

INFORME DE SERVICIOS DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS

PROYECTO

“TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RÍO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES”



MAYO - 2014

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Objetivo
 - 1.3 Ubicación
 - 1.4 Trabajos Realizados

- 2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA ZONA
 - 2.1 Geomorfología
 - 2.2 Procesos Geodinámicas
 - 2.3 Sismicidad

- 3.0 CONDICIONES GEOTECNICAS
 - 3.1 Tipos de Suelos y Rocas
 - 3.2 Características Geotécnicas de Suelos (Propiedades Físico – Mecánicas)
 - 3.3 Parámetros Geotécnicos
 - 3.4 Condiciones Geotécnicas

- 4.0 CALCULO DE VOLUMEN DE ROCA PARA (D_{50})

- 5.0 CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 - 5.1 Cantera Cerritos
 - 5.2 Cantera La Huaquilla.
 - 5.3 Cantera Carrasquillo

ESTUDIO DE MECANICA SE SUELOS INFORME TECNICO

1.0 GENERALIDADES

1.1 Introducción

La Autoridad Nacional del Agua – ANA, es la más alta autoridad técnico-normativa con relación al uso sostenible del recurso hídrico, encargada de proponer, supervisar y controlar políticas, planes, programas, proyectos y normas sobre el uso y aprovechamiento sostenible del agua. Por lo tanto tiene entre sus funciones, la supervisión de las acciones de gestión de los recursos hídricos. Por tal motivo viene desarrollando el Proyecto TRATAMIENTO DEL CAUCE DEL RÍO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES.

Como parte de este Proyecto se realizó el Estudio de Mecánica de Suelos a cargo del Ing. José Carlos Rivas Saavedra, a lo largo de la margen del Rio Piura, desde la localidad de Buenos Aires hasta Sinchao (Nvo. Tallan). Los trabajos se desarrollaron en el mes de abril con la ejecución excavación de calicatas con toma de muestras, 11 Ensayos de Densidad de Campo y ensayos de laboratorio de canteras ubicadas en el ámbito del proyecto.

1.2 Objetivo

El objetivo principal del presente informe es presentar las características físico – mecánicas y parámetros geotécnicos de los materiales en el cauce del rio Piura, y de diferentes canteras potenciales en la zona de Sechura, que puedan servir para explotar el material requerido, para las obras programas.

1.3 Ubicación

La zona de interés, políticamente se ubica en la zona Norte del territorio peruano, en la Región de Piura, en las Provincias de Sechura y Morropon.

Geográficamente el área se encuentra enmarcada dentro de las siguientes coordenadas topográficas absolutas:

N : 9'398,166 - 9'421,973
E : 543,356 - 608,479

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

1.4 Trabajos Realizados

Las actividades se realizaron bajo la supervisión del Ing. Higinio Céspedes por parte de la subdirección de Estudios Hidráulicos Multisectoriales del ANA se realizaron los siguientes trabajos:

- Excavaciones de calicatas.- En total se excavaron 12 calicatas que se presentan en el siguiente cuadro:

| ITEM | COORDENADAS | | TIPO DE SUELO |
|---------------|-------------|---------|-----------------------|
| | N | E | |
| CALICATA - 01 | 9'397,794 | 543,425 | Arena Mal gradada SP |
| CALICATA - 02 | 9'406,066 | 536,621 | Arena Mal gradada SP |
| CALICATA - 03 | 9'414,006 | 533,416 | Arcilla Arenosa CL |
| CALICATA - 04 | 9'419,120 | 536,662 | Arcilla Arenosa CL |
| CALICATA - 05 | 9'424,696 | 541,464 | Arcilla Arenosa CL |
| CALICATA - 06 | 9'441,166 | 540,978 | Arcilla Arenosa CL |
| CALICATA - 07 | 9'454,380 | 573,118 | Arena Malgradada SP |
| CALICATA - 08 | 9'452,652 | 576,249 | Arena Arcillosa SC |
| CALICATA - 09 | 9'434,774 | 592,119 | Arena Malgradada SP |
| CALICATA - 10 | 9'429,372 | 601,217 | Arena bien gradada SW |
| CALICATA - 11 | 9'420,170 | 612,907 | Arcilla Arenosa CL |
| CALICATA - 12 | 9'392,182 | 532,504 | Grava Mal gradada GP |

- Ensayos de Densidad Natural en las calicatas.- Se realizaron 11 ensayos

| ITEM | DENSIDAD NATURAL (Cono de Arena 6" - ASTM - D 1556) |
|---------------|-----------------------------------------------------|
| CALICATA - 01 | 1.64 |
| CALICATA - 02 | 1.66 |
| CALICATA - 03 | 1.76 |
| CALICATA - 04 | 1.80 |
| CALICATA - 05 | 1.77 |
| CALICATA - 06 | 1.75 |
| CALICATA - 07 | 1.64 |
| CALICATA - 08 | 1.73 |
| CALICATA - 09 | 1.63 |
| CALICATA - 10 | 1.68 |
| CALICATA - 11 | 1.77 |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivsave@gmail.com

- Reconocimiento, descripción y evaluación de las siguientes canteras:
 - Cantera Cerritos (Cantera existente de material para agregados, sub rasante y rasante)
 - Cantera la Huaquilla (Cantera existente de material para enrocado, defensas ribereñas)
 - Cantera Carrasquillo (Cantera existente de material para enrocado, defensas ribereñas)

| CANTERA | UBICACION | COORDENADAS | | MATERIAL | PROPIETARIO |
|----------------------|----------------------------------------|-------------|---------|--------------------------|-------------------------------------|
| | | Norte | Este | | |
| Cantera Cerritos | Centro Poblado Cerritos - Sechura | 9'392,182 | 532,504 | Grava mal Graduada (GP). | Municipalidad Crisb Nos valga |
| Cantera la Huaquilla | Centro Poblado la Huaquilla - Morropon | 9'425,464 | 608,683 | Roca | Municipalidad distrital de Morropon |
| Cantera Carrasquillo | Centro Poblado Carrasquillo - Morropon | 9'421,996 | 608,541 | Roca | Municipalidad distrital de Morropon |

- Toma muestras representativas de los materiales
- Ensayos en laboratorio de propiedades de material para determinación de propiedades físico-mecánicas y su calidad.

La relación de ensayos realizados se presenta en el siguiente Cuadro:

| ESTRUCTURA | CALICATA | UBICACIÓN | ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS | | | | | | ANALISIS QUIMICOS | | |
|---------------|--------------|---------------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | Granulometria | Limites de Atterbeg | Humedad Natural | Absorcion | Peso Especifico | Abracion | Sales Solubles Totales | Contenido de Sulfatos | Contenido de Cloruros |
| RIBERA DE RIO | C - 1 | NuevoTalan | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 2 | Chabo Chico | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 3 | Punte independencia | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 4 | Viduque - Simbila | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 5 | Castilla | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 6 | Cereza | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 7 | Tambogrande | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 8 | Qdra. San Francisco | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 9 | Rio Yapatera - Chulucanas | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 10 | Qdra. Las Damas | 1 | 1 | | | | | | | |
| | C - 11 | Buenos Aires | 1 | 1 | | | | 1 | | | |
| | C - 12 | Cantera Cerritos | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| CANTERAS | HUAQUILLAS | | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | CARRASQUILLO | | | | | | | | | | |
| T O T A L : | | | 12 | 11 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA ZONA

2.1 Geomorfología

La zona de estudio se ubica en la superficie de amplia terraza fluvial de inundación formada por depósitos cuaternarios.

La superficie se caracteriza con relieve prácticamente plano a ondulado, con un pendiente general hacia la línea de mar y con variación de cotas de nivel de 22.0 a 80.0 m.s.n.m.

A lo largo del trazo se presentan dos elementos geomorfológicos:

- Terrazas de inundación, que se caracteriza como una superficie relativamente plana a ondulada, formada por depósitos aluviales arenosos y arcillosos. Este elemento se presenta a todo lo largo del eje del río Piura, abarcando toda la zona de estudio.
- Cauce principal del río Piura, con un ancho de 80 mt con corriente permanente al momento de la ejecución de los trabajos, con sedimentos aluviales recientes.

2.3 Procesos Geodinámicas

Como factor de mayor importancia se presentan los procesos eólicos – movimiento de arenas con vientos (brisas del mar), lo que en la zona de relieve ondulado determina la acumulación de arena en las depresiones y en las excavaciones realizadas en la superficie. En la zona los procesos eólicos determinan movimientos permanentes de arenas

Otro factor geodinámicos de relevancia en la zona, es la erosión fluvial, que afecta a las márgenes del río.

Procesos de intemperismo determinan la alteración de los suelos areno arcillosos y las rocas que se presentan en la zona.

Procesos de inundación que afectan a las áreas adyacentes, ubicadas a ambas márgenes del río Piura, especialmente en épocas de pluviales.

2.4 Sismicidad

Según Norma E.030 Diseño Sismoresistente la zona se ubica en la Zona 3, que se caracteriza con factor Z – aceleración máxima para período de retorno 50 años con probabilidad 10%, igual a 0.4 g.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 - RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

3.0 CONDICIONES GEOTECNICAS

El área de estudio, se ubica en la cuenca baja del río Piura, que desde el punto de vista geomorfológico se caracteriza como amplia planicie de orientación Este – Oeste, limitada por el este con las colinas occidentales de la Cordillera Occidental, conformada por rocas volcánicas y complejo metamórfico, por el oeste con la línea de playa. Esta superficie se caracteriza con cotas de nivel de orden de 30.50 msnm. La depresión está conformada por depósitos cuaternarios de origen aluvial con denominación de suelos arenosos y arcillo arenosos, la potencia de los cuales supera los 3.0m.

Las obras principales se ubican en cuatro sectores principales:

- **Sector 1** : Se ubica entre el poblado de Sinchao – La Arena (Calicatas C – 1 a C – 2)
- **Sector 2** : Comprende el sector entre los poblados de Cucungara y Sur de Piura (Calicatas C - 3 a C - 6)
- **Sector 3** : Tambogrande - Morropón (C – 7 a C – 10)
- **Sector 4** : Poblado de Buenos Aires (C – 11)

La evaluación de las condiciones geotécnicas de obras se presenta de manera general.

3.1 Tipos de Suelos y Rocas

La ejecución de las investigaciones geotécnicas, ejecutadas en los años 2014 por SV de Ingeniería, ha demostrado que la zona de estudio, comprende depósitos de origen fluvio aluvial conformados básicamente por arenas de grano fino y suelos arcillosos. La potencia de estos depósitos, según investigaciones realizadas en la zona, es mayor de 3.0 m.

Considerando las características, su estado, origen y propiedades físico-mecánicas, a lo largo del río Piura se ha determinado los siguientes tipos de suelos por sectores:

➤ **Tramo 1 (Poblado de Sinchao – La Arena, Calicatas C – 1 a C – 2)**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos:

Suelos Arenosos.- Presentes en la parte superior de terraza fluvial, tienen espesor más de 3.0 m y en mayor parte de la zona se presentan directamente en la superficie.

Los suelos están constituidos por arena mal graduada, de color marrón claro, de grano fino, de consistencia suelta a muy suelta, poco húmeda. Granulométricamente está conformada por Arena de grano fino 96.0 % y finos 4.0 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.

➤ **Tramo 2 (Cucungara y Sur de Piura - Calicatas C – 3 a C – 6)**

Suelos Arcillosos.- Se presentan en la parte superior de terraza fluvial, tienen espesor más de 3.0 m y en mayor parte de la zona se presentan directamente en la superficie.

Los suelos están constituidos por arcilla arenosa de color marrón claro, de consistencia medianamente compacta, ligeramente plástica, ligeramente húmeda. En su mayor parte estos suelos se caracterizan como medianamente densos, ligeramente húmedos.

Granulométricamente está conformada por Arena de grano fino 25 % y finos 75 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a CL.

➤ **Tramo 3 Tambo Grande - Morropón (C – 7 a C – 10)**

Suelos Arenosos.- Se presentan en la parte superior de terraza fluvial, tienen espesor más de 3.0 m y en mayor parte de la zona se presentan directamente en la superficie.

Los suelos están constituidos por arena mal graduada con grava y finos, de color marrón claro, de grano fino, de consistencia suelta a muy suelta, poca humedad. Granulométricamente está conformada por Grava 5 %, Arena de grano fino 84 % y finos 11 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.

➤ **Tramo 4 Poblado de Buenos Aires (C – 11)**

Suelos Arcillosos.- Se presentan en la parte superior de terraza fluvial, tienen espesor más de 3.0 m y en mayor parte de la zona se presentan directamente en la superficie.

Los suelos están constituidos por arcilla arenosa de color marrón claro, de consistencia medianamente compacta, ligeramente plástica, ligeramente húmeda. En su mayor parte estos suelos se caracterizan como medianamente densos, ligeramente húmedos.

Granulométricamente está conformada por Arena de grano fino 11 % y finos 89 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a CL.

Las características Físico – Mecánicas de los suelos se presentan en el Anexo (Ver Perfiles estratigráficos).

3.2 Características Geotécnicas de Suelos (Propiedades Físico – Mecánicas)

Las Características Geotécnicas y Propiedades físico – mecánicas de los suelos se han evaluado en base a las investigaciones y ensayos ejecutados en el área y comprenden lo siguiente:

- Descripción de suelos en las exploraciones tipo calicatas
- Ensayos en el campo: Densidad Natural
- Ensayos de Mecánica de Suelos en Laboratorio.
- Ensayos de Clasificación (granulometría, Límites de Atterberg y humedad natural)

3.3 Parámetros Geotécnicos

Considerando lo indicado en ítem anterior y el análisis de información de otros proyectos, en forma preliminar se presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

| TIPO DE SUELO | SUCS | PARAMETROS GEOTECNICOS | | |
|-------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Densidad γ (Tm/m ³) | Angulo Friccion Interno ϕ (°) | Cohesionc (Tm/m ³) |
| ARENA DE CONSISTENCIA SUELTA A MUY SUELTA | SP | 1.75 | 30 | 0.00 |
| ARCILLA ARENOSA MEDIANAMENTE COMPACTA | CL | 1.65 | 25 | 1.60 |

3.4 Condiciones Geotécnicas

- El tipo y profundidad de cimentación de la uña del enrocado es de 1.50 – 2.00 mt; bajo el angulo de socavamiento para lo cual se deberá establecer la profundidad de socavación.

- Para el enrocado requiere de piedra de 0.80 mt, para cubrir el talud húmedo, de alta dureza y resistencia a la erosión, de fragmentación prismática y elevada densidad y en los vacíos rellenar con material más fino procedente del mismo agregado. Lo cual ha llevado un rastreo de las posibles canteras, ubicándose las Canteras La Huaquilla y Carrasquillo las cuales reúnen las especificaciones requeridas.
- El ángulo de reposo y entrapamiento geotécnico a considerar es de 2:1:(H:V) y una protección de enrocado con diámetro D_{50} igual a : 1.30 Tm.
- Se recomienda que la ejecución de la defensa se realice en épocas de estiaje, evitando los inconvenientes de las crecientes que no se dan en esta época.
- El muro enrocado descansará sobre el talud húmedo colocándose con precaución en forma ordenada y sistemática. Este trabajo lo realizará equipo mecánico conveniente para este fin, como una excavadora con un mínimo de precisión para el volteado, acomodado y presionado. Los muros yacentes serán construidos de material homogéneo compuesto de roca de cantera conformado de tal manera que formen un sólido soporte y engarcen con el menor espacio posible entre ellos, estos espacios serán obturados ajustándose utilizando menos roca menor, este trabajo se realizará con mano de obra.

4.0 CALCULO DE VOLUMEN DE ROCA PARA ENROCADO (D_{50})

El volumen de roca para enrocado ha sido calculado en función del factor de talud (f), determinado por la inclinación del talud y ángulo de fricción interna del material usado en la conformación del enrocado.

En los cálculos se han considerado los siguientes parámetros:

- Densidad del Suelo (γ_s)
- Densidad del Agua (γ_a)
- Velocidad de agua (v)
- Factor de Talud (f)

Para el caso del Proyecto, los resultados obtenidos son los siguientes:

- Volumen de Roca : 0.80 m
- Peso de la Roca con Diámetro D_{50} : 1.30 Tm

La Memoria de Cálculos respectivos se presentan en el anexo al presente Informe.

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

5.0 CANTERAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

Se han evaluado las siguientes posibles fuentes de materiales de construcción:

5.1 Cantera Cerritos

La Cantera Cerritos, se encuentra ubicada en el centro poblado Cerritos en la margen derecha de la carretera La Unión – Sechura.

Está conformado por un deposito conglomerádico que pertenece a la Formación Tablazo de Talara, constituido por grava, canto rodados y bolonería subredondeados a redondeados, con matriz arenosa.

Esta cantera está conformada por grava mal graduada con limo y arena (GP), mezclas mal graduadas de gravas sub redondeadas a redondeadas y arena con cantos rodados y bolones redondeados, de coloración gris oscura. La matriz arenosa presenta de grano medio a grueso, densa a muy densa. Las gravas, cantos rodados y bolones se presentan moderadamente alterados, redondeados a sub redondeados.

La disponibilidad de material se estima en 2,000 – 2,500 m³, con un rendimiento de cantera del orden de 75 %.

Las características de material se presentan de la siguiente manera:

- Granulometría
 - Grava : 84,41 %
 - Arena : 19,26 %
 - Limo+Arcilla : 0,32%
 - D₅₀ : 15.0 mm
- Contenido de Humedad : 1,15 %
- Clasificación
 - SUCS : GP
 - AASHTO : A-1-a
- Análisis Químico
 - Sales Solubles : 0,24

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

- Contenido de Sulfatos : 0,12
- Contenido de Cloruros : 0,014
- pH : 8.19

- Método de Extracción

- Cargador Frontal

El análisis realizado indica un alto contenido de partículas sub redondeadas.

Se ubica en el centro poblado cerritos a la derecha de la carretera La Unión - Sechura, en el lado izquierdo de la vía y se caracteriza como un depósito de origen fluvio-aluvial.

4.2 Cantera La Huaquilla (Chisca Blanca).

Secuencia epimetamórfica, predominantemente cuarcítica, que pertenecen a la Formación Río Seco (Pi-rs).

Litológicamente, consiste en bancos de 3 a 4 m. de cuarcitas, gris oscuras a negruzcas, bastante recristalizadas y con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso que rellenan fracturas. Intercaladas a los paquetes de cuarcitas, se presentan filitas lustrosas gris blanquecinas a blanco amarillentas así como pizarras negras lustrosas, cuyas fracturas están alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes.

Se ubica en el caserío Chisca Blanca, en el lado izquierdo de la carretera La Huaquilla - Morropon. Esta cantera está conformada por cuarcitas, gris oscuras a negruzcas, bastante recristalizadas y con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso que rellenan fracturas. Intercaladas a los paquetes de cuarcitas, se presentan filitas lustrosas gris blanquecinas a blanco amarillentas así como pizarras negras lustrosas, cuyas fracturas están alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes.

La disponibilidad de material se estima en 3,000 – 3,500 m³, con un rendimiento de cantera del orden de 75 %.

Las características físico-mecánicas se presentan a continuación:

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCANELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

- Peso Especifico
 - Roca : 2.50 gr/cm³
- Absorción
 - Roca : 0.28%
- Abrasión
 - Roca : 18.80%
- Método de Extracción
 - Voladura (70%) y Cargador frontal (30%)

4.3 Cantera Carrasquillo

. Formación Río Seco (Pi-rs).

Secuencia epimetamórfica, predominantemente cuarcítica. Litológicamente, consiste en bancos de 3.0 a 4.0 m. de cuarcitas, gris oscuras a negruzcas, bastante recristalizadas y con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso que rellenan fracturas. Intercaladas a los paquetes de cuarcitas, se presentan filitas lustrosas gris blanquecinas a blanco amarillentas así como pizarras negras lustrosas, cuyas fracturas están alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes. Se ubica en el centro poblado carrasquillo, en el lado derecho de la carretera La Huaquilla - Morropon.

Esta cantera está conformada por cuarcitas, gris oscuras a negruzcas, bastante recristalizadas y con abundantes segregaciones de cuarzo lechoso que rellenan fracturas. Intercaladas a los paquetes de cuarcitas, se presentan filitas lustrosas gris blanquecinas a blanco amarillentas así como pizarras negras lustrosas, cuyas fracturas están alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes en matriz arcillosa.

La disponibilidad de material se estima en 1,500 – 2,000 m³, con un rendimiento de cantera del orden de 65 %.

Las características físico-mecánicas se presentan a continuación:

- Peso Especifico
 - Roca : 2.54 gr/cm³

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

- Absorción
 - Roca : 0.03%
- Abrasión
 - Roca : 17.76%
- Método de Extracción
 - Cargador Frontal (100%)

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

ANEXOS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

ANEXO 1

RESULTADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

| CALICATA | PROFUND. (mts) | MUESTRA | | GRANULOMETRIA | | | | | | LIMITES DE ATTERBERG | | | HUMEDAD w (%) | DENSIDAD NATURAL (Tm/m ³) | SUCS |
|----------|-------------------|---------|-------------------|---------------|------|--------------|-------|-----------------------------|--------|-------------------------|-------|-------|---------------------|---------------------------------------------|------|
| | | Código | Profund. (mts) | GRAVA (%) | | ARENA (%) | | LIMO + ARCILLA (%) | | LL | PL | PI | | | |
| | | | | Gruesa | Fina | Gruesa | Media | Fina | Gruesa | | | | | | |
| C-1 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 99.43 | 0.47 | NP | NP | NP | 10.85 | 1.64 | SP |
| C-2 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 92.87 | 6.93 | NP | NP | NP | 10.57 | 1.66 | SP |
| C-3 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | 0.89 | 34.00 | 65.11 | NP | NP | NP | 7.48 | 1.76 | CL |
| C-4 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | | 2.49 | 97.51 | 44.50 | 26.19 | 18.31 | 7.00 | 1.80 | CL |
| C-5 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | 2.55 | 17.58 | 79.87 | 29.00 | 20.53 | 8.47 | 8.43 | 1.77 | CL |
| C-6 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | 0.45 | 40.68 | 58.87 | 32.30 | 21.88 | 10.42 | 8.10 | 1.75 | CL |
| C-7 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | 1.36 | 93.43 | 5.21 | NP | NP | NP | 9.86 | 1.64 | SP |
| C-8 | 2.0 | M-2 | 0.6 - 2.0 | | | 0.75 | 33.75 | 27.17 | 38.33 | 30.25 | 20.57 | 9.68 | 8.03 | 1.73 | SC |
| C-9 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | 3.37 | 1.51 | 50.36 | 44.25 | 0.51 | NP | NP | NP | 9.78 | 1.63 | SP |
| C-10 | 2.0 | M-2 | 1.4 - 2.0 | 7.87 | 9.69 | 13.83 | 55.53 | 12.04 | 1.04 | NP | NP | NP | 9.25 | 1.68 | SW |
| C-11 | 2.0 | M-1 | 0.0 - 2.0 | | | | 0.39 | 10.89 | 88.72 | 36.70 | 22.43 | 14.27 | 7.11 | 1.77 | CL |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ANEXO 2

PROPIEDADES FISICO MECANICAS DE LOS SUELOS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

Tramo 1 (Poblado de Sinchao – La Arena, Calicatas C – 1 a C – 2)

| CALICATA | PROFUND. (mts) | MUESTRA | | GRANULOMETRIA | | | | | LIMITES DE ATTERBERG | | | HUMEDAD w (%) | DENSIDAD NATURAL (Tm/m ³) | SUCS |
|----------|-------------------|----------|-------------------|---------------|-------|-----------------------------|------|----|-------------------------|------|-------|---------------------|---------------------------------------------|------|
| | | Código | Profund. (mts) | ARENA (%) | | LIMO + ARCILLA (%) | LL | PL | PI | | | | | |
| | | | | Gruesa | Media | | | | | Fina | | | | |
| C - 1 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | 0.10 | 99.43 | 0.47 | NP | NP | NP | 10.85 | 1.64 | SP | |
| C - 2 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | 0.20 | 92.87 | 6.93 | NP | NP | NP | 10.57 | 1.66 | SP | |
| | | MINIMO | | | 0.10 | 92.87 | 0.47 | | | | 10.57 | 1.64 | | |
| | | MAXIMO | | | 0.20 | 99.43 | 6.93 | | | | 10.85 | 1.66 | | |
| | | PROMEDIO | | | 0.15 | 96.15 | 3.70 | | | | 10.71 | 1.65 | | |

Tramo 2 (Cucungara y Sur de Piura - Calicatas C – 3 a C – 6)

| CALICATA | PROFUND. (mts) | MUESTRA | | GRANULOMETRIA | | | | | LIMITES DE ATTERBERG | | | HUMEDAD w (%) | DENSIDAD NATURAL (Tm/m ³) | SUCS |
|----------|-------------------|----------|-------------------|---------------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|------|---------------------|---------------------------------------------|------|
| | | Código | Profund. (mts) | ARENA (%) | | LIMO + ARCILLA (%) | LL | PL | PI | | | | | |
| | | | | Gruesa | Media | | | | | Fina | | | | |
| C - 3 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | 0.89 | 34.00 | 65.11 | NP | NP | NP | 7.48 | 1.76 | CL | |
| C - 4 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | | 2.49 | 97.51 | 44.50 | 26.19 | 18.31 | 7.00 | 1.80 | CL | |
| C - 5 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | 2.55 | 17.58 | 79.87 | 29.00 | 20.53 | 8.47 | 8.43 | 1.77 | CL | |
| C - 6 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | 0.45 | 40.68 | 58.87 | 32.30 | 21.88 | 10.42 | 8.10 | 1.75 | CL | |
| | | MINIMO | | | 0.00 | 2.49 | 58.87 | 29.00 | 20.53 | 8.47 | 7.00 | 1.75 | | |
| | | MAXIMO | | | 0.00 | 2.55 | 40.68 | 44.50 | 26.19 | 18.31 | 8.43 | 1.80 | | |
| | | PROMEDIO | | | 1.30 | 23.69 | 75.34 | 35.27 | 22.87 | 12.40 | 7.75 | 1.77 | | |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 - RPM. #948446100
RUC: 10411458631
jcrivsave@gmail.com

Tramo 3 Tambo Grande - Morropón (C - 7 a C - 10)

| CALICATA | PROF. UND. (mts) | MUESTRA | | GRANULOMETRIA | | | | | | LIMITES DE ATTERBERG | | | HUMEDAD w (%) | DENSIDAD NATURAL (Tm/m ³) | SUCS |
|----------|------------------|----------|----------------|---------------|------|-----------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|------|---------------|---------------------------------------|------|
| | | Código | Profund. (mts) | GRAVA (%) | | ARENA (%) | | LIMO + ARCILLA (%) | LL | PL | PI | | | | |
| | | | | Gruesa | Fina | Gruesa | Fina | | | | | | | | |
| C - 7 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.36 | 93.43 | 5.21 | NP | NP | NP | 9.86 | 1.64 | SP |
| C - 8 | 2.0 | M - 2 | 0.6 - 2.0 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 33.75 | 27.17 | 38.33 | 30.25 | 20.57 | 9.68 | 8.03 | 1.73 | SC |
| C - 9 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | 0.00 | 3.37 | 1.51 | 50.36 | 44.25 | 0.51 | NP | NP | NP | 9.78 | 1.63 | SP |
| C - 10 | 2.0 | M - 2 | 1.4 - 2.0 | 7.87 | 9.69 | 13.83 | 55.53 | 12.04 | 1.04 | NP | NP | NP | 9.25 | 1.68 | SW |
| | | MINIMO | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.36 | 12.04 | 0.51 | 30.25 | 20.57 | 9.68 | 8.03 | 1.63 | |
| | | MAXIMO | | 7.87 | 9.69 | 13.83 | 55.53 | 93.43 | 38.33 | 30.25 | 20.57 | 9.68 | 9.86 | 1.73 | |
| | | PROMEDIO | | 1.97 | 3.27 | 4.02 | 35.25 | 44.22 | 11.27 | 30.25 | 20.57 | 9.68 | 9.23 | 1.67 | |

Tramo 4 Poblado de Buenos Aires (C - 11)

| CALICATA | PROFUND. (mts) | MUESTRA | | GRANULOMETRIA | | | | | | LIMITES DE ATTERBERG | | | HUMEDAD w (%) | DENSIDAD NATURAL (Tm/m ³) | SUCS |
|----------|----------------|----------|----------------|---------------|------|--------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|---------------|---------------------------------------|------|
| | | Código | Profund. (mts) | ARENA (%) | | LIMO + ARCILLA (%) | LL | PL | PI | | | | | | |
| | | | | Gruesa | Fina | | | | | | | | | | |
| C - 11 | 2.0 | M - 1 | 0.0 - 2.0 | | | 0.39 | 10.89 | 88.72 | 88.72 | 36.70 | 22.43 | 14.27 | 7.11 | 1.77 | CL |
| | | PROMEDIO | | | | 0.39 | 10.89 | 88.72 | 88.72 | 36.70 | 22.43 | 14.27 | 7.11 | 1.77 | CL |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL - PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 - RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ANALISIS QUIMICOS

| CANtera | Sales Solubles Totales | Contenido de Sulfatos | Contenido de Cloruros | pH |
|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| Cantera Cerritos | 0.24 | 0.12 | 0.014 | 8.19 |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ANEXO 3

REGISTROS DE CALICATAS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

REGISTRO DE CALICATA

Solicita : Autoridad Nacional del Agua Operador : J.C.R.S.

Proyecto : Tratamiento cauce Rio Piura para control de Inundaciones

Excavación : C – 12 M. Excavación: A cielo
abierto

Ubicación : Cerritos Nivel freático : NP.

Dimensiones : 1.00 x 1.00 x 2.0 Fecha : Abril 2,014

| SIMBOLO DE CLASIFICACION Letra Gráfico | | PROFUNDIDAD Metros | DESCRIPCION |
|-------------------------------------------|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GP | | 0.00 -- | Grava mal graduada con arena y limo, mezclas mal graduadas de gravas sub redondeadas a redondeadas y arena con cantos rodados y bolones redondeados, de coloración gris oscura, conformada por (Gravas 80.41%, Arenas 19.26% y finos 0.32%), densa a muy densa, no plástico, poco contenido de humedad, cuya clasificación fue GP. |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | - | |
| | | 1.00 -- | |
| | | 2.00 -- | |
| | | | → |

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

ANEXOS 4

REGISTROS DE ENSAYOS DE DENSIDAD NATURAL

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 1 (NUEVO TALLAN) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | <i>gr.</i> | 6532.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | <i>gr.</i> | 1572.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | <i>gr.</i> | 4960.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | <i>gr.</i> | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | <i>gr.</i> | 3380.00 |
| 6 Densidad de la arena | <i>gr/cm³</i> | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | <i>cc</i> | 2380.28 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | <i>grs.</i> | 4330.00 |
| 9 Peso del tarro | <i>grs.</i> | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | <i>grs.</i> | 4330.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | <i>grs.</i> | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | <i>gr/cm³</i> | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | <i>cc</i> | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | <i>grs.</i> | 4330.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | <i>cc</i> | 2380.28 |
| 16 Densidad muestra humeda | <i>gr/cm³</i> | 1.82 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | <i>grs</i> | 278.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | <i>grs</i> | 254.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | <i>grs</i> | 23.50 |
| 20 Peso del recipiente | <i>grs</i> | 38.00 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 216.50 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 10.85 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.64 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 2 (CHATO CHICO) | PROF. 0,80 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 6700.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1684.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5016.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3436.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2419.72 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 4435.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 4435.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 4435.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2419.72 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.83 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 235.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 216.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 18.50 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 41.50 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 175.00 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 10.57 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.66 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 3 (PUENTE INDEPENDENCIA) | |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | PROF. 0,00 - 2,00m. |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Peso del frasco + arena | gr. 7355.00 |
| 2 | Peso del frasco + arena sobrante | gr. 1725.00 |
| 3 | peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. 5630.00 |
| 4 | Peso de la arena del cono | gr. 1580.00 |
| 5 | Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. 4050.00 |
| 6 | Densidad de la arena | gr/cm ³ 1.42 |
| 7 | Volumen del hueco (5):(6) | cc 2852.11 |
| 8 | Peso del tarro + suelo + grava | grs. 5405.00 |
| 9 | Peso del tarro | grs. 0.00 |
| 10 | Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. 5405.00 |
| 11 | Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. 0.00 |
| 12 | Peso especifico 2 | gr/cm ³ 0.00 |
| 13 | Volumen de la grava | cc 0.00 |
| 14 | Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. 5405.00 |
| 15 | Volumen de los finos (7)-(13) | cc 2852.11 |
| 16 | Densidad muestra humeda | gr/cm ³ 1.90 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 | Peso del recipiente + suelo humedo | grs 300.00 |
| 18 | Peso del recipiente + suelo seco | grs 281.80 |
| 19 | Peso del agua (17)-(18) | grs 18.20 |
| 20 | Peso del recipiente | grs 38.50 |
| 21 | Peso del suelo seco (18)-(20) | 243.30 |
| 22 | Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % 7.48 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.76 |

DENSIDAD NATURAL

| | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 4 (VIDUQUE - SIMBILA) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7500.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1540.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5960.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 4380.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 3084.51 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 5955.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 5955.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 5955.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 3084.51 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.93 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 174.50 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 165.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 9.00 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 37.00 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 128.50 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 7.00 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.80 |

DENSIDAD NATURAL

| | | |
|------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 5 (CASTILLA) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7210.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1854.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5356.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3776.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2659.15 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 5100.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 5100.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 5100.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2659.15 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.92 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 183.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 172.00 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 11.00 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 41.50 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 130.50 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 8.43 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.77 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 6 (CEREZAL) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7000.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1687.80 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5312.20 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3732.20 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2628.31 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 4980.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 4980.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 4980.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2628.31 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.89 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 272.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 254.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 17.50 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 38.50 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 216.00 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 8.10 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.75 |

DENSIDAD NATURAL

| | | |
|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 7 (TAMBOGRANDE) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7321.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1765.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5556.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3976.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2800.00 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 5050.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 5050.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 5050.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2800.00 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.80 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 200.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 185.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 14.50 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 38.50 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 147.00 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 9.86 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.64 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 8 (QDA. SAN FRANCISCO) | |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | PROF. 0,60 - 2,00m. |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 6943.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1687.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5256.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3676.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2588.73 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 4850.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 4850.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 4850.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2588.73 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.87 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 287.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 268.50 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 18.50 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 38.00 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 230.50 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 8.03 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.73 |

DENSIDAD NATURAL

| | | |
|------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 9 (RIO YAPATERA - CHULUCANAS) |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 PROF. 0,00 - 2,00m. |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 6995.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1550.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5445.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3865.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2721.83 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 4885.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 4885.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 4885.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2721.83 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.79 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 178.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 165.80 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 12.20 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 41.00 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 124.80 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 9.78 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.63 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 10 (QDA. LAS DAMAS) | |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | PROF. 1,40 - 2,00m. |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7000.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1650.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5350.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 3770.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2654.93 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 4875.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 4875.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 4875.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2654.93 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.84 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 252.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 233.70 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 18.30 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 35.80 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 197.90 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 9.25 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.68 |

DENSIDAD NATURAL

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 11 (BUENOS AIRES I) | PROF. 0,80 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| Prueba # | UNIDADES | D-1 |
|-----------------------------------------|--------------------------|-------------|
| 1 Peso del frasco + arena | gr. | 7252.00 |
| 2 Peso del frasco + arena sobrante | gr. | 1500.00 |
| 3 peso de la arena empleada (1)-(2) | gr. | 5752.00 |
| 4 Peso de la arena del cono | gr. | 1580.00 |
| 5 Peso de la arena del hueco (3)-(4) | gr. | 4172.00 |
| 6 Densidad de la arena | gr/cm ³ | 1.42 |
| 7 Volumen del hueco (5):(6) | cc | 2938.03 |
| 8 Peso del tarro + suelo + grava | grs. | 5580.00 |
| 9 Peso del tarro | grs. | 0.00 |
| 10 Peso del suelo + grava (8)-(9) | grs. | 5580.00 |
| 11 Peso retenido en el tamiz > 3/4" | grs. | 0.00 |
| 12 Peso especifico 2 | gr/cm ³ | 0.00 |
| 13 Volumen de la grava | cc | 0.00 |
| 14 Peso seco de los finos (10)-(11) | grs. | 5580.00 |
| 15 Volumen de los finos (7)-(13) | cc | 2938.03 |
| 16 Densidad muestra humeda | gr/cm ³ | 1.90 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | | |
| 17 Peso del recipiente + suelo humedo | grs | 281.00 |
| 18 Peso del recipiente + suelo seco | grs | 265.00 |
| 19 Peso del agua (17)-(18) | grs | 16.00 |
| 20 Peso del recipiente | grs | 40.00 |
| 21 Peso del suelo seco (18)-(20) | | 225.00 |
| 22 Contenido de humedad (19)/(21) x 100 | % | 7.11 |
| Densidad Natural | gr/cm³ | 1.77 |

ANEXOS 5

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 1 (NUEVO TALLAN) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 1 (NUEVO TALLAN) | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|-------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | | |
| N°4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | | |
| " 10 | 2.000 | | | |
| " 16 | 1.190 | | | |
| " 20 | 0.840 | | 100.00 | |
| " 30 | 0.590 | | 99.90 | |
| " 40 | 0.426 | 0.10 | 99.83 | |
| " 50 | 0.297 | 0.07 | 86.83 | |
| " 70 | 0.212 | 13.20 | 29.97 | |
| " 100 | 0.150 | 56.67 | 4.71 | |
| " 140 | 0.106 | 25.25 | 1.58 | |
| " 170 | 0.089 | 3.13 | 0.47 | |
| " 200 | 0.074 | 1.11 | 0.00 | |
| - 200 | | 0.47 | 0.00 | |

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

SUCS : SP

GRAVAS 0.00 %
 ARENAS 99.53 %
 LIMOS - ARCILLAS 0.47 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánicos de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 2 (CHATO CHICO) PROF. 0,80 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 2 (CHATO CHICO) | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|-------------|------------|------------------------------|------------|-------------------------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | | |
| N°4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | | |
| " 10 | 2.000 | | | |
| " 16 | 1.190 | | | |
| " 20 | 0.840 | | 100.00 | |
| " 30 | 0.590 | 0.08 | 99.92 | |
| " 40 | 0.426 | 0.12 | 99.88 | |
| " 50 | 0.297 | 0.24 | 99.55 | |
| " 70 | 0.212 | 9.49 | 90.06 | |
| " 100 | 0.150 | 50.53 | 39.53 | |
| " 140 | 0.106 | 23.88 | 15.65 | |
| " 170 | 0.089 | 5.66 | 9.98 | |
| " 200 | 0.074 | 3.06 | 6.93 | |
| - 200 | | 6.93 | 0.00 | |

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

| | | | | |
|------------------|---------|------|---|----|
| GRAVAS | 0.00 % | SUCS | : | SP |
| ARENAS | 93.07 % | | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 6.93 % | | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 C.P. N° 15266
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

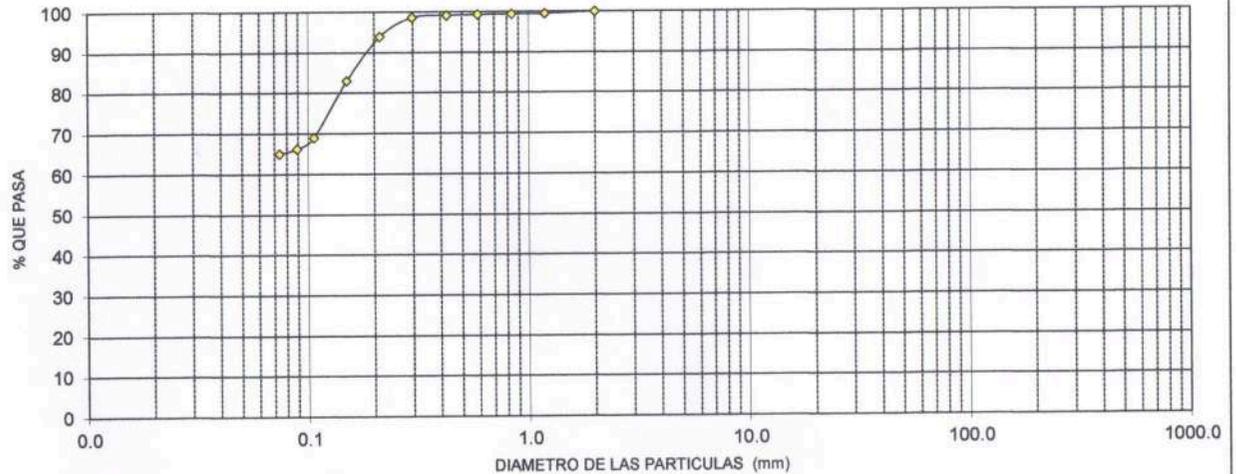


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA / PROYECTO : TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES
 SOLICITA : ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA
 ENTIDAD : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 UBICACIÓN : CAUCE RIO PIURA
 MUESTRA : CALICATA C - 3 (PUENTE INDEPENDENCIA) PROF. 0,00 - 2,00m.
 FECHA : PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014

| TAMIZ | | CALICATA C - 3 (PUENTE INDEPENDENCIA) | |
|-------------|------------|---------------------------------------|------------|
| STANDARD N° | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA |
| 5" p.p | 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" | 6.350 | | |
| N°4 | 4.760 | | |
| " 8 | 2.380 | | 100.00 |
| " 10 | 2.000 | | |
| " 16 | 1.190 | 0.48 | 99.52 |
| " 20 | 0.840 | 0.11 | 99.41 |
| " 30 | 0.590 | 0.11 | 99.29 |
| " 40 | 0.426 | 0.19 | 99.11 |
| " 50 | 0.297 | 0.48 | 98.63 |
| " 70 | 0.212 | 4.68 | 93.95 |
| " 100 | 0.150 | 10.91 | 83.04 |
| " 140 | 0.106 | 14.06 | 68.98 |
| " 170 | 0.089 | 2.75 | 66.23 |
| " 200 | 0.074 | 1.22 | 65.01 |
| - 200 | | 65.01 | 0.00 |

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

SUCS : CL

GRAVAS : 0.00 %
 ARENAS : 34.99 %
 LIMOS - ARCILLAS : 65.01 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
 Ing. Mander Rodríguez Murillo
 CIP® 15266
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 4 (VIDUQUE - SIMBILA) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| TAMIZ | | CALICATA C - 4 (VIDUQUE - SIMBILA) | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|-------------|------------|------------------------------------|------------|-------------------------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | | |
| N°4 | 4.760 | | | |
| " 8 | 2.380 | | | |
| " 10 | 2.000 | | | |
| " 16 | 1.190 | | | |
| " 20 | 0.840 | | | |
| " 30 | 0.590 | | | |
| " 40 | 0.426 | | 100.00 | |
| " 50 | 0.297 | 0.04 | 99.96 | |
| " 70 | 0.212 | 0.04 | 99.92 | |
| " 100 | 0.150 | 0.17 | 99.75 | |
| " 140 | 0.106 | 1.22 | 98.52 | |
| " 170 | 0.089 | 0.59 | 97.93 | |
| " 200 | 0.074 | 0.42 | 97.51 | |
| - 200 | | 97.51 | 0.00 | |

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

SUCS : CL

GRAVAS : 0.00 %
 ARENAS : 2.49 %
 LIMOS - ARCILLAS : 97.51 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

Ing. Manuel Rivas Saavedra
 CIP N° 15258
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 5 (CASTILLA) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 5 (CASTILLA) | |
|-------------|------------|---------------------------|------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | |
| Nº4 | 4.760 | | |
| " 8 | 2.380 | | |
| " 10 | 2.000 | | 100.00 |
| " 16 | 1.190 | 1.32 | 98.68 |
| " 20 | 0.840 | 0.57 | 98.11 |
| " 30 | 0.590 | 0.38 | 97.73 |
| " 40 | 0.426 | 0.28 | 97.45 |
| " 50 | 0.297 | 0.19 | 97.26 |
| " 70 | 0.212 | 0.47 | 96.79 |
| " 100 | 0.150 | 3.31 | 93.48 |
| " 140 | 0.106 | 9.64 | 83.84 |
| " 170 | 0.089 | 2.55 | 81.29 |
| " 200 | 0.074 | 1.42 | 79.87 |
| - 200 | | 79.87 | 0.00 |

| OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA | | SUCS | CL |
|-------------------------------------------|---------|------|----|
| GRAVAS | 0.00 % | | |
| ARENAS | 20.13 % | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 79.87 % | | |

| | |
|------------|---------------------------------|
| % QUE PASA | DIAMETRO DE LAS PARTICULAS (mm) |
|------------|---------------------------------|

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 6 (CEREZAL) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 6 (CEREZAL) | |
|-------------|------------|--------------------------|------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | |
| N°4 | 4.760 | | |
| " 8 | 2.380 | | |
| " 10 | 2.000 | | 100.00 |
| " 16 | 1.190 | 0.03 | 99.97 |
| " 20 | 0.840 | 0.11 | 99.87 |
| " 30 | 0.590 | 0.13 | 99.73 |
| " 40 | 0.426 | 0.19 | 99.55 |
| " 50 | 0.297 | 0.35 | 99.20 |
| " 70 | 0.212 | 2.05 | 97.15 |
| " 100 | 0.150 | 10.04 | 87.11 |
| " 140 | 0.106 | 19.04 | 68.08 |
| " 170 | 0.089 | 3.94 | 64.14 |
| " 200 | 0.074 | 5.27 | 58.87 |
| - 200 | | 58.87 | 0.00 |

| GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO | | | |
|-------------------------------|-----|-----|---------------------------------|
| 100 | | | |
| 90 | | | |
| 80 | | | |
| 70 | | | |
| 60 | | | |
| 50 | | | |
| 40 | | | |
| 30 | | | |
| 20 | | | |
| 10 | | | |
| 0 | | | |
| % QUE PASA | | | |
| | 0.0 | 0.1 | 1.0 |
| | | | 10.0 |
| | | | 100.0 |
| | | | 1000.0 |
| | | | DIAMETRO DE LAS PARTICULAS (mm) |

| OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA | | | |
|-------------------------------------------|---------|------|----|
| GRAVAS | 0.00 % | SUCS | CL |
| ARENAS | 41.13 % | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 58.87 % | | |

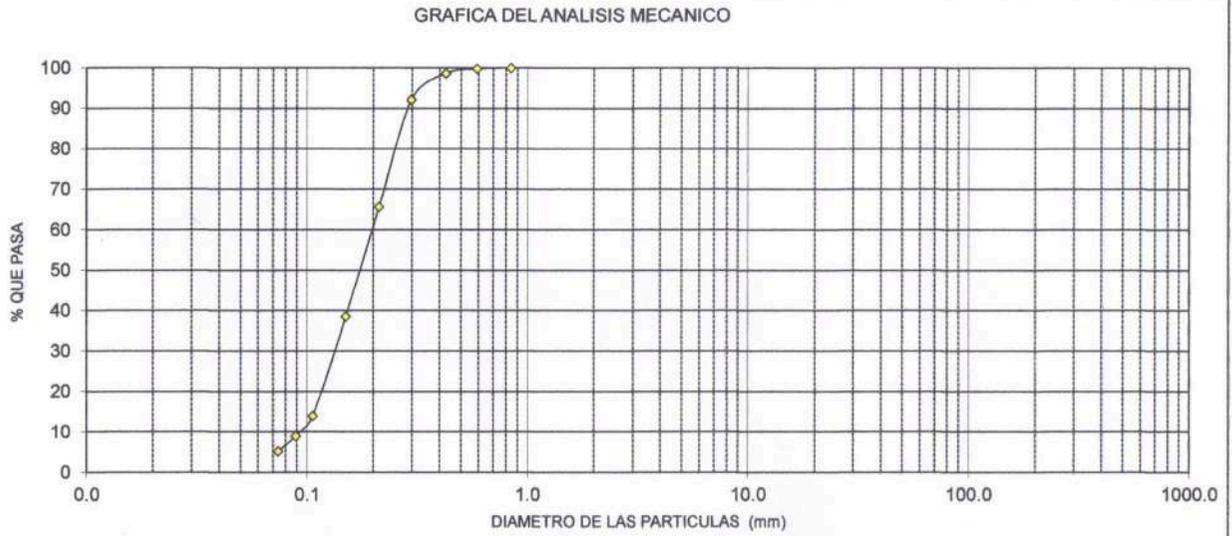
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Izuriaga
 CIP N° 15286
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 7 (TAMBOGRANDE) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 7 (TAMBOGRANDE) | |
|-------------|------------|------------------------------|------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | |
| N°4 | 4.760 | | |
| " 8 | 2.380 | | |
| " 10 | 2.000 | | |
| " 16 | 1.190 | | |
| " 20 | 0.840 | | 100.00 |
| " 30 | 0.590 | 0.23 | 99.77 |
| " 40 | 0.426 | 1.13 | 98.64 |
| " 50 | 0.297 | 6.45 | 92.19 |
| " 70 | 0.212 | 26.54 | 65.64 |
| " 100 | 0.150 | 27.13 | 38.52 |
| " 140 | 0.106 | 24.49 | 14.03 |
| " 170 | 0.089 | 5.05 | 8.98 |
| " 200 | 0.074 | 3.77 | 5.21 |
| - 200 | | 5.21 | 0.00 |



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

SUCS : SP

GRAVAS 0.00 %
 ARENAS 94.79 %
 LIMOS - ARCILLAS 5.21 %

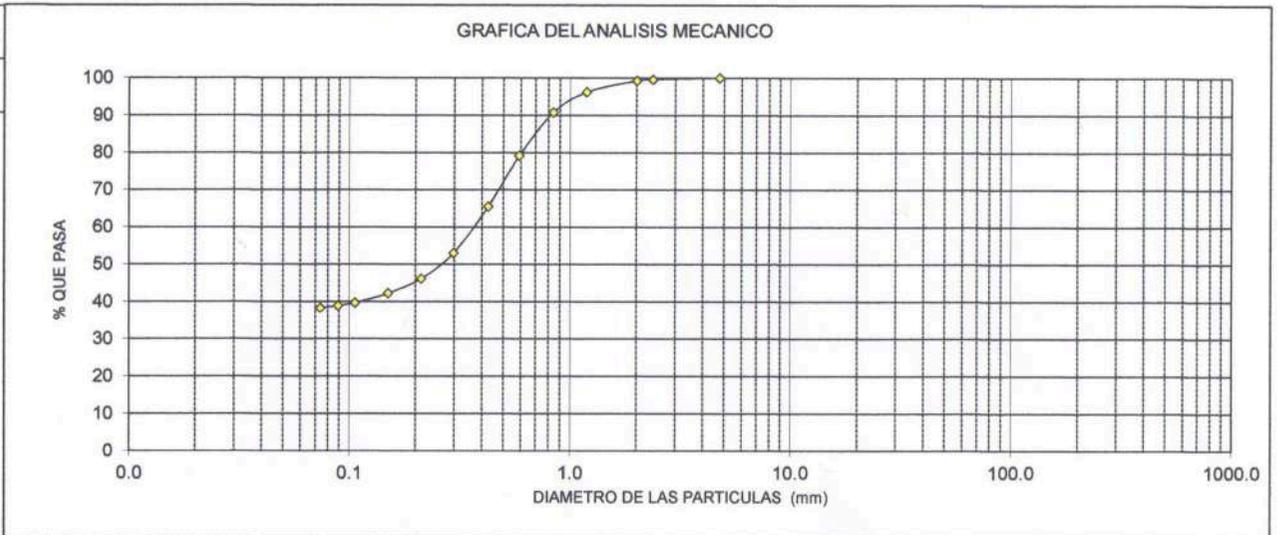
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

Ing° Manuel Rodríguez Irujo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 8 (QDA. SAN FRANCISCO) | PROF. 0,60 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| TAMIZ | | CALICATA C - 8 (QDA. SAN FRANCISCO) | |
|-------------|------------|-------------------------------------|------------|
| STANDARD N° | 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" | 6.350 | | |
| Nº4 | 4.760 | | 100.00 |
| " 8 | 2.380 | 0.37 | 99.63 |
| " 10 | 2.000 | 0.37 | 99.25 |
| " 16 | 1.190 | 3.02 | 96.23 |
| " 20 | 0.840 | 5.45 | 90.78 |
| " 30 | 0.590 | 11.55 | 79.23 |
| " 40 | 0.426 | 13.73 | 65.50 |
| " 50 | 0.297 | 12.42 | 53.08 |
| " 70 | 0.212 | 6.85 | 46.23 |
| " 100 | 0.150 | 3.95 | 42.28 |
| " 140 | 0.106 | 2.52 | 39.76 |
| " 170 | 0.089 | 0.81 | 38.95 |
| " 200 | 0.074 | 0.62 | 38.33 |
| -200 | | 38.33 | 0.00 |



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

| | | | |
|------------------|---------|------|----|
| GRAVAS | 0.37 % | SUCS | SC |
| ARENAS | 61.30 % | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 38.33 % | | |

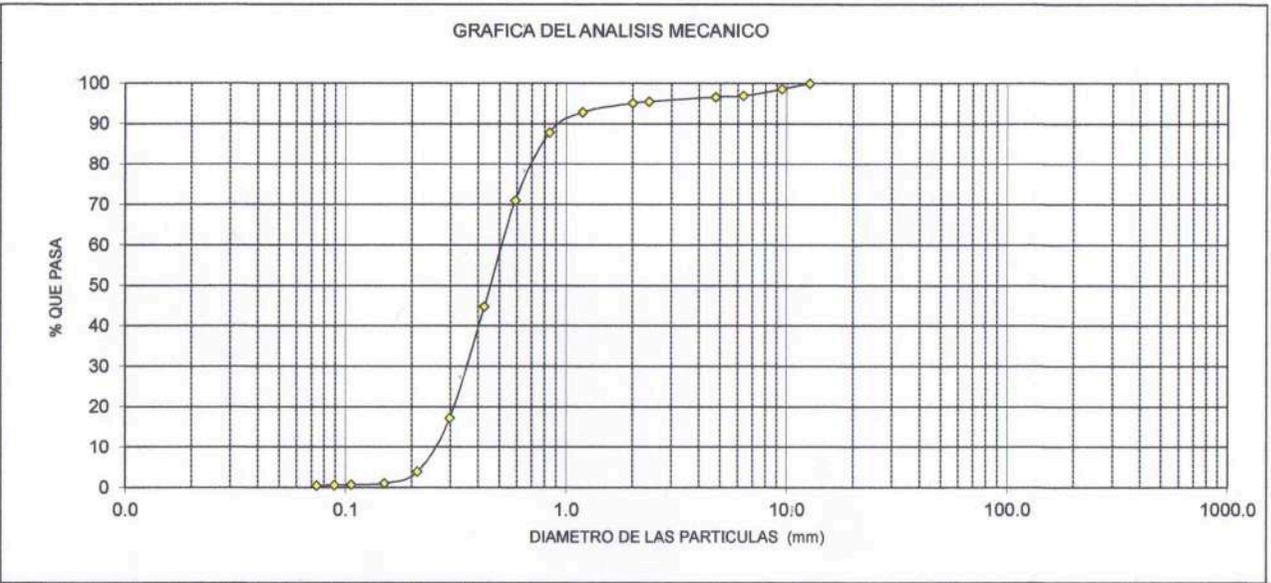
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos

Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 Ciudad Piura
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 9 (RIO YAPATERA - CHULUCANAS) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| TAMIZ | | CALICATA C - 9 (RIO YAPATERA - CHULUCANAS) | |
|-------------|------------|--------------------------------------------|------------|
| STANDARD N° | 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 | | 100.00 |
| 3/8" | 9.520 | 1.36 | 98.64 |
| 1/4" | 6.350 | 1.72 | 96.93 |
| N°4 | 4.760 | 0.30 | 96.63 |
| " 8 | 2.380 | 1.08 | 95.54 |
| " 10 | 2.000 | 0.42 | 95.12 |
| " 16 | 1.190 | 2.23 | 92.89 |
| " 20 | 0.840 | 5.00 | 87.89 |
| " 30 | 0.590 | 16.87 | 71.02 |
| " 40 | 0.426 | 26.27 | 44.76 |
| " 50 | 0.297 | 27.47 | 17.29 |
| " 70 | 0.212 | 13.34 | 3.95 |
| " 100 | 0.150 | 2.86 | 1.08 |
| " 140 | 0.106 | 0.36 | 0.72 |
| " 170 | 0.089 | 0.12 | 0.60 |
| " 200 | 0.074 | 0.09 | 0.51 |
| - 200 | | 0.51 | 0.00 |



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

| | | | | |
|------------------|---------|------|---|----|
| GRAVAS | 4.46 % | SUCS | : | SP |
| ARENAS | 95.03 % | | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 0.51 % | | | |

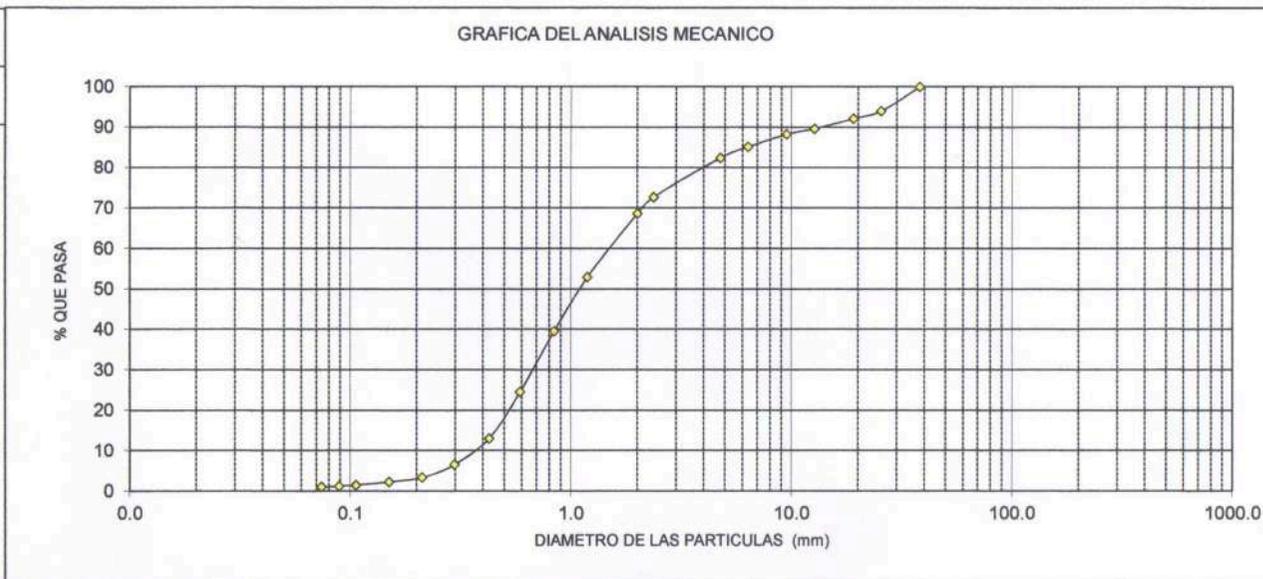
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Medina
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 10 (QDA. LAS DAMAS) PROF. 1,40 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 10 (QDA. LAS DAMAS) | |
|-------------|------------|----------------------------------|------------|
| STANDARD N° | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA |
| 5" n.n | 127.060 | | |
| 3" | 76.200 | | |
| 2" | 50.800 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 6.04 | 93.96 |
| 3/4" | 19.050 | 1.83 | 92.13 |
| 1/2" | 12.700 | 2.49 | 89.64 |
| 3/8" | 9.520 | 1.38 | 88.26 |
| 1/4" | 6.350 | 3.12 | 85.13 |
| N°4 | 4.760 | 2.69 | 82.44 |
| " 8 | 2.380 | 9.74 | 72.70 |
| " 10 | 2.000 | 4.09 | 68.61 |
| " 16 | 1.190 | 15.69 | 52.93 |
| " 20 | 0.840 | 13.46 | 39.47 |
| " 30 | 0.590 | 14.91 | 24.56 |
| " 40 | 0.426 | 11.48 | 13.08 |
| " 50 | 0.297 | 6.55 | 6.53 |
| " 70 | 0.212 | 3.17 | 3.37 |
| " 100 | 0.150 | 1.08 | 2.29 |
| " 140 | 0.106 | 0.81 | 1.48 |
| " 170 | 0.089 | 0.22 | 1.27 |
| " 200 | 0.074 | 0.23 | 1.04 |
| - 200 | | 1.04 | 0.00 |



OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA

| | | | |
|------------------|---------|------|----|
| GRAVAS | 27.30 % | SUCS | SW |
| ARENAS | 71.66 % | | |
| LIMOS - ARCILLAS | 1.04 % | | |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

Ing° Manuel Rodríguez Murtillo
 CIP N° 16236/
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA / PROYECTO : TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES
 SOLICITA : ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA
 ENTIDAD : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
 UBICACIÓN : CAUCE RIO PIURA
 MUESTRA : CALICATA C - 11 (BUENOS AIRES I) PROF. 0,80 - 2,00m.
 FECHA : PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Muñoz
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

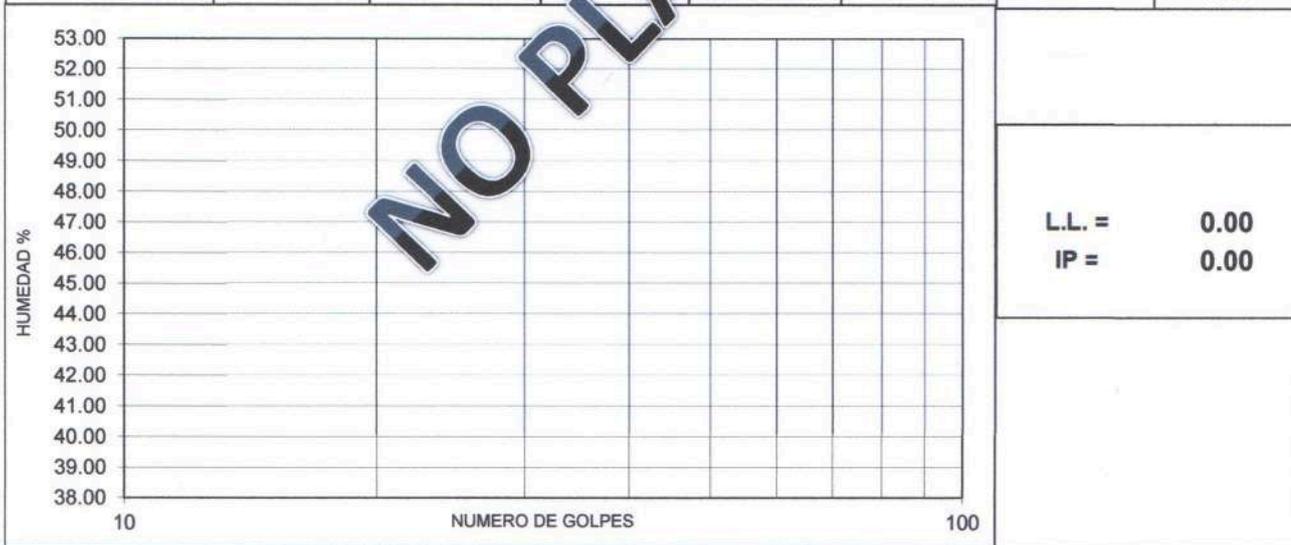


LIMITES DE ATTERBERG

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 1 (NUEVO TALLAN) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| 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 % |
| | | | | | | | |

| 2.- LIMITE PLASTICO | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAPSULA NUMERO | TOTAL PESO HUMEDO + (T) | TOTAL PESO SECO + (T) | PESO AGUA | TARA (T) | MUESTRA PESO SECO | CONTENIDO DE AGUA | LIMITE PLASTICO % |
| | | | | | | | 0.00 |




 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



LIMITES DE ATTERBERG

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 2 (CHATO CHICO) | PROF. 0,80 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| 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 % |
| | | | | | | | |

| 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 % |
| | | | | | | | 0.00 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|
| HUMEDAD % 35.00 34.00 33.00 32.00 31.00 30.00 29.00 28.00 27.00 26.00 25.00 | | | | | | | L.L. = 0.00 IP = 0.00 |
| | NUMERO DE GOLPES 10 100 | | | | | | |


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

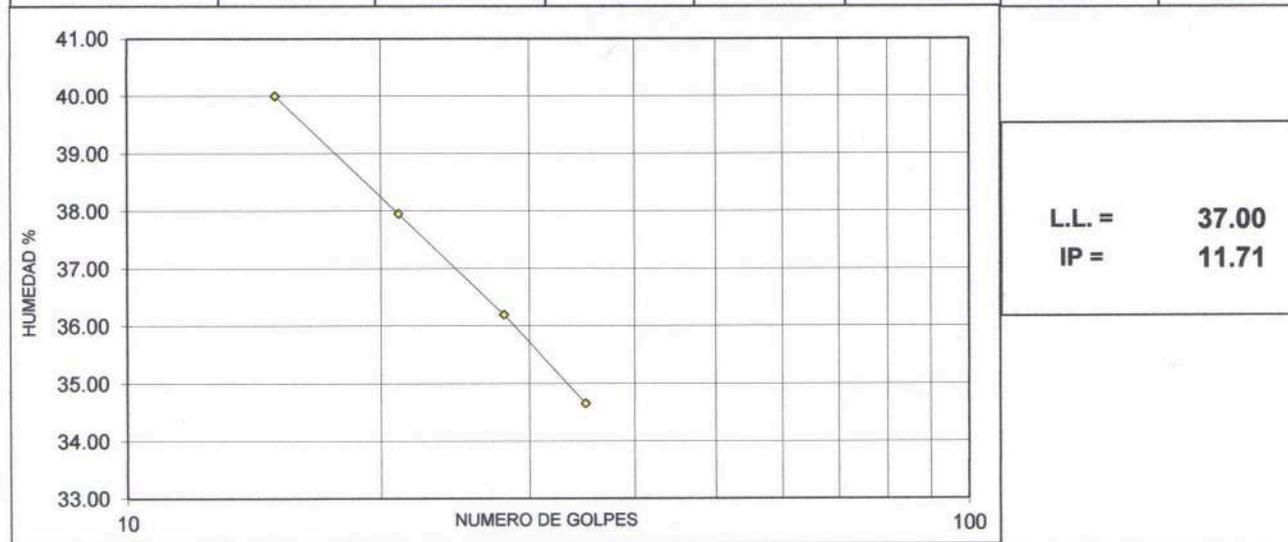


LIMITES DE ATTERBERG

| | | |
|------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 3 (PUENTE INDEPENDENCIA) |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 PROF. 0,00 - 2,00m. |

| 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 | 1A | 34.20 | 28.60 | 5.60 | 14.60 | 14.00 | 40.00 |
| 21 | 3A | 27.72 | 22.90 | 4.82 | 10.20 | 12.70 | 37.95 |
| 28 | 1B | 29.79 | 25.70 | 4.09 | 14.40 | 11.30 | 36.19 |
| 35 | 2B | 28.00 | 24.50 | 3.50 | 14.40 | 10.10 | 34.65 |

| 2.- LIMITE PLASTICO | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAPSULA NUMERO | TOTAL PESO HUMEDO + (T) | TOTAL PESO SECO + (T) | PESO AGUA | TARA (T) | MUESTRA PESO SECO | CONTENIDO DE AGUA | LIMITE PLASTICO % |
| 210 | 31.70 | 29.30 | 2.40 | 19.90 | 9.40 | 25.53 | |
| 295 | 31.78 | 29.40 | 2.38 | 19.90 | 9.50 | 25.05 | 25.29 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

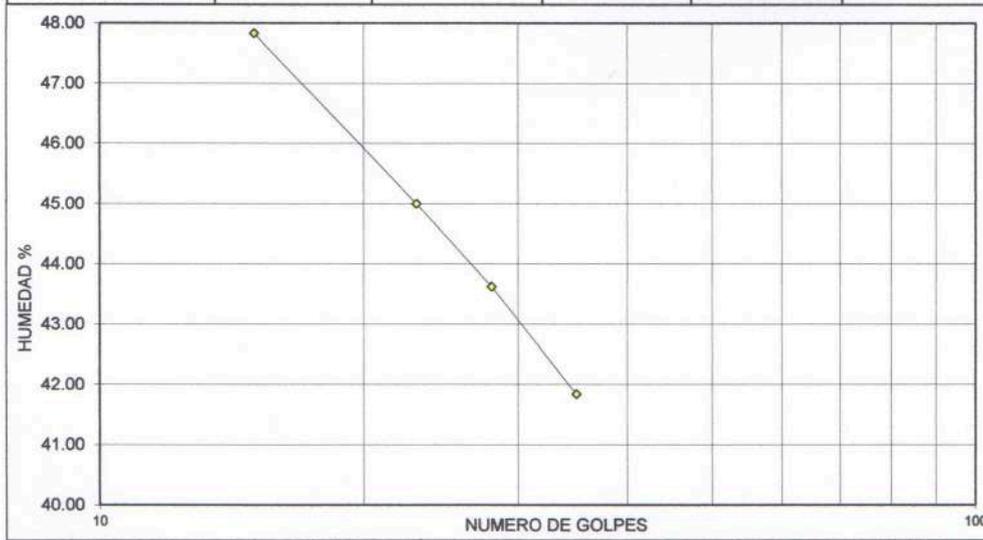
Manuel Rodríguez Murillo
CIP N° 16256
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 4 (VIDUQUE - SIMBILA) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| 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 | 17 | 49.00 | 42.40 | 6.60 | 28.60 | 13.80 | 47.83 |
| 23 | 3 | 47.17 | 41.50 | 5.67 | 28.90 | 12.60 | 45.00 |
| 28 | 9 | 45.06 | 40.00 | 5.06 | 28.40 | 11.60 | 43.62 |
| 35 | 55 | 42.60 | 38.50 | 4.10 | 28.70 | 9.80 | 41.84 |

| 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 % |
| 35 | 39.80 | 37.20 | 2.60 | 27.10 | 10.10 | 25.74 | 26.19 |
| 75 | 39.57 | 37.20 | 2.37 | 28.30 | 8.90 | 26.63 | |



L.L. = 44.50
IP = 18.31

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

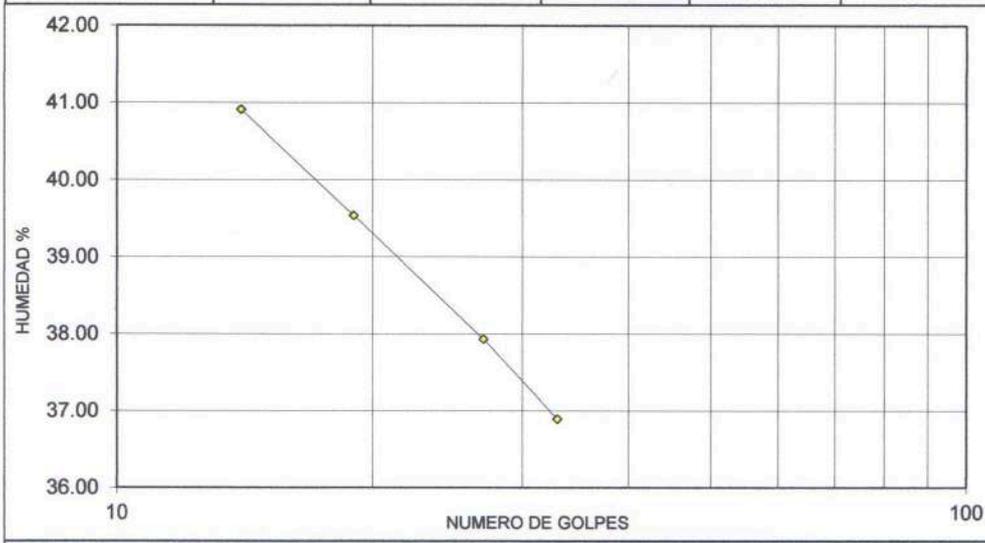
REGISTRO N°: LA - 51

LIMITES DE ATTERBERG

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 6 (CEREZAL) | PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| 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 % |
| 14 | 92 | 49.15 | 43.30 | 5.85 | 29.00 | 14.30 | 40.91 |
| 19 | 4 | 47.20 | 42.10 | 5.10 | 29.20 | 12.90 | 39.53 |
| 27 | 83 | 43.90 | 39.50 | 4.40 | 27.90 | 11.60 | 37.93 |
| 33 | 95 | 41.80 | 38.00 | 3.80 | 27.70 | 10.30 | 36.89 |

| 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 % |
| 14 | 40.20 | 38.10 | 2.10 | 28.50 | 9.60 | 21.88 | 21.88 |
| 93 | 39.68 | 37.60 | 2.08 | 28.10 | 9.50 | 21.89 | |



| | |
|---------------|--------------|
| L.L. = | 32.30 |
| IP = | 10.42 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

[Signature]
 J. Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 7 (TAMBOGRANDE) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| 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 % |
| | | | | | | | |
| 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 % |
| | | | | | | | 0.00 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|
| HUMEDAD % 40.00 39.50 39.00 38.50 38.00 37.50 37.00 36.50 36.00 | | | | | | | L.L. = 0.00 IP = 0.00 |
| | 10 NUMERO DE GOLPES 100 | | | | | | |


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Marcos Rodríguez Murillo
 CIP N° 1256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 Facultad de Ingeniería de Minas
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 REPUBLICA DEL PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

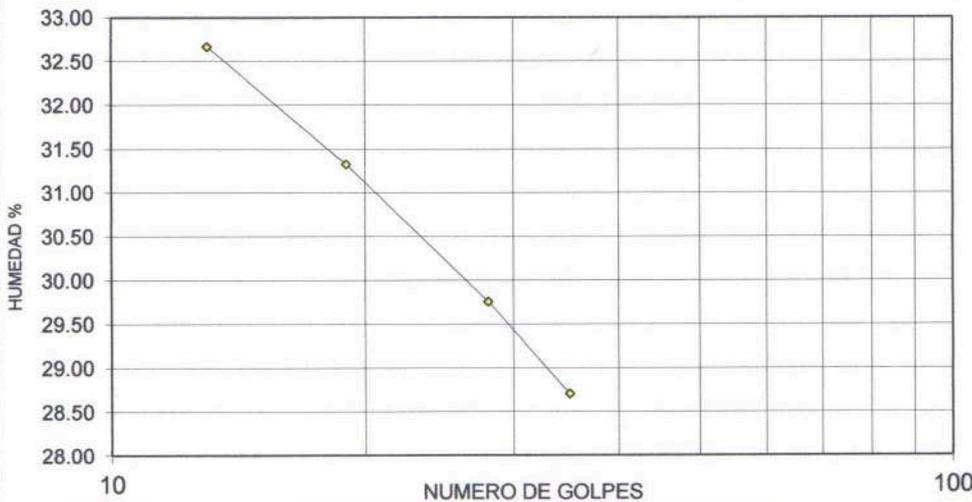
REGISTRO N°: LA - 53

LIMITES DE ATTERBERG

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES | |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA | |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA | |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA | |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 8 (QDA. SAN FRANCISCO) | PROF. 0,60 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 | |

| 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 % |
| 13 | 1A | 34.40 | 29.50 | 4.90 | 14.50 | 15.00 | 32.67 |
| 19 | 3A | 32.26 | 28.00 | 4.26 | 14.40 | 13.60 | 31.32 |
| 28 | 1B | 30.36 | 26.70 | 3.66 | 14.40 | 12.30 | 29.76 |
| 35 | 2B | 28.20 | 25.10 | 3.10 | 14.30 | 10.80 | 28.70 |

| 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 % |
| 210 | 32.70 | 30.50 | 2.20 | 19.80 | 10.70 | 20.56 | 20.57 |
| 295 | 32.10 | 30.00 | 2.10 | 19.80 | 10.20 | 20.59 | |



L.L. = 30.25
IP = 9.68

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

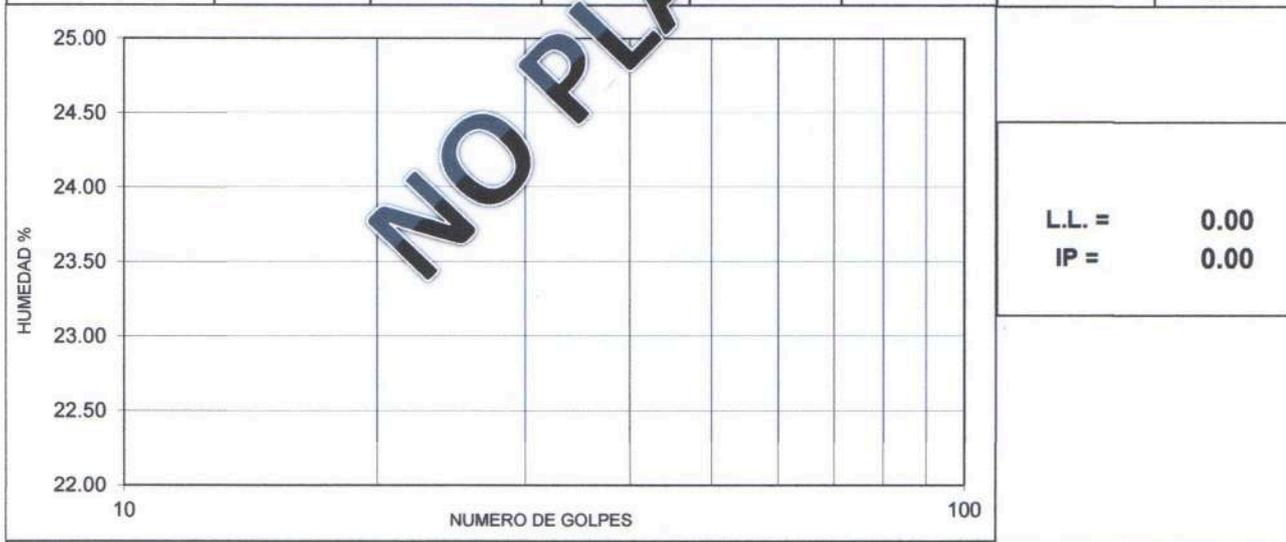
Ing. Manuel Rodríguez Murillo
CIP N° 15235
JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

| | | |
|------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 9 (RIO YAPATERA - CHULUCANAS) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| 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 % |
| | | | | | | | |

| 2.- LIMITE PLASTICO | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAPSULA NUMERO | TOTAL PESO HUMEDO + (T) | TOTAL PESO SECO + (T) | PESO AGUA | TARA (T) | MUESTRA PESO SECO | CONTENIDO DE AGUA | LIMITE PLASTICO % |
| | | | | | | | 0.00 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

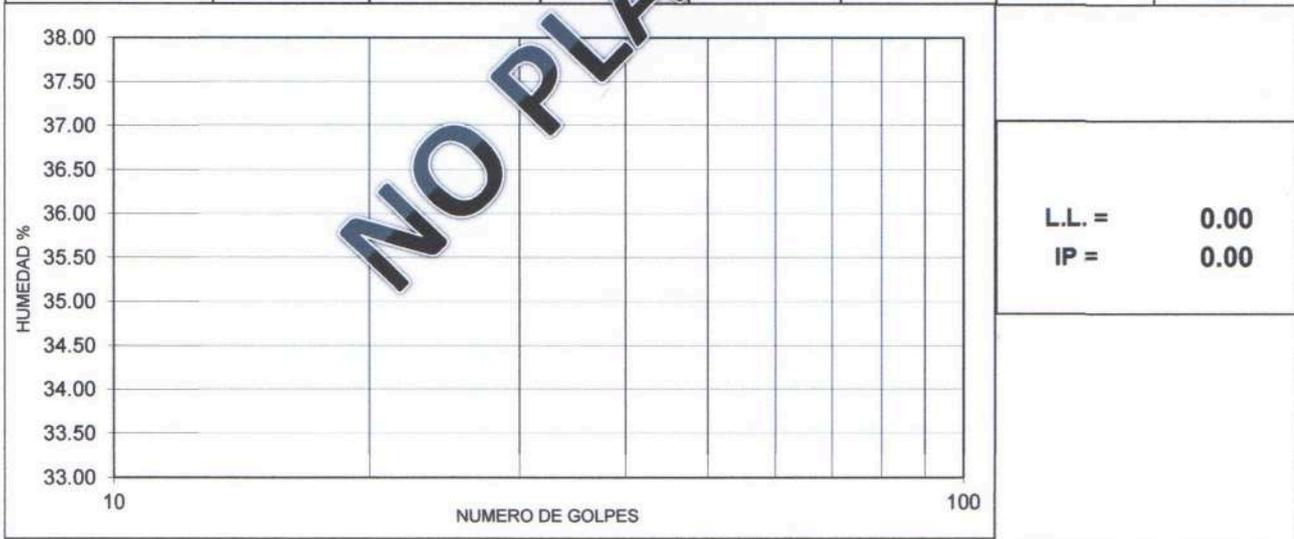


LIMITES DE ATTERBERG

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 10 (QDA. LAS DAMAS) PROF. 1,40 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| 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 % |
| | | | | | | | |

| 2.- LIMITE PLASTICO | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAPSULA NUMERO | TOTAL PESO HUMEDO + (T) | TOTAL PESO SECO + (T) | PESO AGUA | TARA (T) | MUESTRA PESO SECO | CONTENIDO DE AGUA | LIMITE PLASTICO % |
| | | | | | | | 0.00 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 46236
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

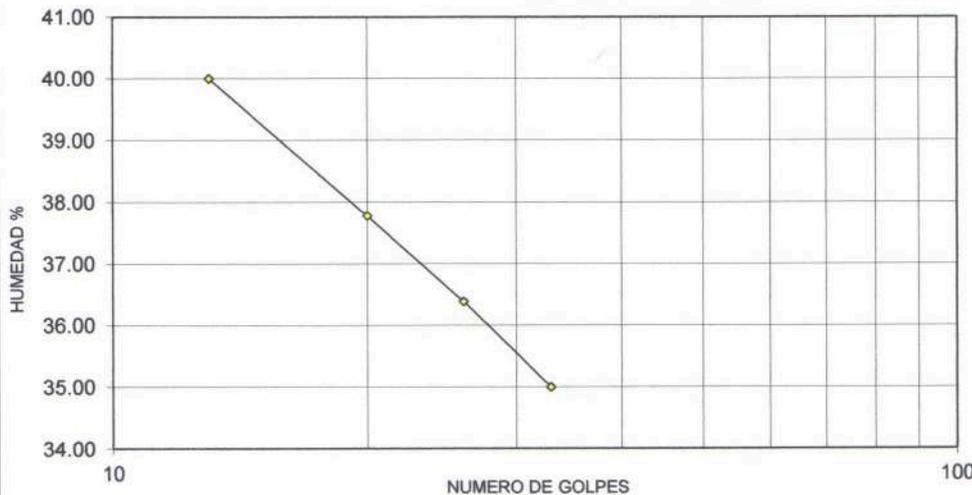
REGISTRO N°: LA - 56

LIMITES DE ATTERBERG

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 11 (BUENOS AIRES I) PROF. 0,80 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| 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 % |
| 13 | 77 | 60.00 | 53.80 | 6.20 | 38.30 | 15.50 | 40.00 |
| 20 | 55 | 56.90 | 51.80 | 5.10 | 38.30 | 13.50 | 37.78 |
| 26 | 61 | 54.03 | 49.70 | 4.33 | 37.80 | 11.90 | 36.39 |
| 33 | 57 | 50.93 | 47.50 | 3.43 | 37.70 | 9.80 | 35.00 |

| 2.- LIMITE PLASTICO | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|
| CAPSULA NUMERO | TOTAL PESO HUMEDO + (T) | TOTAL PESO SECO + (T) | PESO AGUA | TARA (T) | MUESTRA PESO SECO | CONTENIDO DE AGUA | LIMITE PLASTICO % |
| 78 | 49.80 | 47.60 | 2.20 | 37.50 | 10.10 | 21.78 | |
| 180 | 50.00 | 47.60 | 2.40 | 37.20 | 10.40 | 23.08 | 22.43 |



L.L. = 36.70
IP = 14.27

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánicos de Suelos

[Signature]
Ing. Juan Carlos Rivas Saavedra
 Jefe de Laboratorio de Suelos

REGISTRO FOTOGRAFICO

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

CALICATA – 01



CALICATA – 02

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

CALICATA – 03



CALICATA – 04

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

CALICATA – 05



CALICATA – 06

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

CALICATA – 07



CALICATA – 08

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

CALICATA – 09



CALICATA – 10

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

CALICATA – 11



VISTA DE EJECUCION DE ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ANEXOS ENSAYOS Y CANTERAS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

CANTERA CERRITOS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) PROF. 0,00 - 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| TAMIZ | | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) | | GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO |
|-------------|------------|------------------------------------|------------|-------------------------------|
| STANDARD N° | TAMAÑO mm. | % RETENIDO | % QUE PASA | |
| 5" n.n | 127.060 | | | |
| 3" | 76.200 | | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 3.18 | 96.82 | |
| 1" | 25.400 | 17.92 | 78.91 | |
| 3/4" | 19.050 | 14.87 | 64.04 | |
| 1/2" | 12.700 | 20.01 | 44.02 | |
| 3/8" | 9.520 | 7.92 | 36.10 | |
| 1/4" | 6.350 | 8.44 | 27.66 | |
| Nº4 | 4.760 | 2.90 | 24.76 | |
| " 8 | 2.380 | 5.18 | 19.59 | |
| " 10 | 2.000 | 1.05 | 18.53 | |
| " 16 | 1.190 | 3.00 | 15.53 | |
| " 20 | 0.840 | 2.37 | 13.16 | |
| " 30 | 0.590 | 3.06 | 10.10 | |
| " 40 | 0.426 | 3.17 | 6.94 | |
| " 50 | 0.297 | 3.00 | 3.94 | |
| " 70 | 0.212 | 1.78 | 2.16 | |
| " 100 | 0.150 | 1.11 | 1.05 | |
| " 140 | 0.106 | 0.53 | 0.52 | |
| " 170 | 0.089 | 0.12 | 0.40 | |
| " 200 | 0.074 | 0.08 | 0.32 | |
| - 200 | | 0.32 | 0.00 | |

OBSERVACIONES : DESCRIPCION DE LA MUESTRA SUCS : GP

GRAVAS 80.41 %
 ARENAS 19.26 %
 LIMOS - ARCILLAS 0.32 %

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos

Ing° Manuel Domínguez Murillo
 CIP N° 15296
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

RESISTENCIA A DEGRADACION DE AGREGADOS GRUESOS
 ENSAYO DE ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES
 NORMA ASTM C131-88

| | | |
|-----------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 PROF. 0,00 - 2,00m. |

| MATERIALES DEL ENSAYO | | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) | |
|-------------------------|---------|------------------------------------|--------------------|
| TAMIZ | RETIENE | PESO INICIAL (Gr) | PESO FINAL (Gr) |
| 1" | 3/4" | 2650.00 | 2100.00 |
| 3/4" | 1/2" | 1820.00 | 1570.00 |
| 1/2" | 3/8" | 1765.00 | 1580.00 |
| 3/8" | 1/4" | 1362.00 | 1200.00 |
| 1/4" | N°4 | 1188.80 | 752.00 |
| PESO ANTES DEL ENSAYO | | 8785.80 | |
| PESO DESPUES DEL ENSAYO | | 7202.00 | |
| PERDIDA | | 1583.80 | |
| ABRASION | | 18.03% | |

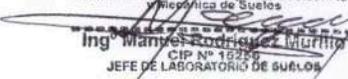
| | |
|--------------------------------|-------|
| NOTA : | |
| GRADACION DE MUESTRA DE PRUEBA | : C |
| NUMERO DE ESFERAS | : 8 |
| NUMERO TOTAL DE REVOLUCIONES | : 500 |


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Zurita
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS

ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| MUESTRA | PROFUNDIDADES m. | SALES SOLUBLES %. | CLORUROS %. | SULFATOS %. | pH |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) | 0,00 - 2,00 | 0.24 | 0.014 | 0.12 | 8.19 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y
 Mecánica de Suelos

 Ing. Manuel Rodríguez Murillo
 CIP N° 18226
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



HUMEDAD NATURAL

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CALICATA C - 12 (CANTERA CERRITOS) |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| CALICATA Y MUESTRA | PROF. m. | TARRO N° | PESO DEL RECIPIENTE (Gr.) | | VACIO | PESO (Gr.) | | HUMEDAD % |
|--------------------------|-------------|----------|---------------------------|----------------|-------|------------|---------------|--------------|
| | | | +SUELO HUMEDO | +SUELO SECO | | AGUA | SUELO SECO | |
| C - 12 | 0,00 - 2,00 | 25 | 268.20 | 265.50 | 30.00 | 2.70 | 235.50 | 1.15 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos

Ing° Manuel Rodríguez Murillo
CIP N° 15256
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



CANTERA LA HUAQUILLA

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANtera LA HUAQUILLA PROF. 2,00m. |
| MATERIAL | : | ROCA |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| MUESTRA | METODO PROBETA | PESO ESPECIFICO gr/cm ³ |
|-----------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CAUCE RIO PIURA | PESO MUESTRA (gr.) | 499.70 |
| | VOLUMEN INICIAL (cc.) | 500.00 |
| | VOLUMEN FINAL (cc.) | 700.00 |
| | | 2.50 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y
 Mecánica de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Muro
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



RESISTENCIA A DEGRADACION DE AGREGADOS GRUESOS
 ENSAYO DE ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES
 NORMA ASTM C131-88

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANTERA LA HUAQUILLA |
| MATERIAL | : | ROCA |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| MATERIALES DEL ENSAYO | | CANTERA LA HUAQUILLA | |
|-------------------------|---------|----------------------|--------------------|
| TAMIZ PASA | RETIENE | PESO INICIAL (Gr) | PESO FINAL (Gr) |
| 2" | 1 1/2" | 1975.80 | 1615.10 |
| 1 1/2" | 1" | 1121.70 | 900.00 |
| PESO ANTES DEL ENSAYO | | 3097.50 | |
| PESO DESPUES DEL ENSAYO | | 2515.10 | |
| PERDIDA | | 582.40 | |
| ABRASION | | 18.80% | |

| | |
|--------------------------------|-------|
| NOTA : | |
| GRADACION DE MUESTRA DE PRUEBA | : C |
| NUMERO DE ESFERAS | : 8 |
| NUMERO TOTAL DE REVOLUCIONES | : 500 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
 Ing. Manuel Rodríguez Muñoz
 CIP N° 15226
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



ABSORCION

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANTERA LA HUAQUILLA |
| MATERIAL | : | ROCA |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| CANTERA | MATERIAL | PESO MUESTRA SECA Gr. | PESO MUESTRA HUMEDA Gr. | ABSORCION % |
|----------------------|----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|
| CANTERA LA HUAQUILLA | ROCA | 1,360.00 | 1,363.80 | 0.28 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos
Ing. Manuel Rodríguez Inurine
 CIP 14526
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



CANTERA CARRASQUILLO

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

ABSORCION

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANtera CARRASQUILLO |
| MATERIAL | : | ROCA |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| CANtera | MATERIAL | PESO MUESTRA SECA Gr. | PESO MUESTRA HUMEDA Gr. | ABSORCION % |
|----------------------|----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|
| CANtera CARRASQUILLO | ROCA | 1,112.60 | 1,112.90 | 0.03 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
 y Mecánica de Suelos

Manuel Rodríguez Mujillo
 Ing. Manuel Rodríguez Mujillo
 CIP N° 16256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



RESISTENCIA A DEGRADACION DE AGREGADOS GRUESOS
ENSAYO DE ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES
NORMA ASTM C131-88

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANTERA CARRASQUILLO |
| MATERIAL | : | ROCA |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| MATERIALES DEL ENSAYO | | CANTERA CARRASQUILLO | |
|-------------------------|---------|----------------------|-----------------|
| TAMIZ PASA | RETIENE | PESO INICIAL (Gr) | PESO FINAL (Gr) |
| 2" | 1 1/2" | 1960.00 | 1600.00 |
| 1 1/2" | 1" | 1117.40 | 931.00 |
| PESO ANTES DEL ENSAYO | | 3077.40 | |
| PESO DESPUES DEL ENSAYO | | 2531.00 | |
| PERDIDA | | 546.40 | |
| ABRASION | | 17.76% | |

| | |
|--------------------------------|-------|
| NOTA : | |
| GRADACION DE MUESTRA DE PRUEBA | : C |
| NUMERO DE ESFERAS | : 8 |
| NUMERO TOTAL DE REVOLUCIONES | : 500 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos y Mecánica de Suelos
 Ing° Manuel Rodríguez Marín
 CIP N° 15256
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA GEOLOGICA

CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS Y MECANICA DE SUELOS

REGISTRO N°: PE - 08

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

| | | |
|------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| OBRA / PROYECTO | : | TRATAMIENTO DE CAUCE DEL RIO PIURA PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES |
| SOLICITA | : | ING. JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA |
| ENTIDAD | : | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA |
| UBICACIÓN | : | CAUCE RIO PIURA |
| MUESTRA | : | CANtera CARRASQUILLO |
| MATERIAL | : | ROCA PROF. 2,00m. |
| FECHA | : | PIURA, 28 DE ABRIL DEL 2014 |

| MUESTRA | METODO PROBETA | PESO ESPECIFICO gr/cm ³ |
|-----------------|-----------------------|---------------------------------------|
| CAUCE RIO PIURA | PESO MUESTRA (gr.) | 502.90 |
| | VOLUMEN INICIAL (cc.) | 500.00 |
| | VOLUMEN FINAL (cc.) | 698.00 |
| | | 2.54 |

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos
y Mecánica de Suelos
Ing. Manuel Rodríguez Muro
CIP N° 15256
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS



TESTIMONIO FOTOGRAFICO

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

VISTA FOTOGRAFICA DE CANTERA CERRITOS



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA*

*JR: HUANCAVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*

VISTA FOTOGRAFICA CANTERA LA HUAQUILLA



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCAVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 - RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

VISTA FOTOGRAFICA CANTERA CARRASQUILLO



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032 – 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

JR: HUANCAVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 - RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

MEMORIA DE CALCULO VOLUMEN DE ROCA PARA ENROCADO (d_{50})

El volumen de roca representa un peso de roca que no va a poder ser arrastrado por el agua y que debe ser utilizado en el dique de enrocado.

1.0 METODOLOGIA

En el Proyecto, el calculo de del tamaño y peso de roca, esta basado en el metodo de o función del Factor de Talud (f), determinado por la inclinación del talud y ángulo de fricción interna del material usado como enrocado.

2.0 FORMULA GENERAL

$$d_{50} = \left(\frac{b}{\Delta} \right) \cdot \left(\frac{v^2}{2g} \right) \cdot \left(\frac{1}{f} \right)$$

Donde:

D_{50} = Tamano de roca

b = Factor para condiciones de mucha turbulencia, cantos redondeados, sin que permita movimientos de rocas, se adopta un valor de 1.40

Δ = $\frac{\gamma_s - \gamma_a}{\gamma_a}$

v = Velocidad del Agua

g = Aceleracion de la gravedad

f = Factor de talud $f = \sqrt{\frac{1 - \text{Sen}^2 \alpha}{\text{Sen}^2 \phi}}$

4.0 CALCULOS

Calculo de Δ

$$\Delta = \frac{\gamma_s - \gamma_a}{\gamma_a} = \frac{1.70 - 1}{1} = 0.75$$

Calculo de f

$$f = \sqrt{\frac{1 - \text{Sen}^2 \beta}{\text{Sen}^2 \phi}} = \sqrt{\frac{1 - \text{SSen}26}{\text{Sen}35}}$$
$$f = 1.78$$

5.0 CALCULO DEL VOLUMEN DE ROCA (d_{50})

$$d_{50} = \left[\frac{1.40}{1.50} \right] \times \left[\frac{3.90^2}{19.62} \right] \times \left[\frac{1}{0.99} \right] = 0.73m$$

6.0 CALCULO DE PESO DE LA ROCA (W_{50})

$$W_{50} = \Delta \cdot \gamma_s \cdot D_{20}^3$$

$$W_{50} = 1 \times 2500 \times 0.80^3 = 1,280Kg$$

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL– PIURA

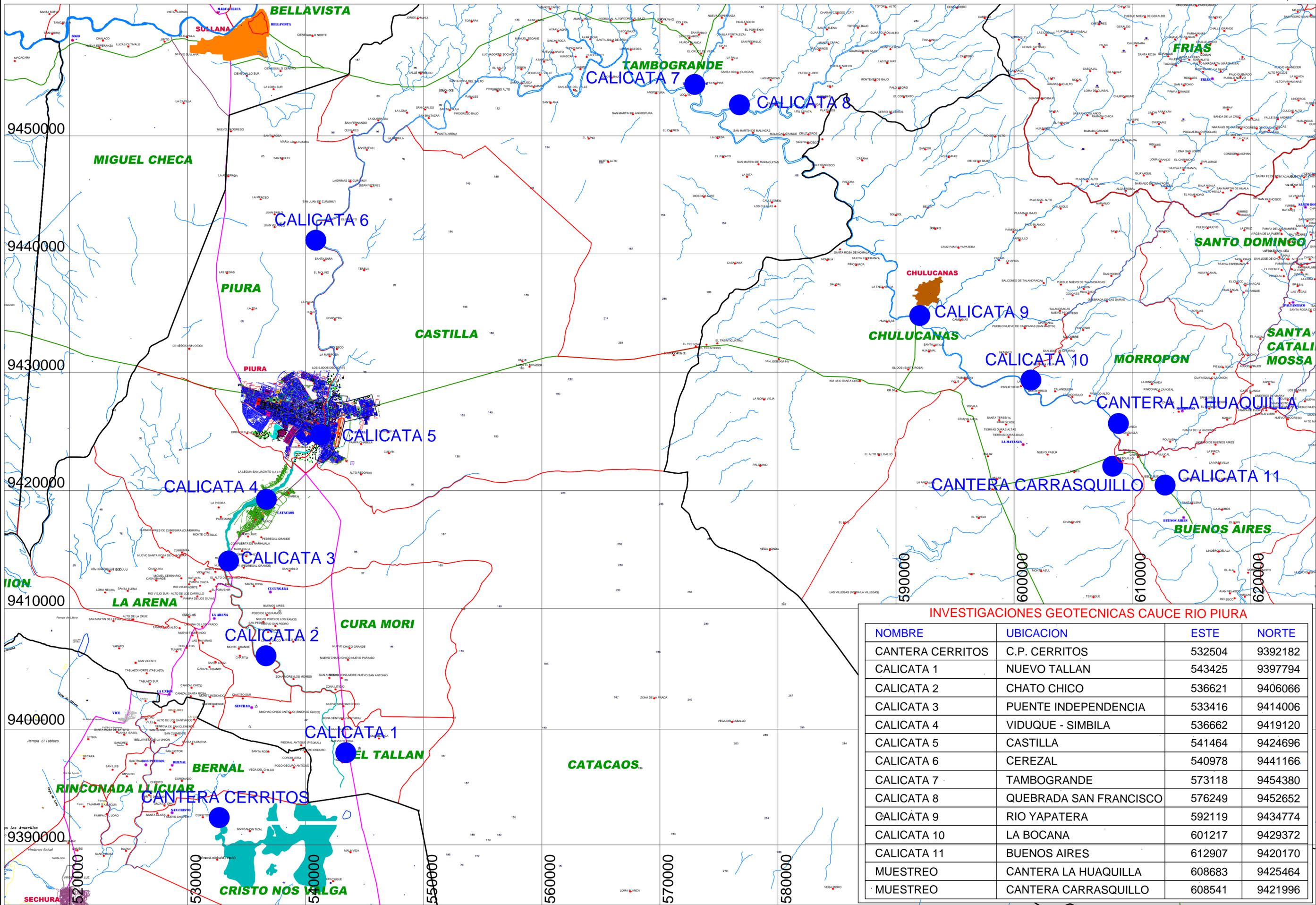
JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

*INFORME – 032– 2014
SECHURA - SALITRAL – PIURA*

*JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA
CEL. 948446100 -RPM. *#948446100
RUC: 10411458631
jcrivasave@gmail.com*



INVESTIGACIONES GEOTECNICAS CAUCE RIO PIURA

| NOMBRE | UBICACION | ESTE | NORTE |
|------------------|------------------------|--------|---------|
| CANTERA CERRITOS | C.P. CERRITOS | 532504 | 9392182 |
| CALICATA 1 | NUEVO TALLAN | 543425 | 9397794 |
| CALICATA 2 | CHATO CHICO | 536621 | 9406066 |
| CALICATA 3 | PUENTE INDEPENDENCIA | 533416 | 9414006 |
| CALICATA 4 | VIDUQUE - SIMBILA | 536662 | 9419120 |
| CALICATA 5 | CASTILLA | 541464 | 9424696 |
| CALICATA 6 | CEREZAL | 540978 | 9441166 |
| CALICATA 7 | TAMBOGRANDE | 573118 | 9454380 |
| CALICATA 8 | QUEBRADA SAN FRANCISCO | 576249 | 9452652 |
| CALICATA 9 | RIO YAPATERA | 592119 | 9434774 |
| CALICATA 10 | LA BOCANA | 601217 | 9429372 |
| CALICATA 11 | BUENOS AIRES | 612907 | 9420170 |
| MUESTREO | CANTERA LA HUAQUILLA | 608683 | 9425464 |
| MUESTREO | CANTERA CARRASQUILLO | 608541 | 9421996 |