zona estudiada, si se tiene en cuenta la magnitud de su evolución y propagación regional; constituyen barcanes en movimiento, dunas gigantes o mantos delgados de arena.



En algunos lugares, la migración de los barcanes es retardada por la humedad del terreno, ya que una parte de las arenas se fusionan y se colmaban sobre un terreno húmedo y salobre. Las arenas que logran pasar estos obstáculos, son detenidos por la vegetación de los valles, y en algunos casos, forman barcanes o cerros de arena fósil.

2.5.- ACTIVIDAD GEODINÁMICA EXTERNA

La geodinámica externa comprende la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica. En la Región Piura, los procesos de mayor actividad relacionados a la geodinámica externa, corresponden a procesos de erosión e inundación de zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias, relacionadas con el Fenómeno El Niño.

La actividad pluvial en las ciudades de Sullana y Bellavista en condiciones normales no causa mayor daño o trastorno. Sin embargo, en eventos extraordinarios como el Fenómeno El Niño se producen grandes daños en la ciudad y zonas adyacentes, debido a las intensas precipitaciones y a la velocidad de las aguas de escorrentía.

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal la inundación y erosión que afectarán eventualmente las instalaciones durante los periodos de ocurrencia de los mismos, caso del Fenómeno El Niño que es de carácter cíclico y de período de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad, por lo que en el diseño de infraestructuras debe de considerarse un drenaje adecuado.

El fenómeno de mayor importancia, sin duda es el de las inundaciones por encharcamiento del agua de lluvia que se producen en las depresiones y las inundaciones por escorrentía superficial a través de cauces antiguos y que sólo se activan en presencia de lluvias, como es el caso más representativo de los paleocacuces a lo largo de los Drenes.



037
065

Las inundaciones por desborde del río Chira, solamente se producen sobre la margen derecha en el tramo que cruza la ciudad, debido a que esta área se encuentra a no más de 5.0 m. con respecto al cauce del río; mientras la margen izquierda no es inundada ya que se encuentra confinada por laderas de cerros con una altura promedio de 30.0 m. y que no permiten que el agua llegue a inundar donde se encuentra asentado el casco urbano de la ciudad.

La información histórica evidencia que el río Chira no ha producido inundaciones por desborde sobre la ciudad de Sullana.

De los procesos físico-geológicos contemporáneos de la geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de meteorización y denudación, inundaciones y acción erosiva de las aguas.

La zona de estudio se caracteriza por presentar una configuración topográfica, en general, poco accidentada con depresiones y colinas en el cauce y márgenes derecha e izquierda del río Chira, siendo de relieve moderado a plano, con pendiente descendente hacia el Norte. Los fenómenos indicados obedecen a procesos de geodinámica externa, generado por factores hidrológicos.

Los factores que influyen en los fenómenos geológicos mencionados son: las precipitaciones pluviales, filtraciones, la erosión de las aguas en el río Chira y el transporte eólico.

Los fenómenos de geodinámica externa afectan en general al área de estudio y zonas adyacentes en épocas de intensas precipitaciones pluviales; siendo el principal la inundación y erosión que afectarán eventualmente las instalaciones durante los períodos de ocurrencia de los mismos, caso del fenómeno de "El Niño" que es de carácter cíclico y de período de recurrencia de 11 a 12 años de promedio; aunque no siempre de la misma intensidad por lo que en el diseño de infraestructuras debe de considerarse un drenaje adecuado.

En el área de estudio se debe tener en cuenta la acción erosiva de las aguas que discurren por los



sectores depresivos (río Chira; las Quebradas Cola de Alacrán, Cieneguillo y Bellavista) en periodos de intensa precipitación pluvial, produciendo inundaciones en el área de estudio cuando se incrementa el caudal durante periodos de lluvias intensas relacionadas con El Fenómeno El Niño.

Un segundo fenómeno, es el de migración de arenas eólicas, especialmente en el sector en que se ubican los depósitos eólicos.

Sobre la superficie de los taludes de los acantilados que se ubican sobre la margen izquierda del río Chira desde la Loma Mambré hasta la Loma de Teodomiro, y que al estar constituidos por una capa de arena fina limosa no consolidada de gran espesor; son afectados por la acción violenta de la escorrentía de las aguas de origen pluvial, que originan erosión y formación de cárcavas.

2.6.- ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE ARENAS

En suelos granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste 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 ó inmediatamente después de éste. Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuar, debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- ❖ Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- ❖ Debe encontrarse sumergida (napa freática).
- ❖ Su densidad relativa debe ser baja.

Se puede afirmar que el terreno de fundación en el área de estudio, se observan limo arcilloso, arenas limosas y arenas, de baja a mediana compacidad, y no habiéndose observado la presencia de napa freática, por lo tanto, es poco probable la ocurrencia de Fenómenos de Licuación de arenas.



3.0. - EVALUACION GEOTECNICA.

3.1.1.- Excavación de Calicatas ASTM D240.

Con la finalidad de ubicar los puntos de excavación en el terreno, se realizó un reconocimiento de campo donde se proyecta el “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA”, determinándose la excavación de 04 calicatas ubicadas en la zona de interés, con secciones de 1.00 x 1.00 x 2.00 m. de profundidad.

3.1.2.- Técnicas de Muestreo ASTM D240.

En las calicatas excavadas se procedió al muestreo de los horizontes estratigráficos obteniéndose muestras disturbadas (mab.) para los análisis de laboratorio en un peso promedio de 2.5 kg. por muestra.

Calicata muestra	Profundidad Total Metros	Tipo de muestra
C-1	0.00 – 2.00	Mab.
C-2	0.00 – 2.00	Mab.
C-3	0.00 – 2.00	Mab.
C-4	0.00 – 2.00	Mab.

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA – PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



034
062

3.1.3.- Ensayos de Laboratorio.

Los ensayos de laboratorio se realizaron siguiendo los Métodos de pruebas para la caracterización de suelos establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM), las cuales se detallan a continuación:

- ❖ ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422).
- ❖ PESO ESPECÍFICO DE LOS SUELOS (ASTM D854).
- ❖ PESO VOLUMETRICO DE LOS SUELOS.
- ❖ CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216).
- ❖ RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) ENSAYO DE PROCTOR STANDARD.
- ❖ LIMITES DE ATTERBERG.

3.1.4.- Descripción Visual de Suelos ASTM D2487 - ASTM D2488.

De acuerdo a la descripción de calicatas, análisis granulométricos y límites de consistencia se han determinado y clasificado los tipos de suelo donde se proyecta el “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA”.

• CALICATA C-1

0.00 – 0.30m.

Material limoso, color marrón claro, de baja humedad.

0.30 – 0.75m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.75 – 2.00m.



Arena fina (SP), color blanquecino, no plástica, de baja compacidad.

- **CALICATA C-2**

0.00 – 0.80m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.80 – 2.00m.

Arena limosa (SM), color blanquecino, ligeramente plástica, de baja compacidad.

- **CALICATA C-3**

0.00 – 0.90m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.90 – 2.00m.

Material limoso arcilloso (CL-ML) con arena, de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

- **CALICATA C-4**

0.00 – 0.70m.

Arena fina (SP), color blanquecino, no plástica, de baja compacidad.

0.70 – 2.00m.

Material limoso arcilloso (CL-ML) con arena, de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

Nota: No se evidencio la presencia de napa freática.



3.1.5.- Resultados de los Ensayos de Laboratorio.

- **Análisis Químicos:** Las muestras alteradas han sido enviadas al laboratorio de Química, la que alcanza los resultados y muestra un contenido moderado de **cloruros, sales solubles, sulfatos y carbonatos**, lo que nos indican que los suelos son de baja agresividad al concreto y, por lo tanto, se debe utilizar para el diseño del mismo, cemento portland tipo MS para las cimentaciones, etc.

MUESTRA	PROF. m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1 / M - 2	0.30 - 0.75	0.4200	0.0350	0.0240	0.000
C - 1 / M - 3	0.75 - 2.00	0.5600	0.0310	0.0290	0.000
C - 2 / M - 1	0.00 - 0.80	0.5100	0.0430	0.0340	0.000
C - 2 / M - 2	0.80 - 2.00	0.3800	0.0330	0.0200	0.000
C - 3 / M - 1	0.00 - 0.90	0.4600	0.0390	0.0380	0.000
C - 3 / M - 2	0.90 - 2.00	0.4000	0.0480	0.0310	0.000
C - 4 / M - 1	0.00 - 0.70	0.5300	0.0400	0.0240	0.000
C - 4 / M - 2	0.70 - 2.00	0.4400	0.0370	0.0350	0.000

- **Contenido de Humedad Natural:** Es un ensayo para determinar la cantidad de agua presente en una cantidad de suelo en términos de su peso en seco. De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural de acuerdo a los tipos de suelos, pero generalmente son de bajo porcentaje de humedad.

MUESTRA	PROF. m.	HUMEDAD %
C - 1 / M - 1	0.00 - 0.30	5.25
C - 1 / M - 2	0.30 - 0.75	7.31
C - 1 / M - 3	0.75 - 2.00	8.58
C - 2 / M - 1	0.00 - 0.80	4.56
C - 2 / M - 2	0.80 - 2.00	7.16
C - 3 / M - 1	0.00 - 0.90	3.59
C - 3 / M - 2	0.90 - 2.00	6.50
C - 4 / M - 1	0.00 - 0.70	3.36
C - 4 / M - 2	0.70 - 2.00	7.43



051
059

- **Peso Específico:** los suelos ensayados, muestran valores muy similares, los que fluctúan entre 2.54 a 2.58 gr/cm³.
- **Peso Unitario:** los ensayos muestran valores, en función a su contenido de humedad y compacidad natural que fluctúan entre 1.43 a 1.65 gr/cm³.
- **Análisis granulométrico por tamizado:** Este ensayo se realiza utilizando mallas y consiste en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas, los suelos se clasificaron del tipo "SP" para las arenas, "SM" para las arenas limosas y "CL-ML" para los limos arcillosos.
- **Densidad Máxima y Humedad Óptima:** Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Próctor Modificado (ASTM D1557 - AASTHO T-180D). Nos sirve para determinar la máxima densidad seca y obtener el óptimo contenido de humedad, los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza heterogénea del suelo.

RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO		
MUESTRA	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD OPTIMA
C-1/M-2	1.76 gr/cm ³	9.51 %
C-1/M-3	1.66 gr/cm ³	11.56 %
C-2/M-1	1.75 gr/cm ³	9.77 %
C-2/M-2	1.69 gr/cm ³	10.36 %
C-3/M-1	1.74 gr/cm ³	9.84 %
C-3/M-2	1.73 gr/cm ³	9.76 %
C-4/M-1	1.65 gr/cm ³	11.40 %
C-4/M-2	1.75 gr/cm ³	9.67 %

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



- **Límite de Consistencia AASHO - 89 - 60:** Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40, se realizaron ensayos de límites de consistencia de las muestras, dando los siguientes resultados:

Muestra	C-1/M-1	C-1/M-2	C-1/M-3	C-2/M-1
L.L. =	27.10	29.20	N.P.	30.80
L.P. =	20.46	19.97	N.P.	21.15
I.P. =	6.64	9.23	N.P.	9.65

Muestra	C-2/M-2	C-3/M-1	C-3/M-2	C-4/M-1
L.L. =	21.20	28.80	30.20	N.P.
L.P. =	18.48	19.71	20.51	N.P.
I.P. =	2.72	9.09	9.69	N.P.

Muestra	C-4/M-2
L.L. =	29.65
L.P. =	21.2
I.P. =	8.63

- **Resistencia Método California Bearing Ratio:** Estos ensayos se realizaron con la finalidad de determinar la capacidad portante de los diferentes tipos de suelos de la subrasante existente a lo largo del canal, que comprende el proyecto; seleccionados en función a los cambios respectivos (ver cuadros de C.B.R).

CALICATA C-1/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.23	10.38	13.38
% C.B.R. 0.2"	9.58	12.73	15.40



CALICATA C-1/M-3

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.90	11.59	15.28
% C.B.R. 0.2"	11.59	15.28	19.10

CALICATA C-2/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	5.88	8.90	11.93
% C.B.R. 0.2"	8.57	11.59	15.05

CALICATA C-2/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	6.89	10.25	13.77
% C.B.R. 0.2"	9.58	13.27	17.30

CALICATA C-3/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	8.23	10.58	13.34
% C.B.R. 0.2"	10.35	12.60	15.96

CALICATA C-3/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.23	9.58	12.93
% C.B.R. 0.2"	9.24	12.03	15.38

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



CALICATA C-4/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	9.24	12.60	16.29
% C.B.R. 0.2"	11.93	15.28	19.41

CALICATA C-4/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.56	9.91	12.60
% C.B.R. 0.2"	10.25	12.26	15.02

3.2.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

El Análisis granulométrico por tamizado conjuntamente con el ensayo de plasticidad nos permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los tipos:

MUESTRA	PROF. m.	SUCS
C - 1 / M - 1	0.00 - 0.30	CL-ML
C - 1 / M - 2	0.30 - 0.75	CL-ML
C - 1 / M - 3	0.75 - 2.00	SP
C - 2 / M - 1	0.00 - 0.80	CL-ML
C - 2 / M - 2	0.80 - 2.00	SM
C - 3 / M - 1	0.00 - 0.90	CL-ML
C - 3 / M - 2	0.90 - 2.00	CL-ML
C - 4 / M - 1	0.00 - 0.70	SP
C - 4 / M - 2	0.70 - 2.00	CL-ML

En general los terrenos estudiados tienen una configuración similar, están constituidos por arenas (SP), arenas limosas (SM) y limo arcilloso (CL-ML).



CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

De acuerdo a sondeos registrados en la zona donde se proyecta el “**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO EN EL SECTOR TIOPAIRA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN – PROVINCIA PAITA – DEPARTAMENTO PIURA**”, en correlación con los perfiles estratigráficos y a los resultados de ensayos de laboratorio, podemos interpretar y concluir lo siguiente:

1.- En los cortes estratigráficos de la zona de estudio muestran que los materiales de subrasante corresponden de acuerdo a la descripción de calicatas, análisis granulométricos y límites de Atterberg se han determinado y clasificado los siguientes tipos de suelos en la subrasante:

- **CALICATA C-1**

0.00 – 0.30m.

Material limoso, color marrón claro, de baja humedad.

0.30 – 0.75m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.75 – 2.00m.

Arena fina (SP), color blanquecino, no plástica, de baja compacidad.

- **CALICATA C-2**

0.00 – 0.80m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.80 – 2.00m.

Arena limosa (SM), color blanquecino, ligeramente plástica, de baja compacidad.



046
054

- **CALICATA C-3**

0.00 – 0.90m.

Material limoso arcilloso (CL-ML), de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

0.90 – 2.00m.

Material limoso arcilloso (CL-ML) con arena, de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

- **CALICATA C-4**

0.00 – 0.70m.

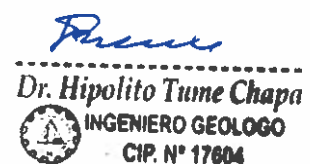
Arena fina (SP), color blanquecino, no plástica, de baja compacidad.

0.70 – 2.00m.

Material limoso arcilloso (CL-ML) con arena, de color marrón, de baja humedad, baja plasticidad, mediana compacidad.

Nota: No se evidencio la presencia de napa freática.

- 2.- Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo Tipo S-3, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo $S= 1.4$ y periodo predominante de vibración de $T_p= 1.0$ seg
- 3.- Los valores de los ensayos de compactación Proctor Modificado de los materiales considerados como subrasante, varían entre los valores siguientes:



RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA MÁXIMA	DENSIDAD OPTIMA	HUMEDAD
C-1/M-2	1.76 gr/cm3	9.51 %
C-1/M-3	1.66 gr/cm3	11.56 %
C-2/M-1	1.75 gr/cm3	9.77 %
C-2/M-2	1.69 gr/cm3	10.36 %
C-3/M-1	1.74 gr/cm3	9.84 %
C-3/M-2	1.73 gr/cm3	9.76 %
C-4/M-1	1.65 gr/cm3	11.40 %
C-4/M-2	1.75 gr/cm3	9.67 %

4.- Con el fin de determinar la capacidad portante de los terrenos naturales o subrasante, se realizaron los ensayos de California Bearing Ratio (CBR), habiéndose obtenido los siguientes valores, para 0.1" y 0.2" de penetración y 12, 25 y 56 golpes respectivamente:

CALICATA C-1/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.23	10.38	13.38
% C.B.R. 0.2"	9.58	12.73	15.40

CALICATA C-1/M-3

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.90	11.59	15.28
% C.B.R. 0.2"	11.59	15.28	19.10

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



044
052

CALICATA C-2/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	5.88	8.90	11.93
% C.B.R. 0.2"	8.57	11.59	15.05

CALICATA C-2/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	6.89	10.25	13.77
% C.B.R. 0.2"	9.58	13.27	17.30

CALICATA C-3/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	8.23	10.58	13.34
% C.B.R. 0.2"	10.35	12.60	15.96

CALICATA C-3/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.23	9.58	12.93
% C.B.R. 0.2"	9.24	12.03	15.38

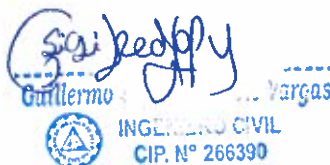
CALICATA C-4/M-1

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	9.24	12.60	16.29
% C.B.R. 0.2"	11.93	15.28	19.41

CALICATA C-4/M-2

N° de golpes	12	25	56
% C.B.R. 0.1"	7.56	9.91	12.60
% C.B.R. 0.2"	10.25	12.26	15.02

URBANIZACION BELLO HORIZONTE MZ. A-3 L-31 II ETAPA - PIURA
Celular : 96-9929238 - 968165608 rpm : *775608
Email: hitucha@yahoo.es



053
051

- 5.- En general los suelos son considerados de mala a regular calidad como subrasante, siendo necesario mejorarlos con material granular compactado de acuerdo a los valores de proctor modificado y CBR provenientes de canteras aledañas.
- 6.- La conformación de la base y sub base, así como de las paredes laterales será de la siguiente manera:
 - Una base granular de alta calidad 15cm.
 - Una capa de Sub base granular 20cm.
- 7.- Requisito de compactación de la Sub base, base y muros laterales será del 100% según Proctor modificado y Densidad máxima, previa compactación de la subrasante.
- 8.- Después de que la subrasante ha sido formada según el alineamiento rasante y sección transversal correspondiente, deberá ser completamente compactada.
- 9.- Antes de colocar la losa de cimentación y muros laterales, se debe nivelar el material afirmado utilizado, compactarlo con la densidad máxima y humedad optima del material estos al 100%.
- 10.- Los materiales de base granular a emplearse deberán satisfacer los requisitos de acuerdo a las Normas AASHTO M-147-64, cuyo objetivo es:
 - a) Controlar y neutralizar los cambios de volumen del material de sub rasante.
 - b) El material de base deberá estar constituido por gravas menores de 2" mezcladas con arenas con poco o nada de finos.
 - c) Este material deberá tener las características de un suelo ASSTHO A-1 ó A-2 clase SUCS GP-GM.
 - d) De baja plasticidad 4% para la base, $LL < 25\%$, $IP < 4\%$, CBR 80-100%,
De baja plasticidad para la subbase, $LL < 25\%$, $IP < 6\%$, CBR 60-80%,
- 11.- En la fase constructiva se deberá controlar la compactación mediante ensayos Proctor y de Densidad de campo de la sub rasante, sub base y base.
- 12.- Durante la ampliación del canal se tomarán pruebas de Slump para su comprobación de resistencia asignada previo diseño de mezcla de concreto.



042
056

- 13.- En general de los suelos son considerados de mala a regular calidad como sub rasante, siendo necesario mejorarlos con material granular compactado de acuerdo a los valores de proctor modificado y CBR provenientes de canteras aledañas.
- 14.- Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario diseñar sistemas de drenaje, canaletas o sardineles que eviten la infiltración de aguas pluviales y puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras del canal proyectado en un diseño de mezcla de concreto de $f_c' = 210 \text{ kg./cm}^2$.




Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266399


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

0419

ANEXOS

CUADROS GRAFICOS

ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

040
048

CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	ARCILLAS LIMOSAS (CL)
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.
PROF. : 0.50 - 1.50 m.		

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Qc Kg/cm ²	Pt Kg/cm ²
ZAPATAS AISLADAS	0.80	1.00	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.02	1.01
	1.00	1.00	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.26	1.09
	1.20	1.00	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.49	1.16
	1.50	1.00	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.85	1.28
	2.00	1.00	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	4.44	1.48
	0.80	1.20	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.06	1.02
	1.00	1.20	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.30	1.10
	1.20	1.20	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.54	1.18
	1.50	1.20	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.89	1.30
	2.00	1.20	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	4.48	1.49
	0.80	1.50	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.12	1.04
	1.00	1.50	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.36	1.12
	1.20	1.50	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.60	1.20
	1.50	1.50	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.95	1.32
	2.00	1.50	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	4.54	1.51
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	0.45	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	2.91	0.97
	1.00	0.45	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.14	1.05
	1.20	0.45	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.38	1.13
	1.50	0.45	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.73	1.24
	2.00	0.45	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	4.32	1.44
	0.80	0.60	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	2.94	0.98
	1.00	0.60	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.17	1.06
	1.20	0.60	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.41	1.14
	1.50	0.60	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	3.76	1.25
	2.00	0.60	1.82	0.11	28	16.5	6.5	2.3	4.36	1.45

DONDE:

g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Pt	:	PRESION DE TRABAJO : Qc/F
Qc	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMENTO y/o ZAPATAS
N ^q , N ^g y N ^c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3

Guillermo S. Polo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 260390

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

039
047

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	ARCILLAS LIMOSAS (CL)
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

Tipo de Ensayo : Natural
Prof. : 0.50 - 2.00 m.

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
41.00	216.00	205.00	11.00	164.00	6.71	19	42.6	135.0	92.4	50.32	1.84
						7	45.1	135.1	90.0	50.32	1.79
						11	43.5	135.7	92.2	50.32	1.83

Observaciones

Fecha Cons.

Fecha Corte

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **6.71 %**

PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.82 g/cm³**

PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO

N° ANILLO	19	7	11
-----------	----	---	----

Carga vertical	0.50	1.00	1.50
----------------	------	------	------

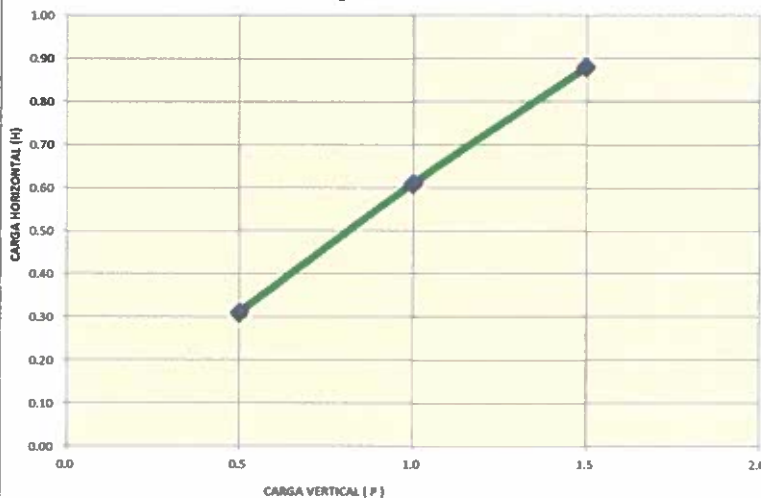
Carga horizontal	0.31	0.61	0.88
------------------	------	------	------

Tangente (tg f) **0.54**

Angulo de talud (f) **28 °**

Cohesion (C) **0.11 Kgr/cm²**

Diagrama de Corte




Guillermo Sigala Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

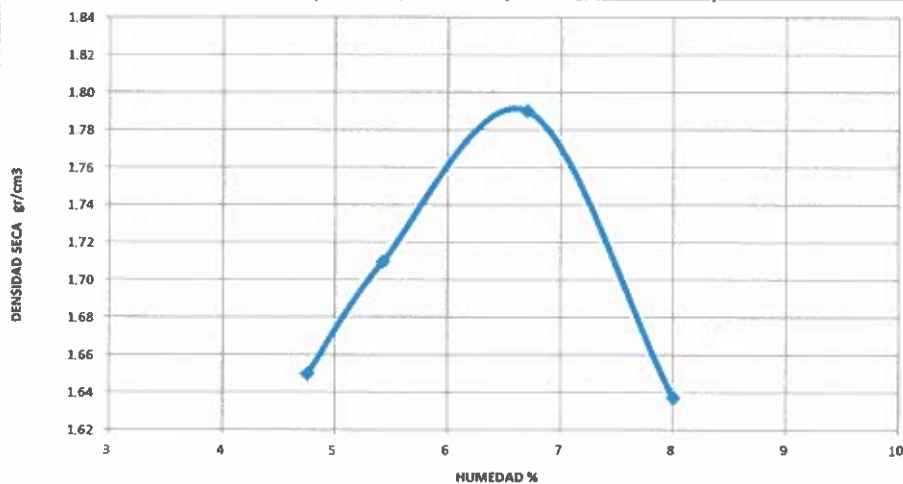
078
046

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7559.0	7709.0	7880.0	7640.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3496.0	3646.0	3817.0	3577.00
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.73	1.80	1.89	1.77
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	261.50	220.00	233.10	262.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	251.40	210.75	222.00	245.50
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.10	9.25	11.10	16.50
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	212.45	170.50	163.35	206.10
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.75	5.43	6.70	8.01
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.65	1.71	1.79	1.64



MUESTRA:

MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA

1.79 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

6.70 %

Guillermo Spardo
Guillermo Spardo
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

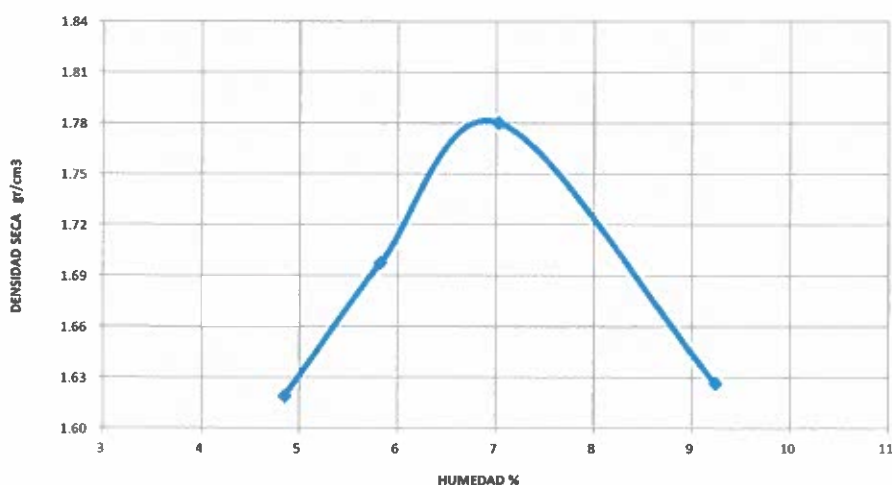
057
043

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7600.0	7800.0	7960.0	7760.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3434.0	3634.0	3794.0	3594.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.697	1.796	1.875	1.777
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	285.30	257.00	211.00	202.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.30	12.00	11.60	13.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.85	5.83	7.03	9.24
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.70	1.78	1.63



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.78 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.03 %

Guillermo S. Apolito Vargas
Guillermo S. Apolito Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

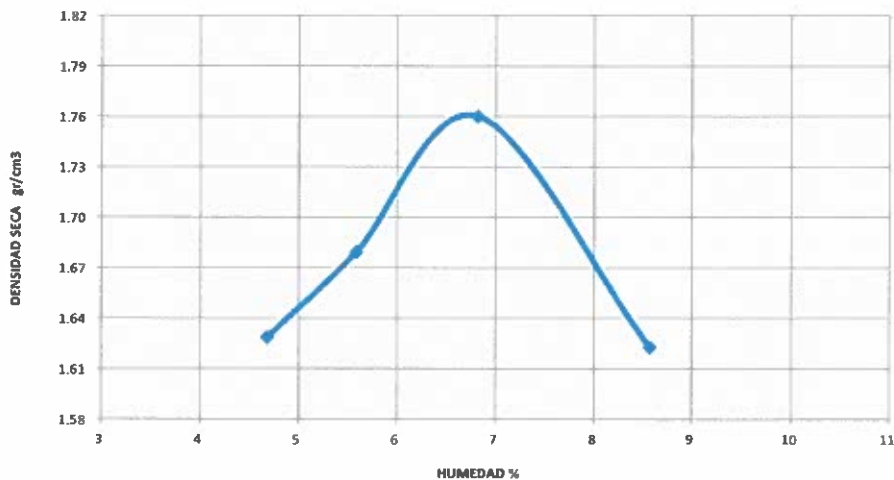
036
044

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7615.0	7753.0	7930.0	7730.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3449.0	3587.0	3764.0	3564.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.705	1.773	1.861	1.762
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	284.90	256.50	210.30	201.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.90	11.50	10.90	12.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.68	5.58	6.82	8.57
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.68	1.76	1.62



SUCS

MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA

1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

6.82 %

Guillermo S. Pardo
Guillermo S. Pardo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

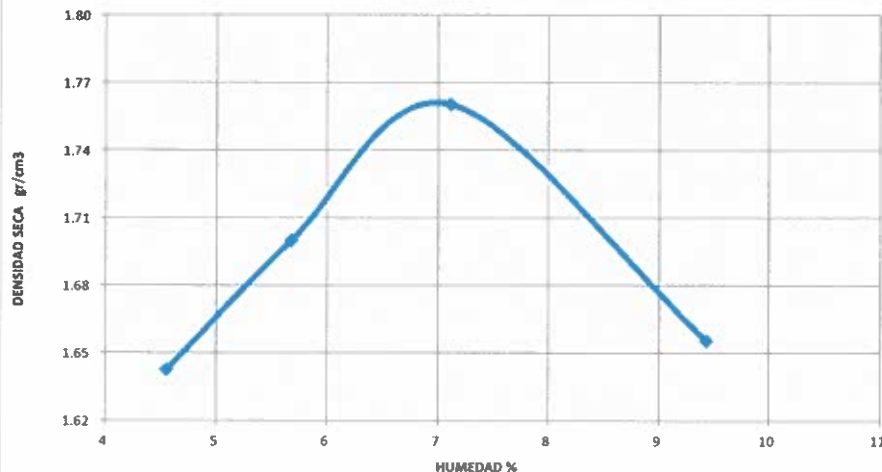
037
043

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7640.0	7800.0	7980.3	7830.8
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3474.0	3634.0	3814.3	3664.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.717	1.796	1.885	1.812
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.20	244.20	274.00	305.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	242.20	233.15	257.95	282.55
8- Peso Tara	gr.	44.35	38.65	39.15	44.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	9.00	11.05	16.05	22.45
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	197.85	194.50	218.80	237.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.55	5.68	7.11	9.43
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.64	1.70	1.76	1.66



SUCS

MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA

1.76 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA

7.11 %

Guillermo Sifuentes y Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

034
042

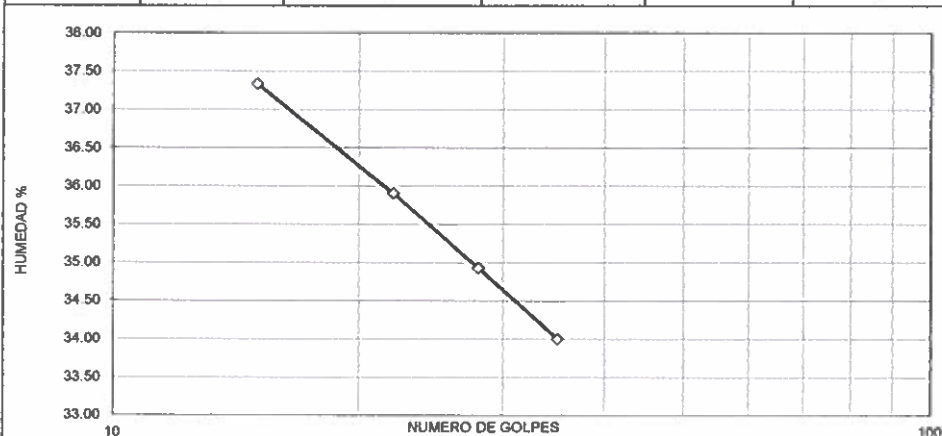
LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	3B	37.60	32.00	5.60	17.00	15.00	37.33
22	2A	35.57	30.40	5.17	16.00	14.40	35.90
28	5A	33.55	28.80	4.75	15.20	13.60	34.93
35	1A	31.08	27.10	3.98	15.40	11.70	34.00

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	31.27	29.65	1.62	15.20	14.45	11.21	
1B	30.30	27.20	3.10	15.20	12.00	25.85	18.53



L.L. = **27.60**
IP = **9.07**

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Guillermo Sigala
Guillermo Sigala
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Russa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

033
041

LIMITES DE ATTERBERG

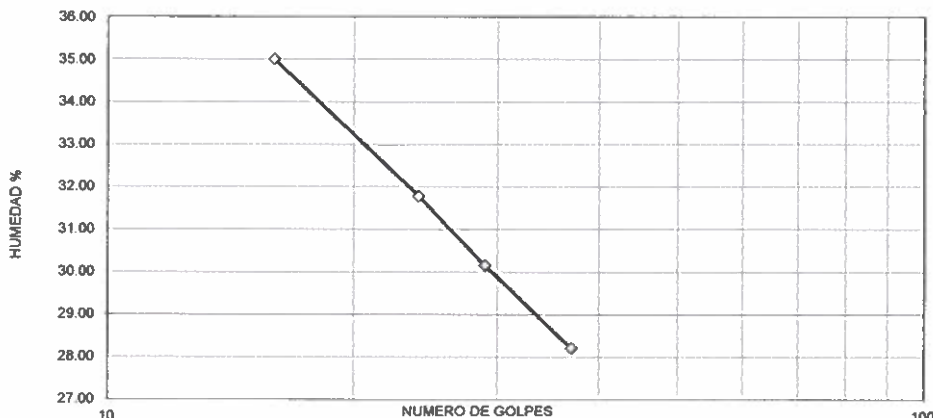
(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

PROF.: 0.00 - 2.00 m.

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66							
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	1A	37.35	32.10	5.25	17.10	15.00	35.00
24	22	35.14	30.50	4.64	15.90	14.60	31.78
29	55	33.06	28.90	4.16	15.10	13.80	30.14
37	41	31.07	27.60	3.47	15.30	12.30	28.21

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
28	31.00	28.94	2.06	15.20	13.74	14.99	17.87
58	30.17	27.60	2.57	15.20	12.40	20.74	



L.L. = 26.95
IP = 9.08

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Guillermo Sigfredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266399

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

092
040

LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

PROF.: 0.00 - 2.00 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	34	67.90	60.90	7.00	41.30	19.60	35.71
22	154	63.37	57.80	5.57	41.20	16.60	33.55
28	55A	59.14	54.67	4.47	40.80	13.87	32.23
35	180	57.23	53.19	4.04	40.10	13.09	30.86
2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.30	54.70	1.60	40.50	14.20	11.27	13.44
62A	56.89	54.65	2.24	40.30	14.35	15.61	

L.L. = 26.88
IP = 13.44

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Guillermo Targas
Guillermo Targas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

031
039

LIMITES DE ATTERBERG

(ASTM 423-66)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00 m.

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66							
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	3B	37.60	32.00	5.60	17.00	15.00	37.33
22	2A	35.57	30.40	5.17	16.00	14.40	35.90
28	5A	33.55	28.80	4.75	15.20	13.60	34.93
35	1A	31.08	27.10	3.98	15.40	11.70	34.00
2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	31.27	29.65	1.62	15.20	14.45	11.21	
1B	30.30	27.20	3.10	15.20	12.00	25.85	18.53

L.L. = 27.60
IP = 9.07

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Guillermo
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

030
038

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	0.00 - 2.00	186	204.00	197.00	37.80	7.00	159.20	4.40

Guillermo Sigifredo Apaza Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266399

Tume
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

029
037

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 2	0.00 - 2.00	186	203.00	196.20	37.80	6.80	158.40	4.29


Guillermo S. Aparcana
INGENIERO GEOTECNICO
CIP. N° 200399


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

028
036

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 3	0.00 - 2.00	186	197.00	191.00	37.80	6.00	153.20	3.92

Guillermo Spardo
Guillermo Spardo
Ingeniero Geólogo
CIP. N° 17604

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

027
035

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 4	0.00 - 2.00	186	206.00	200.00	37.80	6.00	162.20	3.70


Guillermo Sigala
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 269390


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17804





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

024
034

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

TAMIZ		C - 1		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380		100.00	
" 10	2.000	0.07	99.93	
" 16	1.190	0.05	99.88	
" 20	0.840	0.07	99.81	
" 30	0.590	0.15	99.66	
" 40	0.426	0.25	99.41	
" 50	0.297	0.73	98.68	
" 70	0.212	1.39	97.29	
" 100	0.150	2.31	94.98	
" 140	0.106	2.41	92.58	
" 170	0.089	0.85	91.73	
" 200	0.074	0.42	91.31	
- 200		91.31	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.69		
FINOS		91.31		
SUCS		CL		
			AASHTO : A-7-6(0)	

Guillermo Sigüenza
Guillermo Sigüenza
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

023
033

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

TAMIZ		C - 2		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.12	99.88	
" 20	0.840	0.16	99.72	
" 30	0.590	0.14	99.58	
" 40	0.426	0.34	99.24	
" 50	0.297	0.74	98.50	
" 70	0.212	1.74	96.76	
" 100	0.150	2.39	94.37	
" 140	0.106	1.62	92.75	
" 170	0.089	0.66	92.09	
" 200	0.074	0.33	91.76	
- 200		91.76	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.24		
FINOS		91.76		
SUCS		CL		
				AASHTO : A-7-6(0)

Guillermo Sigifredo Targas
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

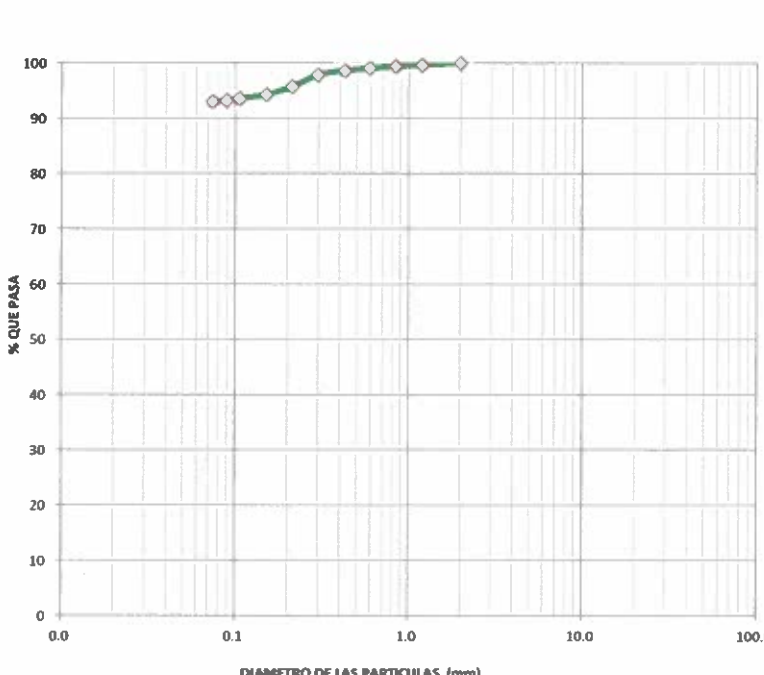
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

024
032

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

TAMIZ		C - 3		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.36	99.64	
" 20	0.840	0.25	99.39	
" 30	0.590	0.33	99.06	
" 40	0.426	0.46	98.60	
" 50	0.297	0.77	97.83	
" 70	0.212	2.06	95.77	
" 100	0.150	1.47	94.30	
" 140	0.106	0.72	93.58	
" 170	0.089	0.32	93.26	
" 200	0.074	0.20	93.06	
- 200		93.06	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		6.94		
FINOS		93.06		
SUCS		CL		
			AASHTO : A-7-6(0)	


Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266330


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

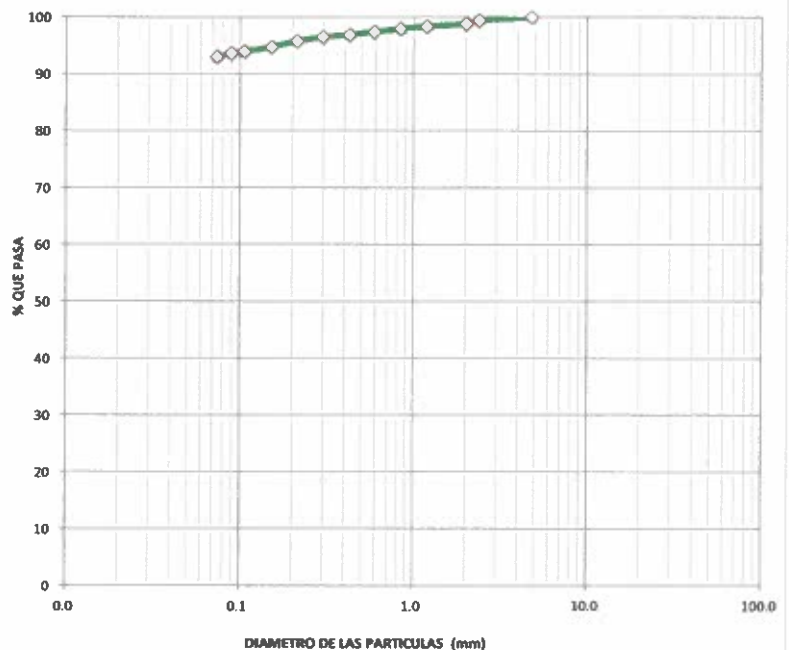
023
031

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 PROF.: 0.00 - 2.00 m.
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

TAMIZ		C - 4	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.58	99.42
" 10	2.000	0.55	98.87
" 16	1.190	0.47	98.40
" 20	0.840	0.42	97.98
" 30	0.590	0.53	97.45
" 40	0.426	0.54	96.91
" 50	0.297	0.39	96.52
" 70	0.212	0.70	95.82
" 100	0.150	1.06	94.77
" 140	0.106	0.79	93.98
" 170	0.089	0.34	93.63
" 200	0.074	0.59	93.05
- 200		93.05	0.00
GRAVAS		0.00	Observaciones AASHTO : A-7-6(0)
ARENAS		6.95	
FINOS		93.05	
SUCS		CL	

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO



Gutierrez
Gutierrez Sigfredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

022
030

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limo-arenosas de color marron oscuro, de baja a mediana plasticidad, con mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, mediana resistencia a la penetracion, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.60					
1.70					
1.80					
2.00					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Gutierrez Sig...
Gutierrez Sig...
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

021
029


PERFIL ESTRATIGRAFICO


SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limo-arenosas de color marron oscuro, de baja a mediana plasticidad, con mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, mediana resistencia a la penetracion, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.60					
1.70					
1.80					
2.00					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 17604


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

020
028

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021. PROF.: 0.00 - 2.00m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limo-arenosas de color marron oscuro, de baja a mediana plasticidad, con mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, mediana resistencia a la penetracion, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.60					
1.70					
1.80					
2.00					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


Guillermo S. S. Polo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

019
027

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4
FECHA	:	PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

PROF.: 0.00 - 2.00m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limo-arenosas de color marron oscuro, de baja a mediana plasticidad, con mediano grado de hinchamiento y contraccion de suelos, mediana resistencia a la penetracion, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.60					
1.70					
1.80					
2.00					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Gutierrez
Guillermo
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Hipolito
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

018
026

ANÁLISIS QUÍMICO POR AGRESIVIDAD

(ASTM D 2348)

SOLICITA	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUA DE RIEGO DEL SECTOR TIOPARIA SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN) DEL DISTRITO DE COLAN - PROVINCIA DE PAITA - DEPARTAMENTO DE PIURA
UBICACIÓN	: PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	: CALICATAS
FECHA	: PIURA, 12 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

MUESTRA	PROFUNDIDAD m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1 / M - 2	0.00 - 2.00	0.044	0.028	0.019	TRAZAS
C - 2 / M - 2	0.00 - 2.00	0.048	0.034	0.021	TRAZAS
C - 3 / M - 2	0.00 - 2.00	0.059	0.037	0.025	TRAZAS
C - 4 / M - 2	0.00 - 2.00	0.033	0.042	0.028	TRAZAS

Guillermo Sigifredo Apolo Targas
Guillermo Sigifredo Apolo Targas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

012
025

TESTIMONIO FOTOGRAFICO



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

016
024

VISTAS PANORÁMICAS DEL CANAL SECTOR TIOPAIRA



Guillermo Spardo
Guillermo Spardo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

023

Calicata C-1



Gutiérrez
Gutiérrez Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 256390

Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

014
022



Guillermo S. Vargas



INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

013
021



Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390



Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

012
020

Calicata C-2



Guillermo Sigala
Guillermo Sigala Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 200309

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

110
019



Gutierrez
Gutierrez S.
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 200330

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

010
018

Calicata C-3



Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266390

Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

009
017



Guillermo Sigüenza Apolo Vargas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 266399



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

016

Calicata C-4



Guillermo Sigifredo Apolo Vargas
INGENIERO
CIP. N° 266390

Fuente
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17804



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725988 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es