

INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.:384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ESTUDIO DE SUELOS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE SOPORTE A NIVEL DE COTA DE CIMENTACION

INFORMES GEOTECNICO DE SUELOS Nº 5923-2023

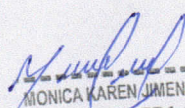
PROYECTO : CULMINACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL PATIO DE
TANQUES TABLAZO – REFINERIA DE TALARA

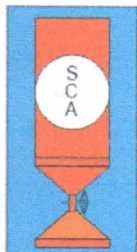
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU – PETRO PERU S.A.

SOLICITA : CONSTRUCTORA TDM

REGION GRAU

JUNIO - 2023


MONICA KAREN JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280




INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

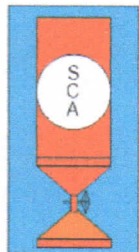
PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

PROLOGO

1. GENERALIDADES
 - 1.1. INTRODUCCIÓN
 - 1.2. ALCANCES
 - 1.3. UBICACIÓN
 - 1.4.-NORMATIVIDAD
2. RASGOS GEOLOGICOS
 - 2.1.-GEOMORFOLOGIA
 - 2.2.- GEOLOGIA
3. INVESTIGACIÓN DEL CAMPO
 - 3.1. EXPLORACIÓN
 - 3.2. ENSAYO IN- SITU
 - 3.3. TOMA DE MUESTRAS
 - 3.4. ENSAYOS DE LABORATORIO
4. CONDICIONES GENERALIZADAS DE ESTRATIGRAFIA
5. CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS
6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO
7. FENOMENOS DE GEODINAMICA INTERNA
 - 7.1.- SISMICA Y RIESGO SISMICO SISMICIDAD
 - 7.2.- PARAMETROS PARA DISEÑO SISMICO – RESISTENTE
8. CONDICIONES DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION
9. CAPACIDAD DE PRESION ADMISIBLE
- 10.- ANALISIS DE CIMENTACION
 - 10.1.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
 - 10.2.- ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA
11. SALES AGRESIVAS
- 12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
13. BIBLIOGRAFIA


MONICA KAREN JIMENEZ CACER
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

INFORME GEOTECNICO DE SUELOS N 5923-2023

PROYECTO : CULMINACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL PATIO DE TANQUES

TABLAZO – REFINERIA DE TALARA

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU – PETRO PERU S.A.

SOLICITA : CONSTRUCTORA TDM

1.- GENERALIDADES

El conocimiento del comportamiento fisico-mecanico de los suelos subyacentes, a la extension investigada, es de suma importancia en obras civiles; sobre todo en estructuras que van a estar expuestas al intemperismo y a la insolacion como en nuestro caso; ademas de las características ya antes citadas, nos permitiran conocer el tipo de estructuras a emplearse en dicha obra.

1.1.- INTRODUCCION

En relacion a la Metodologia empleada, para la verificacion de la Capacidad Portante a nivel de fondo de fundacion de la obra proyectada en referencia se informa lo siguiente:

Para la verificacion de la "Capacidad de Carga", a nivel de cimentacion se ha recorrido al Sistema Indirecto rapido y practico del Sistema de Cono de Arena ASTM D – 1556, que esta en relacion directa con el Ensayo de Penetracion Estandar (SPT), ASTM D-1586, representada por el numero de golpes (N), y la densidad relativa de los suelos auscultados. Mediante el empleo de estos ensayos, nos permitiran conocer que el suelo en estudio es muy rigido o muy suelto, valores que serviran para determinar la Capacidad Portante a nivel de fondo de fundacion.

Para los casos de suelos friccionante (Suelos granulares), se empleara la Teoria de Terzaghi, que solo dependera del angulo de friccion interna (ϕ), para determinar los factores de Capacidad de Carga.

Por lo tanto, para proyectos de zapatas continuas o cimientos corridos, estas estructuras, pueden tomarse como "Presion Admisible", aquellas que produzcan en las zapatas mas grandes un asentamiento igual o menor de 2.5 cm.

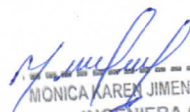
En conclusion, lo que se sigue, es una descripcion de un metodo aproximado para elegir el tipo de cimentacion a emplearse tomando como base dicha hipotesis.

1.2.- ALCANCES

Los alcances que se exponen en este estudio, es reportar las secuencias de los diferentes estratos conformantes del suelo subyacente, a fin de determinar la "Capacidad de Carga" del terreno en estudio, la cual nos servirá para dimensionar y especificar el tipo de cimentación a emplearse en este proyecto

1.3.- UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

El terreno en estudio, está ubicado en la zona de Talara Alta en Patio de Tanques del Tablazo, del Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Departamento de Piura – Region Grau.


MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

1.4.- NORMATIVIDAD

Se ha considerado, lo estipulado en el Reglamento Nacional de Construcciones en su Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones, la Norma Basica de Diseño Sismo Resistente Norma E-030 y la Norma E-020 de Cargas.

2.- RASGOS GEOLOGICOS

2.1.- GEOMORFOLOGIA

La zona donde se desarrolla el estudio, esta ubicado dentro de una unidad Geomorfologica, compuesta por una serie de terrazas de origen marino, denominada Tablazo.

El relieve originario de las formas de dichas terrazas, han sido modificado sustancialmente Por flujos torrentes naturales, originados por las periodicas pero intensas lluvias del clima tropical, que en asociacion con la baja resistencia a la erosion de las rocas que se encuentran en el cuerpo de los tablazos, traduciendo en vertientes y quebradas, que constituyen hoy los actuales cursos de drenaje de la zona.

2.2.- GEOLOGIA

Geologicamente el area en estudio corresponde a la zona de las mesetas Nor Occidental del Tablazo de Talara y zona adyacente a las plataforma Continental.

Las unidades rocosas aflorantes en la zona en estudio corresponden a formaciones sedimentarias, constituidas por una alternativa ritmica de areniscas de color gris a amarillento y por la presencia de lutitas de color marron bastante fisibles.

La cobertura Cuaternaria, esta constituida por depositos de origen mixto (Marino Continental), de naturaleza arenosa y arcillosa, limo arenosa con incrustaciones de conchuelas y carbonatos de calcio (CO^3), la que esta cubierto por una capa de material de suelos de origen pleistocenico antiguo de grava arcillosa (GC), en estado compacto formado por piedras de origen fluvio-aluvional de forma redondeadas a subredondeadas de color ocre a rojizo de características plasticas.

El relieve de la zona es de una topografia moderada, formando pequeñas colinas y depresiones por donde drenan las aguas durante las epocas de intensas precipitaciones pluviales (meses de enero a marzo)

3.- INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Los trabajos de campo, han sido dirigidos a la obtención de informaciones necesarias para la determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo subyacente, mediante un programa de exploración directa, habiéndose ejecutado tres (3), estaciones de sondeo a cielo abierto designada como Ps-1 Ps-2 y Ps-3, distribuidas de tal manera que cubran todo el área, donde se construirá los drenes pluviales, ya que nos permitirán obtener con bastante aproximación la conformación litológica de estos suelos.

Además del reconocimiento superficial del terreno en estudio y los antecedentes geológicos antes citadas; el programa de exploración y ensayos de laboratorio, se ciñen en función a las cargas que se transmitirán al subsuelo de cimentación, teniendo en cuenta la distribución de presiones que se ejercerán al subsuelo.


MONICA KAREN JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

3.1.- EXPLORACIÓN

En el área que corresponde a la construcción canales de drenes pluviales, propuesta se han dispuesto de tres (3) estaciones de sondeo. La profundidad activa alcanzada en estos sondeos mediante el sistema manual de pico y pala, se ha excavado hasta 2.00 mts. de profundidad, en base a la profundidad activa de cimentación de la estructura proyectada, y de la calidad de los materiales del subsuelo detectado.

3.2.- ENSAYOS IN-SITU

En los sondeos mencionados, empleando cadencias de 1.00 mts. 1.50 mts, se han realizado ensayos de densidad In-situ (ASTM D- 1556), con la finalidad de poder calcular la Capacidad Portante del suelo a nivel de cota de cimentacion.

3.3.- TOMA DE MUESTRAS

En las excavaciones se registro el perfil del subsuelo cuidadosamente y se clasificaron visualmente los estratos conformantes de acuerdo a las Normas ANSI-ASTM D- 2487 Y D- 2488, luego se extrajeron muestras disturbadas representativa, las que fueron remitidas al laboratorio para sus analisis.

3.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras disturbadas de suelos obtenidos en los sondeos, se realizaron las siguientes series de ensayos estandar:

- Densidad In-situ	ASTM - D 1556
- Analisis granulometrico	ASTM - D 421
- Densidad Minima	ASTM - D 1556
- Contenido de Humedad	ASTM - D 2216
- Limites de Consistencia	ASTM - D 423
- Proctor Modificado	ASTM - D 1557

4.- CONDICIONES GENERALIZADAS DE ESTRATIGRAFIA

Tal como se observa en los sondeos Ps-1 Ps-2 y Ps- 3 (Perfiles estratigraficos), se han representado las columnas estratigraficas de las exploraciones realizadas, cuya Nomenclatura y Simbologia estan referidas al Sistema Unificado de Clasificacion de Suelos (SUCS).

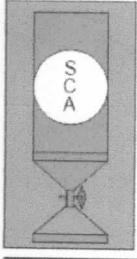
CALICATA (Ps-1)

Estrato 1 .- De 0.00 a 0.35 mts. de espesor se ubica una capa de material de relleno, conformada por restos de materiales de construccion mezcladas estas con arenas y limos , ligeramente humedo todo esta en estado suelto.

Estrato 2.- Subyacente a esta capa de relleno anterior, con un espesor de 0.65 mts, se localiza un estrato arcilloso inorganico color rojizo a las que acompañan algunas gravillas menor de 1", es de mediana a alta plasticidad, esta ligeramente humedo y bien compacto.

Estrato 3.- Por debajo de esta capa arcillosa, anteriormente , descrito se ubica un conglomerado de material granular conformado por gravas y arenas mezclado


MONICA KAREN JIMENEZ CACER
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

con material de carbonatos de calcio (CO^3), de espesor de 1.00 mts, aproximadamente, esta humedo y compacto.

CALICATA (Ps-2)

Estrato 1 .- De 0.00 a 0.50 mts, se ubica un estrato de arcilla inorganica, de mediana a alta plasticidad de color rojizo con algunos fragmentos de gravas menor de 1" esta ligeramente humedo y bien compacto.

Estrato 2.- Subyacente a esta capa arcillosa se detecta una capa de arena arcillosa de color amarillo que esta mezclado con material calcareo y trozos de conchuelas y algunas gravas menor de 2" en un 10% aproximadamente. Esta semicompacto y humedo.

Estrato 3.- Por ultimo se ubica una un estrato de conglomerados conformado por gravas y arenas mezclado con suelo calcareo de color blanco de espesor de 1.00 mts. aproximadamente, cuyo contenido de finos es de baja plasticidad. Esta compacto y humedo.

CALICATA (Ps-3)

Estrato 1.- De 0.00 a 0.55 mts. de espesor se ubica un estrato arcilloso inorganica de color rojizo de mediana a alta plasticidad con fragmentos de gravillas menor de 3/4". Esta ligeramente humedo y compacto.

Estrato 2.- Por debajo de esta capa arcillosa se detecta una capa de arena arcillosa de color amarillo que esta mezclado con suelo calcareo de color blanco y trozos pequeño de conchuelas y algunas gravas. Esta humedo y semicompacto.


Estrato 3.- Por ultimo sigue el estrato de conglomerado, que esta conformado por gravas y arenas todo mezclado con suelo calcareo de color blanco de baja plasticidad cuyo espesor es de 1.00 aproximadamente, Esta humedo y compacto.

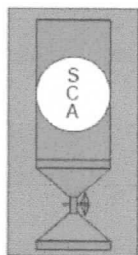
5.- CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS

Las columnas estratigraficas mencionadas, confirman los antecedentes geologicas de la zona revelando que los materiales subyacentes a la extension investigada corresponden a depositos sedimentarios integrados predominantemente por una secuencias de suelos arcilloso y conglomerados mezclado con suelo calcareo de color blanco de la siguientes caracteristicas:

Superficialmente con un espesor promedio de 0.60 mts, aproximadamente se localizan estratos arcillosos inorganicos de color rojizo con algunas gravas menor de 1" en un 10% aproximadamente esta bien compacto, las cuales cubren gran parte del terreno en estudio.

Subyacente a estos materiales, arcillosos se han detectado estratos de arenas arcilloso de color amarillo, con algunas gravas menor de 1" mezclado con carbonato de calcio (CO^3), de color blanco con pequeños trozos de conchuelas. Esta ligeramente humedo y medianamente compacto.


MONICA KAREN JIMENEZ GACERRE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216269



Alternando con los estratos arcillosos anteriormente descritos y las capas de arena arcillosa con presencia de pequeños trozos de conchuelas de origen marino de color blanco por ultimo la aparicion de los materiales de conglomerados conformadas por gravas y arenas es posible de suponer que estos mismos estratos continuen mas alla de la profundidad investigada de acuerdo a las referencias geologicas de la zona.

Respecto a la posicion del nivel freatico, mencionaremos que no se han ubicado la posicion del nivel de aguas freaticas.

Si observamos los resultados de ensayos de propiedad indice, (cuadros 1, 2, 3 y 4), asi mismo tambien su compacidad de estos estratos podemos apreciar que manifiestan densidades relativas de media a altas.

Despues de realizado los ensayos de laboratorio, se procedio a comparar los resultados con las caracteristicas de los suelos obtenidos en el campo, efectuandose las compatibilizaciones correspondientes en los casos que fueren necesario. Asi se obtubieron los perfiles de suelos definitivos, que son los que, se presentan.

6.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO

De acuerdo a resultados de ensayos de laboratorio, en correlacion con los perfiles estratigraficos delatan que los suelos subyacentes a nivel de fondo de fundacion estan basicamente conformados por conglomerados cuantificandose según el Sistema Unificado de Clasificacion de Suelos (SUCS), como material de gravas y arenas de baja plasticidad (GM).

Los resultados de densidades relativas, indican que estos materiales de conglomerados de gravas y arenas, presentan una compacidad media hasta 1.50 mts, de profundidad y luego una compacidad alta a 2.00 de profundidad.

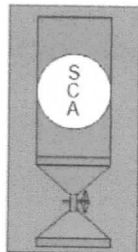
Si observamos los resultados de estos ensayos de propiedad indice, asi como tambien su compacidad de estos suelos auscultados podemos apreciar que estos estratos granulares situados a nivel de fondo de cimentacion, manifiestan densidades altas.

CUADRO N°1 DENSIDADES DE CAMPO

Pozos	Muestras	Profundidad (mts.)	Densidad Seca (gr/cc ³)	Contenido de Humedad natural
Calicata (Ps-1)	M - 1	1.50	1.62 gr/cc ³	7.80%
	M - 2	2.00	1.96 gr/cc	8.20%
Calicata (Ps-2)	M - 1	1.50	1.59 gr/cc ³	6.90%
	M - 2	2.00	2.03 gr/cc ₃	7.70%
Calicata (Ps-3)	M - 1	1.50	1.50 gr/cc ³	6.50%
	M - 2	2.00	2.07 gr/cc ₃	7.20%

Las densidades naturales relativas, tomadas en las calicatas Ps-1, Ps-2 y Ps-3 están entre 1.43 gr/cc y 1.62 gr/cc a una profundidad de 1.59 m. Mientras que a 2.00 m. de profundidad, oscilan entre 1.96 gr/cc y 2.07 gr/cc. (Ver cuadro N°1)


MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

Así mismo los contenidos de Humedad natural en los sondeos registrados se encuentran entre 6.50% y 7.80% (Ver cuadro N°1)

CUADRO N°2: PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180

Pozos	Muestras	Prof. (mts)	Máxima Densidad Seca gr/cc	Optimo contenido de Humedad (%)
Calicata (Ps-1)	M-1	1.50	1.88 gr/cc	11.60%
	M-2	2.00	2.14 gr/cc	8.20%
Calicata (Ps-2)	M-1	1.50	1.90 gr/cc	11.60%
	M-2	2.00	2.25 gr/cc	6.90%
Calicata (Ps-3)	M-1	1.50	1.85 gr/cc	10.10%
	M-2	2.00	2.26 gr/cc	7.00%

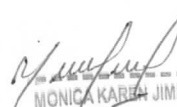
Como el terreno de fundación a nivel de fondo de Cimentación, está conformada por suelos del grupo A-1-a de la clasificación AASHTO, que corresponden a depósitos sedimentarios integrados básicamente por gravas y arenas con un porcentaje mínimo casi despreciable de suelos finos, y ante la imposibilidad de encontrar un material más consistente, se optó por estos materiales como fondo de Cimentación.

CUADRO N°3: LIMITES DE CONSISTENCIA

POZO	Ps-1		Ps-2		Ps - 3	
MUESTRA	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M - 2
PROFUNDIDAD	0.35 a 1.00	0.00 a 0.50	1.00 a 2.00	0.50 a 1.10	0.00 a 0.65	0.55 a 1.10
Limite Líquido	34.40	32.40	28.10	25.85	30.60	28.80
Limite Plástico	22.64	22.35	24.19	21.61	21.44	24.75
Indice Plástico	11.76	10.05	3.91	4.24	9.16	4.05

CUADRO N°4: ANALISIS GRANULOMETRICO

POZOS	CALICATA (Ps1)	
Muestra	M - 1	M - 2
Profundidad	0.35 a 1.00	1.00 a 2.00
Mallas ASTM	% Que pasa	% Que pasa
2"	100.00	100.00
1"	100.00	86.34
3/8"	88.30	58.02
N°4	85.28	39.71
N°10	74.72	29.18
N°40	30.94	22.42
N°200	5.66	6.55
Platillo	0.00	0.00


MONICA KARLA JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

POZOS	CALICATA (Ps - 2)	
Muestra	M - 1	M - 2
Profundidad	0.50 a 1.10	1.10 a 2.00
Mallas ASTM	% Que pasa	% Que pasa
2"	100.00	100.00
1"	97.12	80.30
3/8"	86.96	54.55
N°4	70.78	39.94
N°10	54.14	30.72
N°40	29.78	19.69
N°200	8.90	7.57
Platillo	0.00	0.00

POZOS	CALICATA (Ps-3)	
Muestra	M - 1	M - 2
Profundidad	0.55 a 1.10	1.15 a 2.00
Mallas ASTM	% Que pasa	% Que pasa
2"	100.00	100.00
1"	100.00	81.23
3/8"	79.32	57.27
N°4	68.31	41.92
N°10	56.61	30.48
N°40	32.03	17.77
N°200	6.44	6.78
Platillo	0.00	0.00

7.- FENOMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA


7.1. SISMICA Y RIESGO SISMICO SISMICIDAD

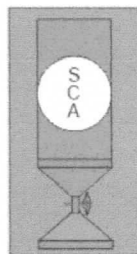
El sector de Nor – Oeste de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularmente de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aun continua en la actualidad por emergencia de costas. Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el continente, a la presencia de la Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, y la presencia de la Falla activa de Huaypira se puede producir sismos de gran magnitud como se observa en el cuadro N° 1

Riesgo sísmico

Se entiende por riesgo, la medida del daño que puede causar la actividad sísmica de una región en una determinada obra o conjunto de obras y personas que forman la unidad de riesgo.

El análisis del riesgo sísmico de la región en estudio define las probabilidades de ocurrencia de movimientos sísmicos en el emplazamiento, así como la valoración de las consecuencias que tales temblores pueden tener en la unidad analizada.


 MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280



CUADRO N°1

FECHA	MAGNITUD ESCALA RICHTER	HORA LOCAL	LUGAR Y CONSECUENCIAS
Jul. 09 1587	-----	19:30	Sechura destruida, número de no identificado.
Feb. 01 1645	-----	-----	Daños moderados en Piura.
Ago. 20 1657	-----	-----	Fuertes daños en Tumbes y Corrales.
Jul. 24 1912	7.6		Parte de Piura destruida.
Dic. 17 1963	7.7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales.
Dic. 07 1964	7.2	04:36	Algunos daños importantes de Piura, daños Talara y Tumbes.
Dic. 09 1970	7.6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora, y Talara.

La probabilidad de ocurrencia en un cierto intervalo de tiempo de un sismo con la magnitud superior a M, cuyo epicentro de tiempo de un sismo con una zona sísmica que se considere como homogénea puede deducirse fácilmente si se supone que la generación de sismos es un proceso de Poisson en el tiempo cuya experiencia tiene la forma de la ecuación.


$$\text{Log } N = a - Bm$$

En este sentido, la evaluación del riesgo sísmico de la región en estudio ha sido estimada usando los criterios probabilísticos y determinísticos obtenidos de áreas con condiciones geológicas similares, casos de Tumbes, Chimbote y Bayovar. Si bien, tanto el método probabilístico como determinístico tiene limitaciones por la insuficiencia de datos sísmicos, se obtienen los criterios y resultados suficientes como para llegar a una evaluación aproximada del riesgo sísmico en esta parte de la Región Piura.

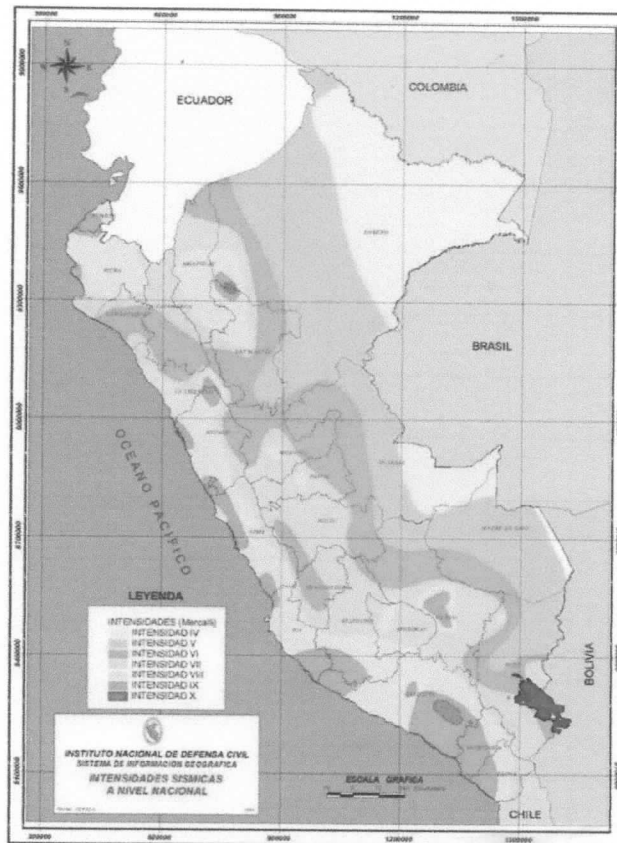
Según datos basados en el trabajo de CIASA – Lima (1971) usando una "lista histórica" se ha determinado una ley de recurrencia de acuerdo con Gutenberg y Richter, que se adapta "realísticamente" a las condiciones señaladas, es la siguiente:

$$\text{Log } N = 3.35 - 0.68 m.$$

En principio, esta ley parece la más apropiada frente a otros, con la que es posible calcular la ocurrencia de un sismo $M \geq 8$ para periodos históricos. En función de los periodos medios de retorno determinado por la Ecuación 1 y atribuyendo a la estructura una vida operativa de 50 años, es recomendable elegir el terremoto correspondiente al periodo de retorno de 50 años, el cual corresponde a una


MONICA KAREM JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS DEL PERÚ



magnitud $M^b = 7.5$ para fines de cálculo se ha tomado también el de $M^b = 8$, correspondiente a un periodo de retorno de 125 años.

De acuerdo a Lomnitz (1974), la probabilidad de ocurrencia de un sismo de $M^b = 7.5$ es de 59% y la de un sismo de $M^b = 8$ es de 33%.

Así mismo es necesario mencionar que las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un periodo estadísticamente representativo, restringe el uso del método de probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante, un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa de riesgo sísmico en el norte del Perú, J.F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia; $\text{LOG } N = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 M$. Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el periodo medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 M^b , se puede observar en el siguiente cuadro:

[Firma]
MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

MAPA DE CURVAS DE INTENSIDADES MÁXIMAS EN EL PERÚ



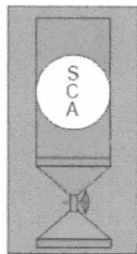
MAGNITUD Mb	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			PERIODO MEDIO DE RETORNO (AÑOS)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

7.2.- PARAMETROS PARA DISEÑO SISMO – RESISTENTE

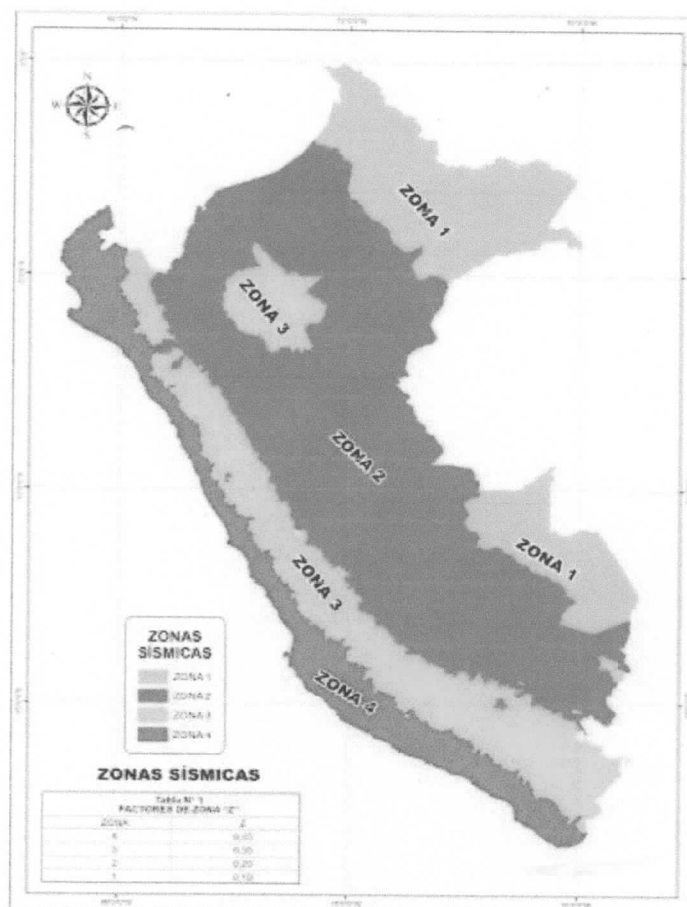
De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio peruano (Normas Técnicas de edificaciones E. 030 para diseño Sismo resistente), el área de estudio se ubica en la zona 03, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentro de profundidad intermedia y de intensidad entre VII Y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978):

[Firma]
MÓNICA KAREL JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ

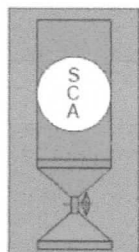


- Temblores superficiales debajo del océano pacífico
- Terremotos profundos con hipocentro debajo del continente.
- Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes Occidentales.
- Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neo tectónica.

De la norma técnica de edificaciones E. 030 para Diseños Sismo resistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio.

Factores	Valores
Parámetros de zona	Zona 3
Factor de zona	$Z(g) = 0.4$
Suelo tipo	S - 3
Ampliación del suelo	$S = 14$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 0.90 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 0.60$
Uso	$U = 1.00$


MÓNICA KAREN JIMÉNEZ CÁCERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento dependen de las características del diseño de la Obra: CONSTRUCCION DE CANAL PLUVIAL, según los materiales usados y el Sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

8.- CONDICIONES DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION

8.1.- De lo expuesto en los párrafos anteriores, obtenidos de los elementos de juicio que se mencionan, es deducible que a partir de 1.00 m., el subsuelo del área en estudio, dispone de considerable resistencia al esfuerzo cortante y moderada capacidad de deformación constituyéndose por lo tanto adecuado material de fundación que justifica la adopción de un Sistema de Cimentación Superficial para la estructura proyectada.

8.2.- Siendo la densidad relativa, el estado de consistencia característica fundamental en el comportamiento mecánico de los suelos granulares (gravas y arenas), que integran el subsuelo mencionado, haremos uso de los resultados de los ensayos de propiedades índices para determinar los parámetros de resistencia al corte y estimar su Capacidad de Carga.

8.3.- Si analizamos y determinamos la resistencia al esfuerzo cortante de cada uno de los estratos de suelos situados por debajo de 1.00 m. de profundidad; así como también de prever el comportamiento del conjunto de ellos.

9.- CAPACIDAD DE PRESIÓN ADMISIBLE

Los suelos existentes dentro de la profundidad activa de Cimentación son friccionantes (gravas y arenas). En estos suelos la presión admisible se encuentra controlada normalmente por asentamientos y es función del ancho de las zapatas, del asentamiento máximo permisible y de la densidad relativa de los suelos.

El asentamiento máximo permisible en estructuras convencionales es de 2.5 cm., y será utilizado en este estudio. El valor promedio de la densidad relativa dentro de la profundidad activa de la cimentación, en el sondaje más desfavorable, es de 62%.

Aplicando los criterios básicos de Terzaghi y Peck, la capacidad admisible de Carga de una cimentación superficial está dada por:

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y$$

10.- ANALISIS DE CIMENTACION

10.1.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

Según la Norma E.050 (Suelos y Cimentaciones) – Cap. IV (Cimentaciones Superficiales), la profundidad de cimentación será de 1.00 mts.

Así mismo, la presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, también, los costos de construcción, por lo tanto es necesario adoptar una profundidad de desplante que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia aceptables. En este caso además del factor de resistencia se requiere una profundidad de desplante que garantice seguridad contra los cambios de humedad del terreno, tipo de suelo, carga, fenómeno de licuación, etc., por lo que se recomienda asumir una profundidad de desplante de 1.00 mts, como mínimo.


MONICA KAREN JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

Considerando:

Df : Profundidad de Cimentacion en m.
B : Ancho de cimentacion en m.
Nq, Ny : Factores de Capacidad de Carga de Terzaghi

10.2.- ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

Para efecto de diseño se adjunta el calculo de la resistencia admisible del terreno, tanto para cimentaciones continuas y aisladas. Se adjunta la expresion de Terzaghi para falla local.

Para cimentacion continua :

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q + (1/2) \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y$$

Para Capacidad Admisible

$$Q_{adm} = q_d / FS$$

Factor de Seguridad (FS)

$$FS = 3$$

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE

(FALLA LOCAL)

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q = 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

Qd = Capacidad de Carga limite en Tn/m
C = Cohesion del suelo en Tn/m
Y = Peso volumetrico del suelo en Tn/m³
Df = Profundidad de desplante de la cimentacion en m.
B = Ancho de la zapata en m.

Datos :

CIMENTOS CONTINUAS - (Ps-1)

A 1.00 m., de profundidad

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y$$

Datos:

$$\phi = 28^\circ$$

$$Q_d = 22.73 \text{ Ton/m}^2$$

$$\gamma^1 = 1.28$$

$$\gamma^2 = 1.20$$

$$Q_d = 2.27 \text{ Kg/cm}^2$$

$$D_f = 1.00$$

$$B = 1.20$$

Factor de Seguridad (FS = 3) }

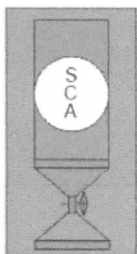
PRESION ADMISIBLE

$$N_q = 12$$

$$N_y = 7$$

$$Q_{adm} = 0.76 \text{ Kg/cm}^2$$


MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

CIMENTACION CONTINUAS (PS- 2)

A 1.50 m., de profundidad

Datos:

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.50 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$\phi = 29^\circ$$

$$Q_d = 39.90 \text{ Ton/m}^2$$

$$\gamma_1 = 1.22$$

$$\gamma_2 = 1.22$$

$$Q_d = 3.99 \text{ Kg/cm}^2$$

$$D_f = 1.50$$

$$B = 1.20$$

Factor de Seguridad (FS = 3)
PRESION ADMISIBLE

$$N_q = 12$$

$$N_\gamma = 9$$

$$Q_{adm} = 1.30 \text{ Kg/cm}^2$$

CIMENTACION

CONTINUA (PS- 3)

A 2.00 m., de profundidad

Datos:

$$Q_d = \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.50 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$\phi = 28^\circ$$

$$Q_d = 47.25 \text{ Ton/m}^2$$

$$\gamma_1 = 1.24$$

$$\gamma_2 = 1.24$$

$$Q_d = 4.73 \text{ Kg/cm}^2$$

$$D_f = 2.00$$

$$B = 1.20$$

Factor de Seguridad (FS = 3)
PRESION ADMISIBLE


$$N_q = 11$$

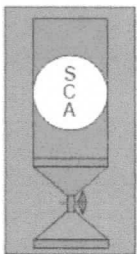
$$N_\gamma = 9$$

$$Q_{adm} = 1.58 \text{ Kg/cm}^2$$

La Capacidad de Carga de un elemento rectangular y continuo a 1.00 mts, de profundidad es mayor de 2.20 kg/cm², a 1.50 m, de profundidad es de 3.99 kg/cm² y a 2.00 de profundidad es superior a 4.73 kg/cm²; si observamos un coeficiente de seguridad de tres (3) contra la falla local, acudiremos a las ecuaciones y criterios existentes, con el objeto de estimar el rango de asentamientos que puede ocurrir, debido al proceso de consolidacion de los materiales de relleno existente, es funcion directa de sus dimensiones del elemento estructural; aunque estas no han de ser de considerable magnitud, en razon del estado de consistencia que presentan estos suelos gravosos.

Previendo al valor de las deformaciones plasticas a ocurrir por el contanto, con el agua de infiltracion y a fin de que los asentamientos totales y diferenciales a producirse y se mantengan dentro de los limites tolerables para la estructura proyectada; es


MONICA KAREN JIMENEZ CACER
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280



conveniente fijar un valor de Presion admisible no mayor a lo especificado, respectivamente para los casos de adoptar elementos continuas de cimentacion.

11.- SALES AGRESIVAS AL CONCRETO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, la presencia de carbonatos y sales solubles en muestras representativas es de consideracion, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland tipo V, para la elaboracion del concreto en la construccion de los elementos en contacto con el terreno (Concreto Ciclopeo), para no tener problemas de corrosion, tanto en el concreto como en el fierro de refuerzo.


12.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La estratigrafia del suelo en estudio, asi como los analisis efectuados, se proporciona las siguientes conclusiones y recomendaciones para la obra en proyecto; las cuales se describen a continuacion:

- 12.1.- El tipo de cimentacion de acuerdo al proyecto y al tipo de suelo encontrados en la zona en estudio; se recomienda que sea del tipo de "Cimentacion Superficial"
- 12.2.- De acuerdo a la excavaciones, se identifican como suelos del tipo granular (gravas y arenas), ligeramente plastico, con compacidad y resistencia que aumenta con la profundidad.
- 12.3.- El terreno donde se construira el canal del Dren Pluvial esta constituido por suelos granulares del tipo hormigon a nivel de cota de Cimentacion. Según ensayos de laboratorio, estos suelos se clasifican como tipo granular del grupo A-1-a de la clasificacion AASHTO, compactos y estables cuando estan secos.
- 12.4.- En general toda la zona en estudio, son depositos sedimentarios de origen marino que estan conformados generalmente por gravas y arenas a nivel de cimentacion es de gran potencia, que se presentan en espesores variables, estan mezclados con suelos calcareos de color blanco de baja plasticidad; hay presencia de carbonatos y sales solubles.

13.- BIBLIOGRAFIA

- Reglamento Nacional de Construccion
- Mecanica de Suelos y Cimentaciones Juarez Badillo
- Normas Tecnicas de Edificacion E- 050 Suelos y Cimentaciones.


MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280


FRANCISCO MISARI DIONICIO
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS Y CIMENTACIONES

INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial de Patio en Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

UBICACIÓN : Patio de Tanques - El Tablazo - Talara Alta

ENTIDAD: PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

NIVEL : Calicatas Ps-1 Ps-2 y Ps-3

FECHA : 13-06-2023

OPERADOR : Francisco Misari D.

INFORME : N° 5923-2023

PRUEBA N°	1	2	1	2	1	2
UBICACIÓN	Ps-1	Ps-1	Ps-2	Ps-2	Ps-3	Ps-3
LADO	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
ESPESOR	1.50	2.00	1.50	2.00	1.50	2.00

DENSIDAD DE CAMPO (ASTM D1556-82)

CALICATAS

CALICATAS

1	Peso del Frasco + Arena grs.	7400	7400	7400	7400	7400	7400
2	Peso del Frasco + Arena Sobrante	2680	2750	2720	2660	2590	2610
3	Peso de la Arena empleada grs.	4720	4650	4680	4740	4810	4790
4	Peso de la Arena del Cono en grs.	1620	1620	1620	1620	1620	1620
5	Peso de la Arena del hueco grs.	3100	3030	3060	3120	3190	3170
6	Densidad de La Arena grs/cc.	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46
7	Volumen del hueco c.c.	2123	2075	2096	2137	2185	2171
8	Peso del tarro + suelo + grava grs.	3710	6640	3570	4880	3490	4960
9	Peso del tarro grs.	10	10	10	10	10	10
10	Peso del suelo + grava grs.	3700	6630	3560	4870	3480	4950
11	Peso retenido del tamiz 3/4" grs.	0.00	1100	0.00	1220	0.00	1000
12	% grava 3/4" (N°4)	0.00	16.59	0.00	25.05	0.00	20.20
13	Peso especifico de grava x 1gr/cc.	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
14	Volumen de la grava c.c.	0.00	423	0.00	469	0.00	385
15	Peso del suelo grs.	3700	5530	3560	3650	3480	3950
16	Volumen del suelo c.c.	2123	2607	2096	1668	2185	1786
17	Densidad humedad grs/cm ³	1.75	2.12	1.70	2.19	1.59	2.21

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216-80)

18	Recipiente N°						
19	Peso del Recipiente + Suelo humedo grs.						
20	Peso del Recipiente + Suelo seco grs.						
21	Peso del agua grs.						
22	Peso del recipiente grs.						
23	Peso del suelo grs.						
24	Contenido de humedad	7.80	8.20	6.90	7.70	6.50	7.20

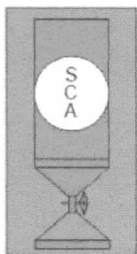
RESUMEN DEL ENSAYO PROCTOR

25	Maxima Densidad seca P.S. o P.M.grs./cc.	1.88	2.14	1.90	2.25	1.85	2.26
26	Optimo contenido de humedad %	11.60	8.20	11.60	6.90	10.10	7.00
27	Densidad seca gr./cc.	1.62	1.96	1.59	2.03	1.50	2.07

% COMPACTACION	86.20	91.60%	83.60%	90.30%	80.90%	91.40%
----------------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

[Firma]
INGENIERIA CIVIL
Reg. CIP N° 218288

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

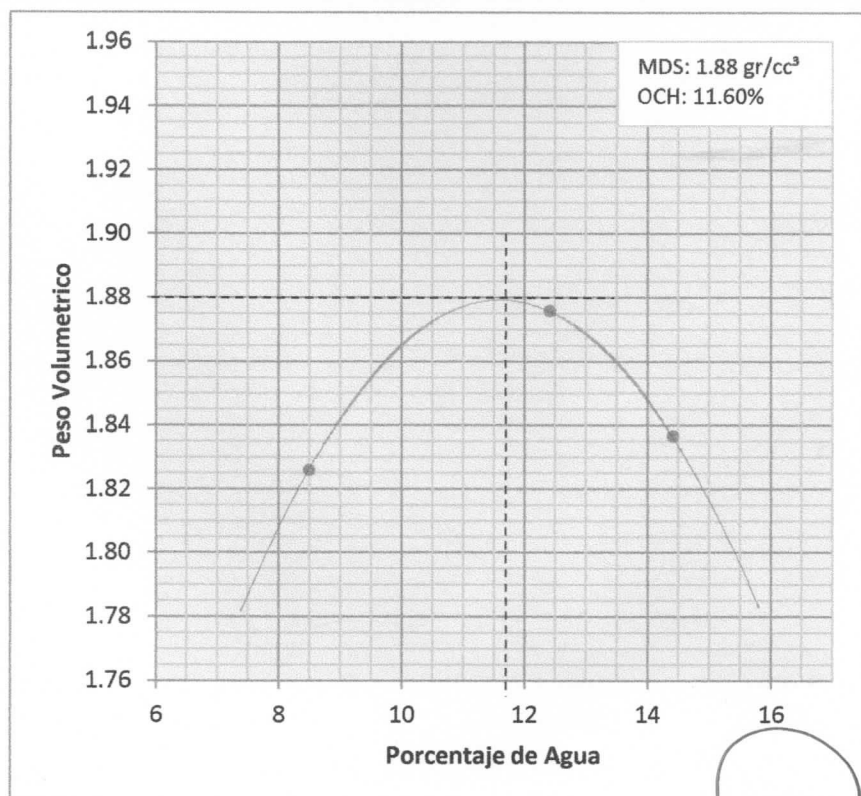
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MUESTRA : Arcilla inorganica color rojizo M - 1

CANTERA: Calicatas

MOLDE N° 1		949 cm ³			
VOLUMEN N°					
METODO DE COMPACTACION		PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "A"			
1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	3825	3946	3939	
2	Peso de molde (gr.)	1945	1945	1945	
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	1880	2001	1994	
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	1.98	2.11	2.10	
5	Recipiente N°	7	4	2	
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	110.10	110.76	116.39	
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	103.10	100.87	104.35	
8	Peso de la tara (gr.)	20.62	21.15	20.74	
9	Peso de agua (gr.)	7.00	9.89	12.04	
10	Peso suelo seco (gr.)	82.48	79.72	83.61	
11	Contenido humedad (%)	8.49	12.41	14.40	
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	1.83	1.88	1.84	



[Signature]
MONICA KAREN MENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

[Signature]
Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos

ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA: Culminacion del Sistema de Drenaje en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria fineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

FECHA: 13-06-2023

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA: Material Hormigonado con carbonatos M - 2

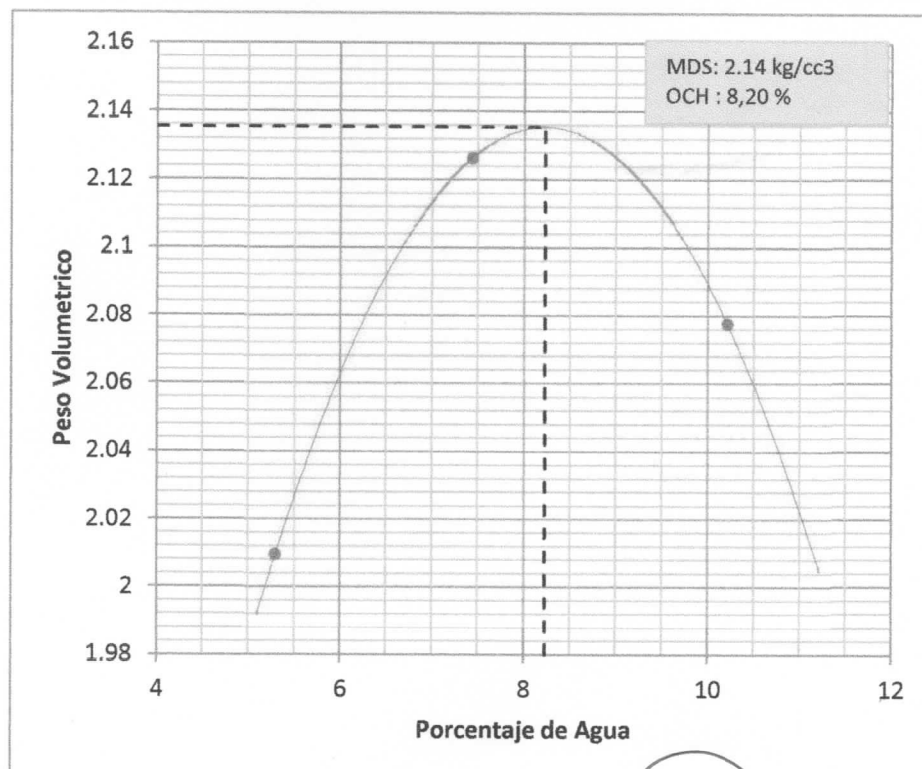
MOLDE N° 1

VOLUMEN N° 949 cm³

METODO DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "A"

1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	4020	4180	4185	
2	Peso de molde (gr.)	2012	2012	2012	
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	2008	2168	2173	
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	2.12	2.28	2.29	
5	Recipiente N°	1	3	9	
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	83	90.6	91.8	
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	80.3	86.3	86	
8	Peso de la tara (gr.)	29.3	28.5	29.2	
9	Peso de agua (gr.)	2.7	4.3	5.8	
10	Peso suelo seco (gr.)	51	57.8	56.8	
11	Contenido humedad (%)	5.29	7.44	10.21	
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	2.01	2.13	2.08	



MONICA KAREL JIMENEZ CACERE
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

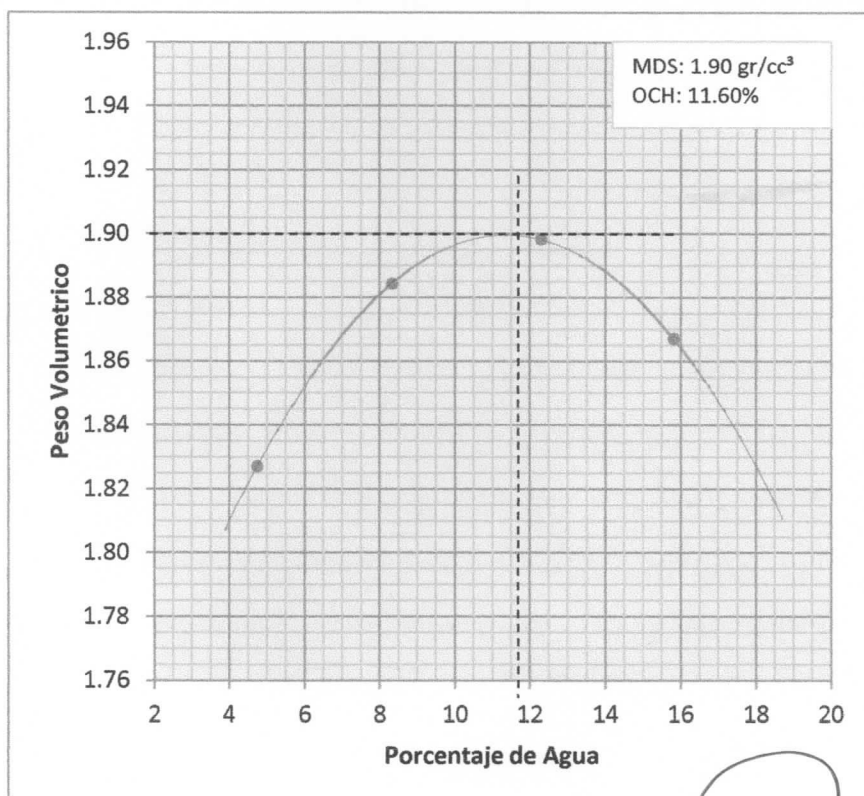
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MUESTRA : Suelo arcilloso inorganico de color rojizo M - 1

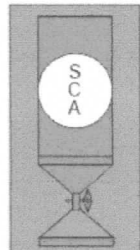
CANTERA : Calicatas

MOLDE N° 1					
VOLUMEN N° 949 cm³					
METODO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "A"					
1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	3784	3905	3991	4020
2	Peso de molde (gr.)	1968	1968	1968	1968
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	1816	1937	2023	2052
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	1.91	2.04	2.13	2.16
5	Recipiente N°	2	3	6	8
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	72.28	87.41	84.10	88.70
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	69.32	81.24	75.60	77.41
8	Peso de la tara (gr.)	6.71	7.11	6.42	5.98
9	Peso de agua (gr.)	2.96	6.17	8.50	11.29
10	Peso suelo seco (gr.)	62.61	74.13	69.18	71.43
11	Contenido humedad (%)	4.73	8.32	12.29	15.81
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	1.83	1.88	1.90	1.87



MONIZA KAREN JIMENEZ CACERES
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos



ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MUESTRA : Material Hormigonado con carbonatos M - 2

CANTERA : Calicatas

MOLDE N°1

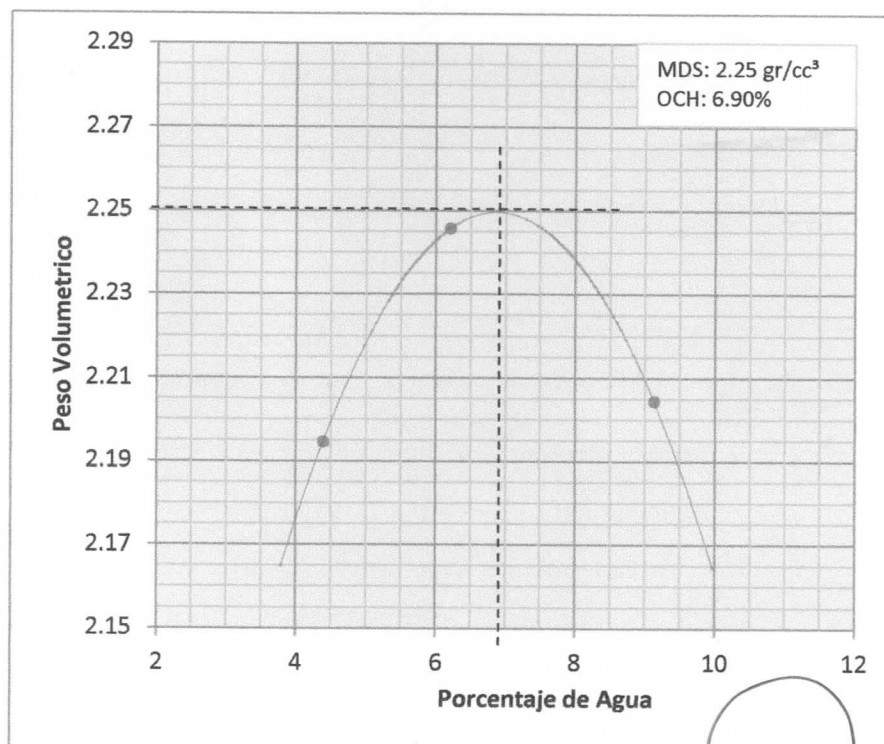
VOLUMEN N°

949 cm³

METODO DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "C"

1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	4186	4276	4295	
2	Peso de molde (gr.)	2012	2012	2012	
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	2174	2264	2283	
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	2.29	2.39	2.41	
5	Recipiente N°	10	8	12	
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	38.76	41.57	45.89	
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	37.65	39.76	43.01	
8	Peso de la tara (gr.)	12.32	10.59	11.45	
9	Peso de agua (gr.)	1.11	1.81	2.88	
10	Peso suelo seco (gr.)	25.33	29.17	31.56	
11	Contenido humedad (%)	4.38	6.21	9.13	
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	2.19	2.25	2.20	



[Signature]
MONICA KAREN MENES GARCIA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216268

[Signature]
Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos

ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

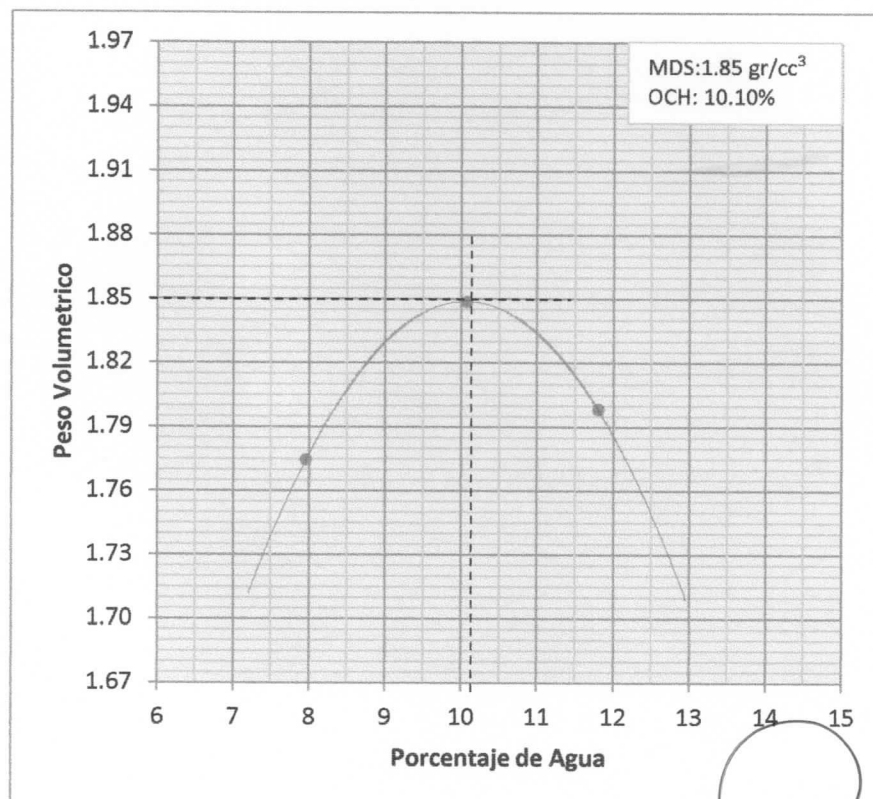
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13 -06 -2023

MUESTRA : Suelo Arcilloso inorganico de color rojizo M - 1

CANTERA : Calicata

MOLDE N° 1		949 cm ³			
VOLUMEN N°					
METODO DE COMPACTACION		PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "A"			
1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	3830	3943	3920	
2	Peso de molde (gr.)	2012	2012	2012	
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	1818	1931	1908	
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	1.92	2.03	2.01	
5	Recipiente N°	3	5	9	
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	94.76	92.34	96.52	
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	88.58	85.00	87.85	
8	Peso de la tara (gr.)	10.89	12.08	14.37	
9	Peso de agua (gr.)	6.18	7.34	8.67	
10	Peso suelo seco (gr.)	77.69	72.92	73.48	
11	Contenido humedad (%)	7.95	10.07	11.80	
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	1.77	1.85	1.80	



Monica Karen Jimenez Gacerez
MONICA KAREN JIMENEZ GACEREZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216269

Francisco Misari Dionicio
Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos

ENSAYO DE COMPACTACION

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MUESTRA : Material Hormigonado mezclado con carbonatos M - 2

CANTERA : Calicatas

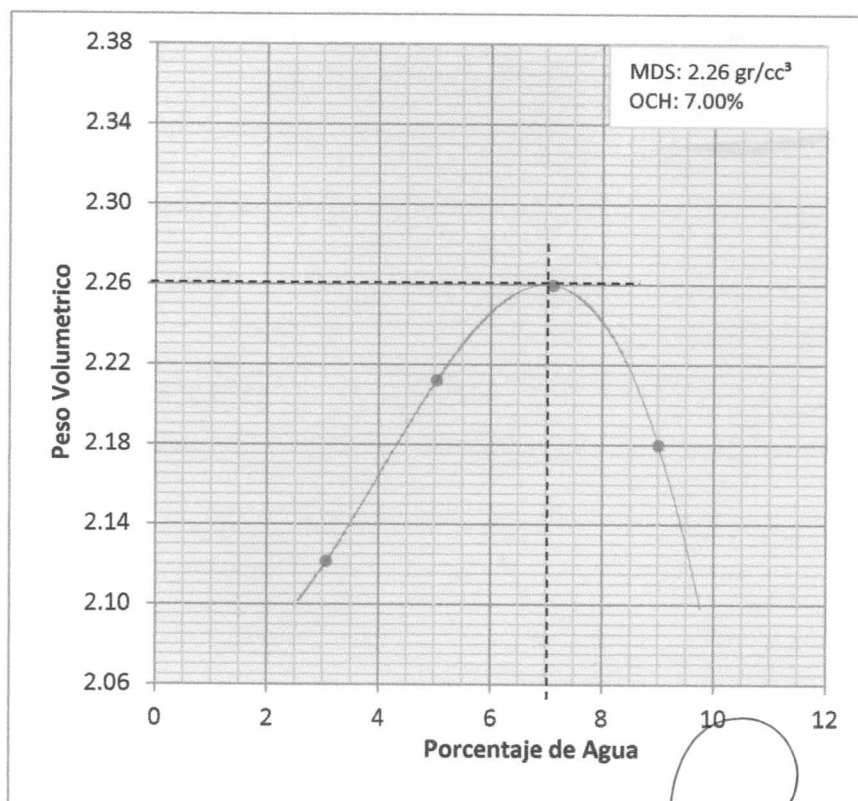
MOLDE N°1

VOLUMEN N° 949 cm³

METODO DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T-180 "C"

1	Peso suelo humedo + molde (gr.)	4030	4160	4252	4210
2	Peso de molde (gr.)	1955	1955	1955	1955
3	Peso de suelo humedo compactado (gr.)	2075	2205	2297	2255
4	Peso volumetrico humedo (gr./cc ³)	2.19	2.32	2.42	2.38
5	Recipiente N°	2	3	27	46
6	Peso suelo humedo + tara (gr.)	100.45	99.84	101.09	98.62
7	Peso suelo seco + tara (gr.)	97.84	95.57	95.15	91.56
8	Peso de la tara (gr.)	12.56	10.78	11.63	13.12
9	Peso de agua (gr.)	2.61	4.27	5.94	7.06
10	Peso suelo seco (gr.)	85.28	84.79	83.52	78.44
11	Contenido humedad (%)	3.06	5.04	7.11	9.00
12	Peso volumetrico seco (gr./cc ³)	2.12	2.21	2.26	2.18



MONICA KAREN JIMENEZ CACERI
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITES DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

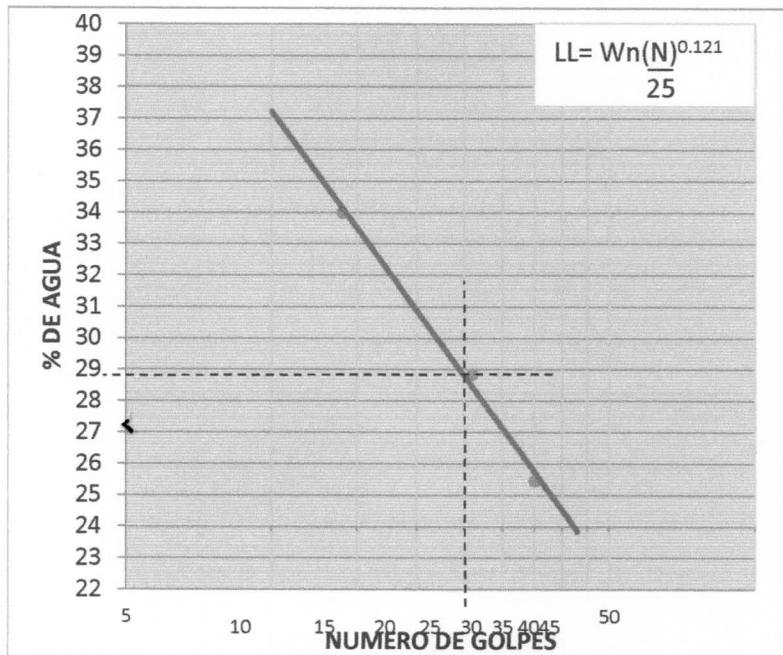
SOLICITA : Constructora TDM

MATERIAL : Arena limosa calcareo de color blanco

FECHA : 13-06-2023

PROF. : 0.55 a 1.10 mts.

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	1	2	3	
2	N° de Golpes	35	26	14	
3	Recipiente N°	2	4	6	
4	Peso suelo Humedo + Tara	44.82	42.43	45.35	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	37.23	34.32	35.20	
6	Peso de la Tara (gr.)	6.78	6.16	6.41	
7	Peso del agua (gr.)	7.59	8.11	10.15	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	30.45	28.16	28.79	
9	Contenido de agua (%)	24.93	28.80	35.26	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	25.46	28.87	34.01	



MUESTRA N°	PS-3 M-2
LIMITE LIQUIDO (LL)	28.80
LIMITE PLASTICO (LP)	24.75
INDICE PLASTICO (IP)	4.05
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA NATURAL (%)	4.10
CLASIFICACION SUCS	(SM)
CLASIFICACION AASTHO	A-3

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D- 424-59			
1	Ensayo N°	1	2		
2	Recipiente	7	6		
3	Peso suelo Humedo + Tara	2.89	3.09		
4	Peso suelo Seco +Tara	2.40	2.57		
5	Tara	0.42	0.47		
6	Peso de agua	0.49	0.52		
7	Peso de suelo	1.98	2.10		
8	Contenido de agua %	24.75	24.76		

MONICA KAREL JIMENEZ CAGERE
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITE DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

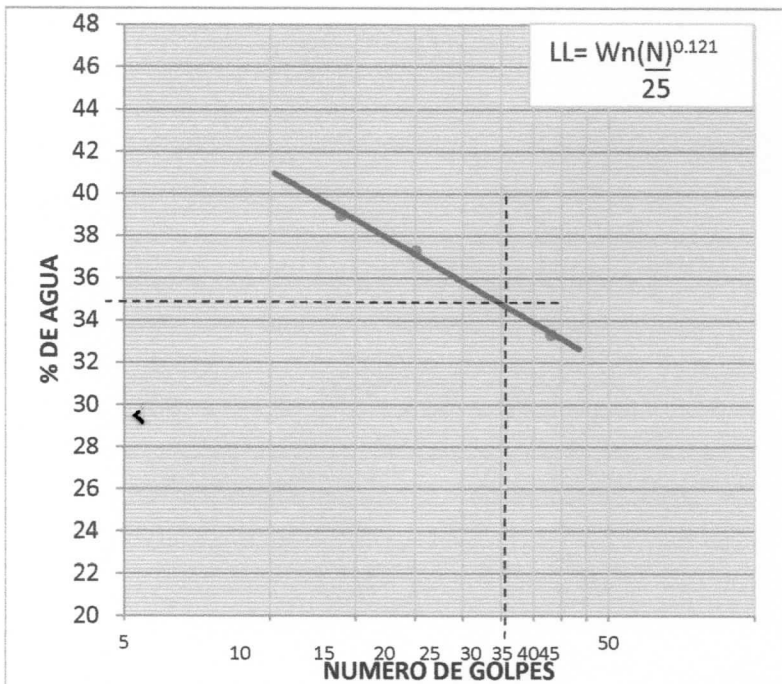
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MATERIAL : Arcilla inorganica de color rojizo

PROF.: 0.35 a 1.00 m

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	1	2	3	4
2	N° de Golpes	38	20	14	
3	Recipiente N°	1	2	3	
4	Peso suelo Humedo + Tara	35.89	36.96	35.12	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	29.95	29.9	26.62	
6	Peso de la Tara (gr.)	11.67	11.24	5.62	
7	Peso del agua (gr.)	5.94	7.06	8.50	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	18.28	18.66	21	
9	Contenido de agua (%)	32.49	37.83	40.48	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	33.36	37.31	39.04	



MUESTRA N°	Ps-1- M-1
LIMITE LIQUIDO (LL)	34.40
LIMITE PLASTICO (LP)	22.64
INDICE PLASTICO (IP)	11.76
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA NATURAL (%)	7.24
CLASIFICACION SUCS	(CL)
CLASIFICACION AASHTO	A-2-6

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D- 424-59					
1	Ensayo N°	1	2	3	4	5	6
2	Recipiente	11	12				
3	Peso suelo Humedo + Tara	9.52	8.92				
4	Peso suelo Seco +Tara	9.12	8.49				
5	Tara	6.11	5.24				
6	Peso de agua	0.65	0.77				
7	Peso de suelo	3.01	3.25				
8	Contenido de agua %	21.59	23.69				

MONICA KAREZ JIMENEZ CACERE
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITES DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Ta

SOLICITA : Constructora TDM

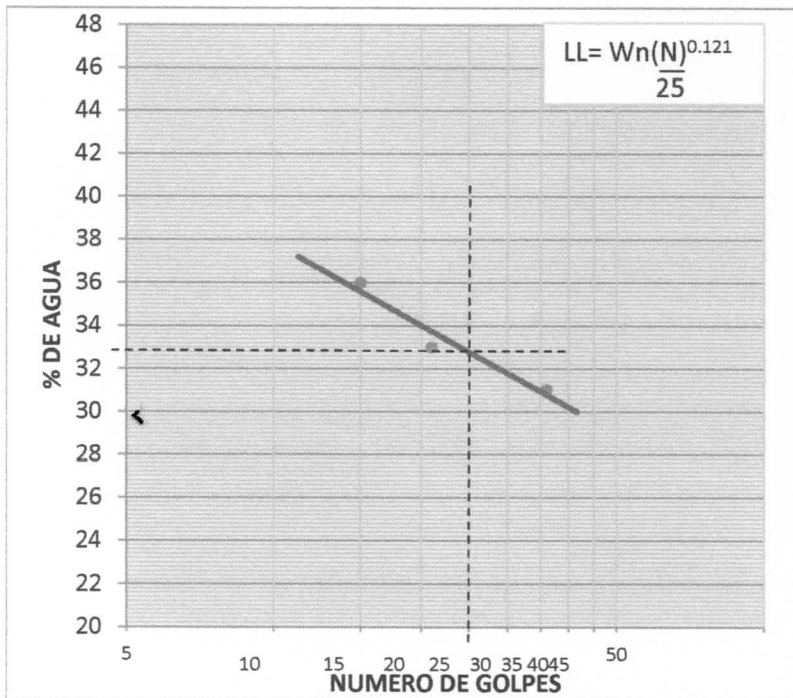
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA : 13-06-2023

MATERIAL : Arcilla Inorganica de color rojizo

PROF.: 0.00 a 0.50 m

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	2	3	4	5
2	N° de Golpes	36	21	15	
3	Recipiente N°	3	4	6	
4	Peso suelo Humedo + Tara	42.97	47.82	46.44	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	34.42	38.55	35.81	
6	Peso de la Tara (gr.)	6.26	5.15	6.38	
7	Peso del agua (gr.)	8.55	9.27	10.63	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	28.16	27.74	29.43	
9	Contenido de agua (%)	30.36	33.42	36.12	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	31.05	33.06	36.02	



MUESTRA N°	PS-2 - M-1
LIMITE LIQUIDO (LL)	32.40
LIMITE PLASTICO (LP)	22.35
INDICE PLASTICO (IP)	10.05
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA NATURAL (%)	6.32
CLASIFICACION SUCS	(CL)
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D-424-59			
1	Ensayo N°	1	2		
2	Recipiente	11	12		
3	Peso suelo Humedo + Tara	3.14	3.08		
4	Peso suelo Seco + Tara	3.21	3.12		
5	Tara	0.64	0.76		
6	Peso de agua	0.55	0.55		
7	Peso de suelo	2.57	2.36		
8	Contenido de agua %	21.40	23.31		

FRANCISCO MISARI DIONICIO
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216220

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITE DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

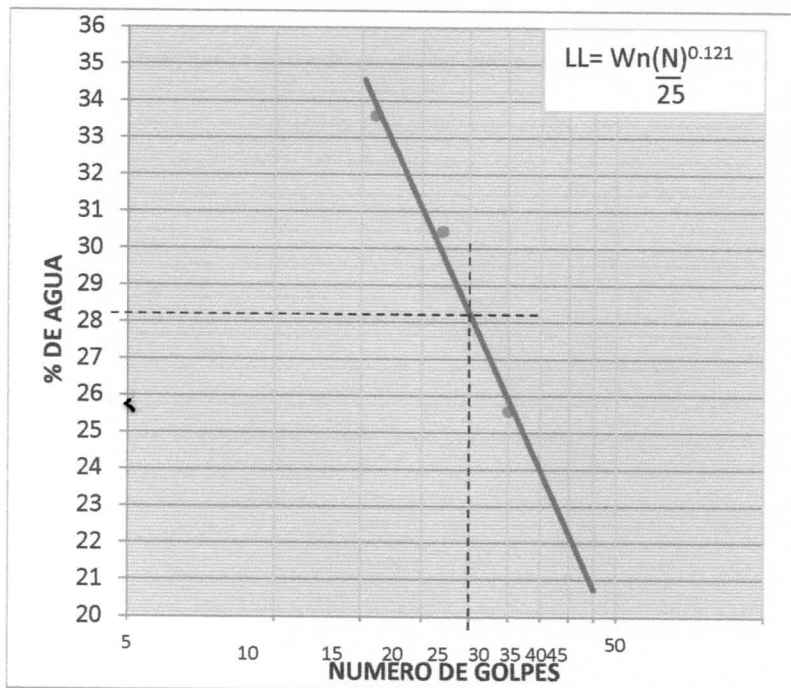
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MATERIAL : Arena limosa calcareo color blanco

FECHA : 13-06-2023

PROF. : 1.00 a 2.00 mts.

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	1	2	3	4
2	N° de Golpes	30	22	16	
3	Recipiente N°	2	4		
4	Peso suelo Humedo + Tara	47.42	41.69	44.67	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	39.26	33.34	34.84	
6	Peso de la Tara (gr.)	6.78	6.16	6.41	
7	Peso del agua (gr.)	8.16	8.35	9.83	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	32.48	27.18	28.43	
9	Contenido de agua (%)	25.12	30.72	34.58	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	25.61	30.48	33.63	



MUESTRA N°	Ps-1 M-2
LIMITE LIQUIDO (LL)	28.10
LIMITE PLASTICO (LP)	24.19
INDICE PLASTICO (IP)	3.91
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA NATURAL (%)	4.80
CLASIFICACION SUCS	(SM)
CLASIFICACION AASTHO	A-3

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D- 424-59					
1	Ensayo N°	1	2	3	4	5	6
2	Recipiente	11	12				
3	Peso suelo Humedo + Tara	9.11	11.21				
4	Peso suelo Seco +Tara	8.60	10.30				
5	Tara	6.49	6.54				
6	Peso de agua	0.51	0.91				
7	Peso de suelo	2.11	3.76				
8	Contenido de agua %	24.17	24.20				

MONICA KAREZ JIMENEZ CACERES
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITE DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

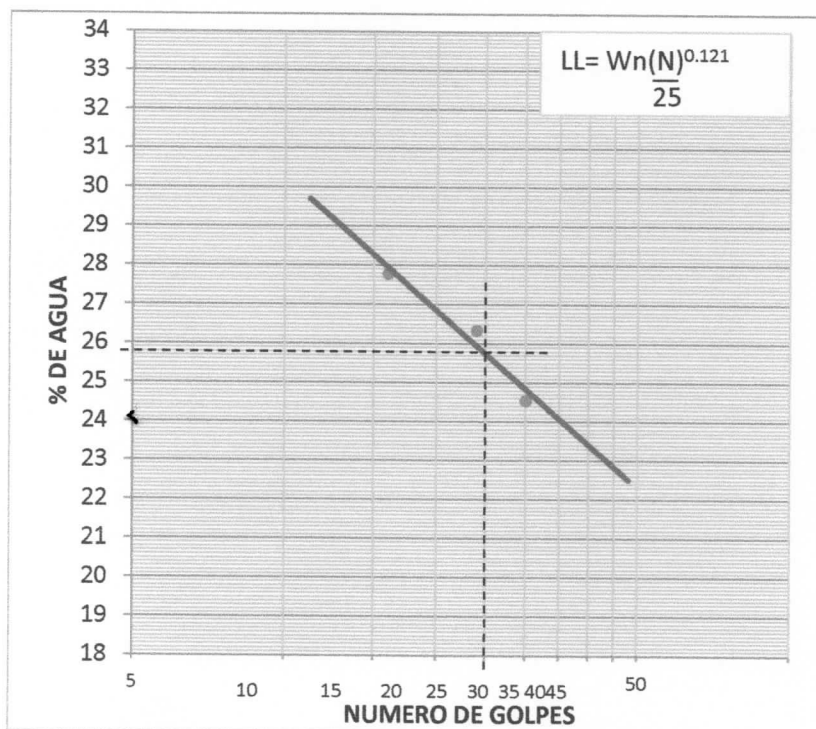
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

FECHA: 13-06-2023

MATERIAL : Arena limosa calcareo de color blanco

PROF. : 0.50 a 1.10 mts.

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	1	2	3	4
2	N° de Golpes	30	24	16	
3	Recipiente N°	2	3	27	
4	Peso suelo Humedo + Tara	41.72	49.10	47.27	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	35.70	37.64	39.99	
6	Peso de la Tara (gr.)	10.92	11.46	14.57	
7	Peso del agua (gr.)	6.02	6.92	7.28	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	24.78	26.18	25.42	
9	Contenido de agua (%)	24.29	26.43	28.64	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	24.57	26.36	27.85	



MUESTRA N°	PS-2 M-2
LIMITE LIQUIDO (LL)	25.85
LIMITE PLASTICO (LP)	21.61
INDICE PLASTICO (IP)	4.24
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA (%) NATURAL	5.52
CLASIFICACION SUCS	(SM)
CLASIFICACION AASTHO	A-3

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D- 424-59					
1	Ensayo N°	1	2	3	4	5	6
2	Recipiente	27	102				
3	Peso suelo Humedo + Tara	9.41	8.52				
4	Peso suelo Seco +Tara	8.86	7.95				
5	Tara	6.21	5.14				
6	Peso de agua	0.57	0.61				
7	Peso de suelo	2.65	2.81				
8	Contenido de agua %	21.51	21.71				

MONICA KAREM JIMENEZ CACERES
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216290

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos

LIMITES DE ATTERBERG

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Refineria de Talara

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

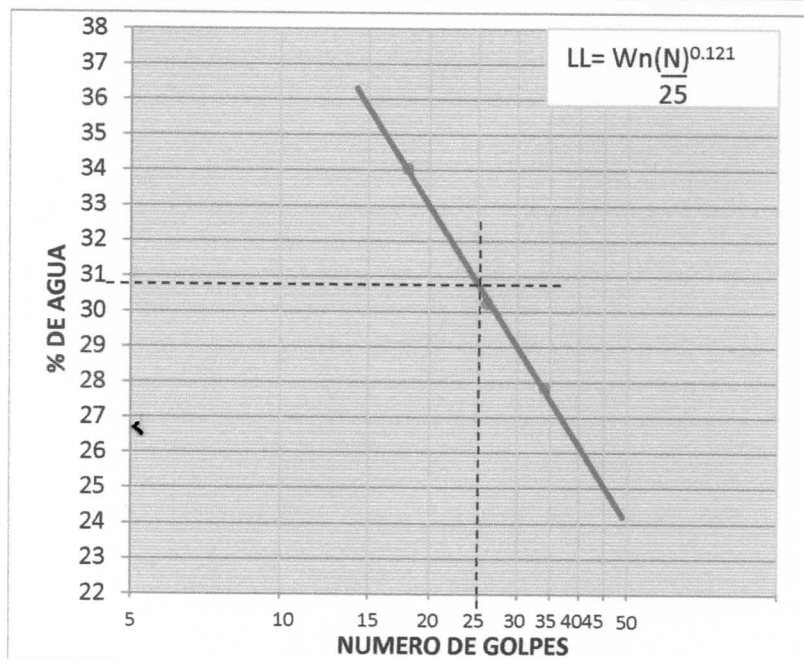
SOLICITA : Constructora TDM

FECHA: 13-06-2023

MUESTRA : Arcilla inorganica de color rojizo

PROF.: 0.00 - 0.55

a) LIMITE LIQUIDO		ASTM D-423-66			
1	Ensayo N°	1	2	3	4
2	N° de Golpes	34	26	18	
3	Recipiente N°	9	4	11	
4	Peso suelo Humedo + Tara	50.81	41.14	55.32	
5	Peso suelo Seco + tara (gr.)	42.94	32.86	45.18	
6	Peso de la Tara (gr.)	14.14	5.43	16.02	
7	Peso del agua (gr.)	7.87	8.28	10.14	
8	Peso del suelo Seco (gr.)	28.80	27.43	29.16	
9	Contenido de agua (%)	27.33	30.19	34.77	
10	Contenido de hum.corregida (Wn)	27.86	30.26	34.06	

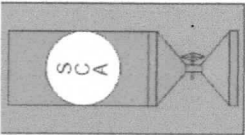


MUESTRA N°	PS-3 M-1
LIMITE LIQUIDO (LL)	30.60
LIMITE PLASTICO (LP)	21.44
INDICE PLASTICO (IP)	9.16
FLOW INDEX (IF)	
TOUG INDEX (IT= IP/IF)	
AGUA NATURAL (%)	6.31
CLASIFICACION SUCS	(CL)
CLASIFICACION AASTHO	A-2-4

b) LIMITE PLASTICO		ASTM D- 424-59					
1	Ensayo N°	1	2	3	4	5	6
2	Recipiente	8	10				
3	Peso suelo Humedo + Tara	16.48	16.76				
4	Peso suelo Seco +Tara	15.67	15.90				
5	Tara	11.9	11.87				
6	Peso de agua	0.81	0.86				
7	Peso de suelo	3.77	4.03				
8	Contenido de agua %	21.55	21.33				

MONICA KAREN JIMENEZ CACERES
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
 Técnico Laboratorista
 Suelos - Pavimentos



PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminación del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refinería de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

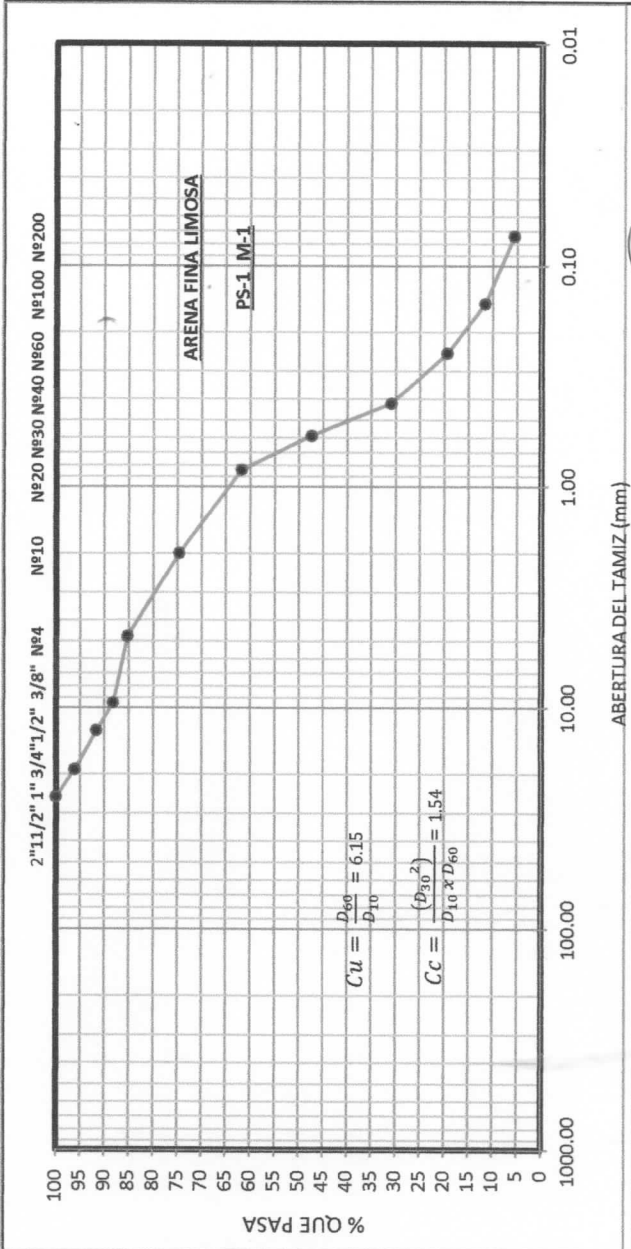
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Arena fina limosa calcareo PS-1 M - 1

FECHA : 13-06-2023

PROF. : 0.35 a 1.00 mts.

TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				
1 1/2"				
1"				100.00
3/4"	200	3.77	3.77	96.23
1/2"	240	4.53	8.30	91.70
3/8"	180	3.40	11.70	88.30
Nº 4	160	3.02	14.72	85.28
Nº10	560	10.57	25.28	74.72
Nº20	680	12.83	38.11	61.89
Nº30	760	14.34	52.45	47.55
Nº40	880	16.60	69.06	30.94
Nº60	610	11.51	80.57	19.43
Nº100	410	7.74	88.30	11.70
Nº200	320	6.04	94.34	5.66
PLATILLO	300	5.66	100.00	0.00
TOTAL	5300			

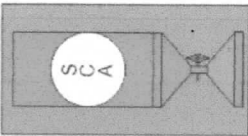


CANTO RODADO	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)			
	Grueso	Fino	Grueso	Fino
			ARENA	Limo o Arcilla

Observaciones: Es una arena fina, limosa mezclada con algunos grumos de material calcareo no plastico,

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

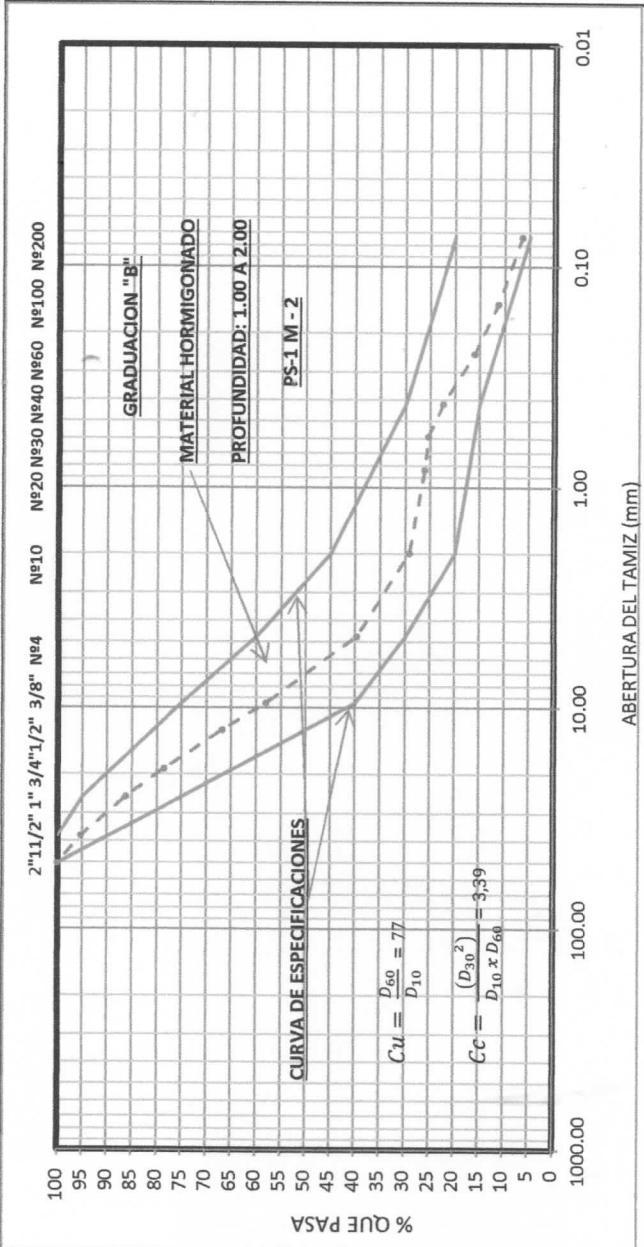
SOLICITA : Constructora TDM

ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Material Hormigonado con carbonatos Ps-1 M-2

FECHA : 13-06-2023
PROF. : 1.00 a 2.00 mts.

TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				100.00
1 1/2"	1280	4.69	4.69	95.31
1"	2450	8.97	13.66	86.34
3/4"	2110	7.73	21.39	78.61
1/2"	3220	11.79	33.19	66.81
3/8"	2400	8.79	41.98	58.02
Nº 4	5000	18.32	60.29	39.71
Nº 10	2873	10.52	70.82	29.18
Nº 20	813	2.98	73.79	26.21
Nº 30	217	0.79	74.59	25.41
Nº 40	816	2.99	77.58	22.42
Nº 60	1714	6.28	83.86	16.14
Nº 100	1310	4.80	88.66	11.34
Nº 200	1308	4.79	93.45	6.55
PLATILLO	1789	6.55	100.00	0.00
	27300			

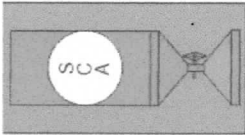


CANTO RODADO	GRAVA		ARENA		Limo o Arcilla
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	

Observaciones: Es un material hormigonado; cuyo contenido de finos es de baja plasticidad

MONICA KABEREMENY CALEN
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.:384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

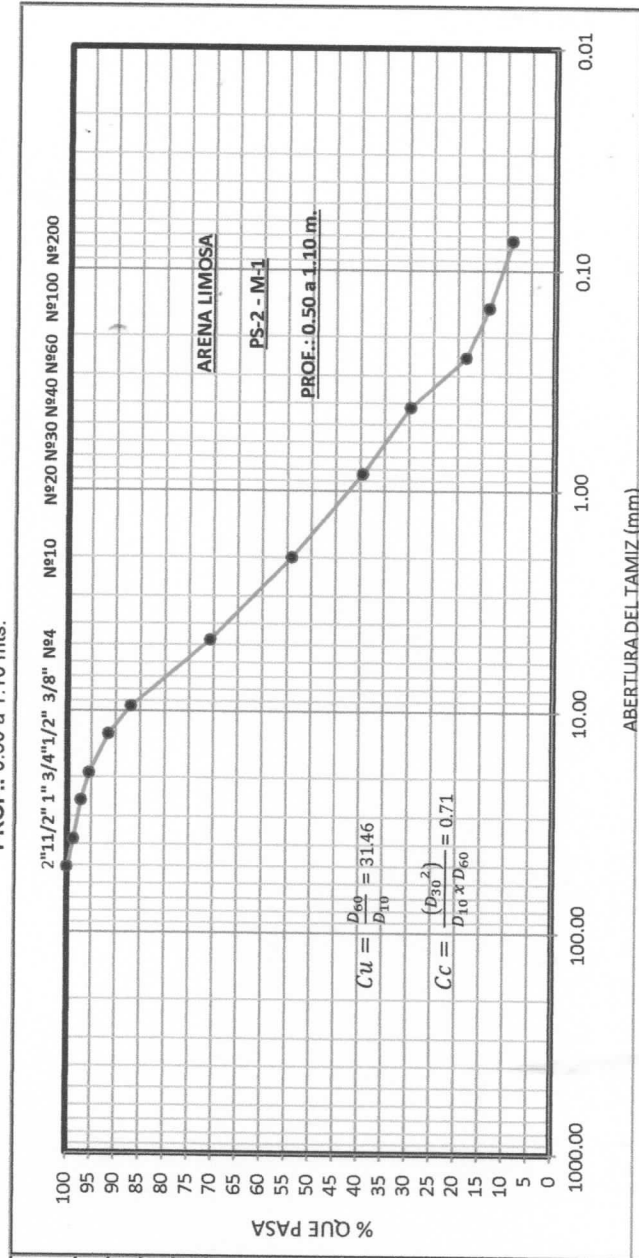
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Arena limosa calcareo PS-2 - M-1

FECHA : 13-06-2023

PROF.: 0.50 a 1.10 mts.

TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				100.00
1 1/2"	420	1.32	1.32	98.68
1"	500	1.57	2.88	97.12
3/4"	500	1.57	4.45	95.55
1/2"	1280	4.01	8.46	91.54
3/8"	1460	4.58	13.04	86.96
Nº 4	5160	16.18	29.22	70.78
Nº 10	5310	16.65	45.86	54.14
Nº 20	4670	14.64	60.50	39.50
Nº 30	0.00	0.00	0.00	0.00
Nº 40	3100	9.72	70.22	29.78
Nº 60	3660	11.47	81.69	18.31
Nº 100	1480	4.64	86.33	13.67
Nº 200	1520	4.76	91.10	8.90
PLATILLO	2840	8.90	100.00	0.00
TOTAL	31900			

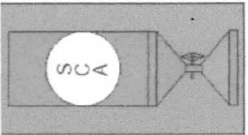


CANTO RODADO		GRAVA			ARENA		
		Grueso	Fino		Grueso	Fino	Limo o Arcilla

Observaciones: Es una arena limosa, mal graduada, de baja plasticidad.

MONICA KARY JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 242288

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminacion del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refineria de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

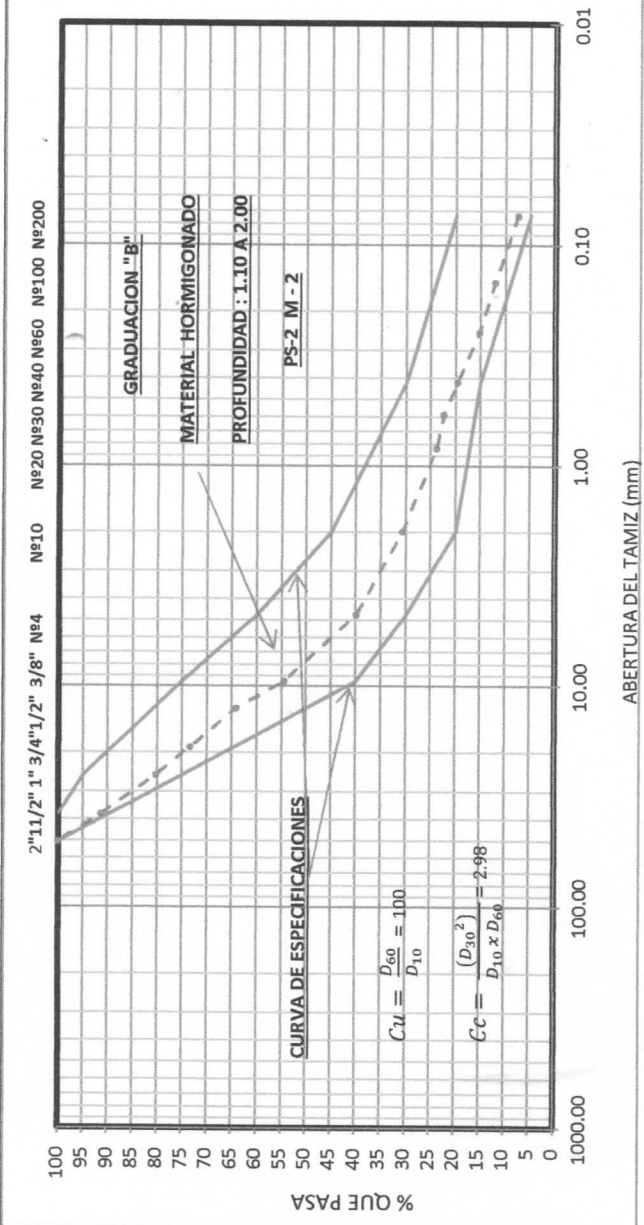
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Material Hormigonado con carbonatos Ps-2 M-2

FECHA : 13-06-2023

PROF. : 1.10 a 2.00 mts.

TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				100.00
1 1/2"	2450	8.70	8.70	91.30
1"	3098	11.00	19.70	80.30
3/4"	1937	6.88	26.58	73.42
1/2"	2613	9.28	35.86	64.14
3/8"	2700	9.59	45.45	54.55
Nº 4	4115	14.61	60.06	39.94
Nº 10	2595	9.22	69.28	30.72
Nº 20	1946	6.91	76.19	23.81
Nº 30	389	1.38	77.57	22.43
Nº 40	772	2.74	80.31	19.69
Nº 60	1250	4.44	84.75	15.25
Nº 100	888	3.15	87.90	12.10
Nº 200	1276	4.53	92.43	7.57
PLATILLO	2131	7.57	100.00	0.00
	28160			

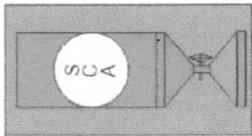


CANTO RODADO	GRAVA		ARENA		Limo o Arcilla
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	

Observaciones: Es un material hormigonado, cuyo contenido de finos es de baja plasticidad.

[Signature]
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 216280

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



INGENIERIA DE SUELOS MISARI E.I.R.L.

PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminación del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refinería de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

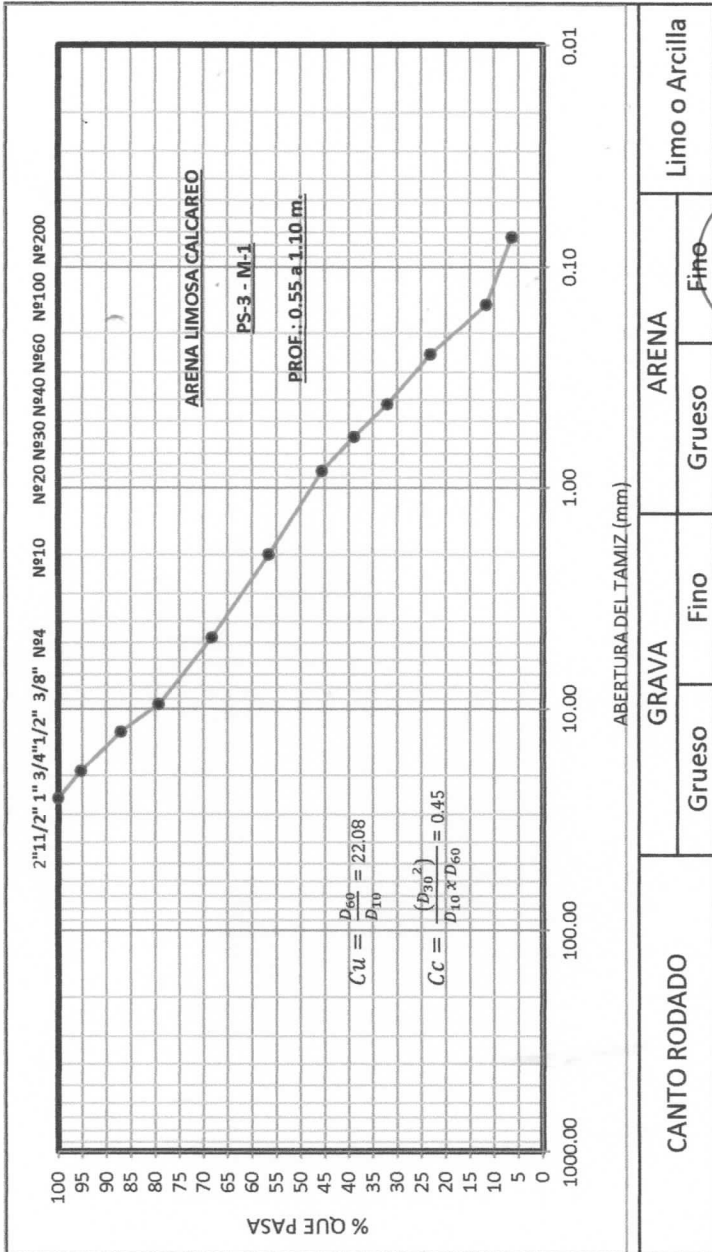
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Arena limosa calcareo PS-3 - M-1

FECHA : 13-06-2023

PROF.: 0.55 a 1.10 mts.

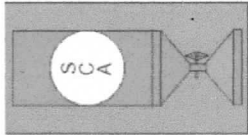
TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				
1 1/2"				
1"				100.00
3/4"	280	4.75	4.75	95.25
1/2"	480	8.14	12.88	87.12
3/8"	460	7.80	20.68	79.32
Nº 4	650	11.02	31.69	68.31
Nº 10	690	11.69	43.39	56.61
Nº 20	650	11.02	54.41	45.59
Nº 30	390	6.61	61.02	38.98
Nº 40	410	6.95	67.97	32.03
Nº 60	520	8.81	76.78	23.22
Nº 100	680	11.53	88.31	11.69
Nº 200	310	5.25	93.56	6.44
PLATILLO	380	6.44	100.00	0.00
TOTAL	5900			



Observaciones: Es una arena limosa, medianamente graduada, de baja plasticidad

Monica Kaper Jimenez Caceres
MONICA KAPER JIMENEZ CACERES
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos



PROYECTOS - ESTUDIO DE SUELOS - DISEÑOS DE MEZCLAS Y
ENSAYOS DE LABORATORIO (SUELOS - CONCRETO - ASFALTO)

Oficina: Av. "Y" 163 Talara Alta Telef.: 384561 Cel. 968864378 - sg_misari@hotmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

OBRA : Culminación del Sistema de Drenaje Pluvial en Patio de Tanques - Tablazo - Refinería de Talara

SOLICITA : Constructora TDM

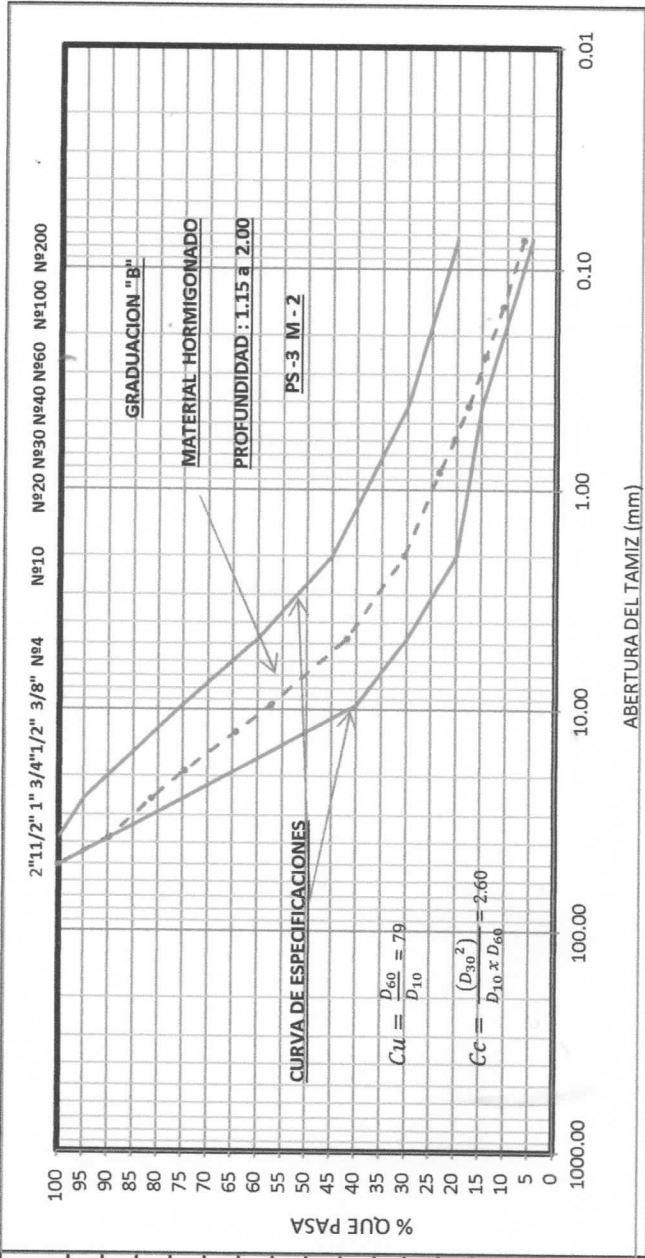
ENTIDAD : PETROLEOS DEL PERU - PETRO PERU S.A.

MUESTRA : Material Hormigonado con carbonatos PS-3 M-2

FECHA : 13-06-2023

PROF. : 1.15 a 2.00 mts.

TAMIZ ASTM	RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL	RETENIDO TOTAL	PASA (%)
2"				100.00
1 1/2"	2059	10.12	10.12	89.88
1"	1759	8.65	18.77	81.23
3/4"	1341	6.59	25.37	74.63
1/2"	2082	10.24	35.61	64.39
3/8"	1448	7.12	42.73	57.27
Nº 4	3122	15.35	58.08	41.92
Nº 10	2327	11.44	69.52	30.48
Nº 20	1416	6.96	76.48	23.52
Nº 30	644	3.17	79.65	20.35
Nº 40	526	2.59	82.23	17.77
Nº 60	699	3.44	85.67	14.33
Nº 100	708	3.48	89.15	10.85
Nº 200	827	4.07	93.22	6.78
PLATILLO	1379	6.78	100.00	0.00
	20337			



CANTO RODADO	GRAVA		ARENA		Limo o Arcilla
	Grueso	Fino	Grueso	Fino	

Observaciones: Es un material hormigonado, cuyo contenido de finos es de baja plasticidad.

MONICA KADIN JIMENEZ CACERE
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 216280

Francisco Misari Dionicio
Técnico Laboratorista
Suelos - Pavimentos