



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

TESIS

**Para obtener el título profesional de:
INGENIERO CIVIL**

PRESENTA:

**Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer**

ASESOR:

M. Sc. Ing. Emilio De La Rosa Ríos

Lambayeque, febrero de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA

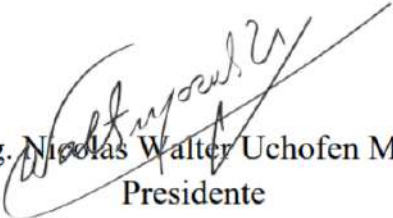
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL


Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

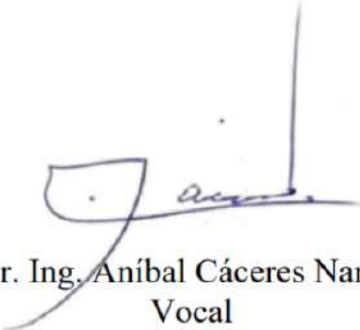
TESIS

**Para obtener el título profesional de:
INGENIERO CIVIL**

Aprobado por los miembros del Jurado:


Dr. Ing. Nicolás Walter Uchofen Morales
Presidente


ING. JORGE LUIS MARTINEZ SANTOS
JEFE - LEM - FICSA
Secretario


Dr. Ing. Aníbal Cáceres Narrea
Vocal



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

TESIS

**Para obtener el título profesional de:
INGENIERO CIVIL**

M. Sc. Ing. Emilio De La Rosa Ríos

Asesor

Bach. Manuel David Cumpa Inoñan
Responsable

Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer
Responsable

DEDICATORIA

A DIOS, que hizo posible que llegara hasta aquí y poder seguir desarrollándome profesionalmente, y por darme una excelente familia y amigos que me apoyaron en cada etapa de mi vida.

A MIS PADRES, Víctor Cumpa y Rosa Inoñan, por su sacrificio diario para salir adelante, por sus consejos y apoyo incondicional y por la excelente formación en valores y principios que recibí de ellos, son un ejemplo a seguir para mí para ser una excelente persona.

A MIS HERMANOS, Edwin, Víctor y Neyser, que están ahí siempre presentes para apoyarme en todo momento, y por los momentos de alegría que paso con ellos.

Todos ustedes son mi motor y motivo para seguir adelante y poder culminar este proyecto de tesis.

CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID

A DIOS, por ser quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, brindándome las fuerzas y sabiduría necesaria para superar los obstáculos que se presentaron durante el desarrollo de este proyecto de tesis y no desistir en el intento.

A MIS PADRES, Dilmer y Eresvita por el amor, trabajo y apoyo incondicional que siempre me han brindado, por cada día confiar y anhelar lo mejor para mi vida, siendo este proyecto el resultado el cual dedico a ellos y espero se sientan orgullosos de mí.

A MIS HERMANOS, Elden, Edinson y Yens, A MI HERMANA Ludy por su motivación y apoyo que siempre me han brindado.

SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres y hermanos, por el apoyo brindado en cada etapa de elaboración de esta tesis, por la confianza que pusieron en nosotros, por el apoyo incondicional y sus sabios consejos con los cuales nos encontramos infinitamente agradecidos.

A nuestros profesores, los ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNPRG, quienes nos brindaron sus enseñanzas, conocimientos y experiencias a lo largo de toda nuestra carrera, las cuales nos ayudarán a desarrollarnos como buenos profesionales.

A nuestros amigos que hemos conocido durante esta vida universitaria por todos los momentos compartidos.

Agradecimiento especial al Ing. Emilio De La Rosa Ríos por su asesoramiento incondicional, sus opiniones, críticas y tiempo ofrecido durante el desarrollo de este proyecto de tesis.

LOS AUTORES

Resumen

El presente estudio de investigación tiene como objetivo la determinación de la susceptibilidad a la licuación de suelos en los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en el distrito de Reque, así mismo analizar las alternativas de mejoramiento de suelos licuables más viables a aplicar en las zonas de riesgo según las características del terreno.

Como primer punto, se definieron los conceptos sobre licuación y todos los factores que intervienen en él, como es el peligro sísmico y las propiedades del terreno para que un suelo falle por licuación, estableciendo así los parámetros a evaluar en el cálculo del potencial de licuación.

Las propiedades del suelo se determinaron, primeramente, con la exploración de campo con ensayos de SPT conjuntamente con la toma de muestras, que se evaluaron posteriormente en el laboratorio de suelos, tal que podamos determinar la estratigrafía del suelo, el N° de golpes del SPT, el nivel freático, el tipo de suelo, el contenido de finos, entre otros, necesarios en el cálculo de licuación.

Otro de los parámetros necesarios a determinar se tiene de la evaluación del peligro sísmico de la ciudad de Reque, calculándose las máximas aceleraciones de sismo (PGA) estimadas en unidades de aceleración de la gravedad (g) mediante el software R-CRISIS, junto con la información de las fuentes sísmogénicas y sus respectivos parámetros sismológicos, que influyen en la carga cíclica (CSR).

Se evaluó el potencial de licuación, mediante la metodología simplificada de Seed e Idriss, que está basado en el N golpes del SPT y en resultados de ensayos de laboratorio, que correlaciona la resistencia a la licuación con las características del terreno y los esfuerzos cíclicos inducidos a él, estableciendo un factor de seguridad de 1.00 como límite máximo de licuación.

Finalmente, se estudió y propuso las alternativas de mejoramiento más viables a aplicar en suelos licuables teniendo en cuenta las características del terreno de las zonas de riesgo resultantes de la evaluación de licuación, fijando adicionalmente costos estimados por metro lineal de ejecución.

Palabras claves: licuación de suelo, ensayo penetración estándar SPT, estudio de suelos, capacidad de carga, aceleración máxima de sismo PGA, Seed e Idriss, alternativas de mitigación.

Abstract

The objective of this research study is to determine the susceptibility to soil liquefaction in the sectors of 28 de Julio, La Esperanza and Villa El Sol in the district of Reque, as well as to analyze the most viable alternatives for improving liquefiable soils to be applied in risk areas according to the characteristics of the terrain.

The first point was to define the concepts of liquefaction and all the factors involved in this phenomenon, such as seismic hazard and the properties of the terrain for the soil to fail by liquefaction, thus establishing the parameters to be evaluated in the calculation of liquefaction potential.

Soil properties were first determined by field exploration with SPT tests in conjunction with sample collection, which were subsequently evaluated in the soil laboratory, so that we can determine soil stratigraphy, number of SPT blows, water table, soil type, fines content, among others, necessary in the liquefaction calculation.

Another of the necessary parameters to be determined is the evaluation of the seismic hazard of the city of Reque, calculating the peak ground acceleration (PGA) estimated in units of gravity acceleration (g) using the R-CRISIS computer software, together with the information of the seismogenic sources and their respective seismological parameters, which influence the cyclic load (CSR).

The liquefaction potential was evaluated using the simplified methodology of Seed and Idriss, which is based on the "N" blows of the SPT and laboratory test results, which correlates the liquefaction resistance with the characteristics of the soil and the cyclic stresses induced on it, establishing a safety factor of 1.00 as the maximum liquefaction limit.

Finally, the most viable improvement alternatives to be applied in liquefiable soils were studied and proposed taking into account the characteristics of the terrain in the risk zones resulting from the liquefaction evaluation, and establishing estimated costs per linear meter of execution.

Key words: soil liquefaction, standard penetration test SPT, soil survey, bearing capacity, peak ground acceleration PGA, Seed and Idriss, mitigation alternatives.

INDICE

Resumen.....	VII
Abstract.....	VIII
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática:	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema principal.....	2
1.2.2 Problemas específicos:	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Formulación de hipótesis.....	3
1.4.1 Hipótesis general	3
1.4.2 Hipótesis específicas.....	3
1.5 Justificación e importancia.....	4
1.6 Limitaciones de la investigación	4
Capítulo 2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.1.1 Investigaciones internacionales.....	5
2.1.2 Investigaciones nacionales	6
2.2 Bases teóricas.....	7
2.2.1 Identificación y conceptualización de variables.	7
2.2.2 Operacionalización de las variables.....	8
2.3 Sismicidad y peligro sísmico en el Perú.....	12

2.3.1	Sismicidad	12
2.3.2	Historia sísmica del área de influencia	12
2.3.3	Movimiento Sísmico	13
2.3.4	Ondas Sísmicas.....	16
2.3.5	Propagación de ondas sísmicas	18
2.3.6	Características sismotectónicas.....	19
2.3.7	Distribución espacial de los sismos.....	23
2.3.8	Peligro sísmico	26
2.3.9	Fuentes sismogénicas y parámetros sismológicos	27
2.3.10	Recurrencia sísmica	28
2.3.11	Leyes de atenuación:	31
2.3.12	Algoritmo R-CRISIS – 2020	33
2.3.13	Frecuencia Anual de Excedencia.....	34
2.3.14	Isoaceleraciones en el Perú	34
2.4	Licuación de suelos	35
2.4.1	Generalidades.....	35
2.4.2	Casos de Licuación de Suelos.....	36
2.4.3	Concepto del Fenómeno de Licuación.....	40
2.4.4	Comportamiento del Suelo durante la Licuación	42
2.4.5	Factores directos que influyen en la ocurrencia de licuación	46
2.4.6	Factores indirectos que afectan la ocurrencia de licuación	50
2.4.7	Manifestaciones adversas ante la ocurrencia de licuación	52
2.4.8	Métodos de mejora de terrenos licuables.....	56
2.4.9	Métodos para evaluar el potencial de licuación.....	58

2.5	Metodología de evaluación propuesto por Seed e Idriss	65
2.5.1	Antecedentes:.....	65
2.5.2	Tensión vertical total “ σ_v ” y tensión vertical efectiva “ σ'_v ”	65
2.5.3	Relación de tensiones cíclicas (CSR)	67
2.5.4	Relación de resistencia cíclica (CRR)	69
2.5.5	Descripción de ensayo de penetración estándar (SPT)	70
2.5.6	Correcciones del ensayo de penetración estándar (SPT)	72
2.5.7	Curva de base de arenas limpias del SPT.....	76
2.5.8	Influencia del contenido de finos	78
2.5.9	Factores de escala de magnitud	79
2.5.10	Factor de seguridad de licuación en suelos	81
2.6	Marco conceptual	82
Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		86
3.1	Tipo y enfoque de investigación	86
3.2	Diseño de la investigación.....	86
3.3	Alcance de la investigación	87
3.4	Población y muestra.....	87
3.4.1	Población	87
3.4.2	Muestra.....	87
3.5	Recolección de datos	87
3.5.1	Diseño de instrumentos.....	87
3.5.2	Aplicación de instrumentos	88
Capítulo 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO.....		89
4.1	Descripción geográfica y entorno	89

4.1.1	Ubicación	89
4.1.2	Población	91
4.2	Descripción climatológica	92
4.2.1	Temperatura	92
4.2.2	Precipitaciones.....	93
4.3	Descripción geológica	94
4.3.1	Geomorfología	94
4.3.2	Geología.....	94
4.3.3	Suelos.....	96
4.3.4	Sismicidad	97
4.3.5	Aguas superficiales	97
4.3.6	Aguas subterráneas	98
Capítulo 5. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN Y RESULTADOS		99
5.1	Análisis a considerar.....	99
5.2	Análisis del peligro sísmico en el área de influencia.....	99
5.2.1	Manejo del software R – CRISIS.....	100
5.2.2	Obtención de resultados.....	106
5.3	Análisis del suelo subyacente de la zona de estudio	107
5.3.1	Etapas de Ensayos in situ: Extracción de muestras.....	108
5.3.2	Etapas de Ensayos de Laboratorio.....	110
5.4	Cálculo del Potencial de Licuación en la zona Este de Reque.....	112
Capítulo 6. EVALUACION DE ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO LICUABLE.....		174
6.1	Introducción	174
6.2	Alternativas de mejoramiento de suelos licuables.....	174

6.3	Alternativas de mejoramiento aplicables en obras nuevas.....	175
6.3.1	Compactación Dinámica	175
6.3.2	Vibroflotación	179
6.3.3	Columnas de grava por vibrosustitución	180
6.3.4	Contrastación de alternativas de mejoramiento.....	181
6.3.5	Diseño y dimensionamiento de columnas de grava	182
6.3.6	Procedimiento de ejecución de columnas de grava	184
6.3.7	Costo por ejecución de columnas de grava	185
6.4	Alternativas de mejoramiento aplicables en obras existentes.....	185
6.4.1	Inyecciones por impregnación.....	185
6.4.2	Inyección por compensación o fracturación.....	186
6.4.3	Inyecciones por compactación	187
6.4.4	Jet Grouting.....	188
6.4.5	Contrastación de alternativas de mejoramiento	189
6.4.6	Diseño y dimensionamiento de las inyecciones por compactación	190
6.4.7	Procedimiento de ejecución de inyecciones por compactación	193
6.4.8	Costo por ejecución de inyecciones de compactación	194
	Capítulo 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	195
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	199
	Conclusiones	199
	Recomendaciones.....	201
	REFERENCIAS	203
	ANEXOS.....	207

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Tabla de Operacionalización de variables dependientes	9
Tabla 2.2 Tabla de Operacionalización de variables independientes.....	10
Tabla 2.3 Parámetros de principales terremotos en el Perú, siglo XX a la actualidad.	13
Tabla 2.4 Comparación entre las Escalas de Magnitud de Momento e Intensidad de Mercalli ...	16
Tabla 2.5 Velocidades de ondas longitudinales (P) para diferentes tipos de suelos.....	19
Tabla 2.6 Parámetros sismológicos de las fuentes sismogénicas	30
Tabla 2.7 Leyes de atenuación y valores de aceleración (g) – punto 15° S y 71° O.....	32
Tabla 2.8 Ventajas y desventajas de ensayos “in situ” para el cálculo de licuación en suelos.....	70
Tabla 2.9 Valores de N del SPT y la densidad relativa de suelos	72
Tabla 2.10 Energías aplicadas a las barras del SPT según diferentes países	74
Tabla 2.11 Valores de corrección para el N del SPT según diferentes variables	75
Tabla 4.1 Coordenadas geográficas y UTM del distrito de Reque	89
Tabla 4.2 Limites del distrito de Reque.....	90
Tabla 4.3 Población del área de estudio en el distrito de Reque	91
Tabla 4.4 Información de la Estación Meteorológica Reque	92
Tabla 4.5 Temperaturas promedio mensuales y anuales (°C) en la estación de Reque.....	93
Tabla 4.6 Precipitaciones mensuales (mm) de la estación meteorológica de Reque	93
Tabla 4.7 Información general del Sector de Riego Reque (S-Reque).....	98
Tabla 5.1 Aceleraciones PGA para periodos de retorno en el distrito de Reque	106
Tabla 5.2 Aceleración PGAs finales según periodos de retorno en el distrito de Reque.....	107
Tabla 5.3 Coordenadas UTM de los ensayos de SPT realizados en Reque	109
Tabla 5.4 Ensayos de Laboratorio de muestras del ensayo de SPT Reque	110
Tabla 5.5 Símbolos de grupo para suelos arenosos (S).....	110
Tabla 5.6 Símbolos de grupo de suelos limosos y arcillosos.....	111
Tabla 5.7 Sistema Unificado de Clasificación–Nombres de Grupo para Suelos Arenosos	111
Tabla 5.8 SUCS – Nombres de Grupo para Suelos Inorgánicos de Grano Fino.....	112
Tabla 5.9 Esfuerzos sobre el suelo a distintas profundidades en el área de estudio	113

Tabla 6.1 Valores de “n” según el tipo de suelo – Compactación dinámica.....	176
Tabla 6.2 Dimensionamiento de columnas de grava.....	183
Tabla 6.3 Costo estimado de construcción de columnas de grava.....	185
Tabla 6.4 Parámetros de diseño de inyecciones de compactación	193
Tabla 6.5 Costo estimado de construcción de columnas de grava	194

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Terremotos globales desde el año 1900 al 2015	14
Figura 2.2 Representación de las ondas sísmicas	17
Figura 2.3 Representación de los parámetros que conforman las ondas sísmicas	18
Figura 2.4 Representación de la geometría tectónica y del proceso de subducción	20
Figura 2.5 Esquemas con las principales características sismotectónicas.....	22
Figura 2.6 . Mapa de sismos en el Perú del año 1964 al 2019.....	25
Figura 2.7 Mapas de distribución y geometría de las fuentes sismogénicas.....	28
Figura 2.8 Comparación y correlación de aceleraciones diferentes – punto 15° S y 71° O.....	31
Figura 2.9 Mapa de isoaceleraciones del Perú y de la región Lambayeque	34
Figura 2.10 Falla de carga inducida por licuación en Niigata (1964)	36
Figura 2.11 Deslizamientos de tierra por licuación en Alaska (1964).....	37
Figura 2.12 Gran desplazamiento de tierra por licuación en Indonesia (2018).....	37
Figura 2.13 Compactación diferencial y deslizamiento lateral en Chimbote 1970	38
Figura 2.14 Agrietamiento del terreno por licuación en Moyobamba (1991).....	39
Figura 2.15 Desplazamiento lateral por licuación en Pisco (2007)	39
Figura 2.16 Agrietamiento de terreno en Alto Amazonas, Loreto, 2019	40
Figura 2.17 Representación del proceso de licuación de un suelo.....	41
Figura 2.18 Comportamiento de arenas en pruebas triaxiales consolidadas drenadas.....	43
Figura 2.19 Comportamiento no drenado en arenas en comprensión triaxial	43
Figura 2.20 Comportamiento bajo cargas cíclicas de arenas con diferente compacidad relativa	45
Figura 2.21 Concepto de compacidad relativa	47
Figura 2.22 Proceso histórico del suelo en respuesta a una carga cíclica	51

Figura 2.23 Comportamiento del módulo de corte y amortiguamiento frente a cargas cíclicas..	52
Figura 2.24 Deslizamiento por flujo en presa San Fernando, Terremoto San Fernando, 1971.....	53
Figura 2.25 Desplazamiento lateral en el puente Nishinomiya, terremoto de Kobe (1971).....	54
Figura 2.26 Perdida de capacidad portante en edificios durante el terremoto de Niigata, 1964.	55
Figura 2.27 Flotación de tanques de agua en el terremoto de Chile en 2010.....	55
Figura 2.28 Fisuras y volcancitos de arena en terreno por licuación, Terremoto Pisco 2007	56
Figura 2.29 Relación de resistencia a la licuación vs N corregidos, Tokimatsu y Yoshimi	60
Figura 2.30 Variación de relación q_c/N con tamaño medio de partículas D50 (Seed y De Alba)..	62
Figura 2.31 Correlaciones entre la resistencia a la licuación y q_c , (Robertson y Campanella).....	63
Figura 2.32 Relación de esfuerzos cíclicos $(N_1)/60$ y de V_s (Seed et al., 1983).....	64
Figura 2.33 Esquema de las presiones verticales totales, efectivas e intersticiales.....	66
Figura 2.34 Valores de r_d para diferentes valores de profundidad y de suelo	68
Figura 2.35 Esquema del ensayo de penetración estándar SPT	71
Figura 2.36 Curva de valores de C_N para SPT y C_{qc} para CPT.....	73
Figura 2.37 Curva base simplificada para el cálculo de CRR a partir de datos SPT y licuación.....	77
Figura 2.38 Factor de Escala de magnitud procedente de diversas investigaciones.....	80
Figura 4.1 Macro ubicación del área de estudio del proyecto de tesis	90
Figura 4.2 Micro ubicación del área de estudio del proyecto de tesis	91
Figura 4.3 Frecuencia de lluvias extremas, El Niño Costero 2017 - Estación Reque	94
Figura 4.4 Mapa de depósitos geológicos en el distrito de Reque	95
Figura 5.1 Asignación del mapa y las coordenadas del distrito de Reque, R-CRISIS	100
Figura 5.2 Asignación de coordenadas para cálculo de peligro sísmico, R-CRISIS.....	101
Figura 5.3 Datos y representación de la fuente N° 06, R-CRISIS.....	102
Figura 5.4 Parámetros sismológicos para la fuente N° 06, R-CRISIS.....	103
Figura 5.5 Ley de atenuación para la fuente N° 06, R-CRISIS.....	104
Figura 5.6 Mapa de peligro sísmico mediante software R-CRISIS	105
Figura 5.7 Curva del espectro sísmico para la ciudad de Reque.....	105
Figura 5.8 Curva de atenuación para sismos de interfase Magnitud vs Aceleración	107
Figura 5.9 Resumen de Numero de Golpes "N" SPT - Reque	108
Figura 6.1 Esquema de la ejecución de la compactación dinámica.....	177

Figura 6.2 Grilla de las fases en la compactación dinámica.....	177
Figura 6.3 Esquema de la ejecución de la compactación dinámica rápida.....	178
Figura 6.4 Aplicación de Compactación Dinámica Rápida	178
Figura 6.5 Esquema de la ejecución de la vibroflotación	179
Figura 6.6 Fases del procedimiento constructivo de la vibrosustitución.	180
Figura 6.7 Reducción del CSR debido a mejora con columnas de grava	183
Figura 6.8 Procedimiento de ejecución de columnas de grava por vía seca	184
Figura 6.9 Esquema de la técnica de inyección por impregnación.....	186
Figura 6.10 Esquema de la técnica de inyección por fracturación	187
Figura 6.11 Esquema de la técnica de inyección por compactación	188
Figura 6.12 Sistemas de Jet Grouting según fracturación y mezclado	189
Figura 6.13 Radia máximo de los bulbos de inyección respecto a la profundidad.....	191
Figura 6.14 Presión máxima de la inyección en función de la profundidad	192
Figura 6.15 Relación radio de influencia/radio de inyección respecto a la profundidad	192

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A. FUENTES SISMOGÉNICAS	208
ANEXO B. MAPA DE MAXIMAS ACELERACIONES SÍSMICAS (PGA) DE LAMBAYEQUE	214
ANEXO C. ENSAYOS DE LABORATORIO	216
ANEXO D. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.....	543
ANEXO E. CÁLCULO DEL PESO ESPECIFICO DEL SUELO SUBYACENTE DEL AREA DE ESTUDIO ...	571
ANEXO F. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD.....	578
ANEXO G. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS.....	584
ANEXO H. PLANOS.....	590
ANEXO I. PANEL FOTOGRÁFICO	601

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática:

En la construcción de obras civiles se debe tener en cuenta los diversos factores que podrían afectar a su estabilidad, uno de los más importante es el comportamiento del suelo, que está directamente relacionada con la cimentación de la estructura, por lo tanto, se deben realizar estudios necesarios para determinar sus propiedades mecánicas, físicas, químicas, hidráulicas, para conocer su capacidad portante, el tipo de cimentación, el nivel freático y el mejoramiento del suelo si este lo requiere.

Además, los sismos también juegan un papel importante dentro de los suelos, debido a que si se produce con cierta intensidad y en determinadas circunstancias hará que los suelos según su tipo y profundidad reaccionen de una forma adversa produciendo graves daños a la estructura que soporta, como fallas en los cascos estructurales produciendo derrumbes en el peor de los casos. Entre estos fenómenos producidos en los suelos, debido a fuerzas dinámicas de vibración, se destaca el fenómeno conocido como licuación de suelos.

El fenómeno de licuación se produce cuando el suelo falla ante un movimiento sísmico o fuerza lateral, presentando reacomodo de las partículas de suelo, generalmente suelos saturados de arena sueltas y limos, y por consiguiente una salida del agua del subsuelo a la superficie generando efectos adversos como deslizamientos, flujos, hundimiento o inclinación de edificaciones, volcanes de arena, asentamientos diferenciales, inmersión aparente de estructuras etc.; como ha quedado evidenciado en numerosos terremotos ocurridos en diferentes partes del mundo.

Durante muchos años, investigadores han realizado estudios de este fenómeno, reconociendo que las arenas saturadas con medianas a bajas densidades y con comportamientos contractivos y sujetos a esfuerzos de corte, pueden ocasionar una elevada presión de poro y una pérdida considerable de su resistencia sin importar la magnitud del movimiento, ocasionando deformaciones significativas en los estratos superiores y estructuras que este soporta. (Mussio, 2012)

En el mundo se ha visto numerosos casos de licuación de suelo en eventos telúricos principalmente en Japón, EE. UU, México e Indonesia. En el Perú también se produjeron casos como el terremoto de Chimbote (1970) y en la parte nororiental (1990).

Lambayeque, siendo también una región susceptible a movimientos sísmicos, con características de suelos arenosos y el nivel freático elevado, consecuentemente se tiene una tendencia a que se puedan generar dichos fenómenos.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

- ¿Cuál es el potencial de licuación en el suelo subyacente en los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en el distrito de Reque y cuáles son los factores que influyen en dicha falla?

1.2.2 Problemas específicos:

- ¿Cuáles serán las características geológicas del suelo subyacente de la zona de estudio considerada?
- ¿Cuáles son las causas y consecuencias que ocasionan el fenómeno de licuación de suelos y las condiciones necesarias para que se produzcan?
- ¿Cuáles serán las alternativas de mejoramiento de suelos licuables más viables para mitigar el fenómeno de licuación de suelos?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la susceptibilidad de ocurrencia del fenómeno de licuación de suelos y el potencial de licuación en los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en la ciudad de Reque, haciendo uso del método simplificado basado en el ensayo de penetración estándar (SPT) y además la evaluación de alternativas de solución viables al problema de licuación en la zona de estudio.

1.3.2 *Objetivos específicos*

- Describir los conceptos más importantes de sismología y dinámica de suelos, para comprender con claridad el fenómeno de licuación de suelos y los factores que intervienen y causan este fenómeno.
- Estudiar la geología de la ciudad de Reque y realizar un esquema de exploración de suelos, con el fin de tomar información de la estratigrafía y de las muestras representativas del subsuelo en estudio.
- Realizar ensayos de penetración estándar en puntos determinados y los correspondientes ensayos de laboratorio para determinar la clasificación, propiedades físicas y mecánicas del subsuelo en estudio.
- Elaborar mapas de zonificación, donde se muestren las zonas susceptibles a sufrir el fenómeno de licuación, teniendo en cuenta la magnitud de los sismos.
- Describir las alternativas de mejora del terreno para prevenir la ocurrencia del fenómeno de licuación del suelo.
- Evaluar la mejor alternativa tomando en cuenta los costos, los factores de ejecución, el tipo de estructura, las condiciones del terreno, aspectos ambientales entre otros aspectos para su aplicación como medida de mejoramiento de suelos potencialmente licuables.

1.4 *Formulación de hipótesis*

1.4.1 *Hipótesis general*

- La licuación de suelos se da en términos de un factor de seguridad, donde se espera que en determinados lugares del área de estudio se tenga un factor menor o igual a 1.00 para que sea definida como zona licuable.

1.4.2 *Hipótesis específicas*

- Las características físicas del suelo, determinan que es un suelo del tipo arenoso con contenidos de arcilla y limo, y con el nivel freático alto.
- Las causas que genera el fenómeno de licuación están relacionadas con la condición no drenada y saturada de los suelos arenosos sueltos, lo que ocasionan fallas de desplazamiento y asentamiento en la superficie.

- Las características sísmicas de la región, determinaran una alta actividad sísmica en la zona de estudio, con ocurrencias de sismos de elevada magnitud y por consiguiente aceleraciones máximas que harán que el suelo sufra fallas por esfuerzos de corte cíclico.
- La alternativa de solución más viable y aplicable para el fenómeno de licuación de suelos después de una evaluación de alternativas, será la de inyecciones por compactación.

1.5 Justificación e importancia

Se evaluará el potencial de licuación en el suelo subyacente de la zona Este de Reque, con la finalidad de conocer los lugares que son susceptibles al fenómeno de licuación y de esta forma reducir un alto riesgo de fallas en el suelo y consecuentemente impedir pérdidas de vidas humanas y materiales. Ubicadas las áreas susceptibles de ocurrir el fenómeno de licuación de suelos, se puede prevenir las consecuencias mediante métodos de mejoramiento del subsuelo que serán analizadas en el presente trabajo de investigación.

Se conocerá también, las características y parámetros sísmicos de la zona de estudio, importante para tener un registro de peligrosidad de la zona ante posibles sismos, identificando consecuencias y medidas de respuesta ante posibles desastres, además de ello, el análisis de riesgo y peligrosidad sísmica del distrito de Reque, beneficiará en gran medida a los habitantes. Por ello, el interés y la predisposición de sus autoridades municipales y regionales con respecto a los diferentes estudios de suelos en sus distritos y la identificación de las zonas de riesgos, ayudan a reducir los problemas en el futuro frente a los movimientos sísmicos en su zona.

1.6 Limitaciones de la investigación

El estudio de investigación sobre licuación de suelos se realizará dentro del distrito de Reque, en la zona Este de la ciudad, específicamente en los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol. Los ensayos de SPT serán realizados con el fin de obtener el número de golpes "N" del SPT y muestras de suelos para determinar las propiedades físicas del suelo, así también el cálculo de peligro sísmico se realizará solo para determinar las aceleraciones máximas de sismo (PGA). El método de evaluación a seguir será el de Seed e Idriss, enfatizándose en el cálculo basado en el número de golpes del SPT.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Gonzales, J. (2015). "Estudio del fenómeno de licuefacción en Chile para el terremoto del Maule, 2010". Universidad de Chile. Tesis para optar al grado de magíster en ciencias de la ingeniería mención ingeniería geotécnica. El objetivo de este estudio fue el reconocer que en el territorio chileno existe el fenómeno de licuación en terrenos naturales producto de los movimientos severos de sismos, y determinar la extensión de falla, así mismo se analizó las áreas que sufrieron licuación en el terremoto del 27 de febrero, enfocándose en las áreas de Rancagua y Retiro. Se concluyó que Chile cuenta con terrenos potencialmente licuables, donde después del terremoto del 2010 se encontró concentraciones de licuación en el sur de la Región Metropolitana, Retiro y Concepción-Arauco, además de licuación reiterada, en los ríos Maipo, Tinguiririca, Itata, Bío-Bío y Calle-Calle, lagos Rapel, Llanquihue y en los puertos de San Antonio y Valparaíso. De los ensayos de laboratorio hechos en las zonas de Rancagua y Retiro, se encontró suelos con porcentajes de finos de 35 y 55%, así mismo con la metodología de Seed se determinó que se produce licuación en sismos con aceleraciones mayores a 0.30g.

Guzmán et al. (2020). "Fallas de licuación de suelos inducidas por el sismo de Tehuantepec del 7 de septiembre de 2017 (Mw=8.2) en la Ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, México". Universidad Veracruzana. El objetivo de este estudio fue describir los diferentes daños causados por el sismo de septiembre de 2017 en la zona de estudio establecida, así como determinar los factores causales de dicha ocurrencia evaluando el potencial de licuación de suelos por la metodología simplificada de Seed e Idriss modificado y publicado por Youd en 2001, en las viviendas afectadas por dicho fenómeno. Se concluye que se localizó mediante sondeos SPT arenas limosas mal gradadas en condiciones saturadas y con compacidades sueltas producto de rellenos y sedimentaciones lo que produjo asentamientos diferenciales que hasta 1.20 m.

Henríquez, C. (2007). “Mejora de terrenos potencialmente licuables con inyecciones de compactación”. Universidad Politécnica de Madrid. Tesis doctoral. Este estudio tiene como objetivo la descripción de conceptos y de los diversos métodos de evaluación del fenómeno de licuación que están basados en ensayos “in situ” que implica también los variables que interviene en dicho fenómeno. Así mismo, analiza diferentes alternativas de mejoramiento para atenuar el fenómeno de licuación en zonas de construcción nuevas o con obras ya existentes, enfocándose en el desarrollo de las inyecciones de compactación, y planteando un nuevo método de predicción basado en el ensayo de CPT. En las conclusiones, se expresa que los métodos de predicción para el cálculo de licuación que se basan en pruebas “in situ” se apoyan en correlaciones empíricas de las características del suelo, derivados de ensayo de campo y de laboratorio.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Huidobro, L. (2015). “Determinación del potencial de licuación de suelos en el casco urbano de la ciudad de Pícsi”. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Para optar el título de ingeniero civil. Este estudio tiene como objetivo la determinación del potencial de licuación de suelos en Pícsi, así como el desarrollo de ensayos “in situ” de SPT, para la obtención de las propiedades del suelo, además de las características sísmicas de la zona, cuyos resultados fueron graficados en mapas de zonificación y licuación. Se concluyó que la ciudad de Pícsi se encuentra ubicado sobre depósitos de arenas limosas y arcillosas y de densidades sueltas, encontrándose también el nivel freático a 1.50 m, por ende, se determinó el alto potencial de licuación para sismos mayores a $M_w=6.0$, en el Sur Oeste del sector Vista Florida y en el sector Bellavista Chico, en la ciudad de Pícsi.

Puma, M. & Rincón, P. (2015). “Evaluación del potencial de licuación del material de relave en la presa zona norte en la mina Cobriza – Perú”. Universidad Picardo Palma. Para obtener el título profesional de ingeniero civil. Este estudio tiene como objetivo determinar los factores que interviene en la falla por licuación tal que se pueda evitar la contaminación del suelo y agua de la minera. Así mismo se determinan las características de la zona de estudio y las causas que ocasionan el fenómeno de licuación. Dentro de las conclusiones se tienen que se determinó las características y resistencias del suelo mediante calicatas y ensayos SPT, estableciendo el tipo de suelo como ML y la aceleración máxima de sismo igual a 0.27g

para condiciones drenadas y no drenadas empleando el método de Seed e Idriss. Además de determino la aceleración mínima de 0.10g por la cual fallaría el material de relave producto de vibraciones de maquinaria pesada.

Suárez, S. & Uribe A. (2020). “Alternativas de solución de mejoramiento del suelo para contrarrestar el efecto de licuación de la Base Naval del Callao”. Universidad Picardo Palma. Para optar el título profesional de ingeniero civil. Este estudio tiene por objetivo el análisis y proposición de una alternativa de mejoramiento para los efectos de licuación en la Base Naval del Callao, determinado las características del suelo y la susceptibilidad de licuación mediante ensayos SPT y de velocidad de corte, y análisis técnico – económico para comprobar si es viable optar por columnas de grava como alternativa de mejoramiento. De las conclusiones se dice que, las alternativas más viables son las columnas de grava en la zona sureste mientras que la compactación dinámica es posible en la zona noreste, estableciendo análisis de costos para cada alternativa.

INDECI (2003), “Mapa de peligros de Reque”. Instituto Nacional de Defensa Civil, Proyecto PNUD PER/02/051 Cidades Sostenibles. Este estudio tiene por objetivo identificar los posibles desastres naturales a los que esta susceptible la ciudad de Reque, clasificándolos y evaluándolos tal que se determine los procedimientos de prevención y mitigación, esto llevó también a la identificación de las zonas seguras de expansión urbana que no puedan sufrir de algún desastre natural o donde la evaluación de daños sea mínima. Dentro de los riesgos identificados se tienen inundaciones y drenaje por fenómenos del niño, riesgos sísmicos que producirían licuación del suelo, peligros climáticos y peligros en los procesos constructivos de las viviendas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Identificación y conceptualización de variables.

En el presente estudio se identificarán y detallarán las variables independientes y dependientes según las hipótesis y problemas planteados, y conforme a las bases teóricas las cuales se describirán a continuación de la identificación y operacionalización de las variables, desarrollando cada uno de los conceptos relacionados con el fenómeno de licuación de suelos.

2.2.1.1 Variables Independientes:

- Las propiedades y condiciones del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa el Sol en el distrito de Reque.
- Las características sísmicas de la zona de estudio.
- Factores que influyen en la ocurrencia de licuación de suelos y manifestaciones adversas.

2.2.1.2 Variables Dependientes

- El fenómeno de licuación en el suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa el Sol en el distrito de Reque.
- Alternativas de mejoramiento de suelos licuables aplicables a la zona de estudio.

2.2.2 Operacionalización de las variables

Una vez definidas las diferentes variables que están presentes en este estudio se procede a determinar la forma de medición de cada una de ellas, planteando las dimensiones y sus respectivos indicadores que estarán dentro de cada variable, con el fin de conocer los procedimientos y metodologías de evaluación y las relaciones entre las diferentes variables a analizar.

Las tablas 2.1 y 2.2, de operacionalización de las variables se muestran a continuación:

Tabla 2.1 Tabla de Operacionalización de variables dependientes

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICION
Fenómeno de Licuación en los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque	La licuación es un fenómeno que se presenta en suelos granulares arenosos, en condición saturada no drenada y que son sometidos a altas vibraciones generalmente de sismos	Cálculo del potencial de licuación de suelos mediante la metodología de Seed e Idriss	Tensión vertical Total y efectiva	σ_v y σ_v'
			Factor de reducción	r_d
			Numero de golpes SPT	N
			Corrección por sobrecarga de terreno	N_1
			Corrección por energía	C_N, C_E, C_B, C_R, C_S
			Valor normalizado del N de SPT	$(N_1)_{60}$
			Corrección por contenido de finos	$(N_1)_{60CS}$
			Relación de tensión cíclica	CSR
			Relación de resistencia cíclica	CRR
Factor de escala de magnitud	MSF			
Factor de seguridad	F. S			
Alternativas de mejoramiento de suelos licuables	El mejoramiento de un suelo susceptible a licuación tiene como fin lograr que las características sean las óptimas en cuanto a resistencia para que las cimentaciones se puedan apoyar adecuadamente sobre ellos y sin fallar	Alternativas orientadas de obras nuevas o existentes	Tipo de estructura	Común / Esencial
			Tipo de obra	Nueva / Existente
			Condiciones del terreno	Estable / Inestable
			Aspectos Ambientales	Leve / Moderado / Severo
			Aspecto económico	Rentable / No rentable
			Aspectos de ejecución	Viable / No viable

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.2 Tabla de Operacionalización de variables independientes

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICION
Características del suelo subyacente del área de estudio	Se determinarán las propiedades físicas y mecánicas del suelo mediante sondeos en el área de estudio	Exploración de Campo	Ensayo de penetración estándar SPT	Calicata Equipo de SPT N° de golpes Toma de muestras Nivel freático
		Ensayos de laboratorio	Contenido de Humedad Granulometría por Tamizado Granulometría por Hidrometría Límites de Atterberg Índice de plasticidad Peso específico	C.H (%) Arenas, limos, arcillas Pasante > 50% Tamiz No.200 LL, LP IP Y _s
Características sísmicas de la zona de estudio	La definición de la sismicidad y peligro sísmico de la zona de estudio serán importantes para determinar cuáles son las aceleraciones máximas producidas por un sismo en el suelo	Análisis del peligro sísmico de la ciudad de Reque	Coordenadas geográficas Fuentes sismogénicas Parámetros sismológicos Leyes de atenuación Software de computo Periodo de retorno Probabilidad de excedencia Aceleración máxima de sismo	Coordenadas de Reque N° 06 y N° 30 Mw máx., min. y media anual, N° de sismos At. De Young y de Sadigh R-Crisis Tr (años) 10% PGA (g)

Fuente: Elaboración propia

Continuación.

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICION
Factores que influyen en la ocurrencia de licuación y sus manifestaciones adversas	La ocurrencia de licuación, depende de diversos factores que directa o indirectamente influyen en dicho fenómeno, teniendo en cuenta propiedades del suelo, características del sismo y respuesta del terreno	Causas directas del fenómeno de licuación	Propiedades y estado del suelo	Composición, compacidad, plasticidad, N.F, confinamiento
			Condiciones histórico - geológicas	Geología, historial de deformaciones
			Características del a sollicitación	Magnitud y duración del sismo
	Las manifestaciones adversas respecto al fenómeno de licuación deben ser reconocidas antes de la proyección de cualquier obra civil	Causas indirectas del fenómeno de licuación	Módulo de corte	esfuerzo / deformación
			Razón de amortiguamiento	Disipación de la energía
			Deslizamiento por flujo	En taludes naturales y en presas
Las manifestaciones adversas respecto al fenómeno de licuación deben ser reconocidas antes de la proyección de cualquier obra civil	Consecuencias del fenómeno de licuación	Desplazamiento lateral	Desplazamiento de masas de suelos hacia cauces de ríos	
		Perdida de la capacidad portante	Disminución de la resistencia al corte	
		Oscilaciones de terreno y volcancitos de arena	Agrietamientos en el suelo por contracción y dilatación	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Sismicidad y peligro sísmico en el Perú

2.3.1 Sismicidad

El Perú es un país altamente sísmico, debido a su ubicación en la parte occidental de Sudamérica y por formar parte de los países que envuelve el cinturón de fuego del pacífico, donde se libera el 85% de la energía acumulada en la tierra. Además de que la costa peruana está conformada por dos placas tectónicas, las placas de Nazca y Continental, que en su proceso de fricción causan fenómenos sísmicos.

La actividad sísmica en territorio peruano es producto de las fases de subducción de placas y a la dinámica de cada elemento tectónico activos dentro del continente (Tavera, 2015). De acuerdo con el último mapa sísmico presentado a la fecha por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), la sismicidad ocurrida en Perú desde los años 60's al actual ($M_w > 4.0$), ha sido clasificada y diferenciada por su rango de profundidad focal en superficiales, intermedios y profundos, así como por su magnitud.

2.3.2 Historia sísmica del área de influencia

Como se conoce, el Perú está ubicado en un área propensa a muchos movimientos sísmicos, lo cual se ve reflejado a lo largo de su historia, siendo el epicentro de diferentes terremotos devastadores y mortales. Teniendo en cuenta los diferentes sismos ocurridos en el pasado, estos han sido en su mayoría medidos y documentados de acuerdo a los equipos y herramientas disponibles en la época en el que ocurrieron dichos sismos, por tanto, esta información es muy importante ya que se puede usar como una base de datos, independientemente de la eficacia y veracidad de la información, que serviría para determinar la tasa de recurrencia sísmica y la actividad sísmica en cada punto del país.

Dentro de los registros existentes se tienen, la compilación de datos sísmicos hecha por Silgado (1978) y Dorbath et al (1990) y las del IGP, a través de sus diferentes instituciones, por más de 65 años han conseguido, por ejemplo, reconocer y definir la presencia de fuentes sismogénicas, fundamentales para el estudio del peligro sísmico.

La información presentada por los diferentes autores e instituciones ha sido compilada en la Tabla 2.3, sobre los parámetros sísmicos de los principales terremotos que acontecieron en territorio peruano y que cuenta con documentación histórica y descritos a detalle.

Tabla 2.3 Parámetros de principales terremotos en el Perú, siglo XX a la actualidad.

Fecha (dd-mm-aa)	Ciudad	Latitud	Longitud	Intensidad (MM)	Magnitud
28-07-1913	Chala - Mollendo	-17.0	-73.0	IX	7.0
06-08-1913	Caraveli	-17.0	-74.0	X	7.7
24-05-1940	Callao - Lima	-10.5	-77.6	VIII	8.2
24-08-1942	Ica - Arequipa	-15.0	-76.0	IX	8.4
10-11-1946	Ancash	-8.3	-77.8	X	7.2
01-11-1947	Satipo	-11.0	-75.0	IX	7.5
21-05-1950	Cusco	-14.4	-72.1	VII	6.0
12-12-1953	Tumbes	-3.6	-80.5	VIII	7.7
31-05-1970	Ancash	-9.5	-78.3	VIII	7.9
03-10-1974	Lima	-12.3	-77.5	VIII	7.6
29-05-1990	San Martin	-5.7	-77.3	VII	6.2
23-06-2001	Ocoña	-16.3	-73.6	VIII	8.2
25-09-2005	Moyobamba	-5.7	-76.4	V	7.5
15-08-2007	Pisco	-13.4	-76.5	VIII	7.9
14-08-2011	Pucallpa	-7.3	-77.0	VI	7.0
14-01-2018	Arequipa	-15.8	-74.7	VI	7.1
26-05-2019	Loreto	-5.8	-75.3	VIII	8.0

Fuente: Evaluación del peligro asociado a los sismos, H. Tavera, 2014

Cada año el IGP reporta un promedio de 700 movimientos sísmicos cuyas intensidades parten de un mínimo de II-III (MM) y magnitudes $M_w \geq 3.5$ hasta los de mayor magnitud ($M_w \geq 7.0$) con menor frecuencia teniendo como causa principal el proceso de divergencia de placas (área de acoplamiento sísmico). Estos eventos producen graves daños en grandes superficies, como lo sucedido en el sur peruano en junio de 2001 ($M_w=8.2$) en Arequipa y en agosto de 2007 ($M_w=7.9$) en Ica (Tavera, 2015).

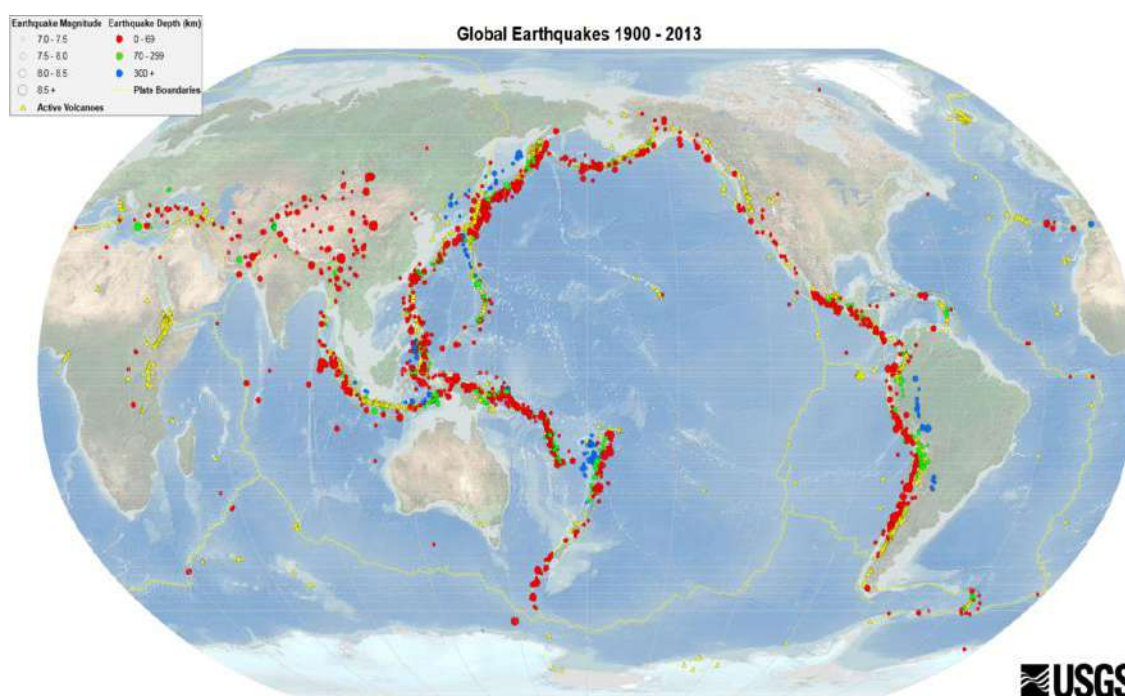
2.3.3 Movimiento Sísmico

Los sismos son considerados como movimientos vibratorios dados en la corteza terrestre de manera violenta y rápida debido a la liberación de energía acumulada causado por alteraciones dentro de la tierra, provocados mayormente por la actividad de las fallas geológicas, la actividad tectónica en los

bordes activos de las placas produciendo fricción entre ellas, y a procesos volcánicos debido al fraccionamiento de la roca y movimiento del magma, entre otros.

La principal causa de los sismos, especialmente de magnitudes elevadas, son por la actividad tectónica en los límites de las placas, debido a los procesos de subducción, y esto se ve reflejado en las diferentes zonas sísmicas activas a lo largo del mundo. La principal zona sísmica activa es el Cinturón de Fuego (Figura 2.1) que rodea todo el Océano Pacífico a partir del litoral costero oeste de América siguiendo por Japón hasta las Indias Orientales. Otras zonas serían el Cinturón Alpino y la Dorsal Mesoatlántica.

Figura 2.1 Terremotos globales desde el año 1900 al 2015



Nota: Magnitudes > a 7.0 y de profundidad hasta 69 km, se refleja la mayor actividad sísmica en el Cinturón de Fuego. (USGS)

Los sismos se miden de dos formas distintas mediante escalas sismológicas, la primera es la escala de magnitud que mide la energía liberada por el sismo, y la segunda es la escala de intensidad que evalúa por los daños causados a las estructuras.

2.3.3.1 Escala de Intensidad Sísmica

La intensidad sísmica es una medida no instrumental producto de lo que ocasiona el movimiento de la superficie terrestre sobre la población, los objetos, las construcciones y la naturaleza. Desde el año

1850 se han empleado diversas escalas de medida, donde los grados de intensidad se expresaban conforme a especificaciones y reseñas de los efectos observados. (M. Astroza et al, 2012)

Por tal motivo, se debe comprender, describir y medir de manera eficaz los daños y consecuencias que trae la amenaza sísmica teniendo en cuenta la sismicidad de la zona y las características de las fuentes sismogénicas. La principal medida de la intensidad sísmica es la de Mercalli Modificada (MM).

- **Escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MM):** Es una evaluación cualitativa de los daños causados por un sismo a las diferentes estructuras, tomando en cuenta factores como la cantidad de energía liberada, la distancia al epicentro y al foco del movimiento sísmico, la geología de la zona afectada, la densidad poblacional, el tipo de construcciones y su cimentación, así como tiempo de vibración del sismo. Esta escala de intensidad presenta 12 niveles enumerados de menor a mayor intensidad mediante números romanos del I al XII.

2.3.3.2 Escala de Magnitud Sísmica

Las escalas de magnitud sísmica se determinan a partir de la energía liberada por el sismo mediante la medición de las ondas sísmicas registradas en un sismograma, de esta manera se describe la potencia de un sismo y su fuerza para causar grandes movimientos vibratorios sobre la superficie terrestre, esta información puede variar de acuerdo al tipo de onda que se mide, así como su orientación, amplitud y frecuencia. Las principales escalas de magnitud usadas son:

- **Escala de Magnitud de Richter (M_L):** También llamado escala de magnitud local, desarrollada por Charles Richter (1935), que tiene su base en la amplitud de la onda sísmica determinada por un sismograma midiendo la energía sísmica liberada independientemente de su intensidad y de forma cuantitativa utilizando una escala logarítmica, siendo la forma más empleada y reconocida para la clasificación de un movimiento sísmico.
- **Escala de Magnitud de Momento (M_w):** Se basa tanto en los procedimientos de Richter de usar una escala logarítmica como en el momento sísmico de un terremoto expresado como el “trabajo” de un sismo para mover una roca hacia otra en términos de N-m, determinado a partir de la cantidad de desplazamiento, del área de superficie rota y de un coeficiente de fricción, midiendo así la energía total liberada. Esta escala es la actual usada por los sismólogos

y Servicios Geofísicos para medir y comparar sismos reemplazando a la escala de Richter. Una comparación entre la magnitud y la intensidad se da en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Comparación entre las Escalas de Magnitud de Momento e Intensidad de Mercalli

Magnitud	Intensidad	Frecuencia por año	Energía descargada (Ton de explosivos)
1.0 - 3.0	I	30 0000 - 60 0000	0.056 - 1.8
3.0 - 3.9	II - III	49 000	1.8 - 5.6
4.0 - 4.9	IV - V	6 000	5.6 - 1 800
5.0 - 5.9	VI - VII	1 000	1 800 - 56 000
6.0 - 8.0	VII - IX	18 - 120	56 000 - 56 000 000
Mayores de 8.0	X o más alto	1	> 56 000 000

Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

2.3.4 Ondas Sísmicas

Son ondas de energía elástica similares al del sonido, que son generadas a partir de los movimientos sísmicos originados generalmente de la fricción de las placas tectónicas en el interior de la tierra, causando mayores daños si se da en zonas muy urbanizadas.

Al momento de la ocurrencia de un sismo, la fricción entre rocas en el interior genera ondas sísmicas, liberando esta energía desde el hipocentro al exterior de dos formas distintas: las primeras son las ondas de volumen que repercuten en el interior de la tierra y las segundas son las ondas superficiales que se propagan exteriormente a través de la superficie terrestre. (Herraíz, 1997)

2.3.4.1 Ondas de Volumen

También llamadas ondas internas o de cuerpo, porque siguen trayectorias curvas a medida que cambia la densidad y composición del interior de la Tierra, y por mismo su poder destructivo es bajo describiéndose como temblores preliminares. Pueden clasificarse en dos formas: Las ondas primarias (P) y las ondas secundarias (S). (Figura 2.2)

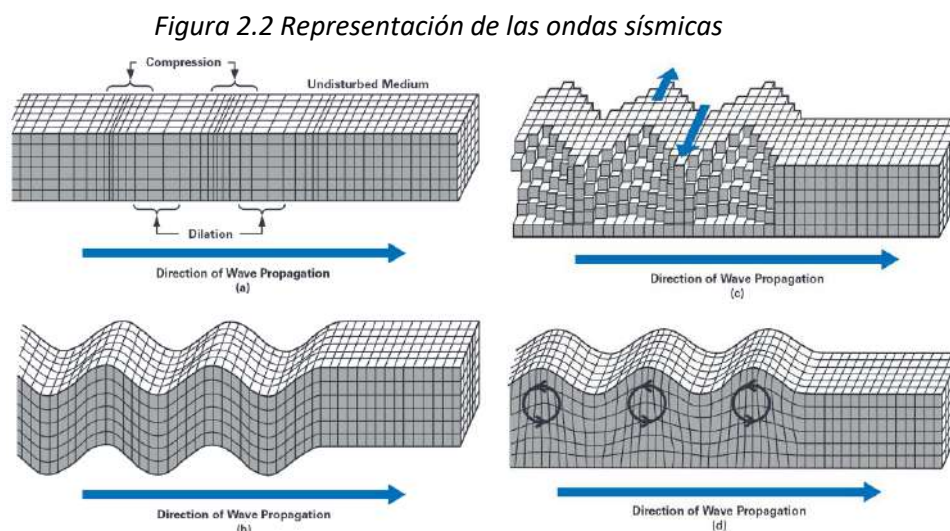
- **Ondas Primarias (P):** Denominadas así porque son las primeras ondas que registran los sismógrafos, debido a las altas velocidad a la que viajan en dirección de la propagación, es decir son del tipo de ondas longitudinales generando alternadamente compresión y dilatación en el suelo. Estas ondas pueden recorrer atravesando diferentes tipos de materia, en líquidos a velocidades definidas de 1450 m/s y en solidos a 5000 m/s.

- **Ondas Secundarias (S):** Denominadas también transversales, dado que la trayectoria de estas ondas hacia la dirección de propagación es de manera perpendicular. Son ondas más lentas que las anteriores con velocidades típicas de 4 a 8 km/s viajando únicamente a través de sólidos mas no de líquidos.

2.3.4.2 Ondas de Superficie

Como su nombre lo indica, se refiere a ondas que se propagan en las capas más superficiales de la tierra desde el epicentro similares a las ondas en la superficie del mar, y son de menor velocidad que las ondas primarias a velocidades de 3.5 km/s. Contrariamente a esto son las que generan mayor daño a las estructuras. Dentro de estas ondas se tienen las ondas Love y Rayleigh, llamados así por sus autores que demostraron su existencia. (Figura 2.2)

- **Ondas Love (L):** Tiene un comportamiento similar al de las ondas S, con la diferencia que estas se dan en la superficie terrestre, desarrollando trayectorias perpendiculares a la dirección de propagación sin movimiento vertical y con velocidades del 90% de las ondas secundarias S.
- **Ondas Rayleigh (R):** La trayectoria de estas ondas es longitudinal a la dirección de propagación, pero de forma elíptica y vertical al mismo tiempo. También tiene velocidades del 90% de las ondas secundarias.



Nota: Ondas Primarias (a), Secundarias (b), Love (c) y Rayleigh (R), las flechas azules grandes señalan la dirección de propagación de las ondas.

2.3.5 Propagación de ondas sísmicas

La ruptura o choque entre dos objetos o con el agua genera ondas entorno a ello, siendo perceptibles o no según la magnitud de la acción; de igual manera pasa con la fricción en las placas tectónicas, que producen ondas sísmicas que se propagan desde el interior de la tierra hacia el exterior con velocidades que varían según el tipo de roca o suelo que atraviesan a su paso hacia la superficie.

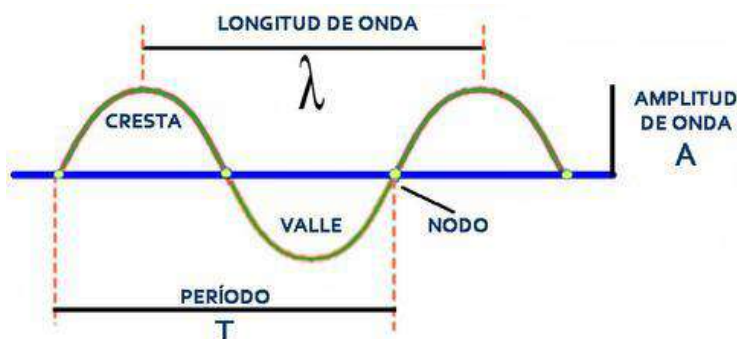
Las ondas sísmicas son un tipo de ondas elásticas debido a que durante la trayectoria atraviesan un medio elástico, en este caso a través del suelo, que tiene la propiedad de deformarse en forma y volumen pero que puede recuperar parte de su estructura primaria siempre que la acción de las fuerzas exteriores de las ondas de sismo finalice. (Herraíz, 1997)

2.3.5.1 Velocidad de ondas sísmicas

Las ondas sísmicas dibujan una trayectoria que se puede representar gráficamente como en la figura 2.3., en la cual se puede distinguir la amplitud del movimiento ondulatorio (A), la longitud de onda determinada como la distancia entre dos valles de la onda sísmica (λ) y el periodo que tarda la onda en recorrer dicha distancia (T). Estos parámetros no son independientes, sino que están en relación con el cálculo de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas de la siguiente manera.

$$V = \frac{\lambda}{T} \quad (2.1)$$

Figura 2.3 Representación de los parámetros que conforman las ondas sísmicas



Debemos tener en cuenta además que la velocidad con la que propagan las ondas sísmicas depende tanto de la trayectoria que sigue la onda hacia la superficie como también del tipo de material con el que se encuentre en su camino. En la tabla 2.5., se puede apreciar las velocidades de ondas

primarias o longitudinales (P) para diferentes tipos de suelos, para determinar las velocidades de los demás tipos de ondas sísmicas se puede hacer mediante la relación que hay entre sus velocidades.

Tabla 2.5 Velocidades de ondas longitudinales (P) para diferentes tipos de suelos

Velocidad Vp (m/s)	Descripción
240 - 610	Suelo Intemperizado
468 - 915	Grava o arena seca
610 - 1830	Arena saturada
910 - 2750	Arcilla saturada
1430 - 1665	Agua
1460 - 1525	Agua de mar
1830 - 3960	Arenisca
2750 - 4270	Esquisto
2134 - 6100	Caliza
4575 - 5800	Granito
3050 - 7020	Roca metamórfica

Fuente: ASTM – D5777 (Guía estándar para el uso del método de refracción sísmica para la investigación del subsuelo)

2.3.6 Características sismotectónicas

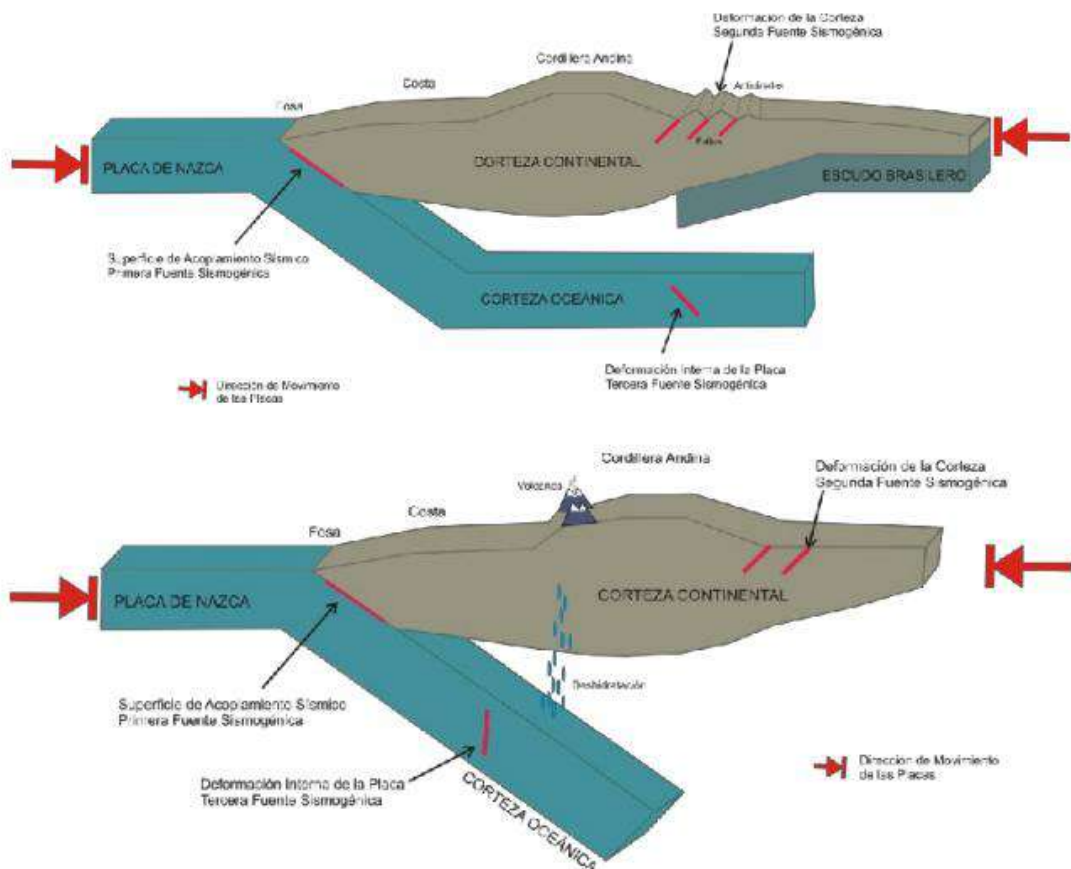
En el proceso sísmico se pueden apreciar la intervención de diversas características sismotectónicas causantes de la actividad telúrica cuando entran en continuos movimientos de fricción, estas características estructurales son las causantes de la deformación territorial en el Perú y de la continua actividad sísmica en la zona, y que son descritas a continuación:

a) Proceso de Subducción:

Es el proceso por el cual se produce el hundimiento de una placa tectónica con respecto a otra, mayormente en el entorno al océano pacífico, produciéndose la convergencia de placas en sus bordes. En el Perú, este proceso se presenta entre la placa Sudamericana (continental) y la placa de Nazca (oceánica), esta última es la que subduce, es decir se hunde, ya que la corteza oceánica es de menor grosor y más compacta que las placas continentales. Las actuales investigaciones han determinado que este proceso

se efectúa con velocidades de 7 a 9 cm/año y en el Perú se da de dos formas: Subducción sub – horizontal en las zonas norte y centro, y Subducción normal en la zona sur del país. (Figura 2.4).

Figura 2.4 Representación de la geometría tectónica y del proceso de subducción



Fuente: “Evaluación del peligro asociado a los sismos”, Tavera et al., 2014

Como se muestra en la figura 2.4., el proceso de subducción de las placas de Nazca y Sudamericana origina el levantamiento de la cordillera lo que provoca movimientos sísmicos. En la zona norte y centro del país, la placa de Nazca se hunde por debajo de la cordillera casi horizontalmente fracturándose por acción de fuerzas de fricción y compresión; mientras en el sur, los sismos son generados por la acción volcánica y las altas temperaturas en su interior. (H. Tavera et al, 2020)

b) Placa de Nazca: Esta placa tectónica se encuentra en todo el litoral de Perú, Ecuador y Colombia y en la parte norte y centro del litoral de Chile. Siguiendo las dos formas de subducción su geometría es sub-horizontal en el norte y centro y normal en el sur. Esta placa contiene a las dorsales oceánicas que están frente al litoral peruano y son importantes en los procesos sismotectónicos.

c) Placa Sudamericana: Esta placa está en constante subducción con la placa de Nazca, producto de ello se a dado origen a la Cordillera de los Andes y a la fosa peruano-chilena. Sobre la superficie y la distribución estructural de la placa también se ha producido modificaciones que ha repercutido en la morfología del Perú.

d) Fosa peruano – chilena: Es producto de la convergencia de bordes del proceso de subducción de la placa la Sudamericana sobre la de Nazca, que recorre desde Colombia hasta el sur de Chile una longitud de 5,000 km paralelo al litoral occidental de Sudamérica. Las profundidades de la fosa dependen de las sedimentaciones que la rellenan y de la estructura transversal llamada la dorsal de Nazca, estas varían en profundidad de hasta los 8,081 m el punto más profundo hasta la fecha hallado (Ulloa, 2018).

e) Dorsal de Nazca: Es una cordillera submarina ubicada en la placa de Nazca y subducida por la placa Sudamericana en el sur de Perú, causando que el punto de subducción entre esta dorsal y la fosa peruano – chilena haya migrado de manera lenta hacia el sur (M. Wipf et al, 2005). Tiene una longitud de aproximadamente 1,000 km de largo en dirección suroeste – noroeste perpendicular a la fosa peruano – chilena y una altura variable de entre 2,000 – 4,000 metros sobre el fondo del océano, la dorsal está compuesta con roca volcánica que data de alrededor de 5 a 10 millones de años.

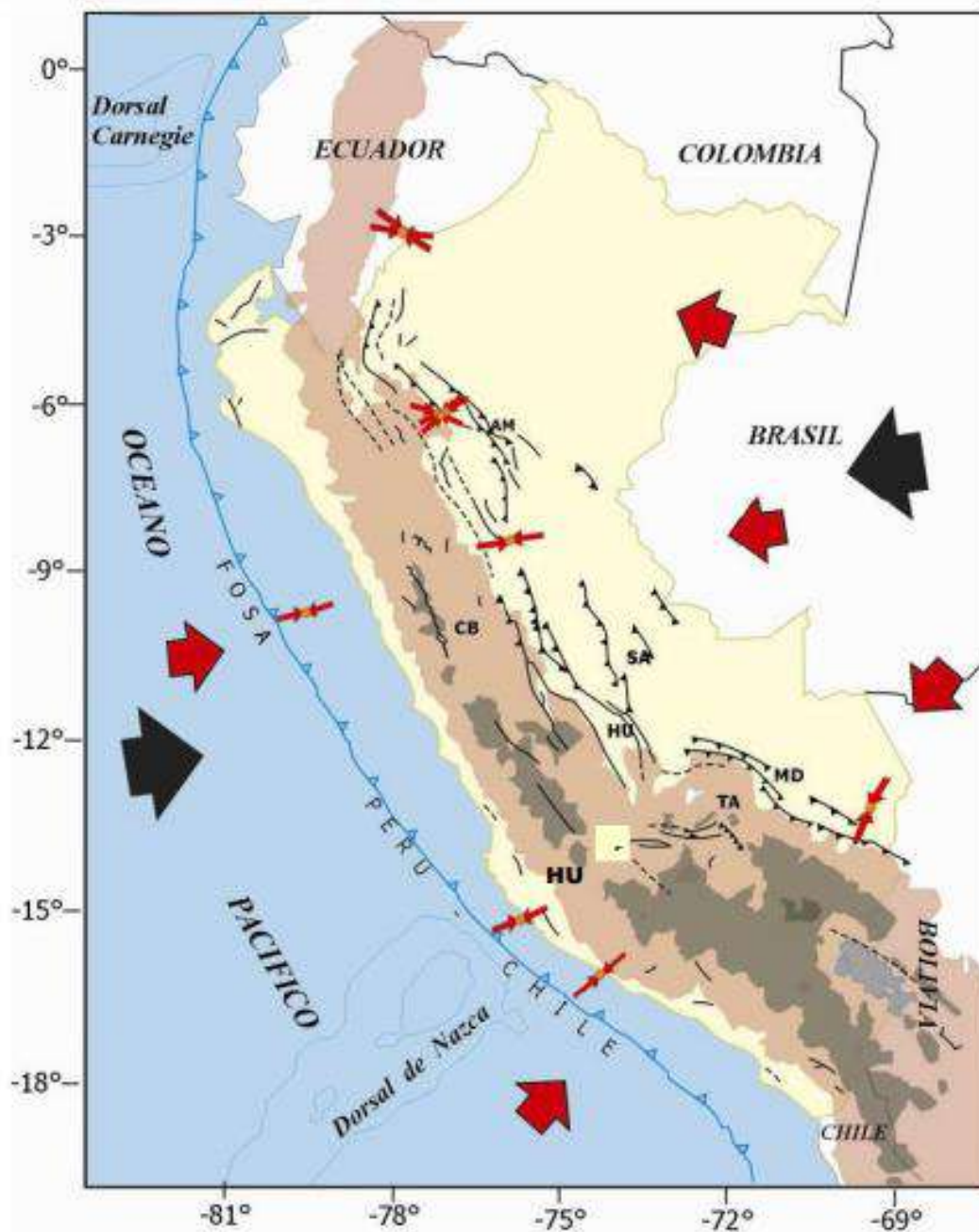
f) Fractura de Mendaña: Es una estructura geomorfológica, en cuya zona se habría producido una divergencia entre las placas Nazca y Sudamericana, esta se extiende de forma perpendicular a la fosa peruano – chilena en dirección nor-oeste y su ancho es de alrededor de 150 kms. A medida que se recorre a lo largo de su estructura hacia el punto de subducción de la fractura la ocurrencia de los sismos aumentan considerablemente ($>5 M_L$) (V. Uribe et al, 2008).

g) Fallas Geológicas: Se forman a partir de la colisión entre placas, como efecto secundario de la deformación de la Cordillera de los Andes y se sitúan a lo largo de esta desde Colombia hasta Chile, teniendo diferentes longitudes y características. Actualmente, se estiman que en el territorio peruano hay más de 15 sistemas de fallas activas. (J. Macharé et al, 2003).

En síntesis, las características sismotectónicas (Figura 2.5) que han sido detalladas anteriormente, participan activamente en los movimientos telúricos cuando se da el proceso de subducción de placas,

elevando el índice de sismicidad en la zona occidental de Sudamérica y al tener diferentes tipologías causan que los sismos sean heterogéneos y con diferentes niveles de profundidad.

Figura 2.5 Esquemas con las principales características sismotectónicas



Nota: Las líneas negras señalan los distintos sistemas de fallas. Las flechas rojas pequeñas corresponden a los esfuerzos locales, las flechas rojas grandes corresponden a los esfuerzos regionales y las flechas negras a la convergencia de placas. (Tavera, 2014)

2.3.7 Distribución espacial de los sismos

La continua recurrencia de sismos en el territorio peruano, conlleva a disponer de mapas de distribución espacial de sismos ocurridos a lo largo del tiempo hasta la actualidad, tomando en consideración su magnitud y la profundidad al foco. Por tal motivo de recurrencia, se dispuso a clasificarlos en tres rangos de profundidad de acuerdo con diversos autores (Tavera y Bernal, 2002) y que el IGP ha tomado para la elaboración de los mapas de peligro sísmico.

2.3.7.1 Sismos con foco superficial

Son sismos hasta una profundidad al foco menor a 60km, ocurriendo la mayoría en la costa peruana, debido a las características sismotectónicas y a los procesos de subducción de placas. Los sismos superficiales se pueden dividir en dos grupos (Tavera y Bernal, 2002):

- **Primer Grupo:** Sismos entre la fosa y la línea costera peruana, concentrándose la mayor parte de los ocurridos en el Perú (90% aprox.) y distribuidos de forma irregular. En el Norte, los sismos se localizan a mayor distancia de la costa; en la zona Central, son de mayor magnitud frente a las costas de Áncash y Lima por la presencia a la Fractura de Mendaña, y en el Sur, cercanos a la costa y son de mayor número e intensidad por presencia de la Dorsal de Nazca.
- **Segundo grupo:** Se encuentran dentro del territorio y distribuidos paralelamente a la Cordillera Andina en dirección de Norte a Sur, el origen de estos sismos es debido a la presencia de diversas fallas a lo largo de la cordillera. En el Norte, el agrupamiento de sismos en Tumbes y Piura, es debido a la falla de Huaypira, en San Martín y Amazonas por la falla de Alto Mayo; en el centro, los sismos a lo largo de 140 km en dirección NE – SO son producto del sistema de fallas de la Cordillera Blanca (Ancash), Por último, al Sur, los sismos de deberían a las fallas de Ayacucho, Ichupampa, de Huambo y Cabanaconde (Arequipa). (Figura 2.6).

2.3.7.2 Sismos con foco intermedio

Estos sismos están ubicados a profundidades intermedias entre 61 km a 300 km al interior del continente y distribuidos de forma poco homogénea, esto hace que se muestren zonas con nula actividad sísmica pudiendo ser zonas que no han experimentado ruptura (Quispe & Bernal, 2003), por ende, se ha tenido en cuenta 03 grupos con mayor o menor cantidad para este tipo de sismos (Tavera y Bernal, 2002):

- **Primer grupo:** Distribuidos a lo largo del área sub-andina en dirección NO – SE, al Norte de se localiza un agrupamiento de sismos cercanos a la frontera con Ecuador, en la zona Central la cantidad de sismos disminuye considerablemente, mientras que otra concentración notoria de sismos se ubica al oriente, en Ucayali a lo largo de 350 km en dirección N – S.
- **Segundo grupo:** Se sitúan junto al litoral costero peruano, al sur de la región de La Libertad, hallándose un agrupamiento de sismos al norte de Áncash a lo largo de 150 km y siguiendo la dirección N – S de este grupo, la distribución de sismos es menor y más dispersa.
- **Tercer grupo:** Tiene la mayor cantidad de sismos dentro de los tres grupos a esta profundidad, aproximadamente el 80%, concentrándose en las áreas del suroeste y del Altiplano, sobre las regiones de Apurímac, Arequipa, el sur de Ayacucho, Tacna y Puno (Figura 2.6).

Los sismos de foco intermedio están relacionados con los procesos de divergencia de la placa subducente y sus deformaciones, y es el indicador directo de la estructura geométrica de la placa oceánica de Nazca debajo de la superficie continental (Quispe & Bernal, 2003).

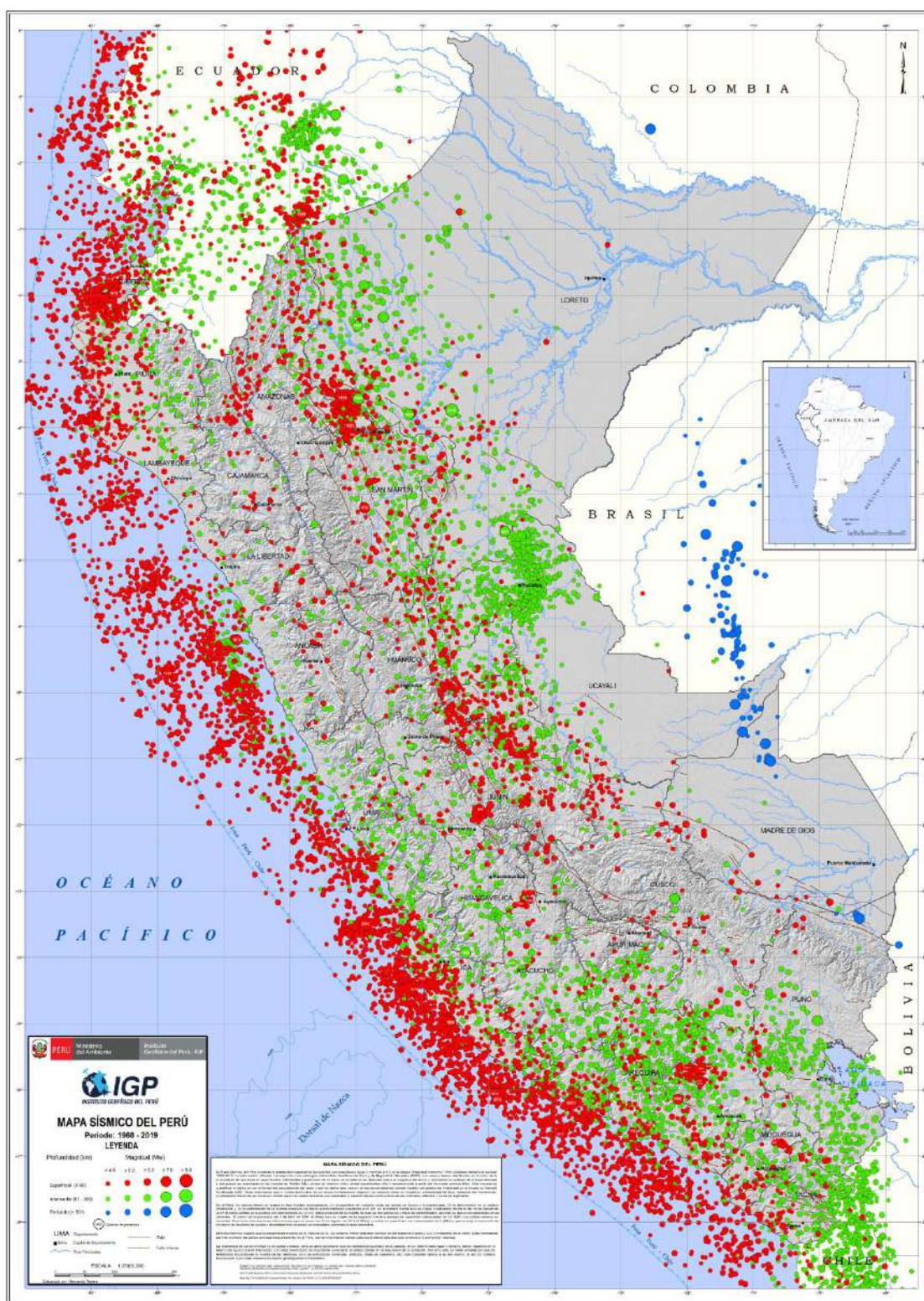
2.3.7.3 Sismos con foco profundo

Estos sismos se clasifican por tener profundidades mayores a los 300 km, y según la historia sísmica son pocos frecuentes por tanto son en cantidad menores con respecto a los sismos con focos superficiales e intermedios, pero de mayor magnitud e intensidad en promedio que los otros sismos de diferente profundidad. Dentro de este rango tenemos dos grupos (Tavera y Bernal, 2002):

- El primer grupo está formado por los sismos ubicados en llano amazónico limítrofe entre Perú y Brasil a lo largo de 500 km en dirección norte a sur.
- El segundo grupo está formado por los sismos ubicados sobre el altiplano en el límite de Perú y Bolivia en dirección de este a oeste (Figura 2.6).

La ocurrencia de estos sismos, como por ejemplo el de 1994 (Bolivia) con foco a 660 km de profundidad y que fue sentido a 50° alrededor de su epicentro hasta Perú y Brasil, liberando una enorme cantidad de energía comparada con la liberada por todos los sismos en un año. Este sismo fue muy investigado por muchos años ya que permitió descubrir una cordillera montañosa a más de 600 km de profundidad y que es materia de estudio.

Figura 2.6 . Mapa de sismos en el Perú del año 1964 al 2019



Nota: Se aprecia la distribución espacial de los sismos. La profundidad de los sismos se distingue por el color de los círculos y sus magnitudes por el tamaño de los dichos círculos. (IGP, 2019)

2.3.8 Peligro sísmico

El peligro sísmico es la probabilidad de que produzcan movimientos sísmicos en una determinada región en un intervalo de tiempo determinado e involucrando aceleraciones del suelo, y que son detallados mediante mapas que sirven de instrumentos de representación a partir de los registros sísmicos y de fallas de la zona de interés.

Los datos sísmicos ocurridos y registrados en el Perú por la Red Sísmica Mundial han sido utilizados en los análisis de peligro sísmico en primera instancia por Casaverde y Vargas en 1980, seguidamente Castillo y Alva en 1993 sumándole a esta misma data los registros del CERESIS aportaron un estudio mucho más amplio para el periodo de 1900 – 1991, aplicándose en investigaciones de ingeniería y en la normativa peruana de sismoresistencia (E.030). En los posteriores estudios, tuvo una gran influencia la aplicación de leyes de atenuación de EE. UU para el cálculo del riesgo sísmico, es decir se tuvo diferentes bases de datos y leyes de atenuación, esto conllevó a tener diferentes valores de aceleración para una misma área determinada.

La determinación del peligro sísmico del Perú, mediante la investigación hecha por H. Tavera et al. (2015) para el IGP, se propuso el cálculo a partir de datos sísmicos obtenidos mediante la integración de tres catálogos: uno de ellos fue del Instituto Geofísico del Perú (IGP), otro de Engdahl y Villaseñor (2002) y por último del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Tavera siguió un estudio probabilístico del riesgo sísmico, teniendo en cuenta las metodologías desarrolladas por Esteva (1968), Cornell (1968) y el software de cómputo CRISIS – 2007, actualmente llamado y actualizado R-CRISIS – 2020, desarrollado por Ordaz et al. (Tavera, 2015)

2.3.8.1 Peligro sísmico probabilístico

Es un método desarrollado por Esteva y Cornell (1968). Para determinar el peligro sísmico probabilístico, en el Perú se considera el siguiente proceso. (H. Tavera et al, 2014)

- Recopilación de la información sísmica teniendo en cuenta la magnitud momento (M_w).
- Plantear fuentes sismogénicas cuyo número y geometría deberán ser acorde con las características sismotectónicas del territorio peruano.

- Determinar la recurrencia de las zonas sismogénicas y analizar las leyes de atenuación apropiadas para los estudios de peligro sísmico en el país.
- Se empleará el algoritmo de R-CRISIS – 2018 para el cálculo de las aceleraciones sísmicas en el suelo para distintos periodos de retorno.
- Se valida los resultados obtenidos en el estudio con la elaboración de gráficos de aceleraciones de suelo y valores probables de intensidad sísmicas para una zona específica.

2.3.9 Fuentes sismogénicas y parámetros sismológicos

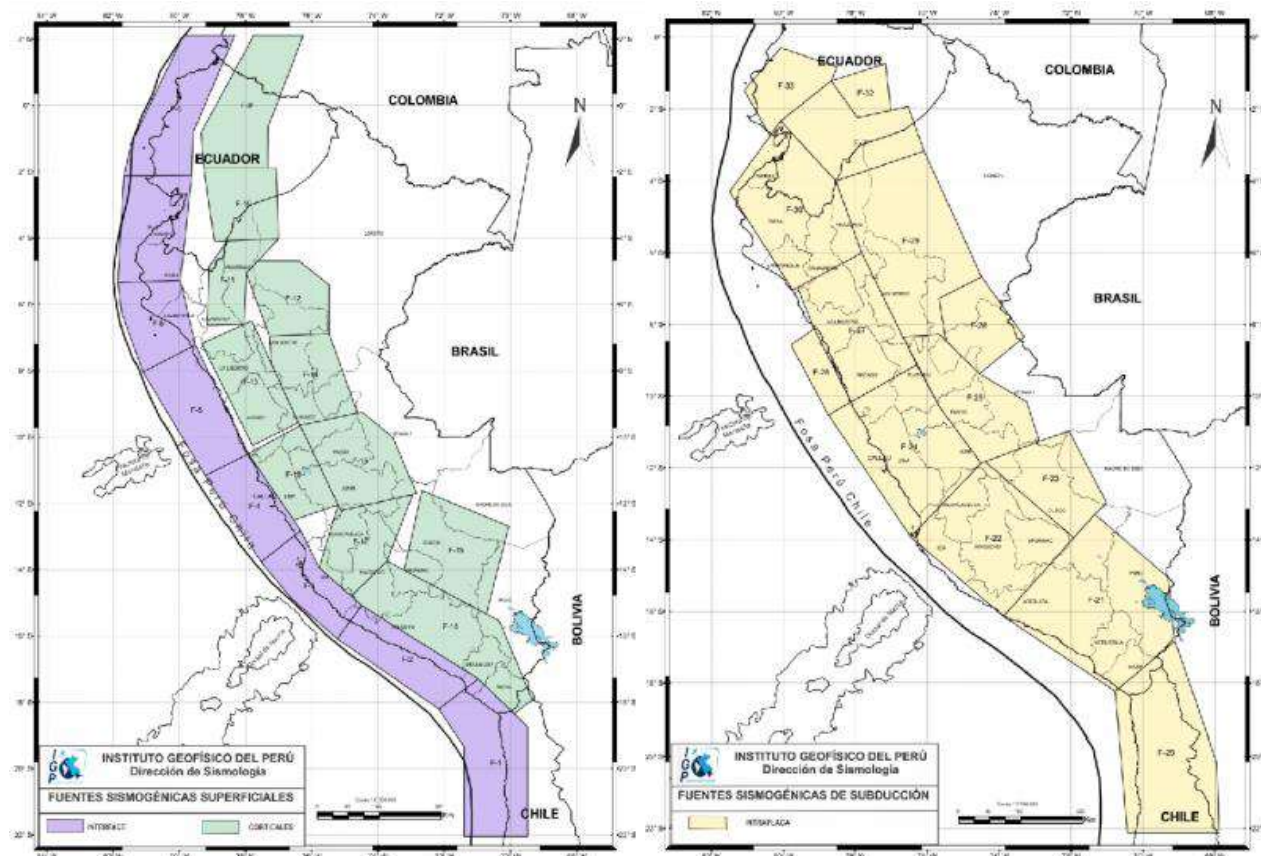
Una fuente sismogénica se define como una superficie geográfica que manifiesta semejanza en cuanto a su geografía y sismicidad, es decir que las características de los sismos ocurridos en su área son espacial y temporalmente homogéneas. Es importante definir cada fuente para evaluar el peligro sísmico de una determinada región. (H. Tavera et al, 2014)

La distribución espacial de los sismos ha permitido la definición de cada fuente sismogénica teniendo en cuenta su ubicación geográfica y el cambio de patrón de distribución espacial. De esta manera se ha definido la presencia de tres fuentes sismogénicas principales:

- **La superficie de fricción entre las placas Sudamericana y Nazca:** Son fuentes de interfase compuesta por sismos de interfase ubicados entre la fosa peruano – chilena y el límite costero del Perú, estos sismos son los de mayor magnitud e intensidad como el Terremoto de Arequipa en 2001 (8.4 Mw) y el Terremoto de Pisco en 2007 (8.0 Mw)
- **La deformación de la corteza continental:** Son fuentes corticales o superficiales conformada por sismos con magnitudes de hasta 6.5 Mw producidos por la presencia de los diversos sistemas de fallas geológicas como los ocurridos en 1990 y 1991 en la región del Alto Mayo en San Martín que ocasiono importantes fenómenos de licuación en la zona.
- **La deformación de la corteza oceánica:** Son fuentes de intraplaca conformada por sismos de foco profundo mayores a 61 km que ocasionar la deformación de la placa de Nazca por debajo de la cordillera y de magnitudes de hasta 7.5 Mw como el sismo de Yurimaguas 2005 (7.0 Mw) y el de Pucallpa en 2011 (7.0 Mw) ocasionando procesos de licuación.

Según el estudio realizado por Tavera et al., en 2014 para el cálculo del peligro sísmico probabilístico en el Perú, propuso 33 nuevas fuentes sismogénicas (Figura 2.7) de acuerdo a la disposición espacial sísmica y a los procesos de subducción (interfase), a los sistemas de fallas más importantes (corticales) y a la geometría de la placa de Nazca bajo la superficie continental (intraplaca). Las coordenadas y parámetros sismológicos se presentan en Anexo A.

Figura 2.7 Mapas de distribución y geometría de las fuentes sismogénicas



Nota: En el esquema se muestran las fuentes de subducción o interfase (morado), corticales (verde) y de intraplaca (naranja).

2.3.10 Recurrencia sísmica

En una fuente sismológica, la recurrencia de sismos se mide mediante la ecuación 2.2, que calcula el número de eventos de magnitud mayor o igual a una magnitud base determinada, esta ecuación se denomina la ley de recurrencia de Gutenberg y Richter que proporciona el cálculo la relación Frecuencia - Magnitud de la acción sísmica de un área definida.

$$\log N = a - bM \quad (2.2)$$

Donde:

N = Recurrencia sísmica anual de magnitud mayor o igual a M

M = Magnitud

a, b = Constantes definidas por las características sísmica de la zona.

La representación de la ecuación 2.2 en la curva de Gutenberg – Richter ayuda determinar la tasa media anual de actividad sísmica y la magnitud mínima y máxima (M_0, M_{max}), tomando a, b como la pendiente de la curva. Esta relación entre las constantes se puede expresar de la siguiente manera.

$$N = e^{\alpha - \beta M} \quad (2.3)$$

Donde:

$\alpha = a \ln 10$

$\beta = b \ln 10$

Para las curvas de recurrencia sísmica, la información recopilada de sismos históricos de menor magnitud, ha sido complementada en razón del promedio estadístico anual de la sismicidad instrumental (Reiter, 1990; Kramer, 1996). Este método permite integrar la información histórica a un catálogo limitado. (H. Tavera et al, 2014). Los parámetros sismológicos de recurrencia han sido calculados para cada fuente sismológica en la tabla 2.6.

Tabla 2.6 Parámetros sismológicos de las fuentes sismogénicas

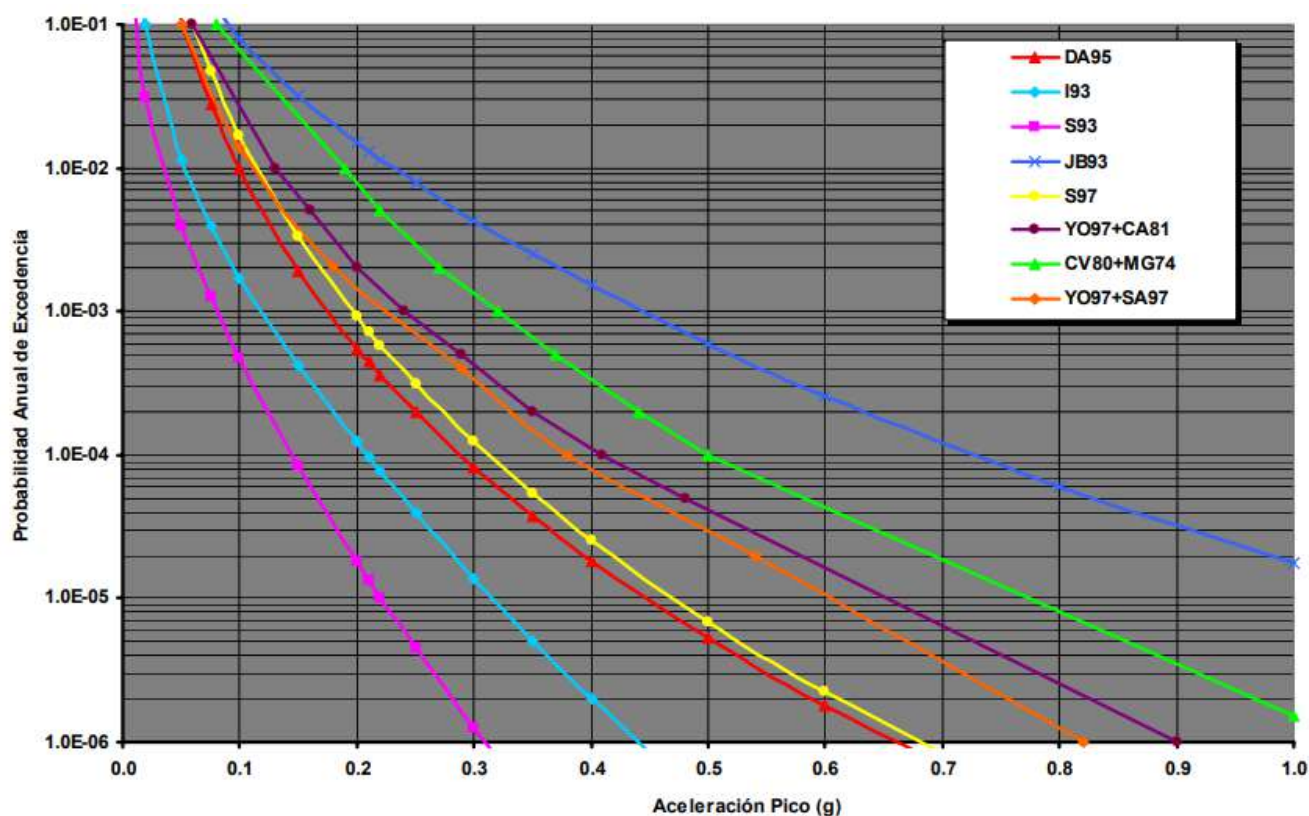
FUENTES	Mw					
	M min	M máx.	β	Tasa	Coef. Var.	
INTERFASE	F - 1	5.2	8.8	1.84	2.03	0.03
	F - 2	4.3	8.2	1.66	11.54	0.01
	F - 3	4.3	8.0	1.78	12.83	0.02
	F - 4	4.3	8.6	1.69	4.24	0.02
	F - 5	4.3	7.7	1.60	9.09	0.02
	F - 6	4.3	7.0	2.07	4.48	0.07
	F - 7	4.3	7.0	2.35	9.16	0.05
	F - 8	4.3	8.0	1.48	4.20	0.07
CORTICALES	F - 9	4.8	6.8	1.70	1.08	0.14
	F - 10	5.2	6.8	2.49	0.78	0.16
	F - 11	4.3	5.8	2.86	1.72	0.11
	F - 12	5.2	6.5	2.81	1.74	0.11
	F - 13	4.3	7.2	1.94	0.84	0.15
	F - 14	4.8	5.5	2.35	0.76	0.16
	F - 15	4.4	5.5	4.74	0.36	0.24
	F - 16	5.2	5.5	2.74	1.60	0.11
	F - 17	5.2	5.5	4.01	0.44	0.21
	F - 18	4.8	5.5	2.83	1.48	0.12
	F - 19	5.0	6.0	2.29	0.30	0.26
INTRAPLACA	F - 20	4.4	7.0	1.88	22.14	0.03
	F - 21	5.2	6.8	2.60	4.32	0.07
	F - 22	5.1	6.0	2.00	2.02	0.10
	F - 23	4.6	6.0	0.95	0.18	0.33
	F - 24	5.2	6.8	2.37	1.06	0.14
	F - 25	5.0	6.0	2.79	1.38	0.12
	F - 26	5.3	6.0	3.38	0.74	0.16
	F - 27	4.3	6.0	2.06	0.86	0.15
	F - 28	5.1	7.0	2.67	3.00	0.08
	F - 29	4.3	7.2	1.69	6.78	0.05
	F - 30	5.1	7.5	3.41	1.32	0.09
	F - 31	5.3	7.0	2.62	1.14	0.13
	F - 32	4.3	6.0	2.25	0.96	0.14
	F - 33	4.8	6.0	1.94	1.60	0.11

Fuente: Reevaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú, Tavera, 2014

2.3.11 Leyes de atenuación:

En los estudios hechos en Perú para el cálculo del peligro sísmico se ha utilizado diferentes leyes de atenuación, muchas de ellas de origen extranjero con diferentes características sísmicas a las peruanas, por ello, Alva en 2005 hizo una evaluación y comparación de 8 leyes de atenuación para un determinado punto (15° S, 71° O), donde se consideró tomar los valores promedios arrojados por las leyes de Young et al (1997) y Sadigh et al (1997). La variación de resultados de las leyes de atenuación para la aceleración máxima del suelo evaluadas por Alva se muestra en la figura 2.8 y en la tabla 2.7.

Figura 2.8 Comparación y correlación de aceleraciones diferentes – punto 15° S y 71° O



Nota: Leyes de Atenuación (Alva, 2011): DA95 - Dahle et al (1995); I93 - Idriss (1993); S93 - Sadigh et al (1993); JB93 - Boore et al (1993); S97 - Schmidt et al (1997); YO97- CA81, Young et al (1980) y Campbell (1981); CV80-MG74 - Casaverde Vargas (1980) y McGuire (1974); YO97-SA97 - Young et al (1997) y Sadigh et al (1997).

Tabla 2.7 Leyes de atenuación y valores de aceleración (g) – punto 15° S y 71° O

LEY DE ATENUACIÓN	PERIODO DE RETORNO (años) – ACELERACIÓN (g)							
	100	200	500	1000	2000	3000	5000	10000
Idriss, 1. M. (1993) - I93	0.05	0.07	0.10	0.13	0.15	0.16	0.19	0.21
Sadigh, K. et al. (1993) - S93	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.15
Boore, Joyner y Fumal (1993,4) - JB93	0.23	0.29	0.38	0.46	0.53	0.57	0.66	0.76
Dahle, A. et al (1995) - DA95	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29
Schmidt, et al. (1997) - S97	0.13	0.14	0.18	0.20	0.23	0.25	0.28	0.32
YO97 + CA81	0.13	0.16	0.20	0.24	0.29	0.31	0.35	0.41
CV80+M74	0.19	0.22	0.27	0.32	0.37	0.39	0.44	0.50
YO97 + SA97	0.11	0.14	0.18	0.23	0.27	0.31	0.33	0.38

Nota: Obsérvese las diferencias de aceleraciones para mismos periodos de retorno, Alva, 2011

2.3.11.1 Ley de atenuación de Young et al.

Desarrollo relaciones de atenuación para tipos de sismos en la zona de subducción, es decir sismos de interfase y de intraplaca, con magnitudes de momento mayores a 5.0, desarrollados por medio de un análisis de regresión con una data de 174 terremotos ocurridos en parte del mundo como: Alaska, Chile, Cascadia, Japón, México, Perú e Islas Salomón. (Alva, Jorge, 2005)

- **Ley de Atenuación para roca:**

$$\ln(y) = 0.2418 + 1.414M + C_1 + C_2(10 - M)^3 + C_3 \ln(r_{rup} + 1.7818 e^{0.554M}) + 0.00607H + 0.3846Z_T \quad (2.3)$$

- **Ley de Atenuación para suelo:**

$$\ln(y) = -0.6687 + 1.438M + C_1 + C_2(10 - M)^3 + C_3 \ln(r_{rup} + 1.097e^{0.617M}) + 0.00648 + 0.3643Z_T \quad (2.4)$$

- **La Desviación estándar = C4+C5M** (para Mw>8.0, se considera el de Mw=8.0)

Donde: **y** = aceleración espectral (g)

M = magnitud momento (Mw),

r_{rup} = distancia al área de ruptura (km)

H = profundidad (Km)

Z_T = tipo de fuente (0 para interplaca, 1 para intraplaca).

2.3.11.2 Ley de Atenuación de Sadigh et al.

Desarrollo relaciones de atenuación que se originan en la corteza superficial, utilizando una base de datos de sismos de 121 acelerogramas con momentos de magnitud de momento de 3.8 o mayor ocurridos en California (EEUU), Gazli (Rusia, 1976), Tabas (Irán 1978), URRS e Irán. (Alva, Jorge, 2005)

- **Ley de Atenuación para roca:**

$$\ln(y) = C_1 + C_2M + C_3(8.5 - M)^{2.5} + C_4 \ln(r_{rup} + e^{(C_5 + C_6M)}) + C_7 \ln(r_{rup} + 2) \quad (2.5)$$

- **Ley de Atenuación para suelo:**

$$\ln(y) = C_1 + C_2M - C_3 \ln(r_{rup} + C_4 e^{C_5M}) + C_6 + C_7(8.5 - M)^{2.5} \quad (2.6)$$

Donde:

y = aceleración espectral (g)

M = magnitud momento (Mw),

r_{rup} = distancia al área de ruptura (km)

2.3.12 Algoritmo R-CRISIS – 2020

CRISIS es un algoritmo de cómputo desarrollado por Dr. Ing. M. Ordaz para el Instituto de Ingeniería de la UNAM en 1986, y que en 2017 fue modificado a R-CRISIS debido a que paso a formar parte del programa de Evaluación de Riesgos Naturales (ERN).

El algoritmo CRISIS toma el método probabilístico para su cálculo del riesgo sísmico de una determinada zona, debiéndose contar con la geometría y parámetros de cada una de las fuentes sismogénicas, así como las respectivas leyes de atenuación.

El peligro sísmico se calculará entonces para varios puntos de una malla definida de acuerdo al área de estudio. Además, el programa puede llegar a estimar el tamaño de los futuros movimientos sísmicos. (Giraldo, 2020)

2.3.13 Frecuencia Anual de Excedencia

Se evalúa para diferentes niveles de aceleración (PGA) para generar las curvas de peligro sísmico, y conjuntamente con ayuda de la curva de Poisson se determina su probabilidad de excedencia.

La probabilidad de excedencia de una determinada aceleración “y” para un periodo de tiempo “T” puede ser definido como:

$$P[Y_T > y] = 1 - e^{-\lambda y T} \quad (2.7)$$

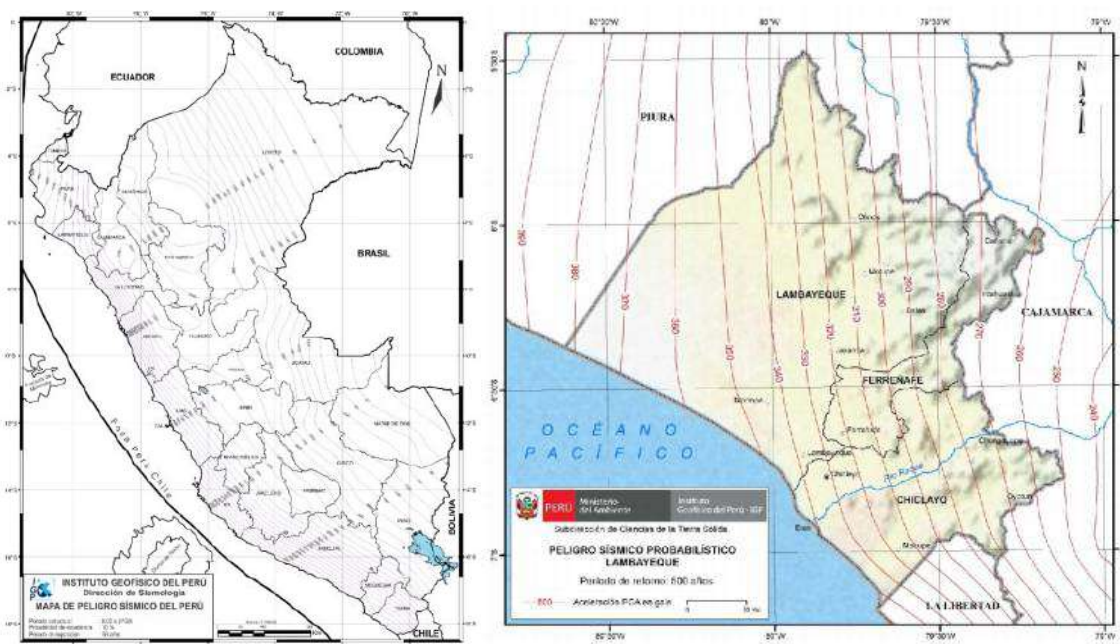
Donde:

λy = frecuencia anual de excedencia

2.3.14 Isoaceleraciones en el Perú

Los mapas de isoaceleraciones en el Perú son determinados a partir del estudio de peligro sísmico con las máximas aceleraciones del suelo o PGA. Tavera (2014) hace uso de las características sismogénicas de las 33 nuevas fuentes que propone en su estudio, utilizando una malla de 0.1° y al algoritmo CRISIS para el cálculo de las isoaceleraciones en el Perú para distintos periodos de retorno de 50 y 100 años.

Figura 2.9 Mapa de isoaceleraciones del Perú y de la región Lambayeque



Fuente: Reevaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú, Tavera, 2015

En la figura 2.9 se puede apreciar que la tendencia de las curvas de isoaceleraciones máximas se distribuyen paralelo a la línea de costa coincidiendo con el proceso de subducción y que va disminuyendo sus valores de aceleración a medida que tiende al interior del país. También se aprecia que son menores en el norte con respecto al sur, debido a la mayor ocurrencia de sismo en esta zona.

2.4 Licuación de suelos

2.4.1 Generalidades

Los movimientos vibratorios causados por los sismos tienden a producir un comportamiento elástico del suelo produciendo diversos fenómenos anormales dependiendo del tipo y características del terreno en el cual se produce dicho movimiento telúrico. Estos movimientos sísmicos pueden causar ruptura del suelo, deslizamientos de tierra, inundaciones y licuación de suelos, y la dimensión de los daños causados depende de la magnitud e intensidad de los sismos (descritos anteriormente), las condiciones geológicas y geomorfológicas, así como la distancia de las edificaciones al epicentro

En muchos sismos ocurridos en Perú y el mundo, uno de los fenómenos que causo mayores daños fue la generación de licuación de suelos debajo de las edificaciones lo que causo perdidas de capacidad portante, desplazamiento de estructuras, inestabilidad de taludes, hundimientos entre otros. Esto fue determinado por los diferentes estudios de evaluación de daños causados por terremotos, como el de Pisco (2007) de magnitud de momento de 8.0 del cual se tiene evidencias gráficas, exploración de suelos con mapeo de grietas, fotografías y caracterizaciones del material geotécnico subyacente a las áreas más afectadas. (Carrillo & Alcayhuamán, 2010).

Por lo tanto, debemos tener en cuenta que las condiciones específicas de un suelo y el comportamiento que tiene este cuando es inducido a fuerzas sísmicas afectan directamente a la edificación y que tiene que ser parte fundamental en su diseño. Actualmente la ingeniería geotécnica sísmica toma los conceptos de geotécnica, geología y sismología para el análisis de esfuerzos de cargas dinámicas y capacidad de soporte del suelo proporcionando así datos para el diseño y construcción de proyectos de edificaciones sismorresistentes. (Carrillo, 2008)

2.4.2 Casos de Licuación de Suelos

Dentro de los principales casos de licuación de suelos provocados por terremotos se tiene información de daños descritos por diferentes autores a nivel nacional como internacional. A nivel internacional tenemos:

- **Terremoto de Niigata (1964):** Ocurrido en Japón, de magnitud de momento de 7.6 con epicentro en el mar de la prefectura de Niigata. Se dañaron más de 11 000 viviendas y otras 3 500 fueron destruidas, las cuales se asentaban sobre arenas no consolidadas que provocó licuación con compactación instantánea y formación de pequeños volcanes de arena en gran parte de la ciudad. (USGS, 2010)

Figura 2.10 Falla de carga inducida por licuación en Niigata (1964)



Fuente: National Geophysical Data Center

- **Terremoto de Alaska (1964):** Ocurrido en EE. UU, de magnitud de momento de 9.2 con epicentro en las costas de Prince William Sound. Se contabilizó más de 30 bloques de viviendas fueron dañadas o destruidas, las ciudades de Girdwood y Portage sufrieron subsidencia y posterior inundación, además de grandes deslizamientos de tierra por fenómenos de licuación. También generó un tsunami, en segundo más devastador del mundo. (USGS, 2014)

Figura 2.11 Deslizamientos de tierra por licuación en Alaska (1964)



Fuente: USGS

- **Terremoto de Indonesia (2018):** Ocurrido en la provincia de Célebes, de magnitud de momento de 7.5 con epicentro en la ciudad de Palú. Se ocasionó daños a más de 2 000 viviendas y edificios, además del aeropuerto, puentes y puertos marítimos debido a los numerosos asentamientos por licuación, asimismo este fenómeno provocó desplazamientos de tierra y lodo que causó la muerte de 5 000 a 6000 personas además de grietas, la más longitud de 500 m. de largo. (USGS, 2018)

Figura 2.12 Gran desplazamiento de tierra por licuación en Indonesia (2018)



Fuente: CNN en español

Además de algunos de los principales casos internacionales de licuación de suelos, a nivel nacional tenemos también la ocurrencia de este fenómeno en terremotos pasados.

- **Terremoto de Chimbote (1970):** Ocurrió en la región Ancash, de magnitud de momento de 7.5 con epicentro en el mar de Chimbote. La documentación señala que el fenómeno de licuación causó en el litoral de Chimbote desplazamientos laterales, en el río Casma causó diversos volcancitos de arena y eyecciones de agua de 1 m. de altura, en el centro de Chimbote y Casma se tuvo compactación diferencial y agrietamientos, y subsidencias superficiales a lo largo de la carretera Panamericana. (Alva & Parra, 1991)

Figura 2.13 Compactación diferencial y deslizamiento lateral en Chimbote 1970



Fuente: Alva Hurtado, 1970

- **Terremoto de Rioja y Moyobamba (1991):** Ocurrió en el nororiente peruano, en la región San Martín, con magnitud de momento de 6.5 con epicentro al norte de Moyobamba. Los efectos de licuación de suelos causaron en Moyobamba graves daños al puerto, colegio y carretera de Tahuishco hallándose volcancitos de arena, en Azungue, se desarrollaron grietas y desplazamiento lateral del terreno mientras que en Rioja afectó las zonas de El Chorro, Segunda Jerusalén-Azunguillo, río Negro y La Conquista. (Alva et al., 1992)

Figura 2.14 Agrietamiento del terreno por licuación en Moyobamba (1991)



Fuente: Alva Hurtado, 1991

- **Terremoto de Pisco (2007):** Ocurrido en la región Ica, de magnitud de momento de 8.0 con epicentro frente a la costa de Pisco. Los efectos de licuación ocasionaron fallas de talud en Jahuay, cerca de la carretera Panamericana, desplazamientos laterales en Canchamaná y Puerto San Martín, y fallas de fundaciones superficiales en Tambo de Mora y en el complejo de casa Las Lagunas notándose además grietas en el suelo. (Alva, Escalaya, & Macazana, 2007)

Figura 2.15 Desplazamiento lateral por licuación en Pisco (2007)



Fuente: Alva Hurtado, 2007

- **Terremoto de Lagunas (2019):** Ocurrido en la región Loreto, de magnitud de momento de 8.0 con epicentro al sureste de Lagunas. Los efectos de licuación dejaron evidencias de conos de arena y desplazamientos laterales con grietas en el Malecón del río Huallaga en Alto Amazonas, también en el Centro Poblado de El Sauce y Tamarate, cerca al distrito de Lagunas y en el Caserío 2 de Mayo en San Martín. (Alva & Ortiz, 2020)

Figura 2.16 Agrietamiento de terreno en Alto Amazonas, Loreto, 2019



Fuente: Alva Hurtado, 2019

2.4.3 Concepto del Fenómeno de Licuación

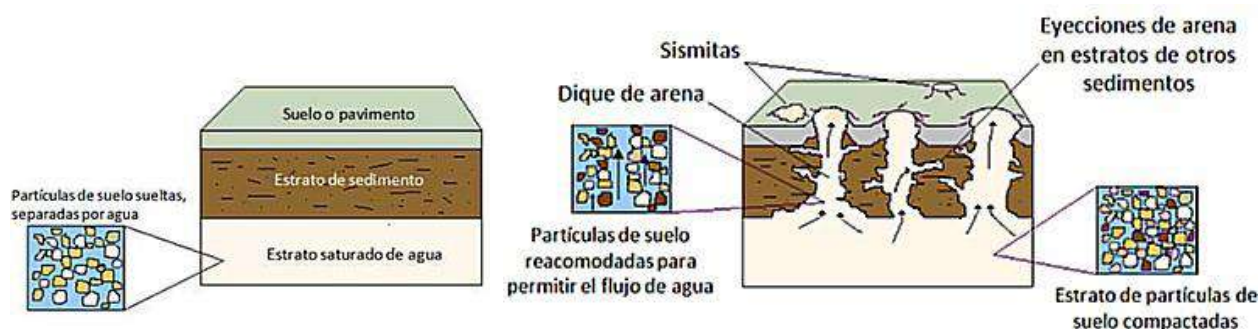
La licuación es un fenómeno que tiene mucha presencia en movimientos sísmicos y causa graves daños a las estructuras como ya se ha visto en terremotos pasados donde se reduce la resistencia y rigidez de ciertos suelos, convirtiéndose en un tema importante y complejo de la geotecnia en el estudio del comportamiento dinámico del suelo.

El fenómeno de licuación ocurre en zonas con suelos mayormente granulares finos y sueltos, en estado saturado o moderadamente saturados con escaso o nulo drenaje, es decir, el espacio entre las partículas individuales que los componen está completamente llenos de agua, produciendo una presión sobre las partículas del suelo.

Durante un movimiento sísmico o la acción de una elevada fuerza vibratoria sobre áreas con estas características hace que el comportamiento del suelo cambie, reagrupando sus partículas a un estado

compacto disminuyendo así su volumen y provocando el aumento de la presión de agua en los poros produciendo una acción de empuje rápido hacia afuera inducido por el movimiento rápido de las fuerzas sísmicas (Figura 2.17), además debido a que estos suelos suelen estar en condición no drenada o parcialmente drenadas, se reducen los esfuerzos efectivos e inducen a la falla parcial o total del suelo con resistencias prácticamente nulas, produciéndose el fenómeno de licuación. (Henríquez, 2007)

Figura 2.17 Representación del proceso de licuación de un suelo



Nota: Producto de la licuación se presentan volcancitos de arenas (sismitas) y eyecciones de agua

Se podría decir de manera técnica que el fenómeno de licuación se produce cuando estos suelos son sometidos a la acción de esfuerzos cortantes cíclicos, producto de la propagación de las ondas de corte sísmicas, que tienden a comprimirse provocando presiones de poro que no pueden disiparse debido a la rápida aplicación de las sollicitaciones sísmicas; en estas condiciones tienden a generarse esfuerzos en la masa del suelo en una condición no drenada, lo que ocasiona una disminución de los esfuerzos efectivos dentro de la masa del suelo, lo cual se expresa por la fórmula siguiente: (Carrillo, 2008)

$$\sigma' = \sigma_{\omega t} - u \quad (2.8)$$

Donde:

$\sigma' = \gamma' Z$, Esfuerzo efectivo

$\sigma_{tot} = \gamma_{tot} Z$, Esfuerzo total

u = Presión de poros

γ_{tot} = Peso unitario total

γ' = Peso unitario efectivo

Z = Profundidad

Cuando las presiones de poro son iguales al esfuerzo total estático σ_{tot} , se origina una condición de esfuerzo efectivo $\sigma' = 0$, es decir, que se produce una pérdida de resistencia al corte total, las partículas del suelo pierden confinamiento y el agua tienden a desplazarse hacia la superficie.

Los suelos más susceptibles son aquellos formados por depósitos jóvenes (periodo Holoceno) de tipo aluviales y sedimentos de arenas con partículas de tamaños homogéneos y con un alto contenido de agua (saturadas). Las arenas de este tipo se licuan cuando su relación de vacíos es igual o mayor a un valor crítico, es decir, un valor donde el suelo no experimenta cambios de volumen durante un sismo. (Casagrande, 1936)

2.4.4 Comportamiento del Suelo durante la Licuación

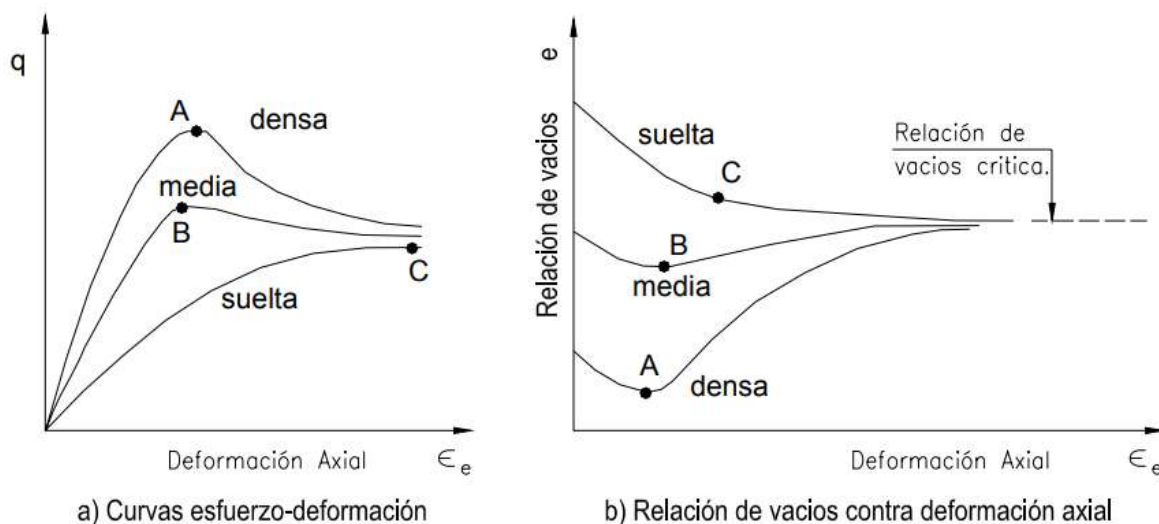
El comportamiento de las arenas durante la aplicación de esfuerzos de sismo puede variar según la compacidad del suelo arenoso alterando así las condiciones en las que se da la licuación, observados principalmente en los estudios experimentales de licuación de suelos donde la relación de vacíos crítica es un factor importante a tomar en cuenta.

2.4.4.1 Estudios experimentales y Relación de vacíos crítica

Los estudios basados en ensayos experimentales hechos por diferentes autores en probetas de arenas tuvieron como características la aplicación en arenas con diferente compacidad, del tipo arenas sueltas, medianamente densas y densas, en condiciones con o sin drenaje, y trabajadas exclusivamente con sollicitaciones dinámicas de carga de corte cíclica, es ultimo escogido con fundamento debido a que las ondas sísmicas con más energía son las ondas de corte (Ondas S).

Los estudios en probetas bajo condición drenada y sometidas a compresión triaxial (Figura 2.18) nos indica que el espécimen denso es más resistente a diferencia de los otros dos (Figura 2.18-a), mientras que en la relación de vacíos en función de su deformación axial aumenta su volumen, por otra parte, la arena medianamente densa apenas se contrae para luego dilatarse y la arena suelta solo experimenta reducciones de volumen. (Figura 2.18-b). En la misma curva se aprecia que a deformaciones grandes las tienden a tener la misma relación de vacíos, llamada relación de vacíos crítica (Casagrande, 1936), donde si una arena con relación de vacíos por encima de la crítica provocara reducciones de volumen.

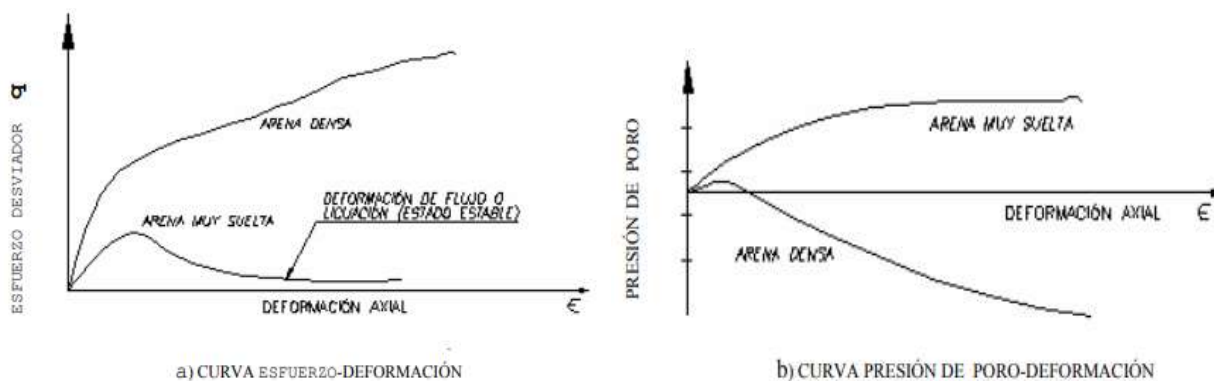
Figura 2.18 Comportamiento de arenas en pruebas triaxiales consolidadas drenadas



Fuente: Ovando, 1996

En ensayos bajo condición no drenada, las arenas densas tienden a mostrar dilatación a un pequeño nivel de deformación que genera una presión de poro negativa mientras que en las sueltas generan una presión de poro positiva (Figura 2.19-b), en estas la curva de esfuerzo – deformación, (Figura 2.19.a) describe que los esfuerzos efectivos disminuyen hasta anularse a la vez que la deformación aumenta hasta mantenerse constante y que en el proceso de licuación se denominan deformaciones de flujo. (Henríquez, 2007)

Figura 2.19 Comportamiento no drenado en arenas en compresión triaxial



Fuente: Ovando, 1996

Las condiciones en las que se presenta la licuación son diversas y estudiadas por diferentes autores. Casagrande (1936) presenta la relación de vacíos crítica en referencia a arenas con deformaciones

de flujo y sin cambios de volumen. Castro (1975) desarrolla este concepto y define la movilidad cíclica de arenas densas.

2.4.4.2 Licuación de flujo

Durante la licuación, como se ha descrito anteriormente, los esfuerzos efectivos se anulan bajo la acción de una carga cíclica sobre las arenas de granos sueltos con condiciones no drenadas, produciendo un comportamiento sensible en estos suelos, es decir pérdida de la resistencia con deformaciones continuas casi ilimitadas bajo esfuerzo de corte en general muy bajos, como se vio en la figura 2.19-a.

En estas condiciones del suelo, las deformaciones se asemejan al flujo de un líquido viscoso, donde evidentemente los esfuerzos de corte serán mayores a la resistencia correspondiente al estado de deformación continua, en el que un pequeño incremento de los esfuerzos cíclicos es suficiente para provocar la iniciación de un flujo del suelo, que ocasionaría graves daños a las cimentaciones produciendo volcamiento de las estructuras y deslizamientos de grandes masas de terreno. (Alarcón, 1987)

En vista de lo anterior, se podría decir que el desarrollo de la primera condición de esfuerzo efectivo cero (donde los esfuerzos efectivos se anulan) se denomina comúnmente "licuación Inicial", la cual en arenas muy sueltas está asociada con el desarrollo de deformaciones muy grandes durante un sismo relacionado con el fenómeno de flujo cuando los esfuerzos aplicados son mayores que la resistencia residual o última.

2.4.4.3 Movilidad Cíclica

El comportamiento de las arenas densas frente al proceso de licuación es solo un estado momentáneo que no implica Inestabilidad alguna, debido a que después de la licuación inicial, los esfuerzos aplicados, independientemente del número de ciclos, produce pequeñas deformaciones que pueden ser suficientes para reconstruir la mayor parte de los contactos entre sus partículas, lo cual permite dilatancia y la consecuente reducción en la presión de poros.

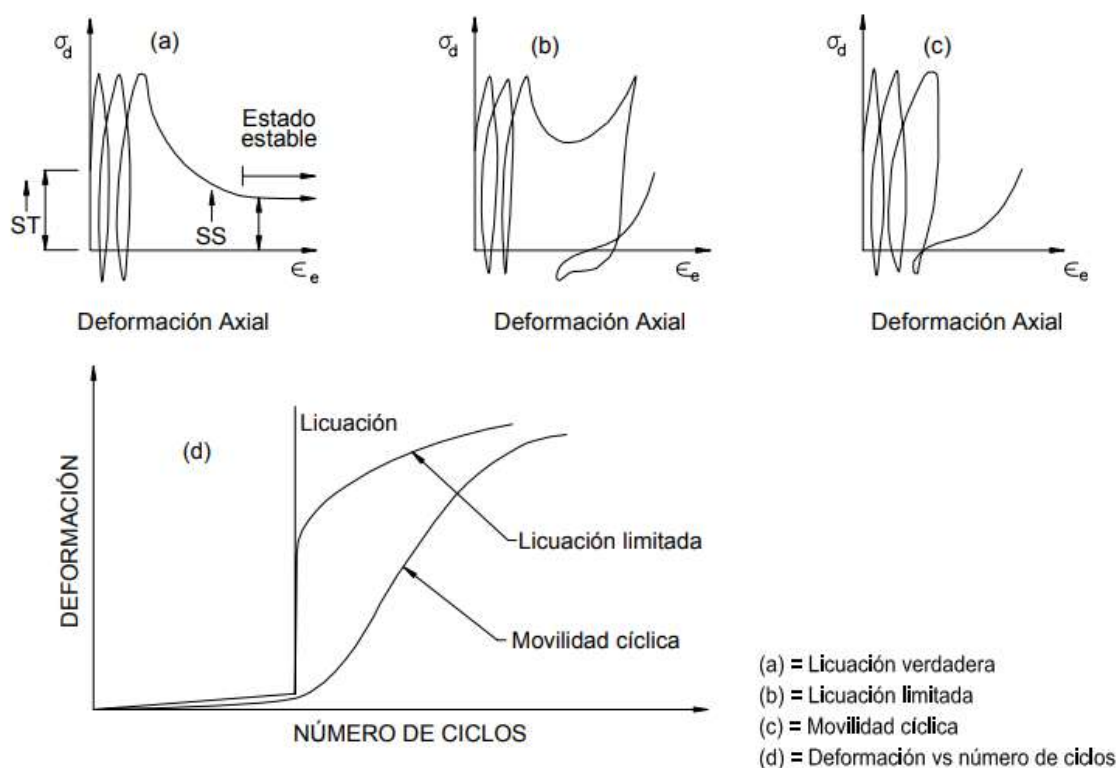
A este comportamiento se le llama movilidad cíclica, donde se desarrolla una condición momentánea de esfuerzo efectivo cero en arenas densas. el cual Implica un potencial de deformación

finito. para diferenciar este comportamiento del de arenas sueltas. las cuales pueden experimentar deformaciones casi ilimitadas al licuarse. (Alarcón, 1987)

En resumen, el comportamiento de los suelos en condición no drenada antes cargas cíclicas, dependerá de la compacidad relativa del suelo, mostrando que el efecto al aplicar repetidamente una carga, la presión de poros aumenta, creciendo también las deformaciones y que a deformaciones grandes se alcanza el estado estable de las arenas. (Figura 2.20-a)

Por otro lado, se puede dar también una “licuación parcial” si es una arena medianamente densa estando en un estado cuasi - estable o con efectos de movilidad cíclica (Figura 2.20-b). La ocurrencia de movilidad cíclica dado en arenas finas de describe en la Figura 2.20-c donde se acumulan progresivamente las deformaciones cada vez que anulan momentáneamente los esfuerzos efectivos.

Figura 2.20 Comportamiento bajo cargas cíclicas de arenas con diferente compacidad relativa



Fuente: Kramer, 1996

2.4.5 Factores directos que influyen en la ocurrencia de licuación

La ocurrencia de licuación en ciertos tipos de suelos, depende de diversos factores que directa o indirectamente influyen en dicho fenómeno, por ende, para evaluar la posibilidad de que se desarrolle o no la licuación en un suelo se debe conocer que factores intervienen. Los factores que influyen directamente en la ocurrencia del fenómeno de licuación pueden agruparse en tres grupos que se nombran a continuación:

- a) Propiedades y estado del suelo
- b) Condiciones histórico – geológicas
- c) Características de la sollicitación

Varios de estos factores han sido replicados en procedimientos de laboratorio por diversos autores para la evaluación de la ocurrencia de licuación en suelos, siendo difíciles de controlar o representar fidedignamente inclusive en las evaluaciones de campo.

2.4.5.1 Propiedades y estado del suelo

En este grupo se describen las siguientes características:

- **Composición del suelo:**

El fenómeno de licuación se da por lo general en suelos granulares finos o no cohesivos como las arenas con densidad baja, que tienen granulometrías uniformemente graduadas y con bajo porcentaje de finos, aunque hay casos especiales en donde también se puede dar en suelos arcillosos y gravas. Además, en condición no drenada con un estado saturadas o moderadamente saturadas y sometidas a cargas cíclicas experimentan una elevada presión de agua en sus poros reduciendo las tensiones efectivas convirtiéndolo así en un suelo licuable.

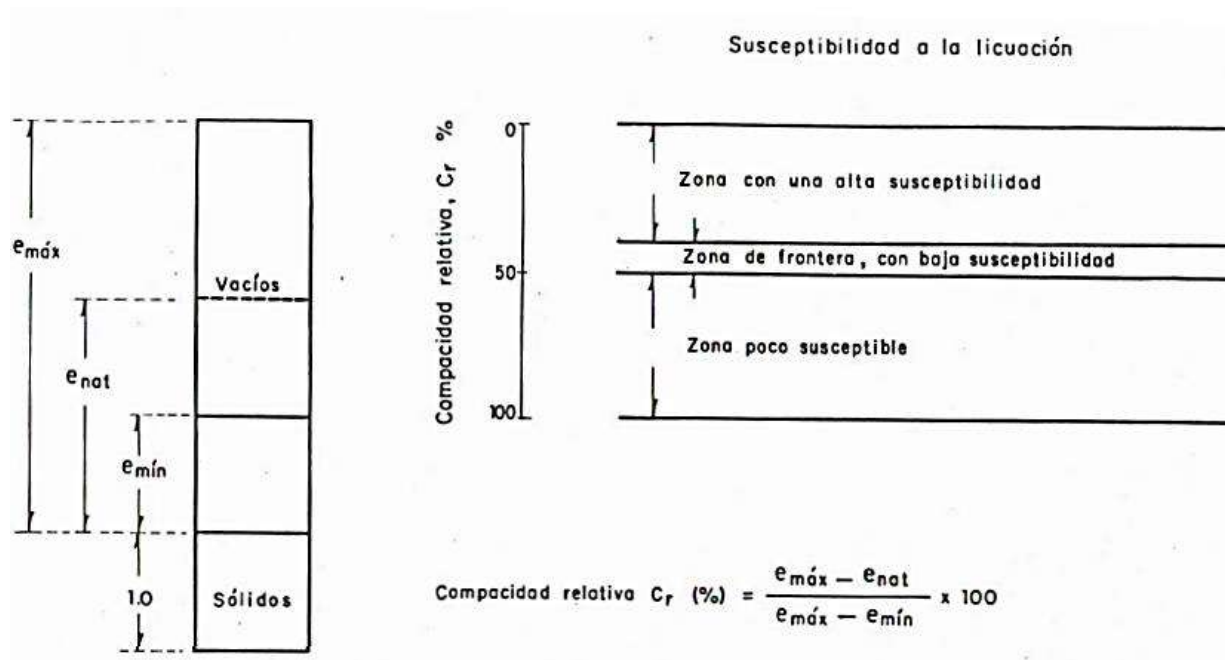
La forma de las partículas puede ser también influyente debido a que partículas más redondeadas son más fácil de densificarse que las partículas de forma angulosa. Las partículas redondeadas se encuentran comúnmente en depósitos de suelos sueltos y saturados de origen aluvial o fluvial.

- **Compacidad relativa – relación de vacíos:**

Las arenas sueltas son más susceptibles a licuarse que las arenas densas, con compacidades relativas (C_r) de entre 30% hasta 60% según evidencias en sismos pasados, lo que indica una alta susceptibilidad a cambios de volumen debido a que la relación de vacíos es alta y por ende tiene en comportamiento contractivo al aplicarse cargas cíclicas provocando el aumento en la presión de poros. El concepto de compacidad relativa se representa en la figura 2.21.

Las arenas densas tienen mayor resistencia a licuarse debido a un esfuerzo de confinamiento inicial alto (Compacidad relativa $C_r > 75\%$), sin embargo, puede haber ocurrencia de movilidad cíclica.

Figura 2.21 Concepto de compacidad relativa



Fuente: Henríquez, 2007

- **Plasticidad y contenido de finos:**

Por lo general la ocurrencia de licuación se da en arenas sueltas de granulometría homogénea y limpias, pero también se da el caso de ocurrencia en suelos con contenido de finos, donde la aplicación de fuerzas sísmicas hace que tengan un comportamiento seguido de fallas semejante al dado durante la licuación de arenas.

Por tanto, se puede dar la licuación en suelos diferentes a suelos netamente arenosos siempre y cuando se cumplan las condiciones propuestas por Seed e Idriss (1982), donde se considera que un suelo se puede licuar si:

- El porcentaje de contenidos de finos (partículas $<0,005$ mm) es menor del 15%
- El límite líquido es menor al 35% ($LL < 35$)
- La relación entre el contenido de humedad natural y límite líquido es 0.90 ($w/LL > 0,9$)

Este criterio para la evaluación de la ocurrencia de licuación en cualquier tipo de suelos se conoce como el criterio chino posteriormente llamado Método Chino modificado (1994), basado en las propiedades de fracción fina de los suelos.

- **Nivel freático:**

Una característica importante en los suelos que sufren el fenómeno de licuación es que se encuentran en estado saturado o moderadamente saturado lo que indica que el nivel freático influye directamente en la licuación.

Así mismo, la susceptibilidad del suelo a licuarse depende también de la profundidad a la que se encuentra el nivel freático, a menor profundidad de la superficie habrá más riesgo que este fenómeno ocurra, disminuyendo si se tiene un nivel del agua a mayor profundidad.

- **Esfuerzo de confinamiento:**

La licuación en suelos con mayor esfuerzo de confinamiento hace que la susceptibilidad de que ocurra el fenómeno disminuya, es decir a mayor presión de recubrimiento del suelo se requerirá más fuerza de las cargas sísmicas, por lo que la probabilidad de licuación es baja. Por esto mismo se podría decir que difícilmente se daría licuación profundidades mayores a 20 metros.

2.4.5.2 Condiciones histórico – geológicas

Corresponde a las características geológicas como edad y origen de los depósitos e historia de antecedentes de deformaciones que ha sufrido el suelo.

- **Geología del suelo:**

Los criterios geológicos de los suelos son importantes ya que pueden contribuir a determinar la susceptibilidad a licuación. Uno de los criterios a tomar en cuenta es el origen del depósito, por lo general hay una mayor probabilidad de licuación en suelos de origen fluviales, aluviales y eólicos que se sedimentan en estado suelto y sin compactarse.

Se debe saber además que en los suelos con el pasar del tiempo el contacto entre partículas se hace más fuerte aumentando su compacidad y modificando la relación de vacíos, por tanto, el efecto de la edad del depósito es otro criterio a tener en consideración, los suelos formados por depósitos jóvenes correspondientes al periodo cuaternario del Holoceno tienen altas probabilidades de licuarse que los suelos antes de este periodo.

- **Historia de deformaciones:**

En zonas donde el suelo haya sufrido el fenómeno de licuación, se debe tener en cuenta nuevamente la ocurrencia de este fenómeno, debido a que las características del suelo y del nivel freático después de la licuación no se alteran, independientemente de las deformaciones de suelo.

Esto también se ha probado mediante experimentos de laboratorio donde se pudo determinar que en arenas que han sufrido previamente licuación al ser sometidas nuevamente a cargas cíclicas se requirieron mayores números de ciclos de carga para licuarse nuevamente debido a un mayor porcentaje de la compacidad que en su estado inicial. (Henríquez, 2007)

2.4.5.3 Características de la sollicitación

- **Magnitud del movimiento sísmico:**

La resistencia de una arena suelta a la licuación depende también de la magnitud de esfuerzos que se ejercen sobre el terreno provocado por los movimientos sísmicos teniendo en cuenta la distancia al foco, así como la tipología de los estratos de suelo que atraviesan las ondas sísmicas hasta llegar a la superficie produciendo esfuerzos y deformación proporcionales a la magnitud del sismo.

Para la evaluación de la licuación se toma en cuenta las aceleraciones pico de los sismos, es decir los esfuerzos e propagación en las tres direcciones principales. Para efectos de licuación, la dirección de esfuerzo más crítica se origina de la propagación vertical de las ondas de corte horizontales (Ondas S), Las ondas de corte verticales no se consideran debido a que son de naturaleza dilatante por ende absorbidas por la presión intersticial.

- **Duración del movimiento sísmico:**

Dentro de las características propias de los sismos se tiene también la corta duración del movimiento, se ha visto que los sismos más devastadores acontecidos que generaron graves daños incluido el fenómeno de licuación han tenido como característica ser de una duración más alargada que otros sismos de menores intensidades. Por ende, la probabilidad de licuación dependerá de la aplicación de un determinado número de ciclos de esfuerzo como por ejemplo el terremoto de Alaska de 1964, donde los deslizamientos ocurrieron 90 segundos después del inicio del sismo (USGS, 2014).

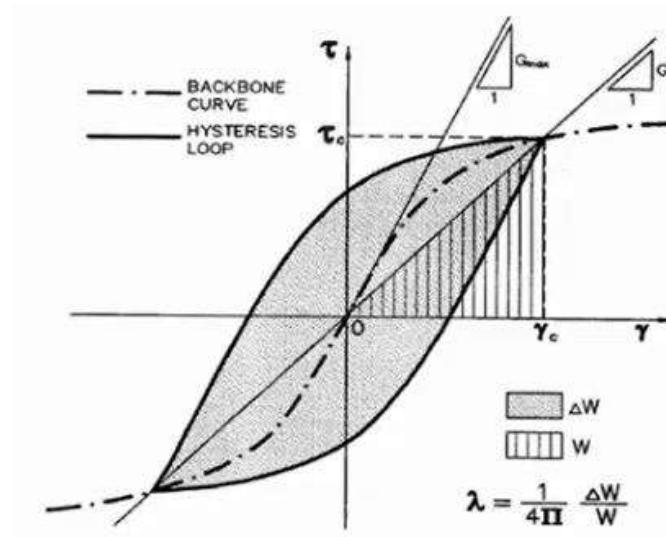
2.4.6 Factores indirectos que afectan la ocurrencia de licuación

Se ha descrito anteriormente los factores que tienen implicancia en el proceso de licuación de suelos, pero hay otros componentes que no están relacionados con este fenómeno, pero si pueden afectar su ocurrencia. Estos criterios son componentes de respuesta del terreno ante cargas cíclicas aplicadas producto de los sismos.

2.4.6.1 Módulo de corte

El módulo de corte o módulo de rigidez (G) de un material es la relación entre el esfuerzo de corte y la deformación unitaria debido a este. Siendo el suelo un material elastoplástico por su comportamiento no lineal, y que, al ser sometido a esfuerzos de sismo, su módulo de corte varía de acuerdo a la trayectoria de la curva de esfuerzo – deformación (Figura 2.22) definiendo así un módulo de corte máximo (G_{max}), un módulo de corte secante (G_{sec}), y un módulo de corte tangente (G_{tan}) donde el módulo de corte secante varia con la amplitud de deformación por corte cíclica. (Guanchez & Echezuria, 2016)

Figura 2.22 Proceso histérico del suelo en respuesta a una carga cíclica



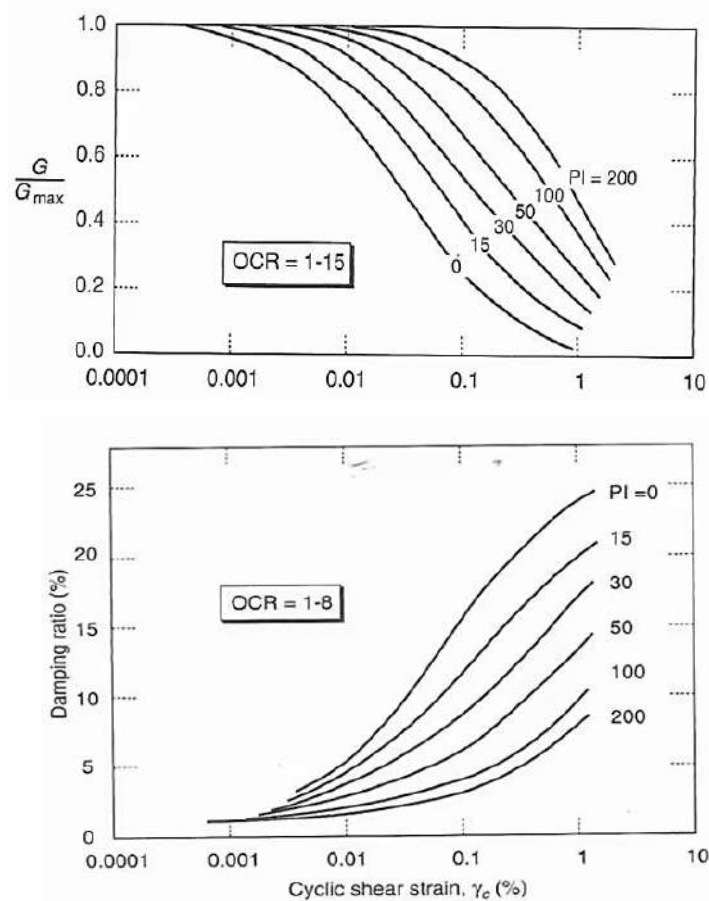
Fuente: Guanchez & Echezuria (2016)

De la curva de la figura 2.22, se puede ver que para pequeñas deformaciones la pendiente es más alta es decir el suelo tiene mayor rigidez que cuando hay mayores deformaciones. Esto se puede relacionar con la ocurrencia de licuación, debido a que si hay mayor presión de poros los esfuerzos efectivos disminuyen y por tanto los valores de G_{max} y τ_{max} disminuyen (Figura 3.14).

2.4.6.2 Razón de amortiguamiento

La razón de amortiguamiento es la capacidad que tiene el material para disipar energía, en la figura 2.23 se puede ver que el área (abertura de la curva) será proporcional a la cantidad de energía que podrá disipar el suelo por fenómenos cíclicos. Los coeficientes de amortiguamiento, a diferencia del módulo de corte, crecen con las deformaciones máximas y disminuyen con el aumento de la tensión y la densidad del suelo (Figura 2.23).

Figura 2.23 Comportamiento del módulo de corte y amortiguamiento frente a cargas cíclicas



Fuente: Guanchez & Echezuria (2016)

Se debe tener en cuenta que, los valores de rigidez y amortiguamiento del suelo influyen en la propagación de ondas de los movimientos sísmicos haciendo que estos se amplifiquen o se atenúen dependiendo de las características estratigráficas del suelo y su relación con la propagación vertical de las ondas transversales.

2.4.7 Manifestaciones adversas ante la ocurrencia de licuación

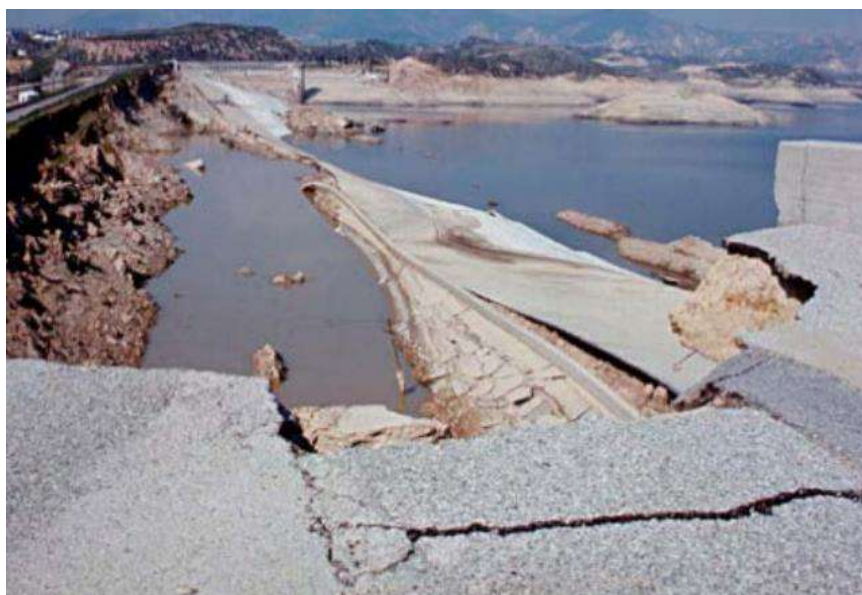
El fenómeno de licuación se ha descrito como un proceso por el cual el suelo pierde su resistencia frente a movimientos sísmicos o de gran vibración, cuando se presentan determinadas características, esto repercute en la superficie del terreno siendo las cimentaciones y por consiguiente las edificaciones y demás construcciones civiles las más afectadas por este efecto, de ahí la importancia de la ingeniería de

poder identificar los daños que causa al momento de proyectar obras de gran envergadura convirtiéndose en un factor importante para la construcción. Las manifestaciones adversas que se pueden ver ante el proceso de licuación de un suelo son las que se describen a continuación:

2.4.7.1 Deslizamiento por flujo

Los deslizamientos por flujo, tiene su ocurrencia en taludes naturales y también con más susceptibilidad en presas de relave sobre todo de construcción antigua debido a que muchas de ellas estuvieron diseñadas por el método aguas arriba, esto ocasionaba que hubiese un gran potencial a fallar del talud por licuación de suelos. En general los deslizamientos por flujo causados por licuación se dan en lugares donde hay pendiente pronunciada causando la pérdida de resistencia e inestabilidad del talud y su posterior deslizamiento por la ladera de grandes masas de suelo (Alva H., 2021). Un caso muy conocido se dio en el terremoto de San Fernando, California en 1971 en la presa del mismo nombre (Figura 2.24).

Figura 2.24 Deslizamiento por flujo en presa San Fernando, Terremoto San Fernando, 1971



Fuente: California DWR

2.4.7.2 Desplazamiento lateral

Este tipo de falla es muy común y se debe a la ocurrencia de licuación en los estratos más profundos del terreno que al ser inducidos por las fuerzas del movimiento sísmico provocan que se propague el movimiento hacia la superficie moviéndolo lateralmente como todo un bloque de masa

sólida, causado un rompimiento interno que se refleja en las fisuras y agrietamientos en la superficie perjudicando a las líneas vitales, y cimentación de puentes, edificaciones, entre otros.

Los desplazamientos laterales de grandes bloques de suelos tienen una orientación hacia zonas libres como los cauces de los ríos y por ende las estructuras cercanas a ellos se verán más afectadas. En la figura 2.25 se aprecia la falla por desplazamiento lateral ocurrido en los muros de apoyo del puente Nishinomiya en el terremoto de Kobe en 1995 en Japón.

Figura 2.25 Desplazamiento lateral en el puente Nishinomiya, terremoto de Kobe (1995)



Fuente: Kyriazis Pitilakis, 1991

2.4.7.3 Pérdida de capacidad portante

Este tipo de fallas se ven reflejadas sobre todo en suelos donde se cimienta una estructura como pueden ser edificaciones. En este caso, dependiendo de la capacidad de carga del terreno, la estructura es diseñada y construida para mantener una estabilidad con el suelo, sin embargo, al momento de la licuando del suelo debajo de la estructura, se anulan los esfuerzos efectivos y disminuye la resistencia al corte provocando así la pérdida de soporte del suelo.

Al disminuir la capacidad de carga provoca asentamientos, inclinaciones o volcamientos de las estructuras sin que la edificación no haya presentado fallos estructurales. Este tipo de falla se ilustra en la figura 2.26 en diversos edificios del terremoto de Niigata en 1964 en Japón.

Figura 2.26 Perdida de capacidad portante en edificios durante el terremoto de Niigata, 1964



Fuente: USGS, 2010

También se puede dar el caso de que estructuras enterradas bajo el suelo como tanques o sistemas de alcantarillado que generalmente se encuentran vacíos y de menor densidad tienden a emerger o flotar debido a la licuación del material circundante, como se ve en la figura 2.27.

Figura 2.27 Flotación de tanques de agua en el terremoto de Chile en 2010



Fuente: Mendoza et al., 2011

2.4.7.4 Oscilaciones del terreno y volcancitos de arena

Las oscilaciones del terreno se dan mayormente en áreas de superficie plana, es decir, al tener el terreno una pendiente nula o casi nula, los movimientos producidos por el sismo tienden a provocar un comportamiento de contracción y dilatación del suelo produciendo pequeños agrietamientos en la superficie que son aprovechados por el agua subterránea para poder fluir hacia la superficie en forma de volcancitos de arena (figura 2.28) debido a la alta presión en los poros del suelo provocando a la vez densificación en las arenas licuables que generan ligeros asentamientos en el terreno no tan severos como otros tipos de falla.

Figura 2.28 Fisuras y volcancitos de arena en terreno por licuación, Terremoto Pisco 2007



Fuente: Alva, 2007

2.4.8 Métodos de mejora de terrenos licuables

La preocupación de la ingeniería pasa también por buscar soluciones a los suelos propensos a licuarse, debiendo determinar primero si hay probabilidad de licuación en un suelo teniendo en cuenta los diferentes factores que influyen directamente en el terreno que ya han sido descritos anteriormente.

Si se llega a determinar que un suelo es licuable, lo más lógico y pertinente sería la no proyección de obras civiles en este tipo de terrenos o en todo caso evaluar algún tipo de cimentación (superficial o profunda) que pueda resistir el peligro de licuación. Otra forma de atenuar los efectos de la licuación es la aplicación de métodos de mejora del terreno, según las características del suelo y con criterio ingenieril.

Estos métodos para afrontar las consecuencias de licuación, pueden aplicarse de manera aislada o combinada, y consisten principalmente en procesos de excavación y reemplazo de capas o de estratos licuables, aumento de la densidad relativa y reforzamiento del terreno, disipación de presiones intersticiales altas, entre otros. Las medidas de mejoramiento de terrenos licuables se pueden dividir en dos grupos:

Métodos aplicables de obras nuevas: Son medidas que se llevan a cabo antes de la ejecución de las obras. Dentro de este grupo tenemos las siguientes medidas:

- Vibro flotación
- Vibro sustitución
- Compactación dinámica clásica (CDC)
- Compactación rápida por impactos o compactación dinámica rápida (CDR)
- Deep Mixing
- Reemplazo de estrato
- Rebajamiento del nivel freático
- Explosivos
- Refuerzo de estructuras e Inclusiones rápidas hincadas

Métodos aplicados a obras existentes: Consta de medidas que se aplican para modificar las condiciones existentes del suelo, de su estructura o de su cimentación. Dentro de este grupo tenemos las siguientes medidas:

- Recalce con micropilotes
- Inyecciones de impregnación
- Inyecciones de fracturación
- Jet Grouting
- Inyecciones de compactación

Los diferentes métodos de mitigación son descritos en apartados siguientes, donde se evaluarán la posible aplicación de una de las medidas, según las características del área de influencia tomada.

2.4.9 Métodos para evaluar el potencial de licuación

Existen varios métodos dentro de la ingeniería civil y la geotecnia que han sido utilizados para la evaluación de susceptibilidad de licuación de un suelo. Los métodos empleados se pueden agrupar en:

- **Métodos basados en el comportamiento observado en terremotos anteriores:** Estas se basan en que la resistencia a la licuación de un suelo y las propiedades producto de ensayos “in situ”, como pueden ser de resistencia a la penetración o por velocidad de propagación de ondas de corte varían en función del comportamiento del suelo observado en sismos anteriores.
- **Métodos simplificados:** Se basan en la comparación de la resistencia obtenida en ensayos cíclicos de laboratorio con los esfuerzos que provocara el sismo, calculados en forma simplificada. (Henríquez, 2007)

Se debe señalar que también han existido experimentos de laboratorio para poder predecir la ocurrencia de licuación una arena, pero con limitaciones al no reproducir fielmente las condiciones “in situ” de las muestras ensayadas, por tal motivo es preferible realizar ensayos “in situ”.

Con los métodos anteriormente descritos se han establecido diferentes metodologías propuestas por diferentes autores, relacionando los valores del número de golpes de los ensayos de SPT, de CPT o de velocidad de propagación de ondas de corte (V_s) con las correcciones obtenidas en base a metodologías simplificadas donde se toma en consideración la sobrecarga, el nivel del terreno y la magnitud sísmica.

Estos métodos de predicción para evaluar el potencial de licuación se pueden dividir en:

- Métodos basados en el número de golpes del SPT.
- Métodos basados en la resistencia por punta (q_c) del CPT.
- Métodos basados en la medida de la velocidad de ondas (V_s).
- Métodos basados en las propiedades de fracción fina de los suelos.

2.4.9.1 Métodos basados en el número de golpes del SPT.

Estos son pruebas de penetración dinámica referidos a la energía real aplicada al tomamuestras o caña partida. Los métodos considerados a continuación se basan en la evaluación de la resistencia a la licuación comparándolo con el esfuerzo cíclico inducido por el sismo, los principales son:

- **Métodos de Seed e Idriss (1985):**

Este método logro establecer una relación entre la resistencia a la licuación y las características del terreno, a partir de registros del comportamiento de los suelos licuados durante sismos en varias partes del mundo, expresados a través del número de golpes (N) del ensayo de penetración estándar (SPT). (Henríquez, 2007)

Seed e Idriss identificaron inconvenientes propios de la prueba de SPT al momento de su ejecución debido a que presentaba mucha variabilidad en cuanto al equipo y los operadores. Este método será desarrollado con más extensión en el subcapítulo 2.5, donde su definirán las ecuaciones, las correcciones y el criterio de seguridad para evaluar el potencial de licuación.

- **Método de Tokimatsu y Yoshimi (1983):**

Esta metodología también se basa en el comportamiento de suelos licuables pasados, tomando en cuenta el número de golpes del SPT la aceleración horizontal del terreno y el Contenido de finos (CF) conjuntamente con resultados de ensayos triaxiales cíclicos dando como conclusión que una arena es licuable dependiendo del contenido de arcilla, si tiene un porcentaje mayor al 20% no existirá ocurrencia de licuación. Además, para calcular los esfuerzos de corte los autores proponen la siguiente expresión.

$$\frac{\tau_d}{\sigma_v} = 0.1 (M - 1) \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_v}{\sigma_{v'}} r_d \quad (2.9)$$

Donde:

τ_d = Esfuerzo cortante promedio inducido

σ_v = Esfuerzo total vertical

$\sigma_{v'}$ = Esfuerzo efectivo vertical

M = Magnitud del sismo

a_{max} = Aceleración máxima en la superficie

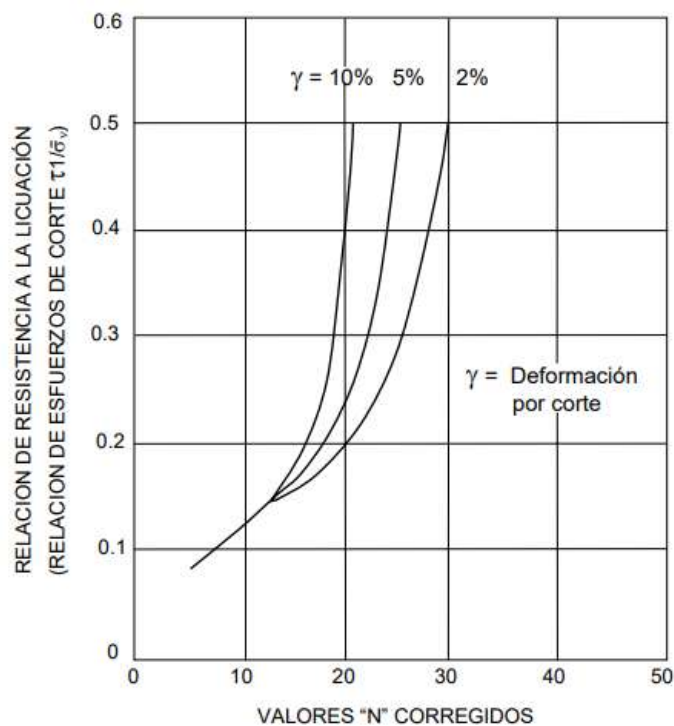
g = Aceleración de la gravedad

r_d = Factor de reducción = $1 - 0.015 Z$ (Por Iwasaki et al., 1978)

Z = Profundidad del suelo en metros

Además, para el cálculo de la resistencia se deben las curvas empíricas propuestas por Tokimatsu y Yoshimi, que se presenta en la figura 2.29, en términos de relación de esfuerzos cíclicos resistentes τ_d/σ'_v , el numero de golpes del SPT (N), el contenido de finos (CF) y la deformación por corte. (Henríquez, 2007)

Figura 2.29 Relación de resistencia a la licuación vs N corregidos, Tokimatsu y Yoshimi



Fuente: Alva, 2021

- **Método de Iwasaki y Tatsuoka:**

Se basa en el método de Seed e Idriss, donde la carga dinámica inducida en el elemento de suelo por un movimiento sísmico fue denominada Relación de Esfuerzos Cíclicos Actuales (RECA), estimado mediante la siguiente fórmula:

$$RECA = a_{max} \frac{\sigma_v r_d}{g \sigma'_v} \quad (2.10)$$

Donde:

σ'_v = Esfuerzo total vertical a la profundidad considerada

σ'_v = Esfuerzo efectivo vertical a la profundidad considerada

Basados en un gran número de análisis de respuesta sísmica del terreno, Iwasaki et al (1978) propusieron la siguiente relación para r_d , donde Z es la profundidad en metros.

$$r_d = 1 - 0.015 Z \quad (2.11)$$

Por otro lado, para el cálculo de la resistencia cíclica, Iwasaki et al (1978) desarrollaron una amplia gama de ensayos triaxiales cíclicos sobre muestras de arenas “no alteadas”, dando expresiones formuladas en las ecuaciones (2.12) y (2.13) dependiendo de la granulometría del suelo según el diámetro promedio D_{50} (tamaños efectivos que dejan pasar el 50% de las partículas), definiéndolo como Relación de Esfuerzos Cíclicos Resistentes (RECR): (Alva H., 2002)

- Para $0.02mm \leq D_{50} \leq 0.60mm$

$$RECR = \frac{\tau_l}{\sigma'_v} = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma'_v + 0.7}} + 0.225 \log\left(\frac{0.35}{D_{50}}\right) \quad (2.12)$$

- Para $0.60mm \leq D_{50} \leq 2.00mm$

$$RECR = \frac{\tau_l}{\sigma'_v} = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma'_v + 0.7}} - 0.05 \quad (2.13)$$

Donde:

τ_l = Esfuerzo de corte cíclico que causará licuación

N = Número de golpes del SPT

σ'_v = Esfuerzo efectivo vertical

D_{50} = Diámetro promedio de las partículas en mm

2.4.9.2 Métodos basados en la resistencia por punta (q_e) del CPT.

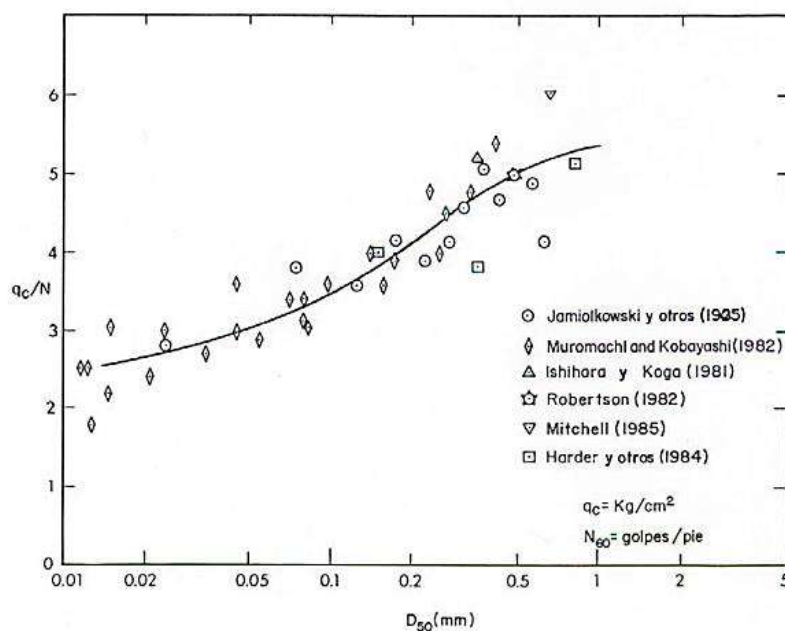
Esta metodología se basa en el ensayo de Penetración cónica relacionando la resistencia a la licuación en suelos arenosos con nuevos parámetros geotécnicos que el ensayo ofrece como son la resistencia por punta, el exceso de presión de poros y la fricción lateral.

Los métodos descritos serán principalmente los que evalúan la resistencia a la licuación y la comparan con el esfuerzo cíclico inducido por sismos, los principales son:

- **Método de Seed y de Alba (1986):**

El método se basa en la cantidad de datos recogidos por Seed y de Alba para relacionar la resistencia por punta (q_c) con el valor de resistencia a la penetración (N) del SPT ya desarrollado por ellos mismos. En consecuencia, en la figura 2.30, se representa la variación de la relación q_c/N con respecto al tamaño promedio de partículas D_{50} .

Figura 2.30 Variación de relación q_c/N con tamaño medio de partículas D_{50} (Seed y De Alba)



Fuente: Seed y de Alba, 1986

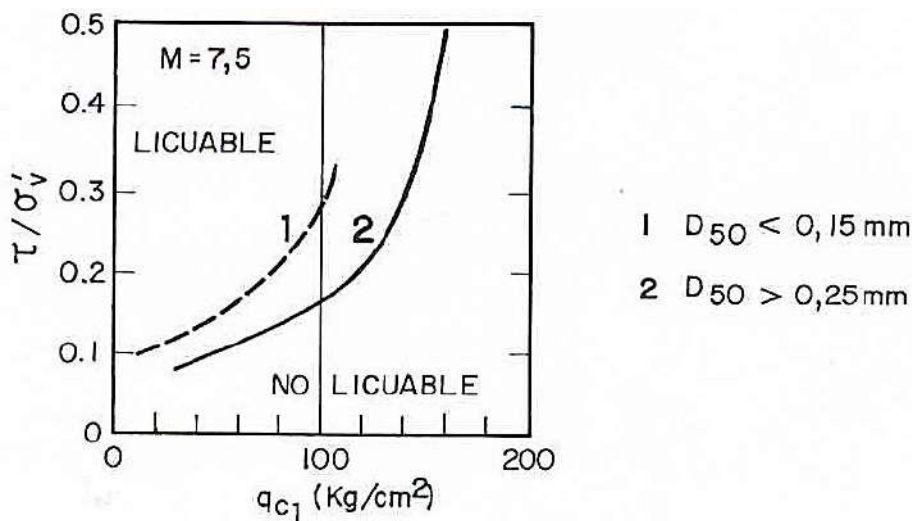
- **Método de Robertson y Campanella (1983):**

Este método se basa en la relación de la resistencia por punta q_c y la fricción lateral f_s , con la compacidad relativa (C_r) y la resistencia a la penetración (N), que ya habían sido correlacionados por otros investigadores con los valores de τ/σ'_v , estableciendo así una curva límite (Figura 2.31) entre las condiciones de licuación y no licuación para arenas limpias y arenas limosas. (Henríquez, 2007)

La obtención de la curva presentada por Robertson y Campanella en 1983 se basó en la correlación de Christian y Swiger (1975) que relaciona el τ/σ'_v con el C_r , en la correlación de Baldi et al. (1982) que relaciona el q_c y el C_r , y la correlación de Seed et al. (1983) que relaciona los valores de τ/σ'_v y de q_c , además de tener en cuenta la edad, cementación e historia de esfuerzos del depósito.

Robertson y Campanella propusieron en 1983 un método modificado basado en los resultados del CPT para evaluar la licuación de arenas, revisando la información disponible acerca de la licuación de arenas limpias y arenas limosas, considerando la influencia del contenido de finos y tomando en cuenta dos parámetros del ensayo: la resistencia por punta q_c y la fricción lateral f_s , expresados ambos como la relación de fricción FR (%).

Figura 2.31 Correlaciones entre la resistencia a la licuación y q_c , (Robertson y Campanella)



Fuente: Robertson y Campanella, 1983

2.4.9.3 Métodos basados en la medida de la velocidad de ondas (V_s).

Estos métodos están basados en los ensayos que miden con precisión la propagación de ondas de corte en el suelo (V_s) como son el ensayo sísmico cross – hole, el ensayo de penetración estático sísmico (SCPT) o mediante el análisis espectral de ondas superficiales (SASW). Mediante las características del suelo como la densidad, el confinamiento, historia de tensiones y edad geológica se pueden realizar correlaciones entre la velocidad de corte (V_s) y la resistencia a la licuación. (Henríquez, 2007)

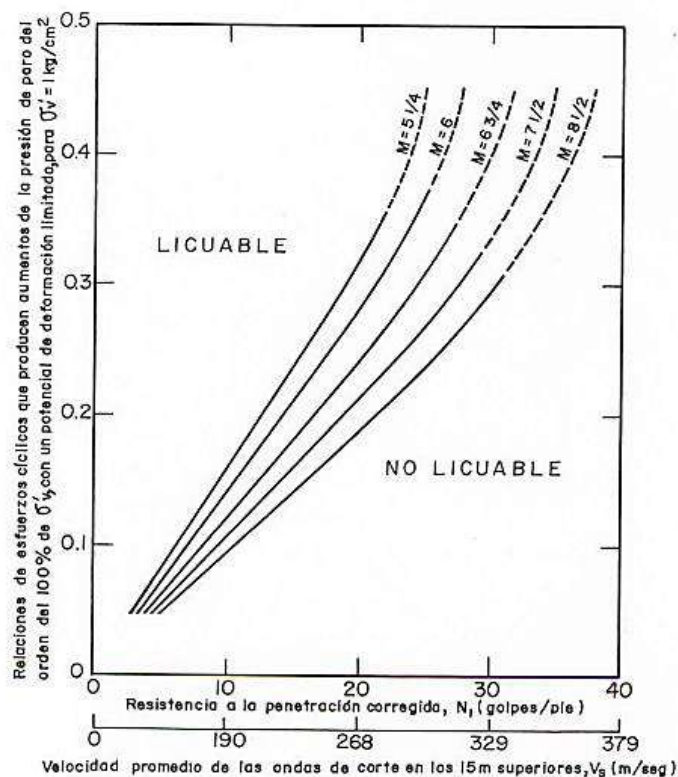
- **Método de Seed et al. (1983):**

Correlaciona las velocidades de ondas de corte (V_s) con la resistencia a la penetración (N), mediante la expresión (2.14):

$$V_s(\text{m/seg}) = 60\sqrt{N_1} \quad (2.14)$$

Esta expresión (2.14) tiene validación para la curva desarrollada por Seed et al (1983) en función del V_s y la resistencia a esfuerzos cíclicos, que se presenta en la figura 2.32, teniendo en cuenta también la magnitud del sismo.

Figura 2.32 Relación de esfuerzos cíclicos (N_1)60 y de V_s (Seed et al., 1983)



Fuente: Seed et al., 1983

2.4.9.4 Métodos basados en las propiedades de fracción fina de los suelos.

Estos métodos enfocan el problema desde otra óptica mediante el estudio de la presión de poros sin la intervención las variables relacionadas con la licuación, en cambio las variables a tomar en cuenta son el contenido de finos, la humedad natural y el índice de plasticidad. Estos métodos demostraron que suelos con alta plasticidad son susceptibles a sufrir un incremento cíclico de la presión intersticial y en consecuencia una pérdida mayor de resistencia. Los principales métodos son:

- Método Chino (1979)
- Método Chino modificado (1991 y 1994)
- Método de Seed, Cetin y otros (2003)

2.5 Metodología de evaluación propuesto por Seed e Idriss

2.5.1 Antecedentes

Cuando los suelos arenosos sueltos son sometidos a la acción sísmica, estos pierden resistencia y rigidez tendiendo a reducir su volumen, por el acomodamiento de sus partículas. Además, cuando están en condiciones saturadas sin drenaje, tienden a licuarse por las elevadas presiones de poros haciendo que el suelo falle. Este comportamiento del suelo, ha motivado a diversos autores a medir el potencial de licuación al momento de la ocurrencia sísmica, y descubrir que factores intervienen de manera directa en este fenómeno.

En un inicio se optó por representar los esfuerzos cíclicos presentes en la licuación en base a pruebas de laboratorio, pero sin resultados óptimos, a causa de la variación de las “muestras inalteradas” y las grandes diferencias con las mediciones de resistencia en campo. Por ello, se realizaron otro tipo de metodologías como los modelos matemáticos y los métodos simplificados apoyándose de correlaciones y base de datos, siendo este últimos los más utilizados.

Dentro de las metodologías más usadas, la de Seed e Idriss (1971) es aquella que se basa en el número de golpes del ensayo de penetración estándar (SPT) y del cual tiene un registro grande de información que ha conllevado a establecer correlaciones entre las características del suelo y la resistencia de licuación frente a solicitaciones sísmicas.

2.5.2 Tensión vertical total “ σ_v ” y tensión vertical efectiva “ σ'_v ”

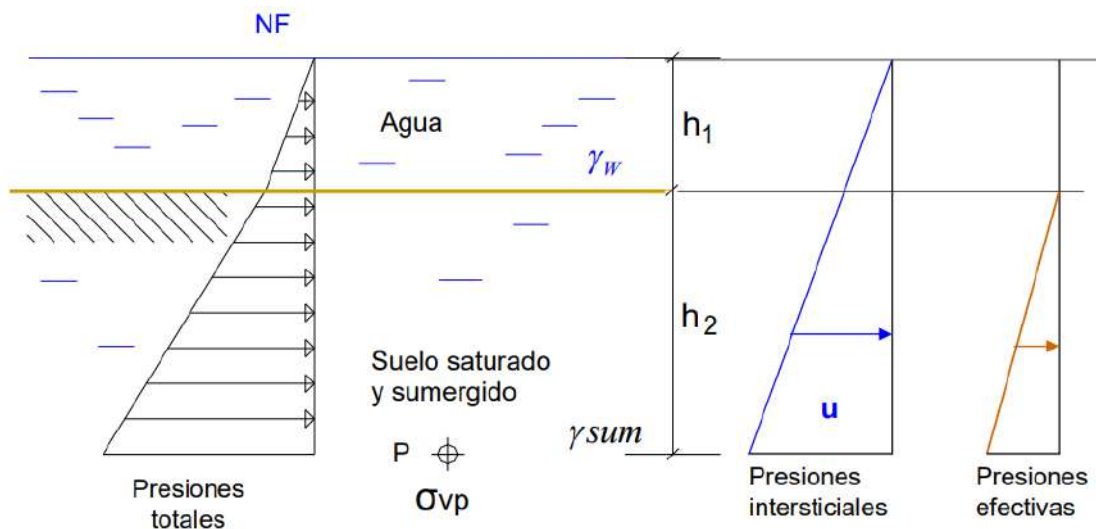
Dentro de la estructura interna de los suelos, las partículas ejercen diferentes fuerzas entre ellas, de mayor o menor magnitud dependiendo a que profundidad se encuentran. Si se tomara una partícula a una determinada profundidad, una de las fuerzas que actuaría sería el peso de la columna de suelo que hay sobre dicho punto, esta fuerza se denomina tensión vertical que depende del peso específico del suelo natural y de su profundidad.

Esta ley de presiones verticales se muestra en la ecuación lineal 2.15.

$$\sigma_v = \gamma * h \quad (2.15)$$

Sim embargo, como se sabe la naturaleza del suelo no es homogénea y presenta diferentes estratigrafías, lo que significa que tendrán distintos pesos específicos según la profundidad del estrato. Otra particularidad de los suelos, es el comportamiento de su estructura interna como un sistema trifásico conformado por tierra, agua y aire, que pueden o no estar en equilibrio, debido a la porosidad de las partículas, el porcentaje de saturación en los vacíos del suelo, y el nivel freático de la zona. (Figura 2.33)

Figura 2.33 Esquema de las presiones verticales totales, efectivas e intersticiales



Fuente: (Cabrera, 2013)

Por lo tanto, la tensión vertical total estará afectada por principalmente la presión de poros en las partículas que hará que disminuya las fuerzas verticales, la diferencia entre la tensión y la presión de poros se denomina tensión efectiva (Terzaghi, 1936), que se muestra en la ecuación 2.16.

$$\sigma'_v = \sigma_v - \mu_v \quad (2.16)$$

Donde:

σ_v = Tensión vertical total

σ'_v = Tensión vertical efectiva

u_v = Presión de poros

γ = Peso específico del suelo

h = Profundidad del punto de tensión vertical

El conocimiento de las tensiones efectivas en las partículas del suelo es muy importante a la hora de entender diversas fallas que ocurren en el terreno y como resolverlas como son el asentamiento de cimentaciones, la estabilidad de taludes y el fenómeno de licuación de suelos producido principalmente por un sismo.

Dentro del fenómeno de licuación de suelos, su análisis se podría calcular mediante el estudio de dos variables que son: la relación de tensiones cíclicas (CSR) producidas por la fuerza sísmica y la relación de resistencia cíclica (CRR) del suelo frente a la acción del sismo. La relación entre ambas variables expresa la susceptibilidad de un suelo a licuarse.

2.5.3 Relación de tensiones cíclicas (CSR)

La relación de tensiones cíclicas (Cyclic Stress Ratio – CSR), se define como los esfuerzos cíclicos causados por las fuertes vibraciones de un sismo sobre el terreno, teniendo así que analizar cuáles serán los esfuerzos cortantes sísmicos máximos en relación a las tensiones verticales efectivas del suelo a diferentes profundidades. Estos esfuerzos de sismo afectaran al suelo de diferentes maneras dependiendo de la magnitud de sismo (M_w), la duración, profundidad y amplitud de onda del mismo.

Seed e Idriss en 1971, propusieron una fórmula para determinar dichas tensiones en función de las solicitudes sísmicas y las tensiones verticales efectivas sobre una columna de suelo, que se presenta a continuación:

$$CSR = \left(\frac{\tau_d}{\sigma'_v} \right) = 0.65 * \left(\frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \right) * \left(\frac{a_{max}}{g} \right) * r_d \quad (2.17)$$

Donde:

- τ_d = Esfuerzo cortante promedio inducido
- a_{max} = Aceleración máxima en la superficie
- g = aceleración de la gravedad
- σ_v = Esfuerzo total vertical
- σ'_v = Esfuerzo vertical efectivo
- r_d = Factor de reducción

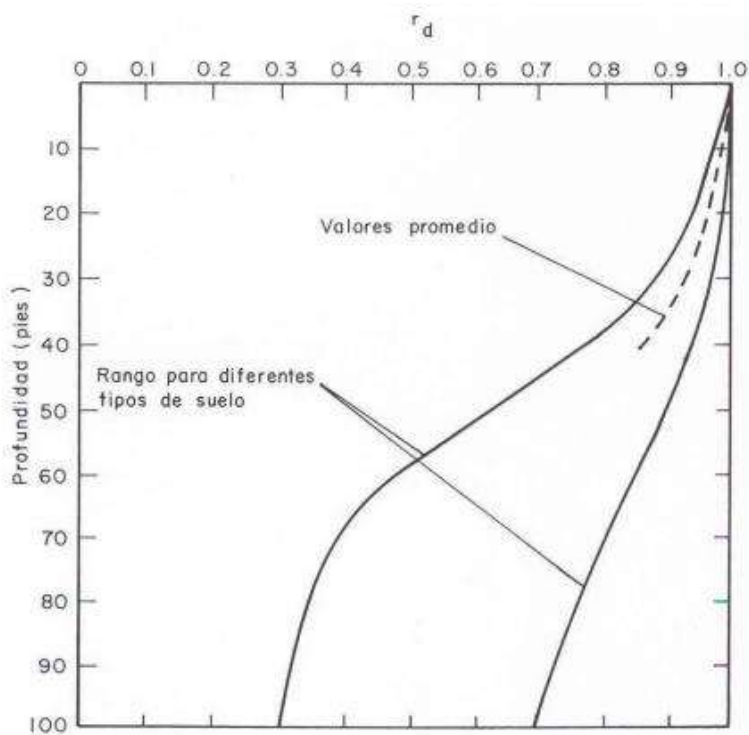
2.5.3.1 Factor de reducción r_d

El factor de reducción propuesto en la fórmula 2.17, es una variable que busca corregir los esfuerzos efectivos en el suelo de acuerdo a la profundidad requerida en el estudio de licuación, para este factor se propuso valores lineales que van desde 1.0 en la superficie hasta 0.9 a una profundidad de 10.67 o 35 pies. (Seed & Idriss, 1971).

Más adelante autores como Whitman & Liao (1986), T.F. Blake (1996) y Youd et al (1997) propusieron las expresiones de la ecuación 2.18, donde Z es la profundidad al punto de evaluación de las tensiones cíclicas, con lo cual se amplía la profundidad de estudio hasta mayor a los 30 metros o 98.4 pies. y se da continuidad a la curva de valores promedio propuesto en un inicio por Seed e Idriss. (Figura 2.34)

$$\begin{aligned}
 r_d &= 1,000 - 0,00765 z && \text{para } z \leq 9,15 \\
 r_d &= 1,174 - 0,02670 z && \text{para } 9,15 < z \leq 23 \\
 r_d &= 0,744 - 0,00800 z && \text{para } 23 < z \leq 30 \\
 r_d &= 0.500 && \text{para } z > 30
 \end{aligned}
 \tag{2.18}$$

Figura 2.34 Valores de r_d para diferentes valores de profundidad y de suelo



Fuente: Seed e Idriss, 1982

Se debe conocer que según lo planteado por Seed e Idriss, para desarrollar la ecuación 2.17, se consideró una columna de suelo por unidad de ancho y longitud, que se mueve como un cuerpo rígido en respuesta a la aceleración horizontal máxima ejercida por el terremoto, sin embargo, teniendo en cuenta que la naturaleza del suelo presenta un comportamiento no rígido y es susceptible a deformaciones se añadió dicho factor de reducción de profundidad r_d en la ecuación presentada anteriormente.

2.5.4 Relación de resistencia cíclica (CRR)

La relación de resistencia cíclica (Cyclic Resistance Ratio – CRR), se define como la capacidad que tendrá el suelo a soportar la falla por licuación al ser sometido a esfuerzos de vibración sísmica, teniendo que analizar cuáles serán los esfuerzos cortantes resistentes en relación a las tensiones verticales efectivas del suelo a diferentes profundidades.

En un principio, se buscó una respuesta a la pérdida de resistencia del suelo frente a la acción sísmica, simulando los esfuerzos cíclicos en un laboratorio, pero sin resultados óptimos debido a que no reproduce fielmente las condiciones de esfuerzo que presenta un sismo “in situ”, además de la alteración de las propiedades mecánicas de las muestras extraídas y los altos costos que producía la extracción mediante procesos de congelación. Debido a ello, los cálculos de la resistencia a la licuación en laboratorio diferían de los de campo entre 15% a 50% en ensayos de corte cíclico. (Henríquez, 2007)

Por tal motivo, se comenzó a utilizar métodos basados en ensayos “in situ” correlacionados con ensayos simples de laboratorio como son: el ensayo de penetración estándar (SPT) en función del número de golpes (N), el ensayo de penetración de cono (CPT) en función de la resistencia por punta (q_s), ensayos basados en la velocidad de ondas de corte (V_s) o en las propiedades de la fracción fino del suelo en estudio, entre otros.

Desde que se comenzó a utilizar los diferentes ensayos “in situ” se ha venido desarrollando progresivamente diversos estudios dando como resultados metodologías con respecto a las correlaciones con las propiedades físicas del suelo, el nivel freático, la compacidad relativa y las características sísmicas de la zona. Es por ello que para la elección del ensayo a realizar solo depende de la disponibilidad de equipos, de las condiciones del suelo y de los costos asociados. Estos ensayos cuentan con ventajas y desventajas que se describen en la tabla 2.8.

Tabla 2.8 Ventajas y desventajas de ensayos “in situ” para el cálculo de licuación en suelos

CARACTERÍSTICAS	ENSAYO		
	SPT	CPT	Vs
Numero de mediciones en casos de licuación.	Abundante	Abundante	Limitado
Tipo de comportamiento tensión - deformación inducido por el ensayo.	Parcialmente drenado, grandes deformaciones	Drenado, grandes deformaciones	Pequeñas deformaciones
Control de calidad y repetitividad	Bueno	Muy bueno	Bueno
Detección de variabilidad en los depósitos de suelos	Bueno	Muy bueno	Mala
Tipos de suelos en los cuales el ensayo se recomienda	No en gravas	No en gravas	Todos
El ensayo permite obtener una muestra de suelo	Si	No	No
Propiedades medidas por el ensayo	Índices	Índices	Mediciones

Fuente: Youd et al (1997)

El procedimiento propuesto por Seed e Idriss es una metodología que cuenta con correlaciones en función del número de golpes del ensayo “in situ” de penetración estándar (SPT), por lo que se hará una descripción este ensayo y las diferentes correcciones que actualmente se aplican para la determinación de la resistencia a la licuación.

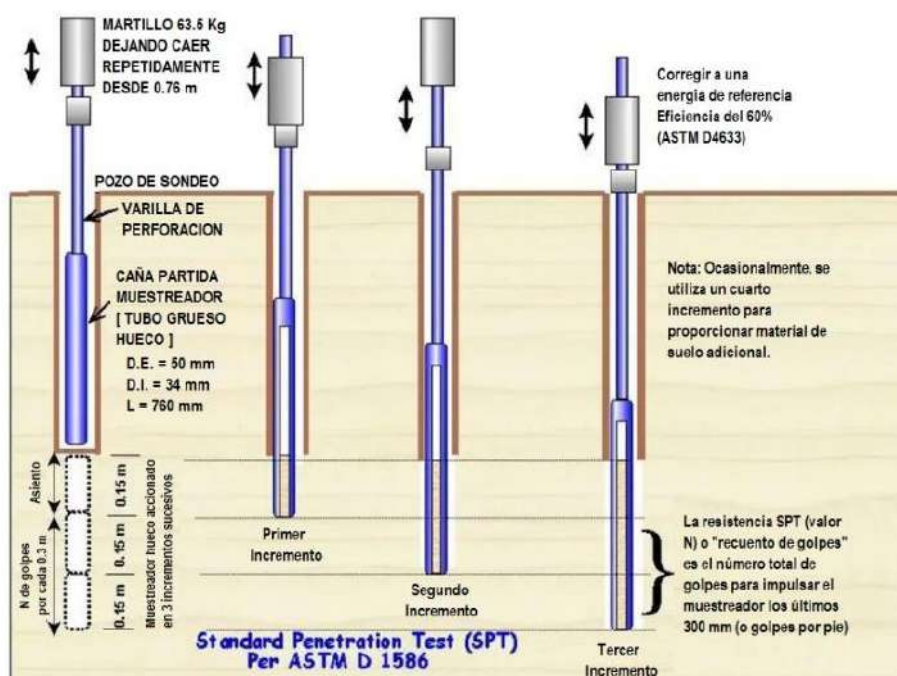
2.5.5 Descripción de ensayo de penetración estándar (SPT)

El ensayo de penetración estándar (Standard Penetration Test – SPT), es uno de los ensayos más aplicados dentro de la ingeniería geotécnica en lo que se refiere a la exploración de suelos y evaluación del fenómeno de licuación. El procedimiento de aplicación de este ensayo se detalla en la norma ASTM D1586 y en la ISO 22476-3.

El procedimiento de esta prueba consiste en la introducción vertical de una caña partida hueca de acero con diámetro exterior de 50.8 mm y diámetro interior 35 mm, por acción del golpeteo de una masa de acero de 63.5 kilos (140 libras) que se deja caer desde una distancia aproximada de 76 cm (30 pulgadas) de manera repetida de manera manual por poleas o con maquinaria especializada, hasta que la caña hueca se entierre en el suelo. Además, se deberá contar el número de golpes necesarios para que la caña partida se introduzca 15cm dentro del terreno.

Los intervalos para un punto de sondeo se definen cada 45 cm, es decir 3 tramos de 15 cm, donde se registra el número de golpes por cada tramo, tomándose en cuenta para posteriores cálculos solo el segundo y tercer tramo. De esta manera queda definido el número de golpes (N) como la suma de los registros de números golpes de los tramos 2 y 3 para dicho intervalo (Figura 2.35). Si se presenta el caso de un registro de 50 golpes en un tramo de 15cm, el ensayo en dicho punto se da por finalizado.

Figura 2.35 Esquema del ensayo de penetración estándar SPT



Fuente: Geotecnia Online

Una de las ventajas de este ensayo, es que cumple una doble finalidad, ya que mientras se registra el número de golpes, también se retiene muestra en la caña partida a medida que se introduce, también llamado saca muestras o muestreador. Esta retención de suelo en la caña partida nos ayuda a examinar

visualmente el material y conocer el tipo de suelo que se encontró a una determinada profundidad y poder realizar los ensayos de laboratorio pertinentes.

Generalmente, este ensayo es usado para la exploración en suelos granulares finos, no cohesivos y de compacidades relativas bajas como son las arenas sueltas con bajas cantidades de limo y arcilla. Existen muchas correlaciones entre las propiedades de este tipo de suelos con el número de golpes del SPT (N), una de ellas es la que se relaciona directamente con la densidad relativa de suelos, cuando mayor sea la densidad de un suelo mayor será el número de golpes del SPT, como se señala en la tabla 2.9.

Tabla 2.9 Valores de N del SPT y la densidad relativa de suelos

COMPACIDAD	DENSIDAD RELATIVA	N (SPT)
Muy suelto	< 15	< 4
Suelto	0.15 – 0.35	5 - 10
Medianamente denso	0.35 – 0.65	11 - 30
Denso	0.65 – 0.85	31 – 50
Muy denso	0.85 – 1.00	> 50

Fuente: (USACE, 1994)

2.5.6 Correcciones del ensayo de penetración estándar (SPT)

El ensayo de penetración estándar, aunque está normalizado, cuenta también con una serie de factores que pueden alterar el registro del número de golpes ya sea, por la sobrecarga del terreno, el equipo utilizado o por la enérgica aplicada del equipo. Es por ello, que se realizan varios procesos de corrección por cada elemento que afecte directamente en el ensayo de SPT y que repercute directamente en el conteo de golpes (N).

2.5.6.1 Corrección por sobrecarga del terreno

Una de los más importantes factores que se ha estudiado es la alteración causada por la sobrecarga del terreno que se define como mayores tensiones verticales a medida que la profundidad aumenta, produciendo mayor número de golpes del SPT en el registro del que normalmente se debería tener. Esta corrección se denomina corrección por tensiones de sobrecarga (C_N), donde se busca que las tensiones efectivas que afectan al número de golpes del SPT (N) queden normalizadas para la presión efectiva normal de 100 kPa.

La corrección del número de golpes que también se denomina N_m por tensiones de sobrecarga se señala en la ecuación 2.19, donde N_1 sería el número de golpes corregido para este caso.

$$N_1 = N_m * C_N \quad (2.19)$$

Whitman y Liao en 1986, propusieron una fórmula para determinar el factor de corrección C_N relacionado la presión atmosférica con las tensiones verticales efectivas a una determinada profundidad, que se presenta en la ecuación 2.20. Se Debe tener en cuenta que este valor no será mayor a 2.0.

$$C_N = \left(\frac{P_a}{\sigma'_v} \right)^{0.5} \quad (2.20)$$

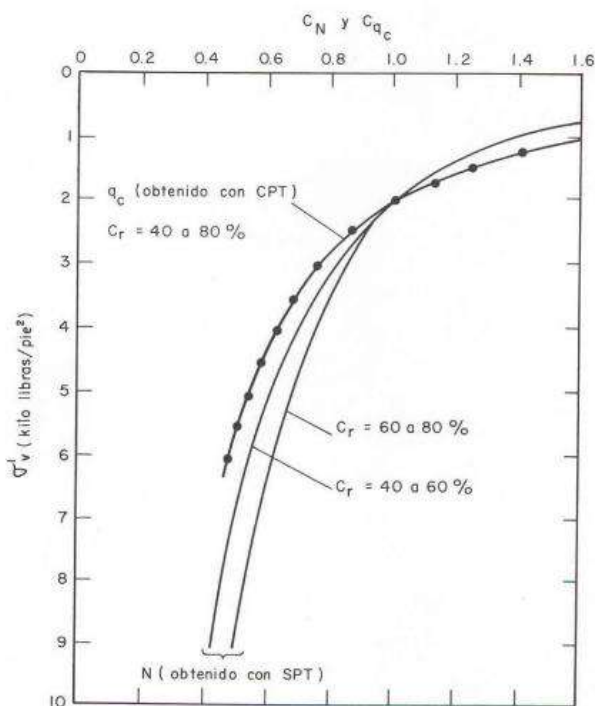
Donde:

P_a = Presión atmosférica equivalente a $1 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ ton/m}^2$

σ'_v = Tensión vertical efectiva

Además, Seed e Idriss en 1982, presentaron una gráfica que relaciona las tensiones efectivas con el factor de corrección por sobrecarga C_N , que se muestra en la figura 2.36.

Figura 2.36 Curva de valores de C_N para SPT y C_{qc} para CPT



Fuente: Seed e Idriss, 1982

2.5.6.2 Correcciones por aplicación de energía

Otro factor importante además de la sobrecarga, es la energía utilizada durante el golpeteo de la masa sobre la caña partida al momento de la hincada en el terreno, denominada corrección por relación de energía (C_E), este valor varía según el tipo de mecanismo a usar.

Por lo general, la relación de energía realmente aplicada durante el ensayo de SPT será del orden del 60% de la teórica, sin embargo, algunos países tienen este valor ya normalizado según los el sistema de aplicación de la pesa en los ensayos SPT, que se indica en la tabla 2.10

Tabla 2.10 Energías aplicadas a las barras del SPT según diferentes países

PAÍS	SISTEMA PARA SOLTAR LA PESA		ENERGÍA APLICADA A LAS BARRAS (%)
	A	Caída libre	78
Japón	B	Polea y cuerda con mecanismo especial de liberación de la pesa	67
	A	Polea y cuerda	60
USA	A	Polea y cuerda	45
Argentina	A	Polea y cuerda	60
China	A	Caída libre	50
	B	Polea y cuerda	

Fuente: (Seed et al., 1985)

Conjuntamente con la corrección por energía se dan otros factores que alteran el número de golpes del SPT, dichos factores son variables que influyen sobre la energía que llega hacia la caña partida o toma muestras, es decir que se relaciona en parte con la relación de energía por el tipo de elementos y características que conforman el equipo con el que se realiza el ensayo de SPT. Las principales son:

- Dispositivo Usado para soltar la pesa: Se denomina como corrección por energía (C_E)
- Longitud de las barras de perforación: Denominado correction for rod length (C_R)
- El diámetro de perforación: Denominado correction for borehole diameter (C_B)
- Tipo de muestreador: Denominado correction for sampling method (C_S)

Estas correcciones presentan diferentes valores según las características de cada instrumento, que conforman el equipo de energía de golpeo de la pesa sobre la caña partida o muestreador, y que por ende serán considerados en la corrección final del número de golpes N. Estos factores de corrección se indican en la tabla 2.11, según las variables que presenta cada una.

Tabla 2.11 Valores de corrección para el N del SPT según diferentes variables

FACTOR	VARIABLE	SIMBOLO	CORRECCION
Presión de sobrecarga	Tensión vertical efectiva y presión atmosférica	C_N	$\left(\frac{Pa}{\sigma_{v0}}\right)^{0.5}$
			$C_N < 2.00$
Relación de energía	Martillo cilíndrico	C_E	0.50 – 1.00
	Martillo de seguridad		0.70 – 1.20
	Martillo automático cilíndrico		0.80 – 1.30
Diámetro de la perforación	65 - 115 mm	C_R	1.00
	150 mm		1.05
	200 mm		1.15
Longitud de varilla	3 - 4 m	C_B	0.75
	4 - 6 m		0.85
	6 - 10 m		0.95
	10 - 30 m		1.00
	> 30 m		< 1.00
Tipo de muestreador	Cuchara estándar	C_S	1,00
	Cuchara sin recubrimiento		1.10 – 1.30

Fuente: (Youd et al., 1997)

Se podría decir que la aplicación de la energía sobre el muestreador siempre tendrá un valor diferente de la energía teórica del ensayo, debido a que depende de muchos factores que no son posibles controlar durante la ejecución del mismo, que comprende características no solo del peso de la masa y de

la altura de caída de la pesa, sino también del operador del equipo, la estabilidad y verticalidad de las barras de perforación, la frecuencia de golpes por minuto, entre otros.

2.5.6.3 Valor normalizado del número de golpes del SPT

En un principio se corrigió el valor del número de golpes del SPT de acuerdo a la ecuación 2.19, que modificaba el valor por un N_1 debido a la acción de la sobrecarga del terreno sobre el ensayo mismo, seguidamente se vio que otros factores también alteraban dicho valor dependiendo de la energía aplicada al tubo de penetración durante el ensayo.

Cada una de estas variables vistas anteriormente, afectan al número de golpes de manera directa, por tal motivo, el NCEER Working Group (NCEER, 1997; Youd et al., 2001) que establecieron la mayoría de las correcciones anteriores, han convenido usar la fórmula de la ecuación 2.21 para calcular un valor normalizado del número de golpes (N) que corrige el valor determinado en campo, bajo los efectos de la presión efectiva de sobrecarga y la relación de energía aplicada.

$$(N_1)_{60} = N_m * C_N * C_E * C_B * C_R * C_S \quad (2.21)$$

Donde:

N_m = Numero de golpes inicial del ensayo SPT determinado en campo

$(N_1)_{60}$ = Valor corregido final del número de golpes inicial del SPT, utilizado en el estudio de licuación.

2.5.7 Curva de base de arenas limpias del SPT

Como se dijo anteriormente, el ensayo de penetración estándar (SPT) es útil en suelos granulares como arenas finas sueltas con bajo contenido de finos. En base a este conocimiento, Seed e Idriss en 1984, formularon la curva de arenas limpias inicial, definidas como arenas con contenido de finos menores al 5% (C.F. < 5%), en base a varios estudios de licuación de suelos con ensayos SPT teniendo como referencia magnitudes de sismos promedio de $M_w = 7.5$.

De esta manera se modeló las curvas de resistencias cíclicas (CRR) en función del número de golpes corregido y la magnitud de sismo, y a su vez limitando a su trayectoria en el eje del número de

golpes corregido $(N_1)_{60}$ a valores menores de 30, mostrando así que en suelos con valores mayores a este no tendrán probabilidad de licuación.

Youd et al en 1997, propuso el primer cambio a la curva de arenas limpias inicial recomendado por participantes del workshop del mismo año, que consistía en completar la curva en su parte inferior hasta una intersección de 0.05 en el eje de las ordenadas (eje del CRR). (Figura 2.37)

Youd et al en 2001, presento la formula determinada por A. F. Rauch de la Universidad de Texas como la ecuación más próxima a la curva base de arenas limpias, que se muestra en la expresión 2.22.

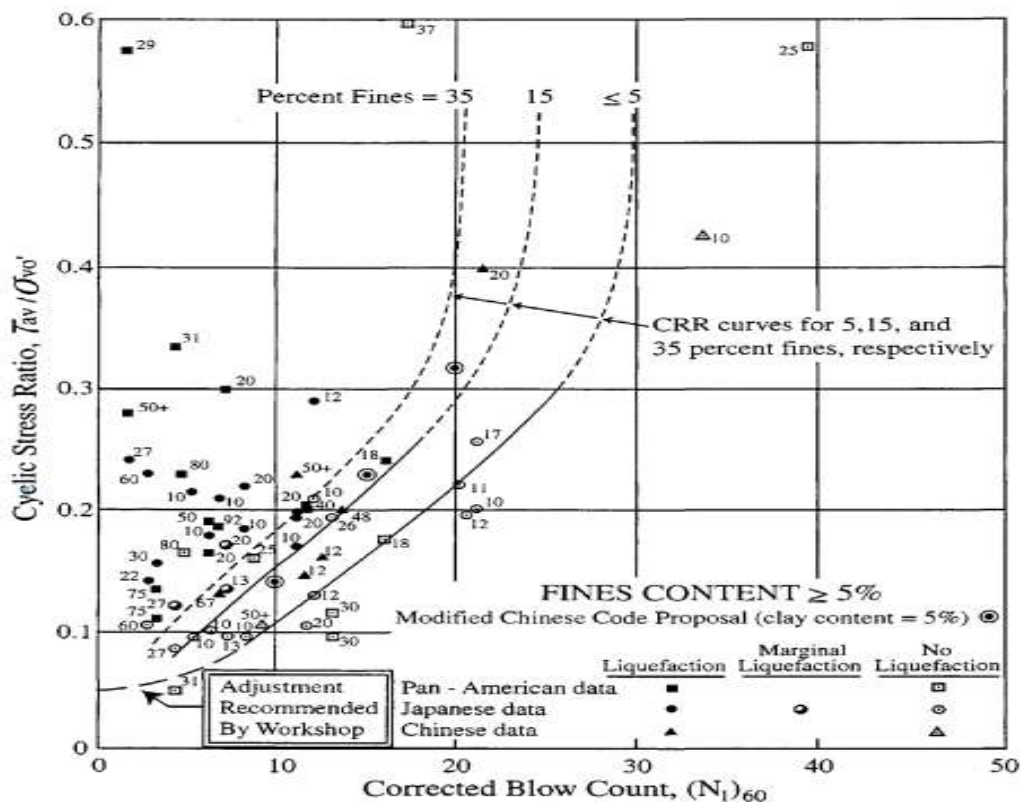
$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60} + 45]^2} - \frac{1}{200} \quad (2.22)$$

Donde:

$CRR_{7.5}$ = Valor de la relación de resistencia cíclica para un sismo de magnitud $M_w = 7.5$.

$(N_1)_{60}$ = Valor corregido final del número de golpes inicial del SPT.

Figura 2.37 Curva base simplificada para el cálculo de CRR a partir de datos SPT y licuación



Fuente: Youd et al, 2001

2.5.8 Influencia del contenido de finos

Anteriormente se ha visto la correlación entre el número de golpes corregido del SPT y la resistencia cíclica (CRR) para el cálculo de este último en condiciones de arenas limpias con finos menores al 5%. Sin embargo, existen también los otros casos, de estudios de licuación en suelos arenosos con porcentajes de finos mayores al límite,

Siguiendo este problema, en el workshop de Youd et al. de 1997, se determinó también ampliar la curva base a arenas limpias para contenidos de finos de 15% y 35% como nuevos límites de intervalos según las distintas propiedades de arenas sueltas. Estas curvas se pueden apreciar también en la figura 2.37. Esto significa de se tendrá que determinar una corrección por contenido de finos del $(N_1)_{60}$, para el cálculo de esta corrección Seed e Idriss propusieron la expresión 2.23, en función del número de golpes corregido.

$$(N_1)_{60CS} = \alpha + \beta (N_1)_{60} \quad (2.23)$$

Donde:

$(N_1)_{60CS}$ = Valor de número de golpes corregido por contenido de finos

Los valores de α y β son coeficientes que se calculan mediante las expresiones 2.24 y 2.25 respectivamente (Youd, 1997):

$$\begin{aligned} \alpha &= 0 && \text{Para C.F} \leq 5.0 \% \\ \alpha &= \exp \left[1.76 - \left(\frac{190}{FC^2} \right) \right] && \text{Para } 5.0 \% < \text{C.F} < 35.0 \% \end{aligned} \quad (2.24)$$

$$\alpha = 5.0 \quad \text{Para C.F} \geq 35.0 \%$$

$$\begin{aligned} \beta &= 1.0 && \text{Para C.F} \leq 5.0 \% \\ \beta &= 0.99 + \left(\frac{FC^{1.5}}{1000} \right) && \text{Para } 5.0 \% < \text{C.F} < 35.0 \% \end{aligned} \quad (2.25)$$

$$\beta = 1.2 \quad \text{Para C.F} \geq 35.0 \%$$

Donde:

$F.C$ = Porcentaje de contenido de finos en suelos granulares finos.

Por tanto, la ecuación 2.22 que determina la relación de resistencia cíclica (CRR), se modifica con la corrección por contenido de finos, calculándose ahora con la siguiente expresión 2.26.

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60CS}} + \frac{(N_1)_{60CS}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60CS} + 45]^2} - \frac{1}{200} \quad (2.26)$$

Donde:

$CRR_{7.5}$ = Valor de la relación de resistencia cíclica para un sismo de magnitud $M_w = 7.5$.

$(N_1)_{60CS}$ = Valor corregido del número de golpes por contenido de finos.

Existen otras propiedades del suelo que afectan también la resistencia a la licuación, uno de ellos es la plasticidad que está relacionado con el porcentaje de finos, pero los estudios de las correlaciones sobre este factor con el fenómeno de licuación aun no son muy aceptables.

2.5.9 Factores de escala de magnitud

Las ecuaciones anteriormente presentadas sobre el cálculo de la relación de resistencia cíclica, son determinados para una magnitud específica de sismo de $M_w = 7.5$. Sin embargo, la existen diferentes magnitudes de sismos para los cuales el suelo podría licuarse dependiendo en parte de las características sísmicas de la zona y de la estructura interna del suelo. Por lo tanto, se tendrá que realizar una corrección por magnitud de sismo, calculando un factor de escalamiento del sismo de $M_w 7.5$ y poder relacionarla con la resistencia cíclica ($CRR_{7.5}$) de dicha magnitud, como se presenta en la ecuación 2.27

$$CRR_{corr} = CRR_{7.5} \times MSF \quad (2.27)$$

Donde:

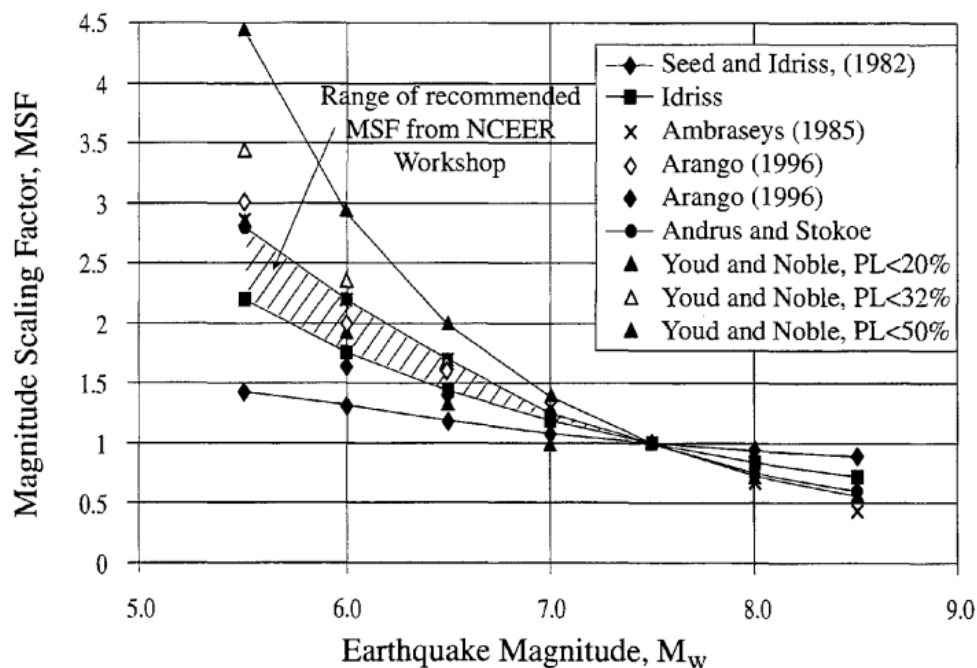
CRR_{corr} = Relación de resistencia cíclica corregirá por magnitud de sismo.

MSF = Factor de escala de magnitud

Youd et al. en 1997, propuso escalas de magnitud planteadas por diferentes autores que basaban sus estudios en la recopilación de datos de licuación con sismos de diferentes magnitudes y con información de ensayos de penetración estándar SPT, de penetración de cono CPT y de velocidad de onda

de corte Vs, estableciendo curvas límites y ecuaciones. También se basaron en el estudio y trazo de diagramas logarítmicos y exponenciales, así como también hay los que se basaron en los ensayos cíclicos de laboratorio, entre otros. El grupo de trabajo NCEER recomendó un rango de escalas de magnitud que se muestra en la figura 2.38, en función de los diferentes estudios realizados.

Figura 2.38 Factor de Escala de magnitud procedente de diversas investigaciones



Fuente: Youd et al., 1997

Se seguirá las recomendaciones hechas por Youd et al. en el workshop de 1997, donde se propuso que para estudios de ingeniería se tomará como punto límite la magnitud de sismo M_w 7.5, estableciendo así las diferentes ecuaciones para los intervalos menores y mayores a este valor, con la finalidad de calcular el factor promedio de escala de magnitud que tenga mayor relación con las curvas de arenas y resistencias cíclicas. Las ecuaciones usadas para este estudio serán las expresiones 2.28 y 2.29, que se muestran a continuación:

- Factor de escala propuesto por Andrus – Stokoe (1997)

$$MSF_{Andrus-Stokoe} = \left(\frac{7.5}{M}\right)^{3.3} \quad (2.28)$$

- Factor de escala propuesto por Idriss (1995)

$$MSF_{Idriss} = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad (2.29)$$

Donde:

MSF = Factor de escala de magnitud

M = Magnitud de sismo utilizado en el estudio de licuación.

Las ecuaciones recomendadas por Youd et al. para el cálculo del factor de escala de magnitud de presentan en las expresiones 2.30 y 2.31.

- Para sismos de magnitud $M_w \leq 7.5$

$$MSF = \frac{MSF_{Andrus-Stokoe} + MSF_{Idriss}}{2} \quad (2.30)$$

- Para sismos de magnitud $M_w > 7.5$

$$MSF = MSF_{Idriss} \quad (2.31)$$

2.5.10 Factor de seguridad de licuación en suelos

Finalmente, se determinará la resistencia a la licuación de un suelo mediante el cálculo del factor seguridad que relaciona la resistencia del suelo frente las fuerzas de sismo (CRR) y los esfuerzos cíclicos aplicados dentro del mismo (CSR), además se debe conocer que para un mismo punto de sondeo este factor puede variar de acuerdo la profundidad donde se realiza el cálculo, en la expresión 2.32 se muestra dicha relación:

$$F.S = \frac{CRR}{CSR} \quad (2.32)$$

Donde:

$F.S$ = Factor de seguridad que determina la licuación o no locación de un suelo.

CRR = Relación de resistencia cíclica del suelo, aplicando las correcciones respectivas.

CSR = Relación de esfuerzo cíclico en el suelo.

De la ecuación 2.32, sobre el factor de seguridad se puede interpretar de dos maneras diferentes, como se describe a continuación:

- Si en un punto de exploración a una determinada profundidad, la resistencia del suelo a las tensiones cíclicas (CRR) es mayor que los esfuerzos cíclicos que se aplican en él, entonces no se tendrá riesgo de licuación en dicho punto de estudio.
- Si en un punto de exploración a una determinada profundidad, la resistencia del suelo a las tensiones cíclicas (CRR) es menor que los esfuerzos cíclicos que se aplican en él, entonces se determina la presencia de licuación en dicho punto y que a esa profundidad el estrato de suelo fallara por corte.

Seed e Idriss en 1971, plantearon como límite de licuación a la unidad (1.00), es decir que los valores por debajo de este, sufren riesgo de licuación y las consecuencias que este conlleva, no obstante valores muy ligeramente por encima de la unidad también se podrían considerar como suelos medianamente licuables, debido a que las condiciones del suelo no son siempre las mismas al momento que la ocurrencia sísmica además de la alteración de los datos de campo por diferentes factores vistos ya anteriormente.

2.6 Marco conceptual

- **Amenaza sísmica:**

Eso todo proceso o fenómeno natural generado por movimientos sísmicos que ocasiona graves daños a las construcciones y a la estructura interna de suelo, atentando también contra la vida de las personas, dependiendo en medida de las características sísmicas del movimiento (magnitud, intensidad, profundidad, ubicación, entre otros). Todos estos efectos se pueden representar como un indicador del costo anual esperado de daños que está relacionado con el análisis de riesgo sísmico.

- **Ángulo de fricción interno**

Llamado ángulo de rozamiento interno, en suelos granulares se define como el ángulo de se forma entre la superficie donde se apoya el material y la pendiente del suelo acumulado en reposo. Depende también del peso propio del material, el rozamiento entre las partículas y la estructura de los granos.

- **Capacidad de carga**

Se describe como la capacidad que tiene un suelo para soportar una fuerza aplicada a través de un tipo de cimentación, tal que exista una presión media bajo la cimentación para que no produzca la falla del terreno, siendo así mismo la capacidad de carga ultima, la resistencia ultima al esfuerzo cortante del terreno para producir la falla. Los tipos de fallas por corte pueden ser general, local y por punzonamiento

- **Cohesión de suelos**

Esta propiedad de los suelos finos arcillosos y limosos, se refiere a la unión interna de las partículas que conforman el terreno, actuando fuerzas de atracción entre ellas y que ofrece una resistencia tangencial al esfuerzo de corte aplicado al suelo, siendo un componente del cálculo del mismo junto al ángulo de rozamiento interno, pero actuando de forma independiente uno del otro.

- **Condición no drenada**

Una condición no drenada ocurre cuando el suelo, al ser sometido a cargas rápidas o cíclicas no es capaz de drenar libremente el agua que está contenido entre sus partículas, originando altas presiones intersticiales o presiones de poros.

- **Divergencia de placas**

Es un procedimiento por el cual las placas tectónicas tienden a separarse entre si formando bordes divergentes donde tiene su origen la expansión de la corteza oceánica producto de la acción sísmica y volcánica. Ejemplo de esto, son las fracturas de Mendaña y Nazca en el mar peruano.

- **Geotecnia**

Rama de la geotecnia que tiene por objeto de estudio las propiedades mecánicas de los suelos, rocas y sedimentos, su aplicación es fundamental en el diseño y construcción de proyectos de ingeniería civil con la finalidad de mitigar los desastres, fenómenos naturales o las fallas del terreno frente a esfuerzos de carga cíclicas.

- **Gradación de suelos**

Se define como la distribución de las partículas del suelo, clasificándolos en diferentes tamaños según sistemas actuales como SUCS y AASHTO, siendo aplicados a suelos granulares. Un suelo con representación en todos los tamaños se toma como bien gradado, de lo contrario sería mal gradado.

- **Laguna sísmica**

Se denomina así a zonas que tienen un historial de sismos que ocurrieron en el pasado y que en los últimos años aún no se repiten (calma sísmica), lo que aumenta su ocurrencia sísmica y de magnitud, en Perú, se pueden apreciar como espacios huecos en el mapa de distribución espacial de sismos.

- **Ley de atenuación**

Las leyes de atenuación son fórmulas matemáticas, donde se relaciona la magnitud del sismo, la aceleración y la intensidad con la distancia hipocentral donde se originó, y varían según el tipo y geometría de la fuente y los parámetros asociados a ella.

- **Método probabilístico sísmico:**

Se refiere a la aplicación del método probabilístico en el análisis del peligro sísmico, relacionando la probabilidad que ocurra un sismo en un determinado punto y con una cierta magnitud, con la probabilidad de ocurrencia sísmica y número de eventos sísmicos anuales

- **Aceleración máxima de sismo PGA**

Denominadas Peak Ground Acceleration (PGA), se definen como las máximas aceleraciones en el terreno causadas por un sismo y las de mayor amplitud registradas en un acelerograma, se pueden expresar en gal (cm/s^2) o en porcentaje de la aceleración de la gravedad (g)

- **Presión de poro**

Son denominados así a las presiones que ejerce el agua situada en los poros que existen entre las partículas del suelo, generando tensiones entre las partículas, por ello también interviene en el análisis los esfuerzos efectivos y además de tener una distribución de presión similar a la hidrostática.

- **Probabilidad de excedencia**

Se detalla como la probabilidad expresada en porcentaje, de que un evento o fenómeno, en este caso un sismo, sea igual o mayor teniendo en cuenta las características como magnitud, profundidad, tipo de fuente, a fin de relacionarlo con las aceleraciones PGA con los periodos de retorno y de diseño.

- **Subsidencias superficiales**

Se refiere al fenómeno como el hundimiento del terreno a causa de fuertes excavaciones, drenaje del nivel freático, minería, vibraciones fuertes de maquinaria o de sismos, entre otros. Se considera también como una de las consecuencias del fenómeno de licuación como en los sismos de 1972 y 1990 ocurridos en el Perú.

- **Susceptibilidad**

Se define como la probabilidad o predisposición de que ocurra un evento o fenómeno geológico en una determinada zona, como sismos, tsunamis, procesos hidrometeorológicos o las actividades humanas, que son generadores de los peligros en un área de acuerdo a sus parámetros geográficos.

- **Vulnerabilidad**

Es la posibilidad de que una población, actividades físicas o actividades socioeconómicas, sean susceptibles a sufrir un efecto adverso por fenómenos geológicos o humanos, siendo medible en función del daño, pudiendo ser de carácter técnico (cuantitativo) o social (cualitativo).

Capítulo 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El marco metodológico de un estudio de tesis consiste en determinar el tipo de investigación a desarrollar, el alcance, tipo y diseño a seguir según el problema y las hipótesis planteados anteriormente, así mismo se considera importante definir la población y muestra, y el esquema de recolección de datos para el diseño y aplicación de los instrumentos a tener en cuenta a fin de poder desarrollar adecuadamente la evaluación del problema planteado, en este caso sobre el fenómeno de licuación en la zona Este de la ciudad de Reque.

3.1 Tipo y enfoque de investigación

El presente estudio se ha desarrollado mediante métodos de investigación del tipo aplicada, debido a que busca utilizar conocimientos concretos de diversas áreas ya establecidos y que se tiene a la mano con el fin de aplicarlos en casos prácticos a fin de poder dar respuesta a uno o varios problemas o necesidades y que están enfocados hacia un contexto ya definido y particular, de esta manera se ayuda a incrementar y desarrollar el conocimiento acerca de un área en específico.

Dentro del enfoque que tiene nuestro estudio de investigación, se consideró un enfoque cuantitativo, puesto que se tienen variables numéricas provenientes de la recolección de datos realizados mediante mediciones, a fin de contrastar las hipótesis planteadas inicialmente por medio del análisis y la interpretación de la información cuantitativa de manera objetiva y lógica, y que esté acorde con la teoría previa y así poder explicar los fenómenos que son materia de la investigación conjuntamente con las relaciones entre las diferentes variables.

3.2 Diseño de la investigación

En la presente investigación acerca de la evaluación del potencial de licuación de suelos en una determinada zona, se siguió diseño no experimental, debido a que no se realizó experimentos de simulación del procedimiento de licuación en laboratorio, por su alta complejidad y gran variación en los resultados de la resistencia del suelo y de la susceptibilidad a la licuación. En cambio, se realizaron observaciones y análisis de campo y laboratorio de los factores que influyen en dicho fenómeno, estableciendo características del entorno de estudio y la posterior evaluación de las variables.

3.3 Alcance de la investigación

El alcance del presente estudio de investigación es explicativo, ya que se trataron de interpretar las causas de la ocurrencia del fenómeno de licuación en diferentes zonas del área de estudio, mediante la evaluación cuantitativa de dicho fenómeno partiendo desde la descripción y comprensión de los conceptos básicos y de las características de las variables y sus factores influyentes, los cuales dan lugar también a una correlación entre ellos, a fin de proponer un método de evaluación del fenómeno y delimitar las zonas de riesgo en el área de estudio.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de esta investigación será el suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, ubicados en la zona este del distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, que son motivo del presente estudio.

3.4.2 Muestra

La muestra de esta investigación será el suelo obtenido de las perforaciones hechas en el lugar de estudio de acuerdo al mapa de exploración. Estos se obtendrán mediante sondeos “in situ” por medio de ensayos de penetración estándar SPT, repartidos convenientemente en toda el área de estudio, obteniendo una cantidad de 20 sondeos de exploración y muestreo para la posterior evaluación en laboratorio. (Ver Anexo H: Mapa 01 Sondeos)

3.5 Recolección de datos

La recolección de datos es una parte fundamental de la investigación, porque con ello se puede definir las mediciones de las variables, llegar a analizar el problema principal y poder evaluar resultados.

3.5.1 Diseño de instrumentos

Para la recolección de datos se tendrán en cuenta una serie de instrumentos que ayuden a recopilar la información necesaria para la evaluación del potencial de suelos, esto abarca la obtención de datos de campo y laboratorio, y la bibliografía correspondiente del tema a tratar.

Dentro de los instrumentos utilizados están:

- **Bibliografía:** Recopilación bibliográfica acerca del fenómeno de licuación de suelos y sus factores influyentes, propiedades del suelo, sismicidad de la zona de estudio, aspectos generales de dicha zona, alternativas de solución de suelos licuables, entre otros.
- **Materiales y equipos:** Equipos de ensayos SPT, equipos para ensayos de laboratorio, equipos de cómputo y fotográficos, planos de catastro urbano, fichas y formatos para recolección de datos de campo y laboratorio, programas de cómputo como AutoCAD, ArcGIS, R-Crisis, Google Earth, Microsoft Office.
- **Ensayos:** Ensayos de penetración estándar SPT y ensayos simples de laboratorio.

3.5.2 Aplicación de instrumentos

La recolección de datos, medidos por medio de los instrumentos ya establecidos, se realizará de acuerdo a técnicas de recopilación que tendrá su inicio en la mediciones de campo y hasta la aplicación de métodos y procedimientos para la evaluación final del fenómeno objeto de estudio.

Dentro de estas técnicas se tendrá:

- Planificación de los trabajos y procedimientos iniciales a realizar.
- Recopilación de bibliografía e información específica de la zona de estudio
- Trabajo de campo y de laboratorio, mediciones in situ a través de ensayos de SPT y ensayos simples de laboratorio
- Trabajo de escritorio, por medio de programas de cómputo, procesamiento de información de campo y análisis sísmico de la zona.
- Evaluación del potencial de licuación de suelos de la zona de estudio, mediante el método simplificado de Seed e Idriss y análisis de resultados.
- Evaluación de alternativas para el mejoramiento de suelos licuables que sean viables y aplicables.

Capítulo 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

En este capítulo se presenta la información del área de estudio de este proyecto de investigación, considerando las características físicas y geográficas pertenecientes al distrito de Reque, y que muchas de ellas fueron tomadas en consideración para determinar la zona de estudio del fenómeno de licuación. Por ello, se tomará como área de estudio los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa el Sol, que están ubicados al este del distrito. Así mismo se pudo observar las condiciones actuales de las construcciones en dicha zona.

Se ha verificado en campo y de lo observado podemos concluir que en su mayoría las edificaciones de la zona fueron autoconstruidas y se realizaron sin un criterio o dirección técnica, además se pudo constatar que en su mayoría se usaron materiales rústicos para su construcción. No se tomó en cuenta una supervisión técnica y ni se consideraron criterios sismo resistentes en su diseño. Estos factores incrementan las posibilidades que las consecuencias por el fenómeno de licuación sean mayores.

4.1 Descripción geográfica y entorno

4.1.1 Ubicación

El área de estudio del proyecto de tesis se ubica en la zona urbana del Distrito de Reque, el cual tiene un área de influencia de 38.90 hectáreas y está conformada por los sectores 28 de Julio, Villa el Sol y La Esperanza. La topografía de la zona es llana y se encuentra ubicada a una altitud promedio de 21 m.s.n.m.

El distrito de reque se encuentra tomando como referencia la plaza central de la ciudad, en las coordenadas siguientes de la tabla 4.1, además está a 12 km de distancia de la ciudad de Chiclayo

Tabla 4.1 Coordenadas geográficas y UTM del distrito de Reque

Distrito	Coordenadas UTM	Coordenadas Geográficas
Reque	630528.6600991294 E	-79.818639
	9240989.13100912 S	-6.865225

Fuente: Google Earth

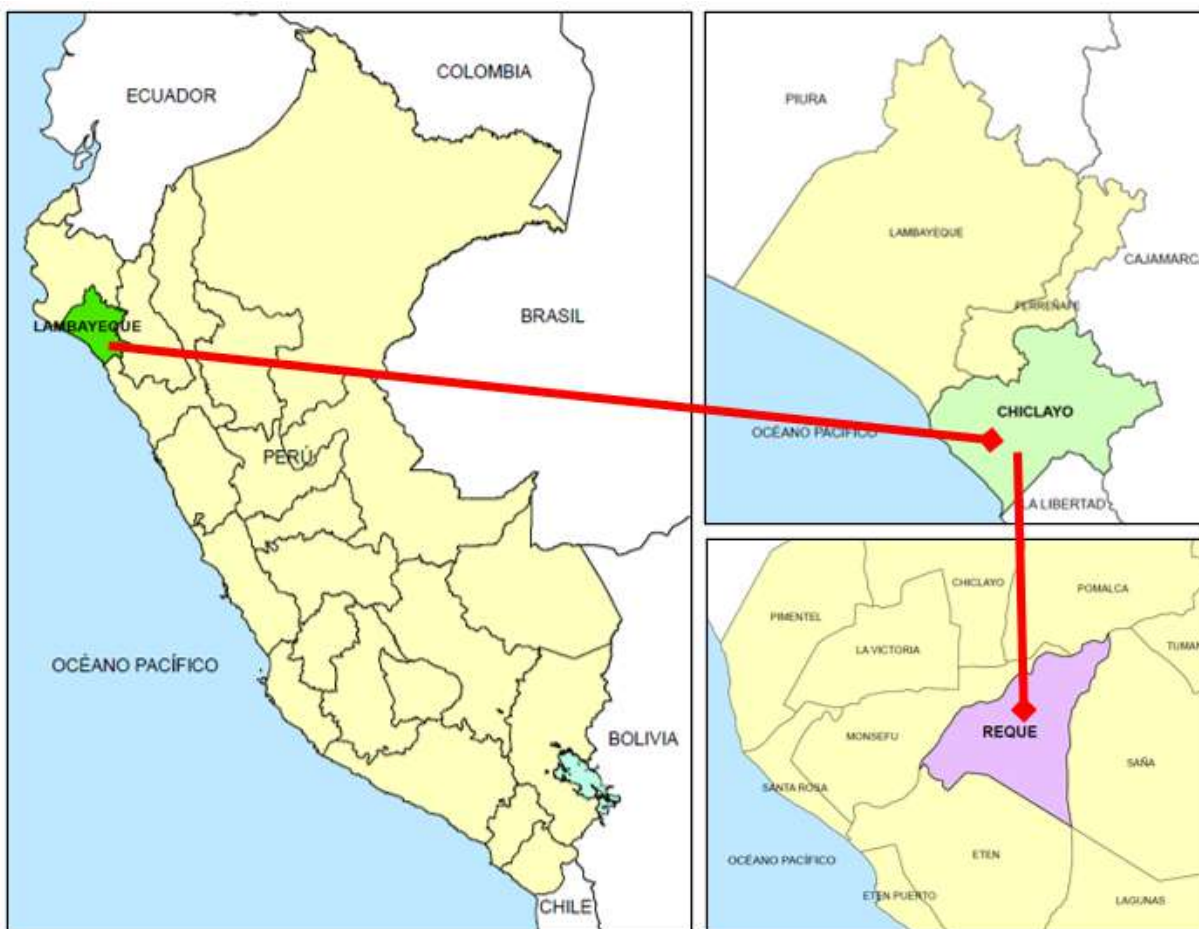
El distrito de Reque forma parte de los 20 distritos de la provincia de Chiclayo, perteneciente al departamento de Lambayeque en el Norte del Perú (figura 4.1). A continuación, se muestran los límites del distrito de Reque en la tabla 4.2.

Tabla 4.2 Límites del distrito de Reque

DISTRITO DE REQUE	
Norte	Limita con los Distritos de Monsefú y Pomalca
Sur	Limita con el Distrito de Lagunas
Este	Limita con los Distritos de Tumán y Zaña
Oeste	Limita con los Distritos de Monsefú y Eten

Fuente: (INCECI, 2003)

Figura 4.1 Macro ubicación del área de estudio del proyecto de tesis



Fuente: Elaboración Propia

La zona específica del presente estudio se muestra en la figura 4.2, donde se ubican en la zona sombreada los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol.

Figura 4.2 Micro ubicación del área de estudio del proyecto de tesis



Fuente: Google Earth

4.1.2 Población

De acuerdo a la información obtenida del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2017, el distrito de Reque está conformado por 20 Centros poblados, los cuales en su mayoría son aledaños a la zona de estudio, y se especifican en la tabla 4.3.

Tabla 4.3 Población del área de estudio en el distrito de Reque

Nombre	Región Natural	Población censada			Viviendas particulares		
		Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas	Desocupadas
Reque ciudad	Chala	8 747	4 095	4 652	2 593	2 393	200
Centros Poblados	Chala	6 997	3 470	3 527	3 216	2 448	768

* Los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol se encuentran dentro de la información de Reque ciudad, por pertenecer en este caso al casco urbano del distrito.

Fuente: (INEI, 2017)

4.2 Descripción climatológica

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, los sectores 28 de julio, Nueva Esperanza y Villa el Sol se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvias deficientes en gran parte del año.

Debido a la escasa presencia de lluvias o precipitaciones producidas se puede presentar un clima semidesértico y desértico para la franja costera, de acuerdo a lo especificado anteriormente la zona en estudio se puede clasificar como un Desértico Subtropical Árido, dependiendo básicamente de la corriente fría marina de Humboldt, la cual actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos producido en el ámbito de influencia de dicha corriente.

Hoy en día, se cuenta con estaciones climatológicas que miden las características de la zona, dentro de la Cuenca del Chancay – Lambayeque se encuentran actualmente 12 en funcionamiento pertenecientes a SENAMHI. La estación más próxima ubicada en la zona de estudio es la Estación Climatológica Ordinaria de Reque, cuyas características se presentan en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Información de la Estación Meteorológica Reque

Estación	Localización			Periodo de registros	Operador
	Latitud	Longitud	Altitud		
	S	W	m.s.n.m.		
Reque	6° 53' 10.07"	79° 50' 7.8"	21.00	1999 - 2017	SENAMHI

Fuente: (SENAMHI, 2020)

4.2.1 Temperatura

Durante la estación de verano del año 2017, se manifestaron ambientes océano – atmosféricas anómalos, dando lugar a la ocurrencia del fenómeno de “El Niño Costero de 2017”, produciéndose un aumento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) alcanzando valores que sobrepasaron los 26° C en diversos lugares de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017). En la tabla 4.5, se muestran las temperaturas máximas, mínimas y promedio que determina la estación meteorológica de Reque que pueden ser representadas como temperaturas de la zona de estudio.

Tabla 4.5 Temperaturas promedio mensuales y anuales (°C) en la estación de Reque

ESTACION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual	
Reque	Min	20.5	23.4	22.4	12.6	19	17	17.5	17	16.9	16.9	18.4	19.7	19.7
	Prom	22.9	24.5	24.2	21.8	20.7	19.9	19.1	18.7	18.7	18.7	19.7	20.9	20.8
	Max	25	27.3	27.8	24.3	24	23.4	21.4	21.4	21.4	21.4	22	22.5	22.6

Fuente: SENAMHI

4.2.2 Precipitaciones

La precipitación muestra regímenes de variabilidad bastante acentuados en el área de influencia, aumentando en años de ocurrencia del Fenómeno del Niño. La precipitación y la temperatura son magnitudes dependientes de la variación altitudinal. Ésta se origina por las masas de aire tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca amazónica, las cuales son elevadas por los vientos del noreste sobre la cordillera de los Andes para finalmente dar origen a las precipitaciones pluviales. En la tabla 4.6 se presenta los datos de precipitaciones mensuales y anuales en la zona de estudio tomando como referencia la información de la estación meteorológica de Reque.

Tabla 4.6 Precipitaciones mensuales (mm) de la estación meteorológica de Reque

ESTACION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Reque	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50
	Prom	2.68	11.54	12.95	3.81	0.67	0.15	0.04	0.00	0.98	1.64	1.48	38.71
	Max	19.5	111.7	96.6	15.4	5.00	3.00	0.50	0.00	14.0	8.80	9.30	39.5

Fuente: SENAMHI

En la figura 4.3 se muestra los días catalogados como “Muy Lluviosos” y “Lluviosos” que se presentaron durante el “Fenómeno del niño costero de 2017” las cuales se presentaron en febrero y marzo del 2017, registrándose lluvias extremas de 3 a 7 días, respectivamente; además de ello persistieron “Lluvias usuales” durante el verano de mismo año, contribuyendo así a la saturación del suelo.

La precipitación máxima diaria registrada durante “El Niño Costero” en la estación meteorológica de Reque cercana a los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa el Sol, fue de 29.8 mm.

Figura 4.3 Frecuencia de lluvias extremas, El Niño Costero 2017 - Estación Reque



Fuente: SENAMHI, 2017

4.3 Descripción geológica

4.3.1 Geomorfología

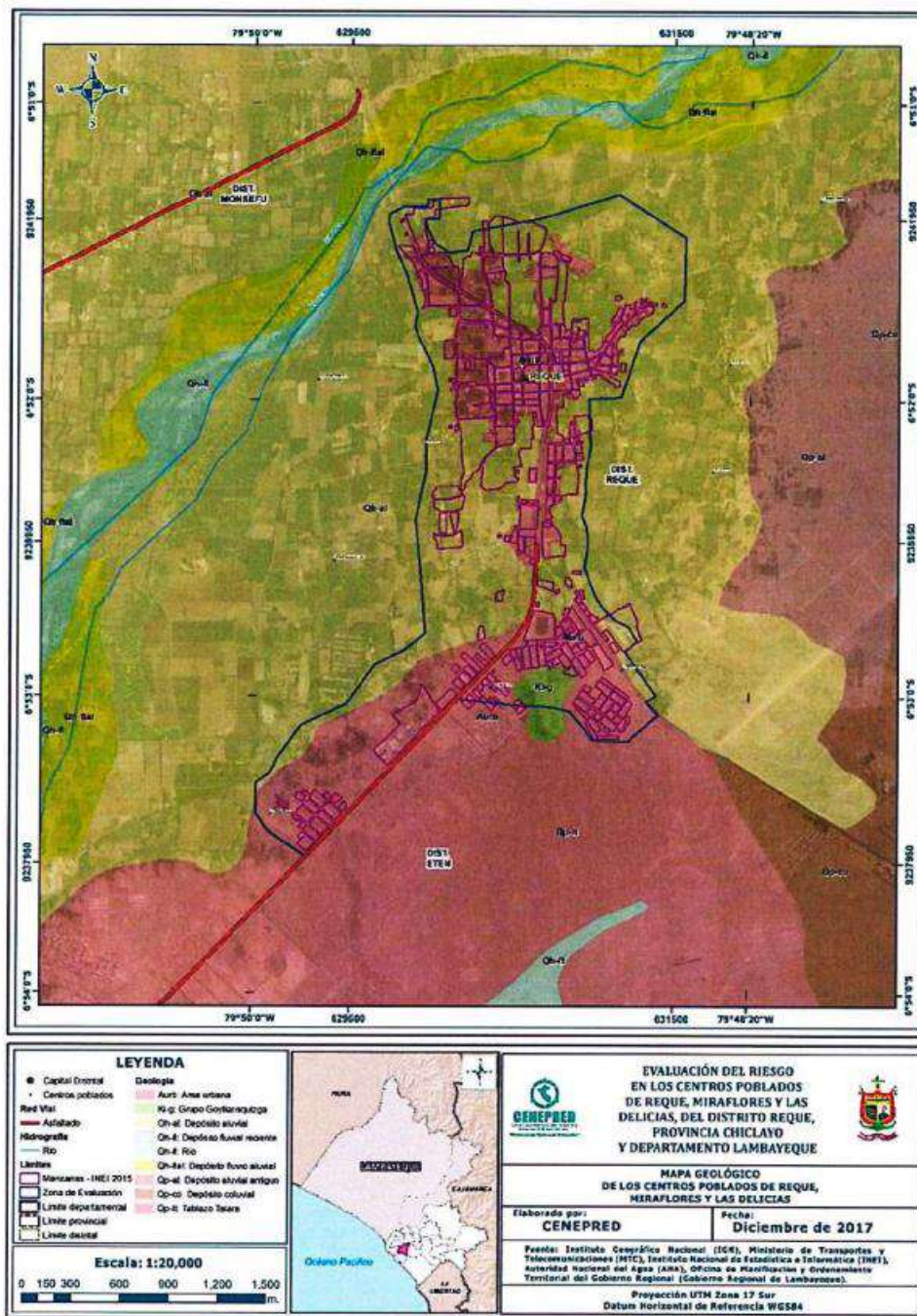
El área en estudio se ubica dentro de la cuenca Chancay – Lambayeque, en su parte Oeste, próximos a la costa marina. Presenta características geomorfológicas del tipo Valle Aluvial y Llanura Aluvial, con presencia de sedimentos de origen Aluvial y Llanura Aluvial, producto del arrastre de suelo residual. Presenta al Sur-Este Depósitos Aluviales conformado por Gravas, Arenas y Conglomerados de arcillas y limos.

4.3.2 Geología

Según INDECI – PNUD – PER/02/051 (2003) el distrito de Reque esta generalmente formado por depósitos de origen aluvial del periodo cuaternario reciente (hace aproximadamente 10 mil años), que han sido transportados y sedimentados por efectos de flujos de aguas o aluviones. Estos depósitos consisten en la composición de mayormente arenas con tamaños de partículas similares, junto con gravas y contenidos de limos y arcillas con baja plasticidad. Una de las principales causas del origen de estos depósitos fue por la actividad dinámica del Río Reque perteneciente a la cuenca Chancay – Lambayeque durante los meses de grandes precipitaciones.

En la figura 4.4 se puede apreciar los depósitos aluviales (coloreado de amarillo) que conforman el terreno del distrito de Reque y que abarca completamente la ciudad de Reque y por consiguiente el área de estudio.

Figura 4.4 Mapa de depósitos geológicos en el distrito de Reque



Fuente: (CENEPRED, 2017)

4.3.3 Suelos

El estudio hecho por INDECI en 2003, sobre el mapa de peligros de Reque, propone sectorizar mediante características geotécnicas los tipos de suelos del distrito en base a estudios previos y poder determinar los riesgos en cada zona sectorizada. Por consiguiente, establecieron cuatro sectores en Reque, que son los siguientes:

- **Sector I:** Conformado por suelos arenosos pobremente gradados, con capacidades portante de 0.50 a 1.00 kg/cm², ubicándose en la zona este y sur de la ciudad, en los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol. Además, presentarían riesgos de licuación y alta probabilidad de inundación por precipitaciones.
- **Sector II:** Conformado por suelos arenosos con limos y arcillas, con capacidades portantes de 0.70 a 0.90 kg/cm², ubicándose en la zona norte y oeste, en los sectores de Puerto Arturo, El Cementerio y parte del casco urbano de Reque. Además, presentarían riesgos geológicos de baja expansibilidad y alta probabilidad de inundación por desborde de ríos y acequias.
- **Sector III:** Conformado por suelos finos de limos y arcillas con baja plasticidad, con capacidades portantes de 0.70 a 0.80 kg/cm², ubicándose en la zona oeste, entre las calles Diego Ferre, Real, Balta y San Martín. Además, presentarían riesgos bajos tanto de expansibilidad como de probabilidad de inundación.
- **Sector IV:** Conformado por suelos de gravas pobremente gradadas, con capacidades portante de 0.90 a 1.50 kg/cm², ubicándose en la zona este y sur de la ciudad, en los sectores de El Cerrillo y Las Delicias. Además, presentarían nula expansibilidad y baja probabilidad de inundaciones por precipitaciones y desbordes.

Se debe señalar que, en el presente estudio, debido a la metodología seguida mediante ensayos “in situ” de SPT, se pudo extraer muestras de suelos para ser ensayadas en laboratorio de tal manera que se podrá conocer más a detalle las propiedades del suelo perteneciente específicamente al sector I del distrito de Reque señalado anteriormente, además de determinar el peligro de licuación en zonas específicas y por profundidad.

4.3.4 Sismicidad

El territorio peruano es una región que ha venido teniendo una alta actividad sísmica propia de la zona occidental sudamericana y por pertenecer al cinturón de fuego del pacífico donde se generan la mayoría de los sismos de nivel mundial. Este fenómeno se produce por el proceso de subducción de la placa continental sobre la placa oceánica de Nazca, siendo las zonas más afectadas la franja costera peruana, cuyas consecuencias se ven reflejadas en la información histórica de sismos producidos en nuestro territorio.

Esto se refleja también en los mapas de peligros sísmico del Perú dados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), así como en la norma técnica peruana sismorresistente NTP E.030, donde el distrito de Reque se ubica como Zona 1, con un factor de zona (Z) conservador igual a 0.45, en base a los estudios de peligro sísmico elaborados por el IGP, donde señalan de forma general las máximas aceleraciones sísmicas para distintas zonas del país por medio de mapas de isoaceleraciones.

Se debe señalar que, en el siguiente capítulo se realizará la evaluación de peligro sísmico de la zona de estudio y poder obtener las máximas aceleraciones para diferentes magnitudes sísmicas y con ello para hallar el riesgo de licuación en dicha área.

4.3.5 Aguas superficiales

Las aguas superficiales del distrito de Reque provienen del Rio Reque, cuyo uso es mayormente agrícola y que es regido por la Junta de Usuarios del distrito y por la Dirección General de Recursos Hídricos, comprendiendo un área de riego de 8 000 Ha., abarcando los distritos de Reque, Monsefú y Ciudad Eten, que se denomina como Sector Reque. (INCECI, 2003)

El sistema de riego del Sector Reque forma parte de la infraestructura de riego más importante de la cuenca Chancay – Lambayeque, que consta de dos transvases (uno por túnel transandino), la bocatoma Raca Rumi y el reservorio Tinajones, del cual se hace la repartición de agua hacia todas las áreas de cultivo de la región Lambayeque mediante sus respectivas bocatomas.

En la tabla 4.7 se muestra los subsectores del sector Reque (S-Reque) donde se muestra la cantidad de usuarios, las áreas y comités de riego y la cantidad de predios pertenecientes a dicho sector.

Tabla 4.7 Información general del Sector de Riego Reque (S-Reque)

Sub Sector	Área bajo licencia (Ha)	Área bajo permiso (Ha)	Área bajo riego (Ha)	Usuarios	Predios	Comités de Riego
Reque	781	406	1 187	533	703	0
Eten	285	477	762	472	533	0
Monsefú	6 234	306	6 539	2 616	3 620	20
Total	7 300	1 189	8 488	3 621	4 856	20

Fuente: INDECI, 2003

4.3.6 Aguas subterráneas

El agua subterránea se utiliza para el consumo humano a través de embalses elevados y pozos entubados; así como también para servir de riego para las actividades de cultivo y ganadería, principalmente en los meses de invierno cuando se presenta escasez de agua.

Según la Autoridad Nacional del Agua, en el monitoreo de las aguas subterráneas en el acuífero la cuenca Chancay – Lambayeque, el distrito de Reque pertenece a la zona II de estudio donde se describe que el nivel freático oscila entre los 0.50 y 6.00 metros de profundidad, siendo el nivel promedio para la ciudad de Reque de 4.00 metros, esto en base a las mediciones del monitoreo de 2010. (ANA, 2010)

El nivel de agua subterránea en Reque está orientado de noreste a sureste con un gradiente hidráulico de 0.20% ubicándose en topografías de 10 a 50 m.s.n.m. Además, presenta una variación anual de hasta 0.20m/año en ascenso y descenso.

Capítulo 5. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

Y RESULTADOS

5.1 Análisis a considerar

Este capítulo tendrá por finalidad determinar, mediante los procedimientos y metodologías ya descritos anteriormente, el potencial de licuación de suelos en la zona Este del distrito de Reque, específicamente en los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol.

Dentro de las evaluaciones a realizar, se tendrá en cuenta el cálculo del peligro sísmico de la región o área de estudio, calculando las aceleraciones máximas del terreno a evaluar. También se hará el estudio del suelo subyacente de la zona Este de la ciudad de Reque mediante ensayos “in situ” de Penetración Estándar - SPT, y de laboratorio para determinar las propiedades físicas del material.

Finalmente, para determinar el potencial de licuación de los suelos de los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en el distrito de Reque se hará mediante la metodología de Seed e Idriss tomando en cuenta los resultados del peligro sísmico y de los ensayos de STP y de laboratorio para su evaluación.

5.2 Análisis del peligro sísmico en el área de influencia

Se determinará el peligro sísmico de la ciudad de Reque en términos de valores de Aceleración pico del terreno o PGA (Peak ground acceleration) siguiendo la metodología probabilística propuesta por H. Tavera et al (2014) y publicado por el IGP.

Se hará uso del programa de cómputo R – CRISIS (Giraldo, 2020) para el cálculo del peligro sísmico tomando en cuenta las fuentes sismogénicas y parámetros sismológicos propuestos por H. Tavera en su publicación “Re-evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú” (2014), y siendo aplicados al área de estudio.

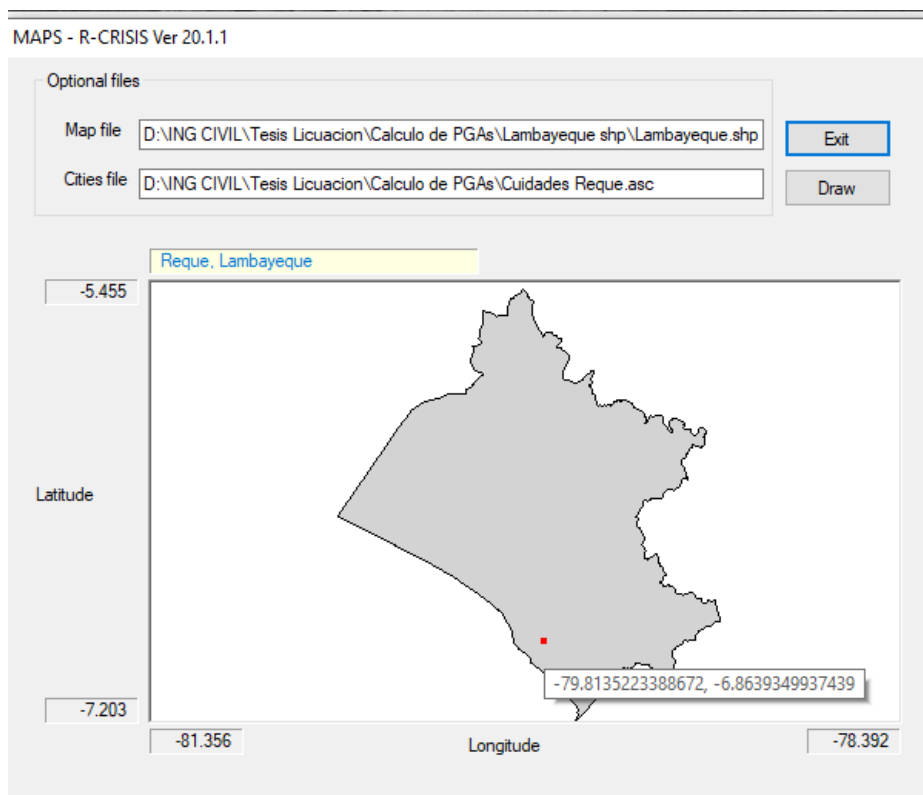
5.2.1 Manejo del software R – CRISIS

5.2.1.1 Asignación de mapa del sitio

Se establece mapas de referencia del lugar para facilitar la ubicación de las fuentes sismogénicas, así como también puntos con las coordenadas del sitio exacto a evaluar, estos deben introducirse en formato shapefiles (*.shp) o ASCII files (*.asc) con coordenadas decimales UTM en el sistema de proyección WGS – 84.

En la figura 5.1 se estableció el mapa del territorio de Lambayeque que servirá para referenciar las fuentes sísmicas y también se introdujeron las coordenadas de la ciudad de Reque, para una mayor exactitud al momento de calcular las velocidades máximas del terreno (PGA) en dicho punto. Se debe señalar que los puntos con las coordenadas de la ciudad de Reque fueron tomados desde la plaza de armas.

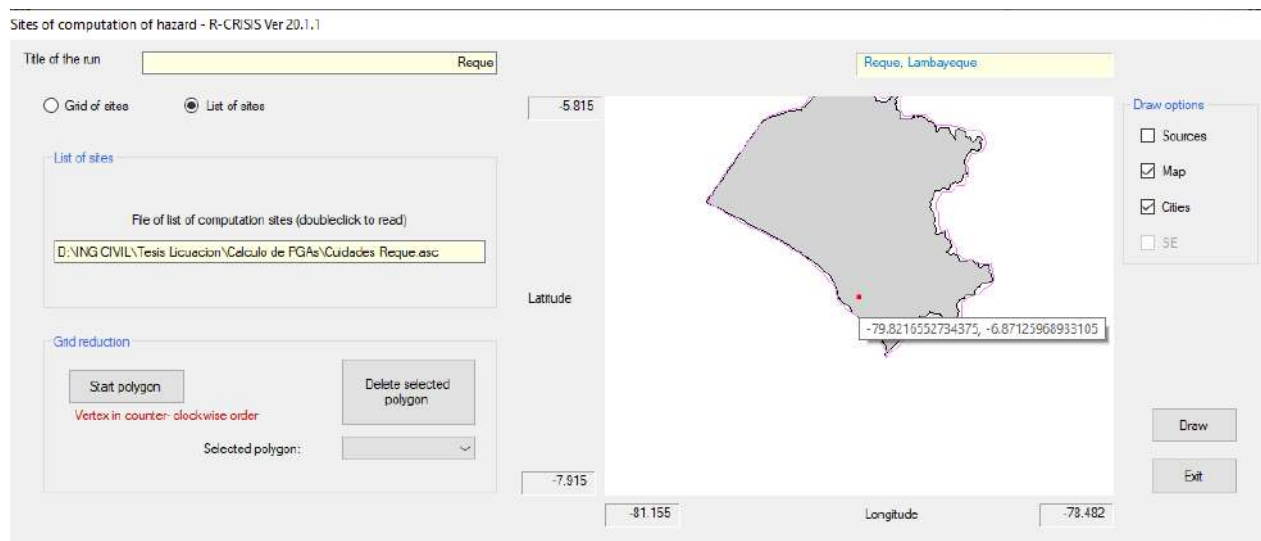
Figura 5.1 Asignación del mapa y las coordenadas del distrito de Reque, R-CRISIS



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se estableció los puntos con las coordenadas de la zona de estudio perteneciente a la ciudad de Reque mediante un archivo ASCII (*.asc) que será delimitada de acuerdo al mapa asignado al software. (Figura 5.2)

Figura 5.2 Asignación de coordenadas para cálculo de peligro sísmico, R-CRISIS



Fuente: Elaboración propia

Se puede también asignar una grilla de puntos en la opción “grid of sites” donde se asigna un determinado espaciamiento en grados y una delimitación de acuerdo al territorio asignado.

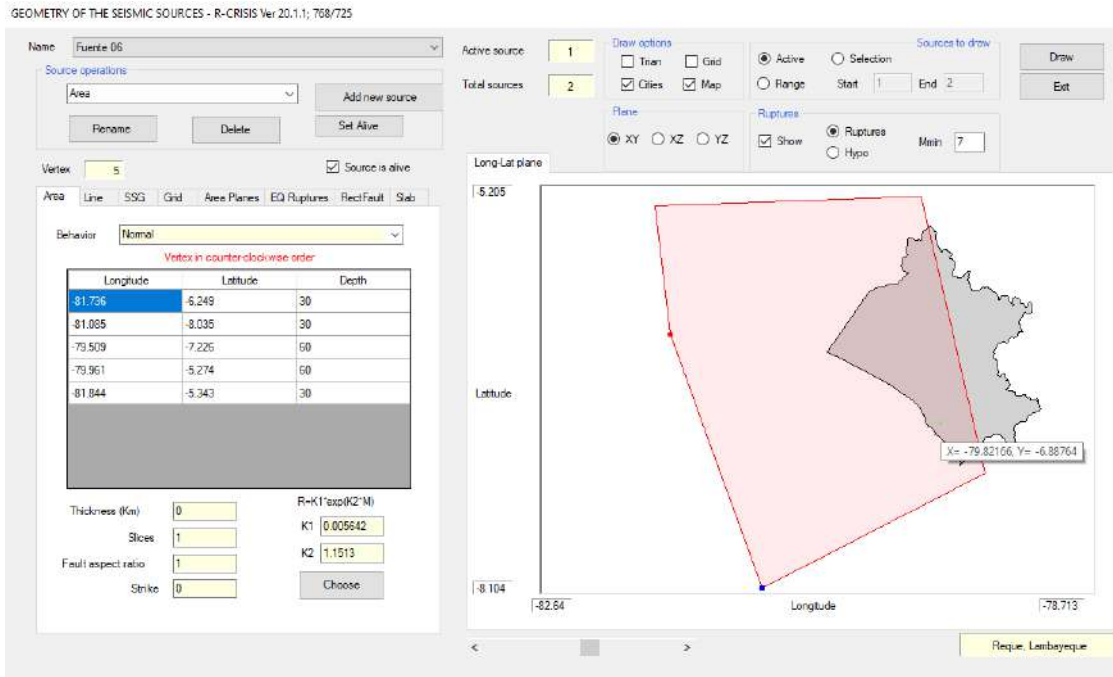
5.2.1.2 Datos y Representación de las fuentes sismogénicas

Se asignó los datos de cada fuente, empezando por determinar el tipo de fuente sísmica a usar en el cálculo probabilístico, ya sea: lineal, área, volumen o la combinación de estos.

Para el cálculo se emplearon los datos de las nuevas fuentes sismogénicas propuestas por Tavera et al. (2014) que son del tipo área y en un numero de 33 fuentes establecidas en base a la distribución espacial de los sismos y a los catálogos de registros sísmico del IGP.

La introducción de las fuentes en el software se hace mediante la asignación de la latitud y longitud, en coordenadas decimales UTM y de la profundidad en Km. de cada fuente, dicha información se encuentra en el Anexo A del presente estudio (H. Tavera et al, 2014). En la figura 5.3 se representan los datos de la fuente N° 06 donde se ubica la zona de estudio.

Figura 5.3 Datos y representación de la fuente N° 06, R-CRISIS



Fuente: Elaboración propia

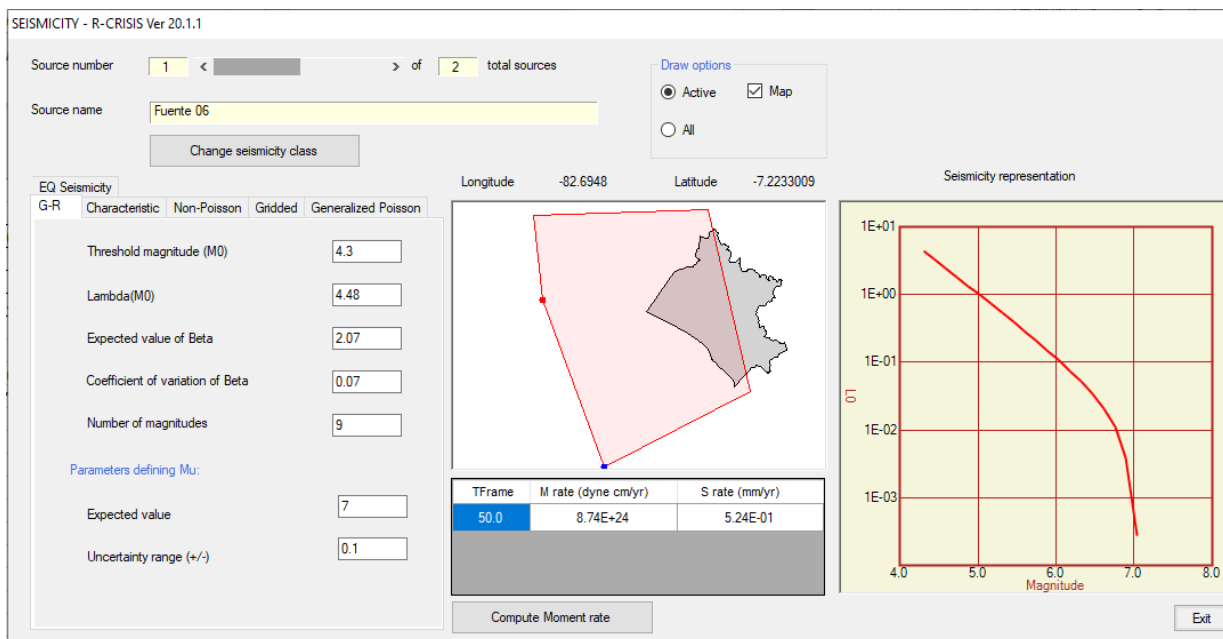
5.2.1.3 Parámetros sismológicos de las fuentes sismogénicas

Adicional a los datos de longitud, latitud y profundidad, se asignó a cada fuente los parámetros sismológicos en base a su recurrencia sísmica determinado mediante el modelo exponencial modificado de Gutenberg y Richter (H. Tavera et al, 2014), y que fueron señalados en el Anexo A. Los parámetros a asignar son: (Ordaz & Salgado-Gálvez, 2017)

- **Threshold magnitude (M_0):** magnitud mínima para la fuente seleccionada.
- **Lambda (M_0):** Número medio anual de sismos de magnitud igual o mayor a M_0 . (Las unidades son 1/año).
- **Expected value of beta (β):** Valor de b esperado para la fuente, definida en términos de su logaritmo natural.
- **Coefficient of variation of beta:** Coeficiente de variación del valor b para la fuente, definido en términos del logaritmo natural. Este valor es para considerar la incertidumbre en β .
- **Number of magnitudes:** Número de magnitudes utilizadas en el proceso de integración de peligros. Por lo general, 9 magnitudes son suficientes

- **Expected value of MU:** Es la máxima magnitud del evento que puede presentarse en la fuente.
- **Uncertainty range (+/-):** Número que indica que Mu tendrá una dispersión, centrada en su valor esperado, más y menos este valor.

Figura 5.4 Parámetros sismológicos para la fuente N° 06, R-CRISIS



Fuente: Elaboración Propia

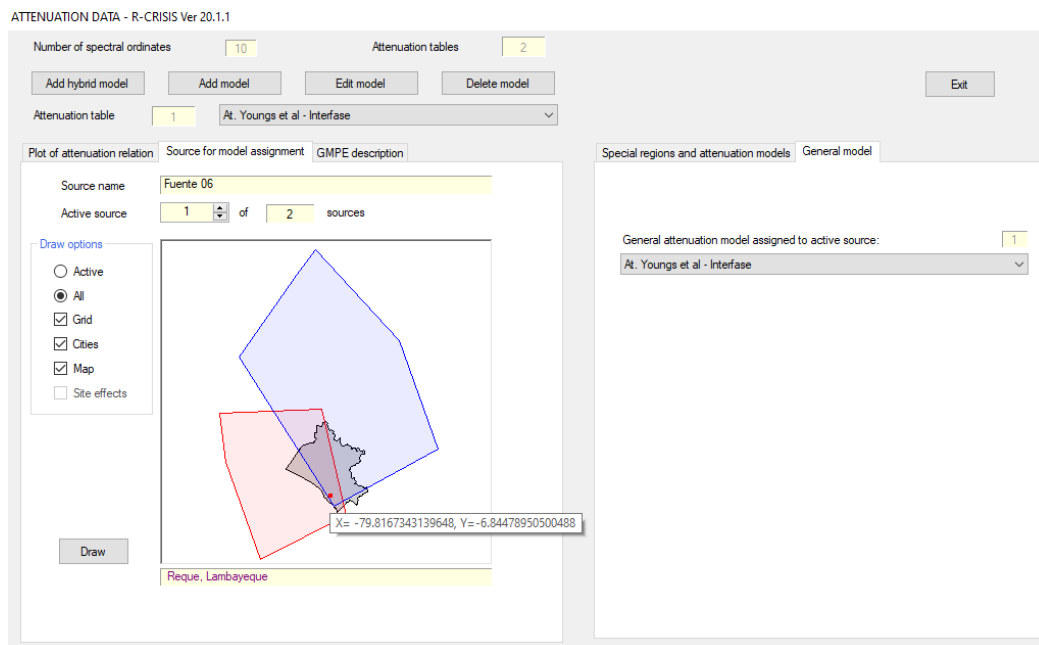
5.2.1.4 Atenuación de las fuentes sismogénicas

Según las características de las 33 fuentes sismogénicas, se pueden agrupar en 3 grupos: Las fuentes de interfase o subducción (de la fuente N° 01 a la N° 08), las fuentes corticales (de la fuente N° 09 a la N° 19) y las fuentes de intraplaca (de la fuente N° 20 a la N° 33).

Para la región Lambayeque las fuentes sísmicas que intervienen son la fuente N° 06 (Interfase) y la fuente N° 30 (intraplaca), a ambas fuentes se les asigno la ley de atenuación de Young et al. (1997) de acuerdo a sus características sísmicas ya definidas, tal como se muestra en la figura 5.5 para la fuente sismogénica N° 06.

En la figura 5.5 se muestra también, de color rojo la fuente N° 06 y de color azul la fuente N° 30, el color rojo muestra la fuente a la que se le está asignando el tipo de ley de atenuación establecidos en la parte derecha de la figura.

Figura 5.5 Ley de atenuación para la fuente N° 06, R-CRISIS



Fuente: Elaboración propia

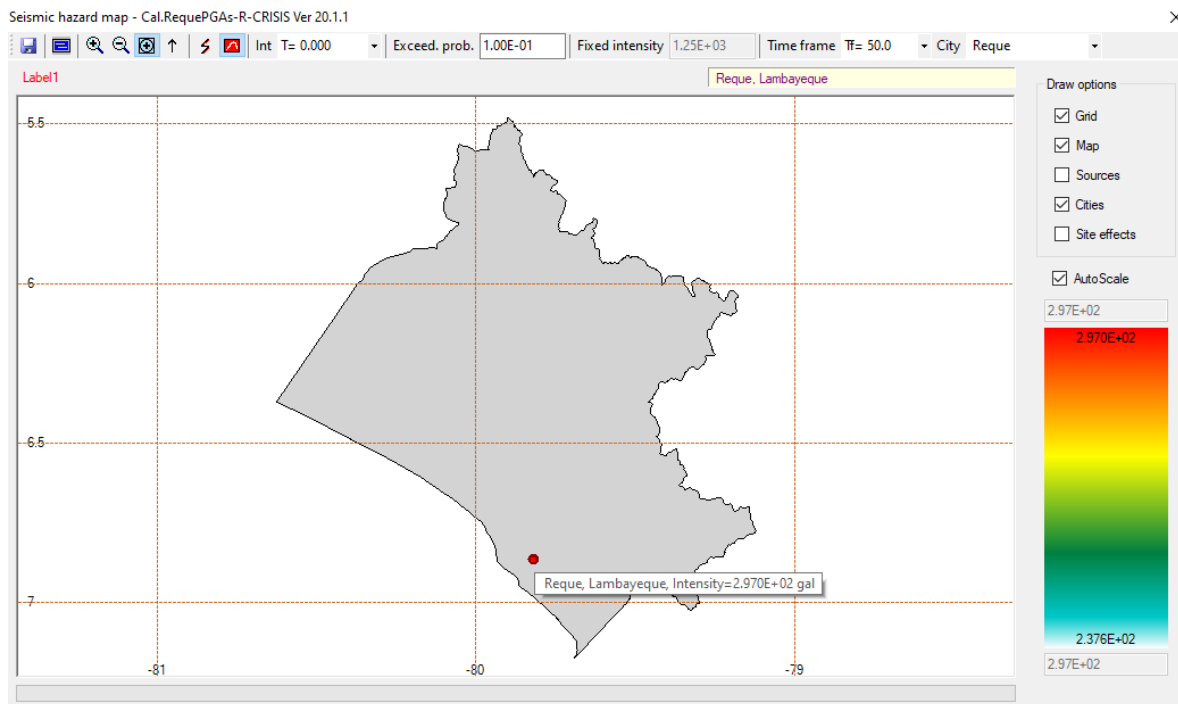
5.2.1.5 Cálculo del peligro sísmico

Los datos de salida del cálculo se expresan mediante las curvas de peligro sísmico que fueron establecidas para 10 periodos espectrales, con porcentajes de probabilidades de excedencia variables según los periodos de retorno establecidos y con un tiempo de evaluación de 50 años, según lo señalado por el IGP para el cálculo probabilístico del peligro sísmico. (H. Tavera et al, 2014)

Dado los valores de aceleración espectral obtenidos del mapa de riesgo sísmico (Figura 5.6), se determinó las máximas aceleraciones del terreno (PGA) dados en gals (cm/s²) para el periodo espectral de T = 0.00 segundos, siendo la curva del espectro sísmico para la ciudad de Reque la que se presentan en la figura 5.7.

Además, se pueden desarrollar las curvas de máximas aceleraciones para diferentes periodos espectrales y periodos de retorno, así como para diversas probabilidades de excedencia. En el anexo B se representa gráficamente las curvas de aceleraciones espectrales máximas para la región Lambayeque para un periodo espectral de T=0.00 segundos, con un periodo de retorno de 50 años y una probabilidad de excedencia del 10%.

Figura 5.6 Mapa de peligro sísmico mediante software R-CRISIS



Fuente: Elaboración propia

Figura 5.7 Curva del espectro sísmico para la ciudad de Requena.



Nota: Espectro para $T=0.00$ seg, $T_r=50$ años y 10% de probabilidad de excedencia

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Obtención de resultados

Los resultados de las aceleraciones máximas (PGA) producidas por sismos en el distrito de Reque son determinados de acuerdo a tres (03) periodos de retorno de 50, 100 y 475 años que fueron establecidos para este estudio, dando como resultado los datos de la Tabla 5.1

Tabla 5.1 Aceleraciones PGA para periodos de retorno en el distrito de Reque

Periodo Espectral T = 0.00 seg.		Distrito: Reque
Periodo de Retorno	Probabilidad de	Aceleración Máxima del
Tr (Años)	Excedencia (%)	Terreno PGA (Gal)
50	63.20	116.60
100	39.30	183.10
475	10.00	297.00

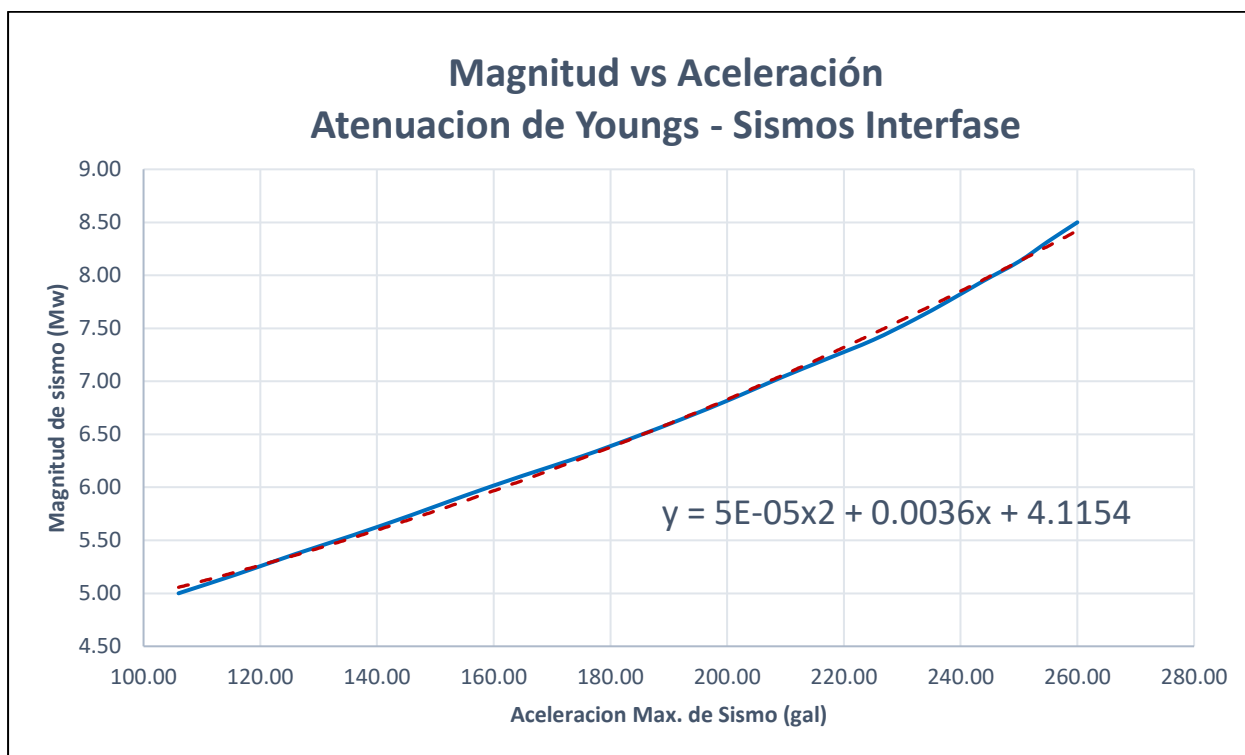
Fuente: Elaboración propia

Evaluando las características de las fuentes N° 06 y 30, se puede decir que la fuente que más influye en los movimientos sísmicos del territorio de Lambayeque es la fuente de subducción de interfase, es decir la fuente N° 06, que también se puede apreciar en la figura 2.6.

En la aplicación de la ley de atenuación de Young et al, se permite que en las fuentes del tipo intraplaca se aumenten las aceleraciones espectrales en un 50% más que los sismos de interplaca (interfase), ambos con la misma magnitud y distancia (H. Tavera et al, 2014). Por consiguiente, si tenemos en cuenta que los sismos más influyentes en la región son del tipo interfase, las aceleraciones correspondientes al cálculo deberán ser calculadas sin ser ponderados, es decir quitando el 50% de más, para así obtener las verdaderas aceleraciones sísmicas y también para evitar valores muy conservadores. Estos resultados finales se ven en la tabla 5.2.

Por otro lado, para determinar una magnitud correspondiente a cada valor de aceleración se deberá tomar la curva de la ley de atenuación de Youngs et al., para sismos de interfase, y definirlo en términos de magnitud sísmica y la aceleración como se presenta en la figura N° 5.8, y mediante la curva de tendencia (línea punteada de color rojo) se determina una ecuación que relacione más fielmente la aceleración con la magnitud.

Figura 5.8 Curva de atenuación para sismos de interfase Magnitud vs Aceleración



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.2 Aceleración PGAs finales según periodos de retorno en el distrito de Reque

Periodo Espectral T = 0.00 seg.			Distrito: Reque		
Tr (años)	Prob. Ex. (%)	PGAs (gals)	PGAs (-50%)	PGAs (g)	Mw
50	63.20%	116.60	77.73	0.079	4.8
100	39.30%	183.10	122.07	0.124	5.5
475	10.00%	297.00	198.00	0.202	7.0

Fuente: Elaboración propia

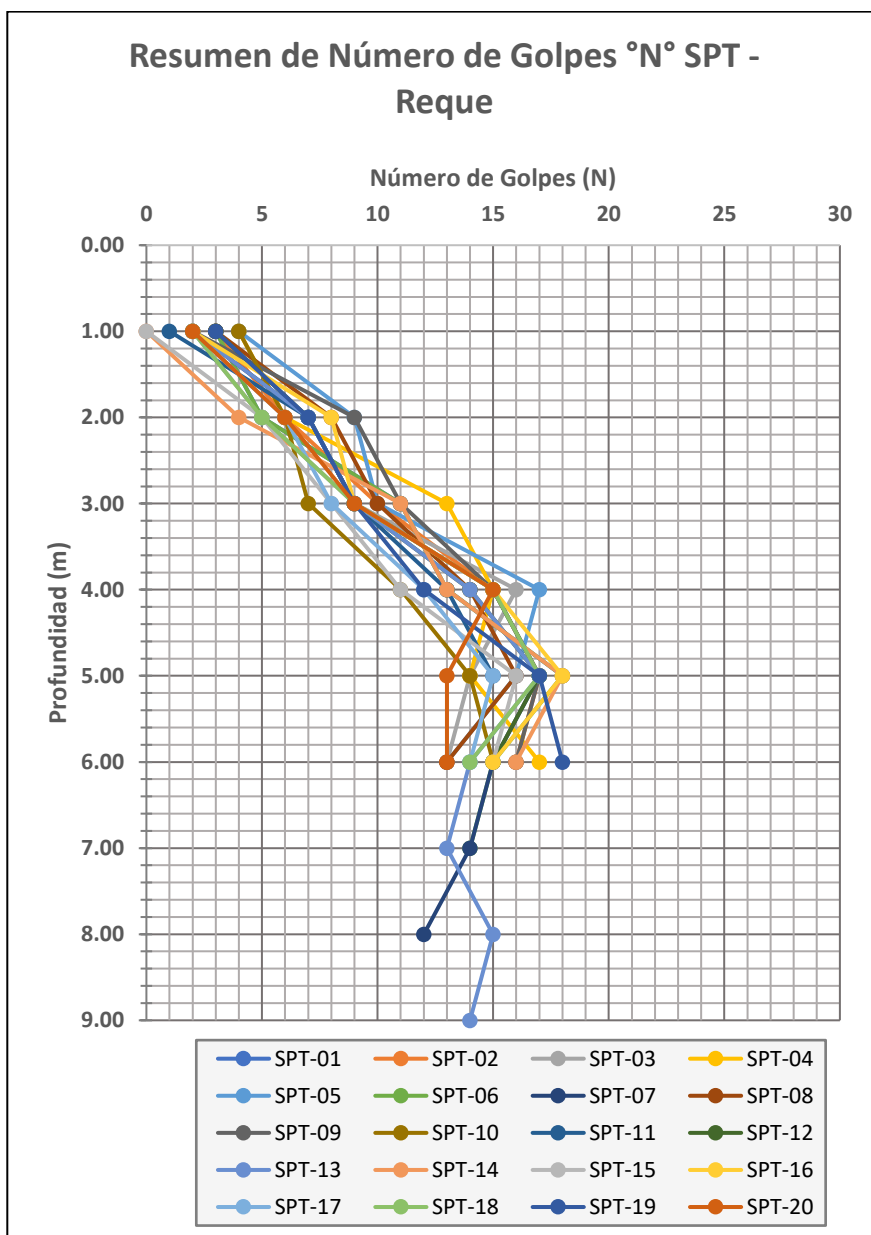
5.3 Análisis del suelo subyacente de la zona de estudio

Se realizó un reconocimiento previo de la zona Este de Reque, y se tomó puntos de sondeo convenientemente distanciados y donde se podría permitir hacer los respectivos ensayos. En total se tomó 20 puntos de sondeos a efectuar que abarcan las zonas de los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol. Los 20 puntos se pueden apreciar en el plano N° 01: Plano de sondeos SPT.

5.3.1 Etapa de Ensayos in situ: Extracción de muestras

La extracción de muestras se obtuvo de la exploración de campo mediante ensayos de penetración estándar SPT (Standard Penetration Test) siguiendo el procedimiento indicado en la norma NTP 339.133. Se realizaron 20 ensayos de SPT a diferentes profundidades que varían desde los 5.00 m a los 9.00 m de profundidad, el número de golpes de cada ensayo SPT se presenta en la figura 5.9.

Figura 5.9 Resumen de Numero de Golpes "N" SPT - Reque



Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas de cada ensayo de campo se dan en la tabla 5.3 junto con la profundidad de exploración del respectivo ensayo in situ.

Tabla 5.3 Coordenadas UTM de los ensayos de SPT realizados en Reque

N° SONDEO	COORDENADAS UTM		PROFUNDIDAD (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	5.00
SPT-2	630735.413	9241319.568	6.00
SPT-3	630765.900	9241181.810	6.00
SPT-4	630910.240	9241152.931	6.00
SPT-5	631205.657	9241270.570	6.00
SPT-6	631055.265	9241193.050	7.00
SPT-7	631176.649	9241144.769	8.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	6.00
SPT-9	630905.449	9241043.629	6.00
SPT-10	631102.170	9240994.437	6.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	5.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	6.00
SPT-13	630917.850	9240801.054	9.00
SPT-14	630818.097	9240648.004	6.00
SPT-15	630718.372	9240566.365	6.00
SPT-16	630901.748	9240517.782	6.00
SPT-17	630795.261	9240403.984	6.00
SPT-18	630949.004	9240396.064	6.00
SPT-19	630833.285	9240288.322	6.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	6.00

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2 Etapa de Ensayos de Laboratorio

Se realizaron los ensayos respectivos de laboratorio a las muestras de condición alteradas, extraídas de los ensayos in situ de SPT, para determinar las propiedades físicas del suelo subyacente al área de estudio. La lista de ensayos de laboratorio que se realizaron y su respectiva normativa se muestran en la tabla 5.4.

Tabla 5.4 Ensayos de Laboratorio de muestras del ensayo de SPT Reque

N°	ENSAYO DE LABORATORIO	NORMA TECNICA	N° ENSAYOS REALIZADOS
1	Contenido de Humedad	NTP 339.127	224
2	Granulometría por Tamizado	ASTM D2487-11	60
3	Limite Liquido	NTP 339.129	60
4	Limite Plástico	NTP 339.129	60
5	Peso Especifico	NTP 339.131	60
6	Contenido de Sales	NTP 339.152	60

Fuente: Elaboración Propia

Se debe señalar, que los resultados de los ensayos de granulometría por tamizado están sujetos a la norma ADTM D2487-11, la cual da símbolo y nombre de grupo al suelo estudiado según los diferentes criterios actuales de clasificación establecidos en dicha norma y que se muestran a continuación:

Tabla 5.5 Símbolos de grupo para suelos arenosos (S)

$$R_{200} > 50\%; \frac{R_4}{R_{200}} \leq 0.5)$$

Símbolo de grupo	Criterio
SW	Menos del 5% pasa por el tamiz N°200; $C_u = D_{60}/D_{10}$ es mayor o igual a 6; $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ entre 1 y 3
SP	Menos del 5% pasa el tamiz N°200; no reúne los criterios para SW
SM	Más del 12% pasa el tamiz N°200; límites de Atterberg caen debajo de la línea-A (Figura 3.3) o $PI > 4$
SC	Más del 12% pasa el tamiz N°200; límites de Atterberg caen encima de la línea-A (Figura 3.3); $PI > 7$
SC-SM	Más del 12% pasa el tamiz N°200; límites de Atterberg caen en el área oscura marcada con Cl-ML en la Figura 3.3
SW-SM	El porcentaje que pasa el tamiz N°200 esta entre 5 a 12; Reúne criterios para SW y SM
SW-SC	El porcentaje que pasa el tamiz N°200 esta entre 5 a 12; Reúne criterios para SW y SC
SP-SM	El porcentaje que pasa el tamiz N°200 esta entre 5 a 12; Reúne criterios para SP y SM
SP-SC	El porcentaje que pasa el tamiz N°200 esta entre 5 a 12; Reúne criterios para SP y SC

Tabla 5.6 Símbolos de grupo de suelos limosos y arcillosos

$$R_{200} \leq 0.5$$

Símbolo de grupo	Criterio
CL	Inorgánico; $LL < 50$; $PI > 7$; límites de Atterberg caen en o sobre la línea-A (ver zona CL en la Figura 3.3)
ML	Inorgánico; $LL < 50$; $PI < 4$; límites de Atterberg caen debajo de la línea-A (ver zona ML en la Figura 3.3)
OL	Orgánico; $(LL\text{—secado en horno}) / (LL\text{—no secado}) < 0.75$; $LL < 50$ (ver zona OL en la Figura 3.3)
CH	Inorgánico; $LL \geq 50$; límites de Atterberg caen en o sobre la línea-A (ver zona CH en la Figura 3.3)
MH	Inorgánico; $LL \geq 50$; límites de Atterberg caen debajo de la línea-A (ver zona MH en la Figura 3.3)
OH	Orgánico; $(LL\text{—secado en horno}) / (LL\text{—no secado}) < 0.75$; $LL \geq 50$ (ver zona OH en la Figura 3.3)
CL-ML	Inorgánico; límites de Atterberg caen en el área oscura en la Figura 3.3
Pt	Turba, Fango y otros suelos altamente orgánicos.

Tabla 5.7 Sistema Unificado de Clasificación—Nombres de Grupo para Suelos Arenosos*

Símbolo de grupo	Criterio para el Nombre de grupo: GF ^a	Nombre de grupo
SW	< 15	Arena bien gradada
	≥ 15	Arena bien gradada con grava
SP	< 15	Arena pobremente gradada
	≥ 15	Arena pobremente gradada con grava
SM	< 15	Arena limosa
	≥ 15	Arena limosa con grava
SC	< 15	Arena arcillosa
	≥ 15	Arena arcillosa con grava
SC-SM	< 15	Limo, arena arcillosa
	≥ 15	Limo, arena arcillosa con grava
SW-SM	< 15	Arena bien gradada con limo
	≥ 15	Arena bien gradada con limo y grava
SW-SC	< 15	Arena bien gradada con arcilla
	≥ 15	Arena bien gradada con arcilla y grava
SP-SM	< 15	Arena pobremente gradada con limo
	≥ 15	Arena pobremente gradada con limo y grava
SP-SC	< 15	Arena pobremente gradada con arcilla
	≥ 15	Arena pobremente gradada con arcilla y grava

* Basado en ASTM D-2487
^a GF = fracción de grava = R_4

Tabla 5.8 SUCS – Nombres de Grupo para Suelos Inorgánicos de Grano Fino*

Símbolo de grupo	Criterio para el nombre de grupo				Nombre de grupo
	R ₂₀₀	SF/GF	GF	SF	
CL	<15	---	---	---	Arcilla de baja plasticidad.
	15 - 29	≥1	---	---	Arcilla de baja plasticidad con arena.
		<1	---	---	Arcilla de baja plasticidad gravosa.
		≥1	<15	---	Arcilla de baja plasticidad con arena
	≥30	≥1	≥15	---	Arcilla de baja plasticidad arenosa con grava.
		<1		<15	Arcilla de baja plasticidad gravosa.
	<1		≥15	Arcilla de baja plasticidad gravosa con arena.	
ML	<15	---	---	---	Limo de baja plasticidad.
	15 - 29	≥1	---	---	Limo de baja plasticidad con arena.
		<1	---	---	Limo de baja plasticidad gravosa.
		≥1	<15	---	Limo de baja plasticidad con arena.
	≥30	≥1	≥15	---	Limo de baja plasticidad arenosa con grava.
		<1		<15	Limo de baja plasticidad gravosa.
	<1		≥15	Limo de baja plasticidad gravosa con arena.	
CL-ML	<15	---	---	---	Arcilla limosa de baja plasticidad.
	15 - 29	≥1	---	---	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena.
		<1	---	---	Arcilla limosa de baja plasticidad gravosa.
		≥1	<15	---	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena
	≥30	≥1	≥15	---	Arcilla limosa de baja plasticidad arenosa con grava.
		<1		<15	Arcilla limosa de baja plasticidad gravosa.
	<1		≥15	Arcilla limosa de baja plasticidad gravosa con arena.	
CH	<15	---	---	---	Arcilla de alta plasticidad.
	15 - 29	≥1	---	---	Arcilla de alta plasticidad arenosa.
		<1	---	---	Arcilla de alta plasticidad gravosa.
		≥1	<15	---	Arcilla de alta plasticidad arenosa
	≥30	≥1	≥15	---	Arcilla de alta plasticidad arenosa con grava.
		<1		<15	Arcilla de alta plasticidad gravosa.
	<1		≥15	Arcilla de alta plasticidad gravosa con arena.	
MH	<15	---	---	---	Limo de alta plasticidad.
	15 - 29	≥1	---	---	Limo de alta plasticidad arenosa.
		<1	---	---	Limo de alta plasticidad gravosa.
		≥1	<15	---	Limo de alta plasticidad arenosa
	≥30	≥1	≥15	---	Limo de alta plasticidad arenosa con grava.
		<1		<15	Limo de alta plasticidad gravosa.
	<1		≥15	Limo de alta plasticidad gravosa con arena.	

*Basado en ASTM D 2487

Los resultados de los ensayos de laboratorio de todos los puntos de exploración se pueden ver en el Anexo C: Ensayos de Laboratorio. Los perfiles estratigráficos de cada sondeo de SPT se muestran en el Anexo D: Perfiles Estratigráficos.

5.4 Cálculo del Potencial de Licuación en la zona Este de Reque

El potencial de licuación en la zona de estudio se calculará tomando en cuenta las aceleraciones máximas en el terreno debido al movimiento sísmico y con las propiedades físicas del suelo subyacente determinado mediante ensayos de laboratorio además de seguir las condiciones de la metodología de Seed e Idriss descrito anteriormente.

Otro factor importante a tener en cuenta, es la carga que ejercen las viviendas sobre el suelo, produciendo esfuerzos sobre estos. En este caso, se tomó una vivienda típica de la zona de estudio del

distrito de Reque, de dos niveles y de material noble. Los planos de dicha vivienda se pueden ver en el Anexo F. La vivienda tiene dimensiones de 6.00 m de ancho y 20.00 m de largo.

Se tomo la zapata más cargada para el cálculo de los máximos esfuerzos que la vivienda ejercerá sobre el suelo, y junto con el grafico de Fadum se determinó los esfuerzos sobre el suelo para distintas profundidades. El grafico de Fadum se aplica a cimentaciones rectangulares y determina el esfuerzo sobre el suelo en una esquina de la cimentación, por ello para el respectivo calculo se deberá tomar el valor multiplicado por 4. El procedimiento de cálculo se presenta en el Anexo F. Los resultados de pueden ver en la tabla 5.9 donde se muestran los máximos esfuerzos que actúan el suelo a distintas profundidades.

Tabla 5.9 Esfuerzos sobre el suelo a distintas profundidades en el área de estudio

Z (m)	m	n	wo	σ (tn/cm²)
1.00	1.25	1.25	0.200	4.255
2.00	0.63	0.63	0.112	2.390
3.00	0.42	0.42	0.064	1.366
4.00	0.31	0.31	0.040	0.853
5.00	0.25	0.25	0.027	0.575
6.00	0.21	0.21	0.019	0.411
7.00	0.18	0.18	0.014	0.308
8.00	0.16	0.16	0.011	0.238
9.00	0.14	0.14	0.009	0.190

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, siguiendo los requerimientos del procedimiento de Seed e Idriss se determinó el potencial de licuación del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, pertenecientes a la zona Este del distrito de Reque. El procedimiento típico que se realizó se puede ver en el Anexo G: Procedimiento para el cálculo del potencial de licuación de suelos. Los planos de licuación de suelos y de zonificación se muestran en el Anexo H: Planos.

Todos los sondeos de SPT se calcularon a cada metro y sus respectivos resultados se muestran en los cuadros siguientes:

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 01

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: -- m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF. TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65	1.30	1.30	3.673	5.110	5.110	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	9.4	0.677	1.019	2.601	0.056	0.994	0.051	3.747	4.112
2.00		2.45		1.69	2.232	9.031	9.031	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.368	9.4	0.677	1.019	3.089	0.059	0.987	0.051	3.747	4.357
3.00		1.330		12.052	12.052	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.509	9.4	0.677	1.019	5.271	0.074	0.979	0.050	3.747	5.520		
4.00		0.848		14.707	14.707	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.824	15.2	2.554	1.049	7.615	0.093	0.973	0.050	3.747	6.957		
5.00	SM	1.90	1.82	0.578	17.105	17.105	18	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	7.019	15.2	2.554	1.049	9.919	0.112	0.965	0.050	3.747	8.496	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 01

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: -- m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65	1.69	1.30	3.673	5.110	5.110	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	9.4	0.677	1.019	2.601	0.056	0.994	0.080	2.497	1.746
2.00		2.45		2.232	9.031	9.031	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.368	9.4	0.677	1.019	3.089	0.059	0.987	0.080	2.497	1.850	
3.00		1.330		12.052	12.052	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.509	9.4	0.677	1.019	5.271	0.074	0.979	0.079	2.497	2.344		
4.00		1.90		0.848	14.707	14.707	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.824	15.2	2.554	1.049	7.615	0.093	0.973	0.078	2.497	2.954	
5.00	SM	1.90	1.82	0.578	17.105	17.105	18	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	7.019	15.2	2.554	1.049	9.919	0.112	0.965	0.078	2.497	3.607	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 01

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: -- m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65		1.30	3.673	5.110	5.110	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	9.4	0.677	1.019	2.601	0.056	0.994	0.131	1.224	0.525
2.00		1.69		2.232	9.031	9.031	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.368	9.4	0.677	1.019	3.089	0.059	0.987	0.130	1.224	0.557	
3.00		1.330		12.052	12.052	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.509	9.4	0.677	1.019	5.271	0.074	0.979	0.129	1.224	0.705		
4.00		0.848		14.707	14.707	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.824	15.2	2.554	1.049	7.615	0.093	0.973	0.128	1.224	0.889		
5.00	SM	1.90		1.82	0.578	17.105	17.105	18	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	7.019	15.2	2.554	1.049	9.919	0.112	0.965	0.127	1.224	1.085

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 02

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.80 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.80	1.30	3.673	5.153	5.153	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.881	8.0	0.299	1.013	2.203	0.054	0.994	0.051	3.747	3.956
		0.70		1.66	2.232	9.125	9.125	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.827	8.0	0.299	1.013	3.161	0.059	0.987	0.051	3.747	4.390
3.00	SP - SM	2.60		1.76	1.330	12.215	12.215	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.072	5.9	0.025	1.004	4.114	0.066	0.979	0.050	3.747	4.893
				0.848	14.893	14.893	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.531	5.9	0.025	1.004	5.580	0.076	0.973	0.050	3.747	5.736	
5.00	SM	2.20		2.11	0.578	17.582	17.382	17	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.576	33.3	4.897	1.182	12.671	0.137	0.965	0.050	3.747	10.270
6.00					0.416	20.108	18.908	16	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.934	33.3	4.897	1.182	11.912	0.130	0.958	0.052	3.747	9.341

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 02

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.80 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.80	1.30	3.673	5.153	5.153	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.881	8.0	0.299	1.013	2.203	0.054	0.994	0.080	2.497	1.679
		0.70		1.66	2.232	9.125	9.125	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.827	8.0	0.299	1.013	3.161	0.059	0.987	0.080	2.497	1.864
3.00	SP - SM	2.60		1.76	1.330	12.215	12.215	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.072	5.9	0.025	1.004	4.114	0.066	0.979	0.079	2.497	2.077
				0.848	14.893	14.893	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.531	5.9	0.025	1.004	5.580	0.076	0.973	0.078	2.497	2.435	
5.00	SM	2.20		2.11	0.578	17.582	17.382	17	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.576	33.3	4.897	1.182	12.671	0.137	0.965	0.079	2.497	4.360
6.00					0.416	17.998	18.908	16	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.934	33.3	4.897	1.182	11.912	0.130	0.958	0.073	2.497	4.431

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 02

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.80 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.80	1.30	3.673	5.153	5.153	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.881	8.0	0.299	1.013	2.203	0.054	0.994	0.131	1.224	0.505
		0.70		1.66	2.232	9.125	9.125	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.827	8.0	0.299	1.013	3.161	0.059	0.987	0.130	1.224	0.561
3.00	SP - SM	2.60		1.76	1.330	12.215	12.215	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.072	5.9	0.025	1.004	4.114	0.066	0.979	0.129	1.224	0.625
				0.848	14.893	14.893	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.531	5.9	0.025	1.004	5.580	0.076	0.973	0.128	1.224	0.733	
5.00	SM	2.20		2.11	0.578	17.582	17.382	18	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.963	33.3	4.897	1.182	13.129	0.142	0.965	0.128	1.224	1.354
6.00					0.416	20.108	18.908	16	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.934	33.3	4.897	1.182	11.912	0.130	0.958	0.134	1.224	1.193

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 03

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.183	5.183	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.250	11.7	1.451	1.030	2.738	0.057	0.994	0.051	3.747	4.170
2.00		1.80		1.72	2.232	9.135	9.135	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.354	11.7	1.451	1.030	3.875	0.064	0.987	0.051	3.747	4.736
3.00	SM	2.00		1.330	12.353	12.353	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.644	31.5	4.800	1.167	9.051	0.105	0.979	0.050	3.747	7.812	
4.00				1.96	0.848	15.161	15.161	16	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.847	31.5	4.800	1.167	11.622	0.128	0.973	0.050	3.747	9.582
5.00				0.578	17.630	16.630	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.537	52.6	5.000	1.200	11.644	0.128	0.965	0.053	3.747	9.119	
6.00	ML	1.70		1.86	0.416	19.906	17.906	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.955	52.6	5.000	1.200	10.946	0.122	0.958	0.055	3.747	8.331

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 03

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.183	5.183	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.250	11.7	1.451	1.030	2.738	0.057	0.994	0.080	2.497	1.770
2.00		1.80		1.72	2.232	9.135	9.135	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.354	11.7	1.451	1.030	3.875	0.064	0.987	0.080	2.497	2.011
3.00	SM	2.00		1.330	12.353	12.353	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.644	31.5	4.800	1.167	9.051	0.105	0.979	0.079	2.497	3.317	
4.00				1.96	0.848	15.161	15.161	16	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.847	31.5	4.800	1.167	11.622	0.128	0.973	0.078	2.497	4.068
5.00				0.578	17.630	16.630	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.537	52.6	5.000	1.200	11.644	0.128	0.965	0.082	2.497	3.872	
6.00	ML	1.70		1.86	0.416	19.906	17.906	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.955	52.6	5.000	1.200	10.946	0.122	0.958	0.086	2.497	3.537

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 03

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.183	5.183	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.250	11.7	1.451	1.030	2.738	0.057	0.994	0.131	1.224	0.533
2.00		1.80		1.72	2.232	9.135	9.135	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.354	11.7	1.451	1.030	3.875	0.064	0.987	0.130	1.224	0.605
3.00	SM	2.00		1.330	12.353	12.353	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.644	31.5	4.800	1.167	9.051	0.105	0.979	0.129	1.224	0.998	
4.00				1.96	0.848	15.161	15.161	16	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.847	31.5	4.800	1.167	11.622	0.128	0.973	0.128	1.224	1.224
5.00				0.578	17.630	16.630	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.537	52.6	5.000	1.200	11.644	0.128	0.965	0.134	1.224	1.165	
6.00	ML	1.70		1.86	0.416	19.906	17.906	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.955	52.6	5.000	1.200	10.946	0.122	0.958	0.140	1.224	1.064

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 04

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.40 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.40	4.40	1.30	3.673	5.189	5.189	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.499	8.7	0.472	1.016	3.010	0.058	0.994	0.051	3.747	4.289
2.00		1.60		1.66	2.232	9.081	9.081	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	8.7	0.472	1.016	3.350	0.061	0.987	0.051	3.747	4.479
3.00	SP - SM	2.20		1.76	1.330	12.171	12.171	13	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	5.303	9.0	0.557	1.017	5.950	0.079	0.979	0.050	3.747	5.908
4.00					0.848	14.779	14.779	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.552	9.0	0.557	1.017	6.203	0.081	0.973	0.050	3.747	6.100
5.00					0.578	17.118	16.518	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.556	89.0	5.000	1.200	11.667	0.128	0.965	0.051	3.747	9.344
6.00	CL	1.80		1.76	0.416	19.294	17.694	17	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.518	89.0	5.000	1.200	12.821	0.139	0.958	0.054	3.747	9.703

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 04

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.40 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.40	4.40	1.30	3.673	5.189	5.189	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.499	8.7	0.472	1.016	3.010	0.058	0.994	0.080	2.497	1.821
2.00		1.60		1.66	2.232	9.081	9.081	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	8.7	0.472	1.016	3.350	0.061	0.987	0.080	2.497	1.902
3.00	SP - SM	2.20		1.76	1.330	12.171	12.171	13	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	5.303	9.0	0.557	1.017	5.950	0.079	0.979	0.079	2.497	2.508
4.00					0.848	14.779	14.779	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.552	9.0	0.557	1.017	6.203	0.081	0.973	0.078	2.497	2.590
5.00					0.578	17.118	16.518	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.556	89.0	5.000	1.200	11.667	0.128	0.965	0.081	2.497	3.967
6.00	CL	1.80		1.76	0.416	19.294	17.694	17	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.518	89.0	5.000	1.200	12.821	0.139	0.958	0.084	2.497	4.120

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: 28 de Julio

SONDEO: SPT N° 04

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.40 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.40	4.40	1.30	3.673	5.189	5.189	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.499	8.7	0.472	1.016	3.010	0.058	0.994	0.131	1.224	0.548
2.00		1.60		1.66	2.232	9.081	9.081	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	8.7	0.472	1.016	3.350	0.061	0.987	0.130	1.224	0.572
3.00	SP - SM	2.20		1.76	1.330	12.171	12.171	13	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	5.303	9.0	0.557	1.017	5.950	0.079	0.979	0.129	1.224	0.755
4.00					0.848	14.779	14.779	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.552	9.0	0.557	1.017	6.203	0.081	0.973	0.128	1.224	0.779
5.00					0.578	17.118	16.518	14	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.556	89.0	5.000	1.200	11.667	0.128	0.965	0.131	1.224	1.194
6.00	CL	1.80		1.76	0.416	19.294	17.694	17	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.518	89.0	5.000	1.200	12.821	0.139	0.958	0.137	1.224	1.240

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 05

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00		0.55	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.507	5.1	0.004	1.002	2.515	0.056	0.994	0.051	3.747	4.077
2.00	SP - SM	1.65		1.70	2.232	9.085	9.085	9	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	4.249	5.1	0.004	1.002	4.259	0.067	0.987	0.051	3.747	4.933
3.00				1.330	12.131	12.131	12.131	10	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.086	7.3	0.164	1.010	4.290	0.067	0.979	0.050	3.747	4.985
4.00	SP - SM	1.80		1.72	0.848	14.699	14.699	17	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	6.310	7.3	0.164	1.010	6.536	0.084	0.973	0.050	3.747	6.298
5.00				0.578	17.298	16.898	16.898	16	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.277	30.2	4.719	1.156	11.976	0.131	0.965	0.051	3.747	9.669
6.00	SM	2.00		0.416	19.734	18.334	18.334	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.897	30.2	4.719	1.156	10.380	0.116	0.958	0.053	3.747	8.246

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 05

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.55	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.507	5.1	0.004	1.002	2.515	0.056	0.994	0.080	2.497	1.731
2.00		1.65		1.70	2.232	9.085	9.085	9	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	4.249	5.1	0.004	1.002	4.259	0.067	0.987	0.080	2.497	2.094
3.00	SP - SM	1.80		1.330	12.131	12.131	10	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.086	7.3	0.164	1.010	4.290	0.067	0.979	0.079	2.497	2.116	
4.00				1.72	0.848	14.699	14.699	17	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	6.310	7.3	0.164	1.010	6.536	0.084	0.973	0.078	2.497	2.674
5.00	SM	2.00	2.02	0.578	17.298	16.898	16	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.277	30.2	4.719	1.156	11.976	0.131	0.965	0.080	2.497	4.105	
6.00				0.416	19.734	18.334	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.897	30.2	4.719	1.156	10.380	0.116	0.958	0.083	2.497	3.501	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 05

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.55	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	2.507	5.1	0.004	1.002	2.515	0.056	0.994	0.131	1.224	0.521
2.00		1.65		1.70	2.232	9.085	9.085	9	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	4.249	5.1	0.004	1.002	4.259	0.067	0.987	0.130	1.224	0.630
3.00	SP - SM	1.80		1.330	12.131	12.131	10	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.086	7.3	0.164	1.010	4.290	0.067	0.979	0.129	1.224	0.637	
4.00				1.72	0.848	14.699	14.699	17	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	6.310	7.3	0.164	1.010	6.536	0.084	0.973	0.128	1.224	0.805
5.00	SM	2.00	2.02	0.578	17.298	16.898	16	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.277	30.2	4.719	1.156	11.976	0.131	0.965	0.130	1.224	1.235	
6.00				0.416	19.734	18.334	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.897	30.2	4.719	1.156	10.380	0.116	0.958	0.135	1.224	1.054	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 06

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.30	5.00	1.30	3.673	5.197	5.197	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.873	4.4	0.000	1.000	1.873	0.052	0.994	0.051	3.747	3.839
2.00		1.62		2.232	9.049	9.049	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.365	4.4	0.000	1.000	2.365	0.055	0.987	0.051	3.747	4.049	
3.00		1.330		11.999	11.999	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	4.4	0.000	1.000	4.519	0.069	0.979	0.050	3.747	5.107		
4.00		0.848		14.617	14.617	13	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	4.839	6.3	0.048	1.006	4.915	0.071	0.973	0.050	3.747	5.360		
5.00	SP - SM	2.10	5.00	1.87	0.578	17.066	17.066	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.027	6.3	0.048	1.006	7.117	0.089	0.965	0.050	3.747	6.698
6.00	CL	1.50		1.71	0.416	19.168	18.168	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.675	65.9	5.000	1.200	11.811	0.129	0.958	0.052	3.747	9.348
7.00				0.313	21.191	19.191	14	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.760	65.9	5.000	1.200	11.912	0.130	0.949	0.054	3.747	9.083	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 06

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF. TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.30	5.00	1.30	3.673	5.197	5.197	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.873	4.4	0.000	1.000	1.873	0.052	0.994	0.080	2.497	1.630
2.00		1.62		2.232	9.049	9.049	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.365	4.4	0.000	1.000	2.365	0.055	0.987	0.080	2.497	1.719	
3.00		1.62		1.330	11.999	11.999	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	4.4	0.000	1.000	4.519	0.069	0.979	0.079	2.497	2.168	
4.00		1.62		0.848	14.617	14.617	13	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	4.839	6.3	0.048	1.006	4.915	0.071	0.973	0.078	2.497	2.276	
5.00	SP - SM	2.10	5.00	1.87	0.578	17.066	17.066	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.027	6.3	0.048	1.006	7.117	0.089	0.965	0.078	2.497	2.844
6.00	CL	1.50		1.71	0.416	19.168	18.168	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.675	65.9	5.000	1.200	11.811	0.129	0.958	0.081	2.497	3.969
7.00				1.71	0.313	21.191	19.191	14	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.760	65.9	5.000	1.200	11.912	0.130	0.949	0.084	2.497	3.856

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 06

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF.TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.30	5.00	1.30	3.673	5.197	5.197	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.873	4.4	0.000	1.000	1.873	0.052	0.994	0.131	1.224	0.491
2.00		1.62		2.232	9.049	9.049	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.365	4.4	0.000	1.000	2.365	0.055	0.987	0.130	1.224	0.517	
3.00		1.62		1.330	11.999	11.999	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	4.4	0.000	1.000	4.519	0.069	0.979	0.129	1.224	0.652	
4.00		1.62		0.848	14.617	14.617	13	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	4.839	6.3	0.048	1.006	4.915	0.071	0.973	0.128	1.224	0.685	
5.00	SP - SM	2.10	5.00	1.87	0.578	17.066	17.066	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.027	6.3	0.048	1.006	7.117	0.089	0.965	0.127	1.224	0.856
6.00	CL	1.50		1.71	0.416	19.168	18.168	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.675	65.9	5.000	1.200	11.811	0.129	0.958	0.133	1.224	1.194
7.00				1.71	0.313	21.191	19.191	14	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.760	65.9	5.000	1.200	11.912	0.130	0.949	0.138	1.224	1.161

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 07

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	5.00	1.30	3.673	5.090	5.090	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.261	8.5	0.419	1.015	1.699	0.052	0.994	0.051	3.747	3.784
2.00		1.90		1.69	2.232	9.012	9.012	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.318	8.5	0.419	1.015	3.786	0.063	0.987	0.051	3.747	4.691
3.00	SM	3.40		1.330	12.100	12.100	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.682	8.5	0.419	1.015	4.155	0.066	0.979	0.050	3.747	4.914	
4.00				0.848	14.808	14.808	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.547	15.1	2.526	1.049	8.343	0.099	0.973	0.050	3.747	7.414	
5.00				0.578	17.247	17.247	17	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.602	15.1	2.526	1.049	9.449	0.108	0.965	0.050	3.747	8.186	
6.00				0.416	19.523	18.523	15	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.621	15.1	2.526	1.049	8.421	0.099	0.958	0.052	3.747	7.191	
7.00	CL	1.30		1.91	0.313	21.746	19.746	14	0.71	0.60	1.00	0.95	1.00	5.679	84.2	5.000	1.200	11.815	0.129	0.949	0.054	3.747	9.045
8.00	CL - ML	0.70	1.90	0.243	23.892	20.892	12	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	4.732	86.1	5.000	1.200	10.679	0.119	0.937	0.055	3.747	8.113	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 07

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF. TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	5.00	1.30	3.673	5.090	5.090	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.261	8.5	0.419	1.015	1.699	0.052	0.994	0.080	2.497	1.607
2.00		1.80		1.69	2.232	9.012	9.012	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.318	8.5	0.419	1.015	3.786	0.063	0.987	0.080	2.497	1.992
3.00	SM	2.10		1.330	12.117	12.100	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.682	8.5	0.419	1.015	4.155	0.066	0.979	0.079	2.497	2.084	
4.00				0.848	14.825	14.808	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.547	15.1	2.526	1.049	8.343	0.099	0.973	0.078	2.497	3.144	
5.00				0.578	17.264	17.247	17	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.602	15.1	2.526	1.049	9.449	0.108	0.965	0.078	2.497	3.472	
6.00				0.416	19.540	18.523	15	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.621	15.1	2.526	1.049	8.421	0.099	0.958	0.081	2.497	3.050	
7.00	CL	1.30		1.91	0.313	21.763	19.746	14	0.71	0.60	1.00	0.95	1.00	5.679	84.2	5.000	1.200	11.815	0.129	0.949	0.084	2.497	3.837
8.00	CL - ML	0.70	1.90	0.243	23.909	20.892	12	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	4.732	86.1	5.000	1.200	10.679	0.119	0.937	0.086	2.497	3.442	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 07

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF. TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	5.00	1.30	3.673	5.090	5.090	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.261	8.5	0.419	1.015	1.699	0.052	0.994	0.131	1.224	0.483
2.00		1.80		1.69	2.232	9.012	9.012	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.318	8.5	0.419	1.015	3.786	0.063	0.987	0.130	1.224	0.599
3.00	SM	2.10		1.330	12.117	12.100	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.682	8.5	0.419	1.015	4.155	0.066	0.979	0.129	1.224	0.627	
4.00				0.848	14.825	14.808	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.547	15.1	2.526	1.049	8.343	0.099	0.973	0.128	1.224	0.946	
5.00				0.578	17.264	17.247	17	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.602	15.1	2.526	1.049	9.449	0.108	0.965	0.127	1.224	1.045	
6.00				0.416	19.540	18.523	15	0.73	0.60	1.00	0.85	1.00	5.621	15.1	2.526	1.049	8.421	0.099	0.958	0.133	1.224	0.918	
7.00	CL	1.30		1.91	0.313	21.763	19.746	14	0.71	0.60	1.00	0.95	1.00	5.679	84.2	5.000	1.200	11.815	0.129	0.949	0.137	1.224	1.155
8.00	CL - ML	0.70	1.90	0.243	23.909	20.892	12	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	4.732	86.1	5.000	1.200	10.679	0.119	0.937	0.141	1.224	1.036	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 08

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	4.00	1.30	3.673	5.105	5.105	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	5.1	0.004	1.002	1.896	0.052	0.994	0.051	3.747	3.847
2.00		1.30		1.74	2.232	9.077	9.077	8	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.779	5.1	0.004	1.002	3.788	0.063	0.987	0.051	3.747	4.692
3.00	SM	1.60		1.82	1.330	12.227	12.227	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.070	12.6	1.756	1.035	5.967	0.079	0.979	0.050	3.747	5.919
4.00	SM	2.40		0.848	14.983	14.983	14.983	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.147	12.6	1.756	1.035	7.082	0.088	0.973	0.050	3.747	6.628
5.00			0.578	17.602	16.602	16.602	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.333	15.9	2.741	1.053	9.413	0.108	0.965	0.053	3.747	7.698	
6.00			0.416	20.058	18.058	18.058	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.934	15.9	2.741	1.053	7.939	0.095	0.958	0.055	3.747	6.545	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 08

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	4.00	1.30	3.673	5.105	5.105	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	5.1	0.004	1.002	1.896	0.052	0.994	0.080	2.497	1.633
2.00		1.30		1.74	2.232	9.077	9.077	8	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.779	5.1	0.004	1.002	3.788	0.063	0.987	0.080	2.497	1.992
3.00	SM	1.60		1.82	1.330	12.227	12.227	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.070	12.6	1.756	1.035	5.967	0.079	0.979	0.079	2.497	2.513
4.00	SM	2.40		0.848	14.983	14.983	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.147	12.6	1.756	1.035	7.082	0.088	0.973	0.078	2.497	2.814	
5.00				0.578	17.602	16.602	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.333	15.9	2.741	1.053	9.413	0.108	0.965	0.083	2.497	3.268	
6.00				0.416	20.058	18.058	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.934	15.9	2.741	1.053	7.939	0.095	0.958	0.086	2.497	2.779	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 08

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.70	4.00	1.30	3.673	5.105	5.105	3	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.889	5.1	0.004	1.002	1.896	0.052	0.994	0.131	1.224	0.492
2.00		1.30		1.74	2.232	9.077	9.077	8	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.779	5.1	0.004	1.002	3.788	0.063	0.987	0.130	1.224	0.599
3.00	SM	1.60		1.82	1.330	12.227	12.227	10	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	4.070	12.6	1.756	1.035	5.967	0.079	0.979	0.129	1.224	0.756
4.00	SM	2.40		0.848	14.983	14.983	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.147	12.6	1.756	1.035	7.082	0.088	0.973	0.128	1.224	0.847	
5.00				0.578	17.602	16.602	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.333	15.9	2.741	1.053	9.413	0.108	0.965	0.134	1.224	0.984	
6.00				0.416	20.058	18.058	13	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	4.934	15.9	2.741	1.053	7.939	0.095	0.958	0.140	1.224	0.836	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 09

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.80	4.20	1.30	3.673	5.045	5.045	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.267	7.6	0.217	1.011	1.498	0.051	0.994	0.051	3.747	3.726
2.00		1.70		1.66	2.232	8.937	8.937	9	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	4.284	7.6	0.217	1.011	4.548	0.069	0.987	0.051	3.747	5.085
3.00	SM	2.00		1.80	1.330	11.997	11.997	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	12.7	1.790	1.035	6.468	0.083	0.979	0.050	3.747	6.213
4.00				0.848	14.645	14.645	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.578	12.7	1.790	1.035	7.564	0.092	0.973	0.050	3.747	6.925	
5.00				0.578	17.024	16.224	17	0.79	0.60	1.00	0.85	1.00	6.807	88.9	5.000	1.200	13.168	0.142	0.965	0.052	3.747	10.239	
6.00	CL	1.50	1.73	0.416	19.170	17.370	16	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.191	88.9	5.000	1.200	12.430	0.135	0.958	0.054	3.747	9.333	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 09

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SM	0.80	4.20	1.30	3.673	5.045	5.045	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.267	7.6	0.217	1.011	1.498	0.051	0.994	0.080	2.497	1.582
2.00		1.70		1.66	2.232	8.937	8.937	9	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	4.284	7.6	0.217	1.011	4.548	0.069	0.987	0.080	2.497	2.159
3.00	SP - SM	2.00		1.330	11.997	11.997	11.997	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	12.7	1.790	1.035	6.468	0.083	0.979	0.079	2.497	2.638
4.00				1.80	0.848	14.645	14.645	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.578	12.7	1.790	1.035	7.564	0.092	0.973	0.078	2.497	2.940
5.00				0.578	17.024	16.224	17	0.79	0.60	1.00	0.85	1.00	6.807	88.9	5.000	1.200	13.168	0.142	0.965	0.082	2.497	4.347	
6.00	CL	1.50	1.73	0.416	19.170	17.370	16	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.191	88.9	5.000	1.200	12.430	0.135	0.958	0.085	2.497	3.962	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 09

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SM	0.80	4.20	1.30	3.673	5.045	5.045	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.267	7.6	0.217	1.011	1.498	0.051	0.994	0.131	1.224	0.476
2.00		1.70		1.66	2.232	8.937	8.937	9	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	4.284	7.6	0.217	1.011	4.548	0.069	0.987	0.130	1.224	0.650
3.00	SP - SM	2.00		1.330	11.997	11.997	11.997	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.519	12.7	1.790	1.035	6.468	0.083	0.979	0.129	1.224	0.794
4.00				1.80	0.848	14.645	14.645	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.578	12.7	1.790	1.035	7.564	0.092	0.973	0.128	1.224	0.885
5.00				0.578	17.024	16.224	17	0.79	0.60	1.00	0.85	1.00	6.807	88.9	5.000	1.200	13.168	0.142	0.965	0.133	1.224	1.308	
6.00	CL	1.50	1.73	0.416	19.170	17.370	16	0.76	0.60	1.00	0.85	1.00	6.191	88.9	5.000	1.200	12.430	0.135	0.958	0.139	1.224	1.192	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 10

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.0	0.8	1.0	2.675	8.7	0.472	1.016	3.189	0.060	0.994	0.051	3.747	4.370
2.00		1.50		1.66	2.232	9.045	9.045	6	1.05	0.60	1.0	0.8	1.0	3.028	8.7	0.472	1.016	3.548	0.062	0.987	0.051	3.747	4.574
3.00	SM	3.00		1.330	12.185	12.185	7	0.91	0.60	1.0	0.8	1.0	3.044	13.1	1.921	1.037	5.079	0.073	0.979	0.050	3.747	5.413	
4.00				1.81	0.848	14.843	14.843	11	0.82	0.60	1.0	0.8	1.0	4.334	13.1	1.921	1.037	6.417	0.083	0.973	0.050	3.747	6.227
5.00				0.578	17.232	16.832	14	0.77	0.60	1.0	0.8	1.0	5.180	13.1	1.921	1.037	7.295	0.090	0.965	0.051	3.747	6.650	
6.00	CL	1.00	1.76	0.416	19.408	18.008	15	0.75	0.60	1.0	0.8	1.0	5.365	61.2	5.000	1.200	11.438	0.126	0.958	0.053	3.747	8.910	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 10

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.00	0.80	1.00	2.675	8.7	0.472	1.016	3.189	0.060	0.994	0.080	2.497	1.855
2.00		1.50		1.66	2.232	9.045	9.045	6	1.05	0.60	1.00	0.80	1.00	3.028	8.7	0.472	1.016	3.548	0.062	0.987	0.080	2.497	1.942
3.00	SM	3.00		1.330	12.185	12.185	7	0.91	0.60	1.00	0.80	1.00	3.044	13.1	1.921	1.037	5.079	0.073	0.979	0.079	2.497	2.298	
4.00				1.81	0.848	14.843	14.843	11	0.82	0.60	1.00	0.80	1.00	4.334	13.1	1.921	1.037	6.417	0.083	0.973	0.078	2.497	2.644
5.00				0.578	17.232	16.832	14	0.77	0.60	1.00	0.80	1.00	5.180	13.1	1.921	1.037	7.295	0.090	0.965	0.080	2.497	2.823	
6.00	CL	1.00	1.76	0.416	19.408	18.008	15	0.75	0.60	1.00	0.80	1.00	5.365	61.2	5.000	1.200	11.438	0.126	0.958	0.083	2.497	3.783	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 10

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.60 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.60	1.30	3.673	5.153	5.153	4	1.39	0.60	1.00	0.80	1.00	2.675	8.7	0.472	1.016	3.189	0.060	0.994	0.131	1.224	0.558
2.00		1.50		1.66	2.232	9.045	9.045	6	1.05	0.60	1.00	0.80	1.00	3.028	8.7	0.472	1.016	3.548	0.062	0.987	0.130	1.224	0.584
3.00	SM	3.00		1.330	12.185	12.185	7	0.91	0.60	1.00	0.80	1.00	3.044	13.1	1.921	1.037	5.079	0.073	0.979	0.129	1.224	0.692	
4.00				1.81	0.848	14.843	14.843	11	0.82	0.60	1.00	0.80	1.00	4.334	13.1	1.921	1.037	6.417	0.083	0.973	0.128	1.224	0.796
5.00				0.578	17.232	16.832	14	0.77	0.60	1.00	0.80	1.00	5.180	13.1	1.921	1.037	7.295	0.090	0.965	0.130	1.224	0.850	
6.00	CL	1.00		1.76	0.416	19.408	18.008	15	0.75	0.60	1.00	0.80	1.00	5.365	61.2	5.000	1.200	11.438	0.126	0.958	0.136	1.224	1.138

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 11

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.80	4.00	1.30	3.673	5.047	5.047	1	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	0.633	9.4	0.677	1.019	1.322	0.050	0.994	0.051	3.747	3.680
2.00		2.00		1.67	2.232	8.949	8.949	7	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.330	9.4	0.677	1.019	4.069	0.065	0.987	0.051	3.747	4.834
3.00	SM	2.20		1.330	12.007	12.007	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.696	9.4	0.677	1.019	4.442	0.068	0.979	0.050	3.747	5.066	
4.00				1.96	0.848	14.815	14.815	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.806	23.7	4.144	1.105	9.457	0.108	0.973	0.050	3.747	8.131
5.00				0.578	17.354	16.354	15	0.78	0.60	1.00	0.80	1.00	5.630	23.7	4.144	1.105	10.368	0.116	0.965	0.053	3.747	8.289	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: La Esperanza

SONDEO: SPT N° 11

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREATICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREATICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.80	4.00	1.30	3.673	5.047	5.047	1	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	0.633	9.4	0.677	1.019	1.322	0.050	0.994	0.080	2.497	1.563
2.00		2.00		1.67	2.232	8.949	8.949	7	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.330	9.4	0.677	1.019	4.069	0.065	0.987	0.080	2.497	2.052
3.00	SM	2.20		1.330	12.007	12.007	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.696	9.4	0.677	1.019	4.442	0.068	0.979	0.079	2.497	2.151	
4.00				1.96	0.848	14.815	14.815	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.806	23.7	4.144	1.105	9.457	0.108	0.973	0.078	2.497	3.452
5.00				0.578	17.354	16.354	15	0.78	0.60	1.00	0.80	1.00	5.630	23.7	4.144	1.105	10.368	0.116	0.965	0.083	2.497	3.519	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: La Esperanza

SONDEO: SPT N° 11

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.80	4.00	1.30	3.673	5.047	5.047	1	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	0.633	9.4	0.677	1.019	1.322	0.050	0.994	0.131	1.224	0.470
2.00		2.00		1.67	2.232	8.949	8.949	7	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.330	9.4	0.677	1.019	4.069	0.065	0.987	0.130	1.224	0.618
3.00	SM	2.20		1.330	12.007	12.007	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.696	9.4	0.677	1.019	4.442	0.068	0.979	0.129	1.224	0.647	
4.00				1.96	0.848	14.815	14.815	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.806	23.7	4.144	1.105	9.457	0.108	0.973	0.128	1.224	1.039
5.00				0.578	17.354	16.354	15	0.78	0.60	1.00	0.80	1.00	5.630	23.7	4.144	1.105	10.368	0.116	0.965	0.135	1.224	1.059	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 12

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.30	4.00	1.30	3.673	5.232	5.232	3	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	1.866	7.3	0.164	1.010	2.049	0.053	0.994	0.051	3.747	3.900
2.00		1.70		1.67	2.232	9.134	9.134	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.296	7.3	0.164	1.010	3.492	0.061	0.987	0.051	3.747	4.547
3.00	SM	2.40		1.90	1.330	12.364	12.364	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.642	30.0	4.706	1.154	8.911	0.104	0.979	0.050	3.747	7.722
4.00				0.848	15.112	15.112	14	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.125	30.0	4.706	1.154	10.622	0.119	0.973	0.050	3.747	8.902	
5.00				0.578	17.489	16.489	17	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.752	82.3	5.000	1.200	13.102	0.142	0.965	0.053	3.747	10.085	
6.00	CL	1.60	1.73	0.416	19.635	17.635	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.761	82.3	5.000	1.200	11.913	0.130	0.958	0.055	3.747	8.923	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 12

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.30	4.00	1.30	3.673	5.232	5.232	3	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	1.866	7.3	0.164	1.010	2.049	0.053	0.994	0.080	2.497	1.656
2.00		1.70		1.67	2.232	9.134	9.134	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.296	7.3	0.164	1.010	3.492	0.061	0.987	0.080	2.497	1.930
3.00	SM	2.40		1.90	1.330	12.364	12.364	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.642	30.0	4.706	1.154	8.911	0.104	0.979	0.079	2.497	3.278
4.00					0.848	15.112	15.112	14	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.125	30.0	4.706	1.154	10.622	0.119	0.973	0.078	2.497	3.780
5.00					0.578	17.489	16.489	17	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.752	82.3	5.000	1.200	13.102	0.142	0.965	0.083	2.497	4.282
6.00	CL	1.60		1.73	0.416	19.635	17.635	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.761	82.3	5.000	1.200	11.913	0.130	0.958	0.086	2.497	3.788

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 12

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.30	4.00	1.30	3.673	5.232	5.232	3	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	1.866	7.3	0.164	1.010	2.049	0.053	0.994	0.131	1.224	0.498
2.00		1.70		1.67	2.232	9.134	9.134	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.296	7.3	0.164	1.010	3.492	0.061	0.987	0.130	1.224	0.581
3.00	SM	2.40		1.90	1.330	12.364	12.364	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.642	30.0	4.706	1.154	8.911	0.104	0.979	0.129	1.224	0.987
4.00					0.848	15.112	15.112	14	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.125	30.0	4.706	1.154	10.622	0.119	0.973	0.128	1.224	1.137
5.00					0.578	17.489	16.489	17	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.752	82.3	5.000	1.200	13.102	0.142	0.965	0.134	1.224	1.289
6.00	CL	1.60		1.73	0.416	19.635	17.635	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.761	82.3	5.000	1.200	11.913	0.130	0.958	0.140	1.224	1.140

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 13

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.50 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.60	4.50	1.30	3.673	5.145	5.145	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.255	8.9	0.528	1.017	1.803	0.052	0.994	0.051	3.747	3.817
2.00		2.80		1.73	2.232	9.107	9.107	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.301	8.9	0.528	1.017	3.883	0.064	0.987	0.051	3.747	4.740
3.00		1.330		12.167	12.167	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.672	8.9	0.528	1.017	4.260	0.067	0.979	0.050	3.747	4.969		
4.00		0.848		14.877	14.877	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.165	18.6	3.356	1.070	8.884	0.103	0.973	0.050	3.747	7.760		
5.00	SM	2.60		1.95	0.578	17.406	16.906	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.668	18.6	3.356	1.070	10.493	0.117	0.965	0.051	3.747	8.625
6.00				0.416	19.772	18.272	14	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.282	18.6	3.356	1.070	9.009	0.104	0.958	0.053	3.747	7.358	
7.00	CL	2.00		1.72	0.313	21.805	19.305	13	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.333	77.7	5.000	1.200	11.400	0.126	0.949	0.055	3.747	8.560
8.00				0.243	23.768	20.268	15	0.70	0.60	1.00	0.95	1.00	6.006	77.7	5.000	1.200	12.207	0.133	0.937	0.056	3.747	8.837	
9.00	ML	1.00		1.62	0.194	25.582	21.082	14	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	5.496	66.5	5.000	1.200	11.595	0.127	0.923	0.058	3.747	8.305

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 13

ACELERACIÓN: 0.124 g
MAGNITUD: Mw = 5.5
NIVEL FREÁTICO: 4.50 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.60	4.50	1.30	3.673	5.145	5.145	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.255	8.9	0.528	1.017	1.803	0.052	0.994	0.080	2.497	1.620
2.00		2.80		1.73	2.232	9.107	9.107	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.301	8.9	0.528	1.017	3.883	0.064	0.987	0.080	2.497	2.012
3.00		1.330		12.167	12.167	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.672	8.9	0.528	1.017	4.260	0.067	0.979	0.079	2.497	2.110		
4.00		0.848		14.877	14.877	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.165	18.6	3.356	1.070	8.884	0.103	0.973	0.078	2.497	3.294		
5.00	SM	2.60		1.95	0.578	17.406	16.906	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.668	18.6	3.356	1.070	10.493	0.117	0.965	0.080	2.497	3.662
6.00				0.416	19.772	18.272	14	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.282	18.6	3.356	1.070	9.009	0.104	0.958	0.084	2.497	3.124	
7.00	CL	2.00		1.72	0.313	21.805	19.305	13	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.333	77.7	5.000	1.200	11.400	0.126	0.949	0.086	2.497	3.634
8.00				0.243	23.768	20.268	15	0.70	0.60	1.00	0.95	1.00	6.006	77.7	5.000	1.200	12.207	0.133	0.937	0.089	2.497	3.752	
9.00	ML	1.00		1.62	0.194	25.582	21.082	14	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	5.496	66.5	5.000	1.200	11.595	0.127	0.923	0.090	2.497	3.526

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: La Esperanza
SONDEO: SPT N° 13

ACELERACIÓN: 0.202 g
MAGNITUD: Mw = 7.0
NIVEL FREÁTICO: 4.50 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.60	4.50	1.30	3.673	5.149	5.145	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.255	8.9	0.528	1.017	1.803	0.052	0.994	0.131	1.224	0.487
2.00		2.80		1.74	2.232	9.121	9.107	7	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	3.301	8.9	0.528	1.017	3.883	0.064	0.987	0.130	1.224	0.605
3.00		2.80		1.74	1.330	12.191	12.167	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.672	8.9	0.528	1.017	4.260	0.067	0.979	0.129	1.224	0.634
4.00		2.80		1.74	0.848	15.031	14.877	14	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.165	18.6	3.356	1.070	8.884	0.103	0.973	0.129	1.224	0.981
5.00	SM	2.60		2.16	0.578	17.770	16.906	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.668	18.6	3.356	1.070	10.493	0.117	0.965	0.133	1.224	1.079
6.00					0.416	20.346	18.272	14	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.282	18.6	3.356	1.070	9.009	0.104	0.958	0.140	1.224	0.914
7.00	CL	2.00		1.84	0.313	22.499	19.305	13	0.72	0.60	1.00	0.95	1.00	5.333	77.7	5.000	1.200	11.400	0.126	0.949	0.145	1.224	1.060
8.00					0.243	24.582	20.268	15	0.70	0.60	1.00	0.95	1.00	6.006	77.7	5.000	1.200	12.207	0.133	0.937	0.149	1.224	1.092
9.00	ML	1.00		1.81	0.194	26.586	21.082	14	0.69	0.60	1.00	0.95	1.00	5.496	66.5	5.000	1.200	11.595	0.127	0.923	0.153	1.224	1.021

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: Villa El Sol
SONDEO: SPT N° 14

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.30 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.20	4.30	1.30	3.673	5.233	5.233	0	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.051	3.747	3.604
2.00		1.60		1.73	2.232	9.109	9.109	4	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	1.886	5.9	0.025	1.004	1.919	0.053	0.987	0.051	3.747	3.885
3.00	SP - SM	1.60		1.73	1.330	12.201	12.201	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.481	5.9	0.025	1.004	4.525	0.069	0.979	0.050	3.747	5.110
4.00	SM	1.80		1.89	0.848	14.939	14.939	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.786	15.6	2.662	1.052	7.696	0.093	0.973	0.050	3.747	7.007
5.00	CL	1.40		1.70	0.578	17.332	16.632	18	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	7.118	15.6	2.662	1.052	10.148	0.114	0.965	0.052	3.747	8.300
6.00					0.416	19.448	17.748	16	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.125	87.9	5.000	1.200	12.350	0.134	0.958	0.054	3.747	9.348

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 14

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.30 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.20	4.30	1.30	3.673	5.233	5.233	0	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.080	2.497	1.530
2.00		1.60		1.73	2.232	9.109	9.109	4	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	1.886	5.9	0.025	1.004	1.919	0.053	0.987	0.080	2.497	1.649
3.00	SP - SM	1.60		1.73	1.330	12.201	12.201	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.481	5.9	0.025	1.004	4.525	0.069	0.979	0.079	2.497	2.170
4.00	SM	1.80		1.89	0.848	14.939	14.939	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.786	15.6	2.662	1.052	7.696	0.093	0.973	0.078	2.497	2.975
5.00	/	/		1.89	0.578	17.332	16.632	18	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	7.118	15.6	2.662	1.052	10.148	0.114	0.965	0.081	2.497	3.524
6.00				CL	1.40	1.70	0.416	19.448	17.748	16	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.125	87.9	5.000	1.200	12.350	0.134	0.958	0.085

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 14

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.30 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.20	4.30	1.30	3.673	5.233	5.233	0	1.38	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.131	1.224	0.460
2.00		1.60		1.73	2.232	9.109	9.109	4	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	1.886	5.9	0.025	1.004	1.919	0.053	0.987	0.130	1.224	0.496
3.00	SP - SM	1.60		1.73	1.330	12.201	12.201	11	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	4.481	5.9	0.025	1.004	4.525	0.069	0.979	0.129	1.224	0.653
4.00	SM	1.80		1.89	0.848	14.939	14.939	13	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.786	15.6	2.662	1.052	7.696	0.093	0.973	0.128	1.224	0.895
5.00	CL	1.40		1.70	0.578	17.332	16.632	18	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	7.118	15.6	2.662	1.052	10.148	0.114	0.965	0.132	1.224	1.060
6.00				1.70	0.416	19.448	17.748	16	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	6.125	87.9	5.000	1.200	12.350	0.134	0.958	0.138	1.224	1.194

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: Villa El Sol
SONDEO: SPT N° 15

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.10	4.20	1.30	3.673	5.103	5.103	0	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.051	3.747	3.604
2.00		1.60		1.68	2.232	8.977	8.977	5	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	2.375	10.7	1.106	1.025	3.540	0.062	0.987	0.051	3.747	4.570
3.00	SP - SM	1.60		1.330	12.059	12.059	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.278	10.7	1.106	1.025	4.466	0.068	0.979	0.050	3.747	5.078	
4.00	SM	2.30		1.92	0.848	14.827	14.827	11	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.065	35.4	5.000	1.200	9.878	0.112	0.973	0.050	3.747	8.407
5.00				0.578	17.326	16.526	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.348	35.4	5.000	1.200	12.617	0.137	0.965	0.052	3.747	9.872	
6.00	CL	1.00		1.74	0.416	19.482	17.682	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.753	85.2	5.000	1.200	11.904	0.130	0.958	0.054	3.747	9.011

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 15

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.10	4.20	1.30	3.673	5.103	5.103	0	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.080	2.497	1.530
2.00		SP - SM		1.60	1.68	2.232	8.977	8.977	5	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	2.375	10.7	1.106	1.025	3.540	0.062	0.987	0.080	2.497
3.00	1.330			12.059	12.059	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.278	10.7	1.106	1.025	4.466	0.068	0.979	0.079	2.497	2.156		
4.00	SM			2.30	1.92	0.848	14.827	14.827	11	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.065	35.4	5.000	1.200	9.878	0.112	0.973	0.078	2.497
5.00		0.578				17.326	16.526	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.348	35.4	5.000	1.200	12.617	0.137	0.965	0.082	2.497	4.191
6.00	CL	1.00		1.74	0.416	19.482	17.682	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.753	85.2	5.000	1.200	11.904	0.130	0.958	0.085	2.497	3.826

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 15

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	/	1.10	4.20	1.30	3.673	5.103	5.103	0	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	0.000	0.0	0.000	1.000	0.000	0.049	0.994	0.131	1.224	0.460
2.00		1.60		1.68	2.232	8.977	8.977	5	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	2.375	10.7	1.106	1.025	3.540	0.062	0.987	0.130	1.224	0.584
3.00	SP - SM	1.60		1.330	12.059	12.059	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.278	10.7	1.106	1.025	4.466	0.068	0.979	0.129	1.224	0.649	
4.00	SM	2.30		1.92	0.848	14.827	14.827	11	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.065	35.4	5.000	1.200	9.878	0.112	0.973	0.128	1.224	1.074
5.00				0.578	17.326	16.526	16	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	6.348	35.4	5.000	1.200	12.617	0.137	0.965	0.133	1.224	1.261	
6.00	CL	1.00		1.74	0.416	19.482	17.682	15	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.753	85.2	5.000	1.200	11.904	0.130	0.958	0.139	1.224	1.151

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: Villa El Sol
SONDEO: SPT N° 16

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.80	5.00	1.30	3.673	5.041	5.041	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.268	4.70	0.000	1.000	1.268	0.050	0.994	0.051	3.747	3.668
2.00		2.80		1.64	2.232	8.913	8.913	8	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.813	4.70	0.000	1.000	3.813	0.064	0.987	0.051	3.747	4.705
3.00		2.80		1.64	1.330	11.883	11.883	9	0.92	0.60	1.00	0.75	1.00	3.715	4.70	0.000	1.000	3.715	0.063	0.979	0.050	3.747	4.690
4.00		2.80		1.64	0.848	14.471	14.471	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.611	4.70	0.000	1.000	5.611	0.077	0.973	0.050	3.747	5.754
5.00	SP - SM	2.40	5.00	1.89	0.578	16.940	16.940	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.053	6.60	0.074	1.007	7.176	0.089	0.965	0.050	3.747	6.735
6.00					0.416	19.246	18.246	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.663	6.60	0.074	1.007	5.777	0.078	0.958	0.052	3.747	5.632

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 16

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.80	5.00	1.30	3.673	5.041	5.041	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.268	4.70	0.000	1.000	1.268	0.050	0.994	0.080	2.497	1.557
2.00		2.80		1.64	2.232	8.913	8.913	8	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.813	4.70	0.000	1.000	3.813	0.064	0.987	0.080	2.497	1.997
3.00		1.330		11.883	11.883	9	0.92	0.60	1.00	0.75	1.00	3.715	4.70	0.000	1.000	3.715	0.063	0.979	0.079	2.497	1.991		
4.00		0.848		14.471	14.471	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.611	4.70	0.000	1.000	5.611	0.077	0.973	0.078	2.497	2.443		
5.00	SP - SM	2.40	5.00	1.89	0.578	16.940	16.940	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.053	6.60	0.074	1.007	7.176	0.089	0.965	0.078	2.497	2.859
6.00				0.416	19.246	18.246	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.663	6.60	0.074	1.007	5.777	0.078	0.958	0.081	2.497	2.391	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 16

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 5.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP	0.80	5.00	1.30	3.673	5.041	5.041	2	1.41	0.60	1.00	0.75	1.00	1.268	4.70	0.000	1.000	1.268	0.050	0.994	0.131	1.224	0.469
2.00		2.80		1.64	2.232	8.913	8.913	8	1.06	0.60	1.00	0.75	1.00	3.813	4.70	0.000	1.000	3.813	0.064	0.987	0.130	1.224	0.601
3.00		2.80		1.64	1.330	11.883	11.883	9	0.92	0.60	1.00	0.75	1.00	3.715	4.70	0.000	1.000	3.715	0.063	0.979	0.129	1.224	0.599
4.00		2.80		1.64	0.848	14.471	14.471	15	0.83	0.60	1.00	0.75	1.00	5.611	4.70	0.000	1.000	5.611	0.077	0.973	0.128	1.224	0.735
5.00	SP - SM	2.40	5.00	1.89	0.578	16.940	16.940	18	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	7.053	6.60	0.074	1.007	7.176	0.089	0.965	0.127	1.224	0.861
6.00					0.416	19.246	18.246	15	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	5.663	6.60	0.074	1.007	5.777	0.078	0.958	0.133	1.224	0.720

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 17

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00		0.50	4.20	1.30	3.673	5.158	5.158	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.253	7.90	0.277	1.012	1.545	0.051	0.994	0.051	3.747	3.739
2.00	SP-SM	2.30		1.67	2.232	9.060	9.060	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.837	7.90	0.277	1.012	3.148	0.059	0.987	0.051	3.747	4.385
3.00				1.330	12.110	12.110	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.271	14.50	2.354	1.045	5.774	0.078	0.979	0.050	3.747	5.806	
4.00	SM	1.60		1.92	0.848	14.878	14.878	12	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.427	14.50	2.354	1.045	6.982	0.088	0.973	0.050	3.747	6.567
5.00				0.578	17.287	16.487	15	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.958	80.70	5.000	1.200	12.150	0.133	0.965	0.052	3.747	9.556	
6.00	CL	1.60	1.77	0.416	19.473	17.673	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.371	80.70	5.000	1.200	11.445	0.126	0.958	0.054	3.747	8.719	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 17

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP-SM	0.50	4.20	1.30	3.673	5.158	5.158	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.253	7.90	0.277	1.012	1.545	0.051	0.994	0.080	2.497	1.587
2.00		2.30		1.67	2.232	9.060	9.060	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.837	7.90	0.277	1.012	3.148	0.059	0.987	0.080	2.497	1.861
3.00	SM	1.60		1.330	12.110	12.110	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.271	14.50	2.354	1.045	5.774	0.078	0.979	0.079	2.497	2.465	
4.00				0.848	14.878	14.878	12	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.427	14.50	2.354	1.045	6.982	0.088	0.973	0.078	2.497	2.788	
5.00				0.578	17.287	16.487	15	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.958	80.70	5.000	1.200	12.150	0.133	0.965	0.082	2.497	4.057	
6.00	CL	1.60	1.77	0.416	19.473	17.673	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.371	80.70	5.000	1.200	11.445	0.126	0.958	0.085	2.497	3.702	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 17

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.20 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP-SM	0.50	4.20	1.30	3.673	5.158	5.158	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.253	7.90	0.277	1.012	1.545	0.051	0.994	0.131	1.224	0.478
2.00		2.30		1.67	2.232	9.060	9.060	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.837	7.90	0.277	1.012	3.148	0.059	0.987	0.130	1.224	0.560
3.00	SM	1.60		1.330	12.110	12.110	8	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.271	14.50	2.354	1.045	5.774	0.078	0.979	0.129	1.224	0.742	
4.00				0.848	14.878	14.878	12	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	4.427	14.50	2.354	1.045	6.982	0.088	0.973	0.128	1.224	0.839	
5.00				0.578	17.287	16.487	15	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.958	80.70	5.000	1.200	12.150	0.133	0.965	0.133	1.224	1.221	
6.00	CL	1.60	1.77	0.416	19.473	17.673	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.371	80.70	5.000	1.200	11.445	0.126	0.958	0.139	1.224	1.114	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 18

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65	4.00	1.30	3.673	5.117	5.117	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.258	6.50	0.065	1.007	1.331	0.050	0.994	0.051	3.747	3.683
2.00		1.95		1.71	2.232	9.058	9.058	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.364	6.50	0.065	1.007	2.444	0.055	0.987	0.051	3.747	4.080
3.00	SM	2.40		1.330	12.227	12.227	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.663	6.50	0.065	1.007	3.752	0.063	0.979	0.050	3.747	4.708	
4.00				0.848	15.105	15.105	15	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.492	13.80	2.143	1.041	7.862	0.095	0.973	0.050	3.747	7.111	
5.00				0.578	17.713	16.713	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.706	13.80	2.143	1.041	9.126	0.105	0.965	0.053	3.747	7.524	
6.00	CL	1.00	1.83	0.416	19.959	17.959	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.328	83.70	5.000	1.200	11.393	0.126	0.958	0.055	3.747	8.612	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 18

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65	4.00	1.30	3.673	5.117	5.117	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.258	6.50	0.065	1.007	1.331	0.050	0.994	0.080	2.497	1.563
2.00		1.95		1.71	2.232	9.058	9.058	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.364	6.50	0.065	1.007	2.444	0.055	0.987	0.080	2.497	1.732
3.00		2.40		1.330	12.227	12.227	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.663	6.50	0.065	1.007	3.752	0.063	0.979	0.079	2.497	1.999	
4.00	SM	2.40		2.03	0.848	15.105	15.105	15	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.492	13.80	2.143	1.041	7.862	0.095	0.973	0.078	2.497	3.019
5.00					0.578	17.713	16.713	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.706	13.80	2.143	1.041	9.126	0.105	0.965	0.082	2.497	3.194
6.00	CL	1.00			1.83	0.416	19.959	17.959	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.328	83.70	5.000	1.200	11.393	0.126	0.958	0.086	2.497

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 18

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.65	4.00	1.30	3.673	5.117	5.117	2	1.40	0.60	1.00	0.75	1.00	1.258	6.50	0.065	1.007	1.331	0.050	0.994	0.131	1.224	0.471
2.00		1.95		1.71	2.232	9.058	9.058	5	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.364	6.50	0.065	1.007	2.444	0.055	0.987	0.130	1.224	0.521
3.00		2.40		1.330	12.227	12.227	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.663	6.50	0.065	1.007	3.752	0.063	0.979	0.129	1.224	0.602	
4.00	SM	2.40		2.03	0.848	15.105	15.105	15	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	5.492	13.80	2.143	1.041	7.862	0.095	0.973	0.128	1.224	0.909
5.00				0.578	17.713	16.713	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.706	13.80	2.143	1.041	9.126	0.105	0.965	0.134	1.224	0.961	
6.00	CL	1.00		1.83	0.416	19.959	17.959	14	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	5.328	83.70	5.000	1.200	11.393	0.126	0.958	0.140	1.224	1.100

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque
SECTOR: Villa El Sol
SONDEO: SPT N° 19

ACELERACIÓN: 0.079 g
MAGNITUD: Mw = 4.8
NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPOSOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.178	5.178	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.876	6.40	0.056	1.006	1.944	0.053	0.994	0.051	3.747	3.863
		1.30		1.71	2.232	9.172	9.172	7	1.04	0.60	1.00	0.75	1.00	3.289	6.40	0.056	1.006	3.366	0.061	0.987	0.051	3.747	4.486
SM	1.40	1.97		1.330	12.472	12.472	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.626	24.60	4.246	1.112	8.279	0.098	0.979	0.050	3.747	7.321	
		0.848		15.274	15.274	12	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	4.369	24.60	4.246	1.112	9.105	0.105	0.973	0.050	3.747	7.902		
5.00	ML	1.80		1.95	0.578	17.803	16.803	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.689	91.80	5.000	1.200	13.026	0.141	0.965	0.053	3.747	10.044
6.00	CL	1.00	1.89	0.416	20.109	18.109	18	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	6.822	91.10	5.000	1.200	13.186	0.142	0.958	0.055	3.747	9.766	

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 19

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.178	5.178	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.876	6.40	0.056	1.006	1.944	0.053	0.994	0.080	2.497	1.640
		1.30		1.71	2.232	9.172	9.172	7	1.04	0.60	1.00	0.75	1.00	3.289	6.40	0.056	1.006	3.366	0.061	0.987	0.080	2.497	1.905
3.00	SM	1.40		1.97	1.330	12.472	12.472	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.626	24.60	4.246	1.112	8.279	0.098	0.979	0.079	2.497	3.108
				0.848	15.274	15.274	12	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	4.369	24.60	4.246	1.112	9.105	0.105	0.973	0.078	2.497	3.355	
5.00	ML	1.80		1.95	0.578	17.803	16.803	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.689	91.80	5.000	1.200	13.026	0.141	0.965	0.082	2.497	4.264
6.00	CL	1.00		1.89	0.416	20.109	18.109	18	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	6.822	91.10	5.000	1.200	13.186	0.142	0.958	0.086	2.497	4.146

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 19

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF. TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.50	4.00	1.30	3.673	5.178	5.178	3	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.876	6.40	0.056	1.006	1.944	0.053	0.994	0.131	1.224	0.494
		1.30		1.71	2.232	9.172	9.172	7	1.04	0.60	1.00	0.75	1.00	3.289	6.40	0.056	1.006	3.366	0.061	0.987	0.130	1.224	0.573
3.00	SM	1.40		1.97	1.330	12.472	12.472	9	0.90	0.60	1.00	0.75	1.00	3.626	24.60	4.246	1.112	8.279	0.098	0.979	0.129	1.224	0.935
				0.848	15.274	15.274	12	0.81	0.60	1.00	0.75	1.00	4.369	24.60	4.246	1.112	9.105	0.105	0.973	0.128	1.224	1.010	
5.00	ML	1.80		1.95	0.578	17.803	16.803	17	0.77	0.60	1.00	0.85	1.00	6.689	91.80	5.000	1.200	13.026	0.141	0.965	0.134	1.224	1.283
6.00	CL	1.00		1.89	0.416	20.109	18.109	18	0.74	0.60	1.00	0.85	1.00	6.822	91.10	5.000	1.200	13.186	0.142	0.958	0.140	1.224	1.248

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 20

ACELERACIÓN: 0.079 g

MAGNITUD: Mw = 4.8

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00		0.55	4.00	1.30	3.673	5.153	5.153	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.254	6.20	0.041	1.005	1.302	0.050	0.994	0.051	3.747	3.676
2.00	SP - SM	2.15		1.70	2.232	9.085	9.085	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	6.20	0.041	1.005	2.890	0.058	0.987	0.051	3.747	4.268
3.00				1.330	12.193	12.193	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.668	6.20	0.041	1.005	3.729	0.063	0.979	0.050	3.747	4.697	
4.00	SM	1.90		1.96	0.848	15.001	15.001	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.511	19.80	3.580	1.078	9.522	0.109	0.973	0.050	3.747	8.173
5.00				0.578	17.488	16.488	13	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.163	62.10	5.000	1.200	11.196	0.124	0.965	0.053	3.747	8.823	
6.00	ML	1.40		1.83	0.416	19.734	17.734	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.979	62.10	5.000	1.200	10.974	0.122	0.958	0.055	3.747	8.341

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 20

ACELERACIÓN: 0.124 g

MAGNITUD: Mw = 5.5

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m3)	S/C (tn/m2)	ESF.TOTAL (tn/m2)	ESF. EFEC. (tn/m2)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.55	4.00	1.30	3.673	5.153	5.153	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.254	6.20	0.041	1.005	1.302	0.050	0.994	0.080	2.497	1.561
2.00		2.15		1.70	2.232	9.085	9.085	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	6.20	0.041	1.005	2.890	0.058	0.987	0.080	2.497	1.812
3.00		1.330		12.193	12.193	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.668	6.20	0.041	1.005	3.729	0.063	0.979	0.079	2.497	1.994		
4.00	SM	1.90		1.96	0.848	15.001	15.001	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.511	19.80	3.580	1.078	9.522	0.109	0.973	0.078	2.497	3.470
5.00	ML	1.40		0.578	17.488	16.488	13	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.163	62.10	5.000	1.200	11.196	0.124	0.965	0.083	2.497	3.746	
6.00				1.83	0.416	19.734	17.734	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.979	62.10	5.000	1.200	10.974	0.122	0.958	0.086	2.497	3.541

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS - REQUE

PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.

RESPONSABLES: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David
Bach. Sanchez Suxe Segundo Dilmer

DISTRITO: Reque

SECTOR: Villa El Sol

SONDEO: SPT N° 20

ACELERACIÓN: 0.202 g

MAGNITUD: Mw = 7.0

NIVEL FREÁTICO: 4.00 m

PROF. (m)	TIPO DE SUELO	ESPESOR	NIVEL FREÁTICO	PESO ESP. (tn/m ³)	S/C (tn/m ²)	ESF.TOTAL (tn/m ²)	ESF. EFEC. (tn/m ²)	N	Cn	Ce	Cb	Cr	Cs	(N1)60	% FINOS	α	β	(N1)60cs	CRR 7.5	rd	CSR	MSF	Fs
1.00	SP - SM	0.55	4.00	1.30	3.673	5.153	5.153	2	1.39	0.60	1.00	0.75	1.00	1.254	6.20	0.041	1.005	1.302	0.050	0.994	0.131	1.224	0.470
2.00		2.15		1.70	2.232	9.085	9.085	6	1.05	0.60	1.00	0.75	1.00	2.833	6.20	0.041	1.005	2.890	0.058	0.987	0.130	1.224	0.545
3.00	SM	1.90		1.330	12.193	12.193	9	0.91	0.60	1.00	0.75	1.00	3.668	6.20	0.041	1.005	3.729	0.063	0.979	0.129	1.224	0.600	
4.00				0.848	15.001	15.001	15	0.82	0.60	1.00	0.75	1.00	5.511	19.80	3.580	1.078	9.522	0.109	0.973	0.128	1.224	1.044	
5.00				0.578	17.488	16.488	13	0.78	0.60	1.00	0.85	1.00	5.163	62.10	5.000	1.200	11.196	0.124	0.965	0.134	1.224	1.127	
6.00	ML	1.40	1.83	0.416	19.734	17.734	13	0.75	0.60	1.00	0.85	1.00	4.979	62.10	5.000	1.200	10.974	0.122	0.958	0.140	1.224	1.066	

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 6. EVALUACION DE ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO LICUABLE

6.1 Introducción

Una vez determinado el potencial de licuación de suelos en la zona de estudio de acuerdo a la metodología establecida de Seed e Idriss, se deberá tomar medidas frente a la ocurrencia de licuación en las zonas definidas como susceptibles, en consecuencia, es necesario determinar que alternativas de mejoramiento son las más adecuadas para poder reducir o eliminar el fenómeno de licuación y las consecuencias asociadas a ella.

Las diferentes alternativas de solución se ejecutan teniendo una cuenta los diversos propósitos de mejoramiento del terreno que pueden ser entre los principales, el reemplazo de los estratos licuables, la densificación del terreno, la reducción de las presiones intersticiales o también apuntar al refuerzo de las estructuras y sus cimentaciones, entre otros. Se puede dar al caso también que haya una combinación de metodologías a aplicarse para un mejor comportamiento del suelo.

Es importante además de evaluar diferentes alternativas, considerar las características de la zona, los costos de ejecución del mejoramiento, las condiciones del terreno, el nivel freático, los controles de calidad entre otros factores. Por tanto, las medidas de mitigación que sean más viables y se ajusten a estos factores serán las más adecuadas a ejecutar en la zona de estudio.

6.2 Alternativas de mejoramiento de suelos licuables

El mejoramiento de un suelo susceptible a licuación tiene como fin lograr que las características sean las óptimas en cuanto a resistencia para que las cimentaciones se puedan apoyar adecuadamente sobre ellos y sin fallar. Los objetivos a lograr con las diferentes alternativas de mejoramiento deben ser las siguientes:

- Mayor densidad del terreno
- Reducción parcial o total de las presiones intersticiales
- Estabilización de la estructura del terreno
- Bajo grado de saturación
- Distribución granulométrica adecuada

Tomando en cuenta las condiciones a cumplir, las alternativas de mejoramiento de licuación de suelos, se pueden dividir en: (Henríquez, 2007)

- Alternativas orientadas a obras nuevas: Antes de la ejecución de un proyecto.
- Alternativas orientadas a obras existentes: Modifica las condiciones del terreno, la estructura o su cimentación.

Se puede encontrar también dentro de esta división, aquellos procedimientos enfocados mayormente a prevenir la ocurrencia del fenómeno de licuación de suelos mediante el mejoramiento de las características del terreno, y otros orientados a contrarrestar las consecuencias de la licuación que se enfocan en que las estructuras y su cimentación sean diseñadas para mantenerse operativos ante las deformaciones causadas por la licuación.

El presente estudio estará orientado a aquellas alternativas que se enfoquen en el mejoramiento del terreno licuable, tomando en consideración si es para obras nuevas o existentes.

6.3 Alternativas de mejoramiento aplicables en obras nuevas

6.3.1 Compactación Dinámica

La compactación dinámica es una medida de mejoramiento consistente en la densificación del terreno a fin de mejorar la capacidad de carga y reducir el peligro de licuación. Se realiza mediante la aplicación de cargas repetidas dejando soltar un determinado peso en toneladas que varía según la metodología y proceso constructivo a seguir.

Mediante la compactación se puede densificar el suelo a profundidades máximas calculadas mediante la fórmula 6.1 obtenida empíricamente por Menard:

$$D (\text{max}) = n \sqrt{W H} \quad (6.1)$$

Donde:

- D = Profundidad máxima de influencia de compactación.
- W = Peso de la masa compactadora en Toneladas.
- H = Altura de caída de masa en metros.
- n = constante adimensional

Para determinar la constante adimensional (n) se puede usar la tabla 6.1 que muestra los valores en función del tipo de suelo y grado de saturación. (Suaréz & Uribe, 2020).

Tabla 6.1 Valores de “n” según el tipo de suelo – Compactación dinámica

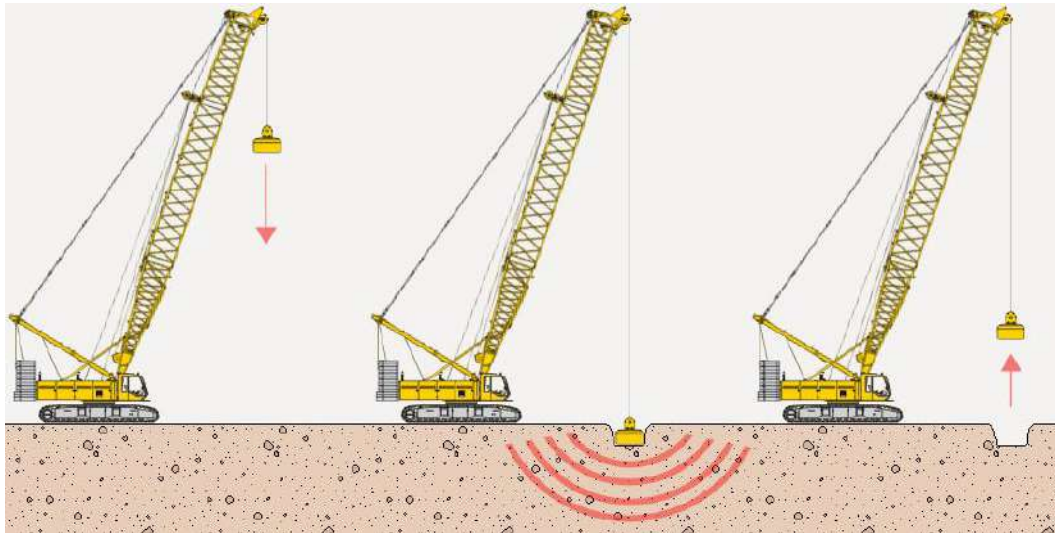
Tipo de suelo	Grado de Saturación	Valor de “n” recomendado
Depósito de suelo permeable – suelos granulares	Alto	0.5
	Bajo	0.5 – 0.6
Depósitos de suelos semipermeables. Principalmente limos con índice plástico < 8	Alto	0.35 – 0.4
	Bajo	0.4 – 0.5
Depósitos impermeables	Alto	No recomendable
		0.35 – 0.40
Principalmente arcillas con índice de plasticidad > 8	Bajo	Los suelos deben tener un contenido de agua menor al límite plástico

Fuente: “Geotechnical Engineering Circular Nº1”, por FHWA (1995)

Según el procedimiento a seguir se puede ejecutar de dos maneras diferentes:

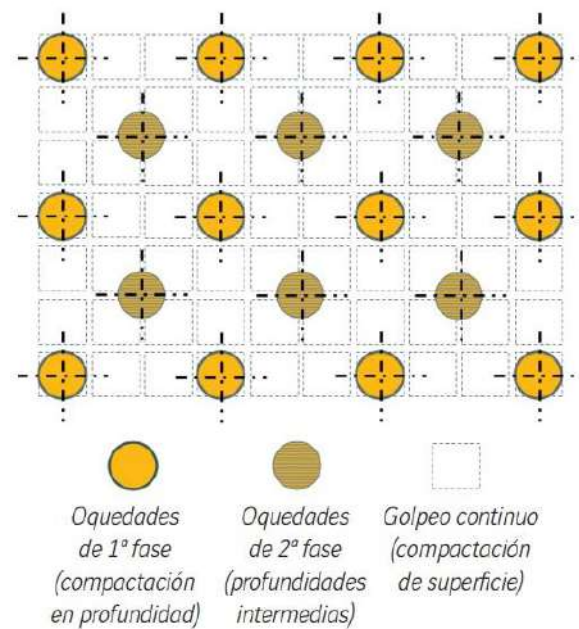
- **Compactación Dinámica Clásica:** Esta técnica consiste en aplicar una gran energía al terreno dejando caer un peso de entre 10 a 20 toneladas con ayuda de grúas desde una altura que varía de 15 a 30 m, de manera repetida y en una grilla de puntos convenientemente espaciados. (Figuras 6.1 y 6.2). Teniendo en cuenta las alturas y pesos máximos y mínimos con la fórmula 6.1, se puede resolver que la profundidad máxima estaría entre los 7 a 12 m aproximadamente.

Figura 6.1 Esquema de la ejecución de la compactación dinámica



Fuente: Menard Dynamic Compaction (2016).

Figura 6.2 Grilla de las fases en la compactación dinámica.

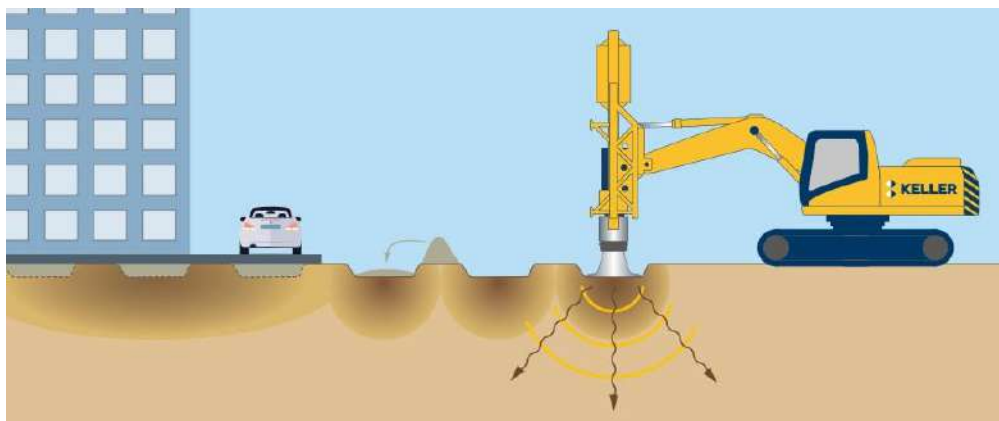


Fuente: Fuente: Menard Dynamic Compaction (2016).

A medida que se den más golpes sobre el terreno, mayor será la densificación del mismo, y las presiones intersticiales aumentarán, por tanto, se deberá dejar pasar un tiempo a que se disipen las presiones de poro, reorganizando la estructura del suelo produciendo un estado más denso del suelo. (Jones Acuña, 2018)

- **Compactación Dinámica Rápida:** Esta técnica tiene una aplicación similar a la anterior, pero con la diferencia que se utiliza un elevador hidráulico que aplica pesos de 7 a 16 toneladas desde una altura de 1.00 a 2.00 m sobre una placa que está en contacto con el terreno (Figura 6.3) y con una frecuencia de 40 a 80 golpes/minuto. (Yepes, 2020). Esta técnica controla mejor la compactación del terreno debido a la placa que siempre está en contacto con el suelo, además de que puede acceder a lugares que son inaccesibles para la compactación clásica. Es más efectiva en suelos que contengan un contenido de finos menor al 15%.

Figura 6.3 Esquema de la ejecución de la compactación dinámica rápida



Fuente: (Keller Group Plc, 2018)

Figura 6.4 Aplicación de Compactación Dinámica Rápida



Fuente: (Grupo Terratest, 2018)

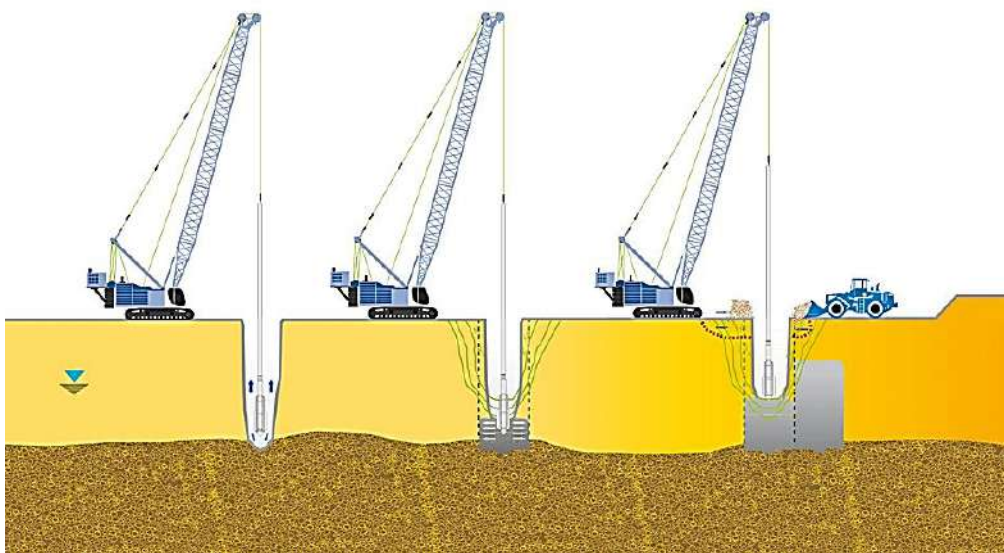
6.3.2 Vibroflotación

La vibroflotación o vibrocompactación es una alternativa que consiste en la densificación del suelo reordenando las partículas mediante fuertes vibraciones reduciendo de esta manera asentamientos y peligros de licuación. Consiste en introducir un equipo vibrador en el terreno y con ayuda de agua a presión va penetrando los estratos del suelo por peso propio y las vibraciones hasta la profundidad requerida en el mejoramiento.

El vibrador consta de un tubo de 30 a 40 cm de diámetro con un motor excéntrico en rotación con revoluciones de 1800 a 3000 por minuto, sostenido por una grúa y produciendo vibraciones generalmente horizontales en el suelo. De esta manera, y por gravedad, en suelos arenosos produce una distribución de las partículas haciendo una estructura más densa. (Henríquez, 2007)

Los movimientos vibratorios producen que se formen embudos en el terreno que será rellenado con material propio del suelo o con material de préstamo dando como resultado un relleno casi cilíndrico en el punto de ejecución. (Figura 6.5). Esta técnica es efectiva en suelos secos o saturados que contengan menos del 10% – 15% de contenidos de finos, y puede llegar hasta los 20 m de profundidad de tratamiento, no obstante, para los primeros 3.00 a 4.00 metros no es muy eficiente.

Figura 6.5 Esquema de la ejecución de la vibroflotación



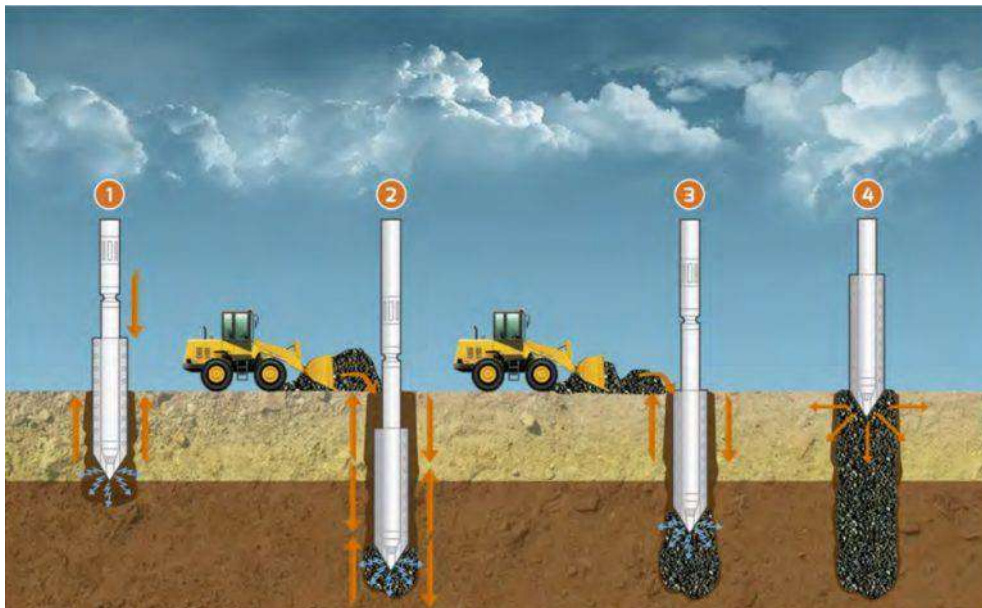
Fuente: Grupo Trevi

6.3.3 Columnas de grava por vibrosustitución

Las columnas de grava por vibrosustitución son una alternativa de mejoramiento que consiste en la densificación del terreno debido a la vibración del mismo y también en el drenaje que ayuda a la disipación de presiones de poros.

Esta metodología es similar a la vibroflotación con la diferencia que, también puede ser aplicable a suelos con contenidos de finos mayores de 15%, y que recurre a un reemplazo y mejora mediante columnas de grava. Para ello el vibrador penetra hasta la profundidad requerida y se rellena y compacta con material granular sin finos dando además condiciones de drenaje al terreno. La profundidad de esta metodología suele ser de hasta los 30 metros. (Henríquez, 2007)

Figura 6.6 Fases del procedimiento constructivo de la vibrosustitución.



Fuente: (Grupo Terratest, 2018)

Esta alternativa se puede realizar de dos formas:

- **Vibrosustitución por vía húmeda:** Se realiza mediante la aportación de agua a presión que ayuda a la estabilidad de las paredes de la excavación y evita el efecto arco de la columna de grava. El diámetro de las columnas suele variar entre 0,80 y 1,20 m.

- **Vibrosustitución por vía seca:** También denominado vibrodesplazamiento, se realiza mediante aire comprimido ayudando a compensar la succión del vibrador cuando se eleva. El diámetro de las columnas suele variar entre 60 a 75 cm. Es más efectivo en niveles freáticos bajos y en zonas urbanas donde la evacuación del agua suele ser difícil. (Yepes, 2020)

6.3.4 Contratación de alternativas de mejoramiento

Las zonas de estudio en el distrito de Reque son zonas urbanizadas y cuentan con los servicios básicos de abastecimiento, por ende, los trabajos de mejoramiento a realizar deberán evitar cualquier tipo de contaminación o efectos adversos que causen molestias a los habitantes de la zona o que perjudiquen la infraestructura de sus viviendas.

La compactación dinámica, clásica o rápida, podría ser una buena alternativa en terreno donde se proyectará futuras construcciones, no obstante, las fuertes vibraciones por apisonamiento del suelo con toneladas de carga podrían ser un impacto negativo postproceso en las propiedades aledañas. Los procesos mediante la vibración interna de los estratos del suelo, son alternativas más viables en estos casos, llegando a profundidades más específicas que la compactación dinámica.

Dentro de la zona de estudio, se hallaron en su mayoría estratos arenosos con porcentajes de finos menores al 15%, no obstante, también se encontraron arenas con porcentajes por encima de este valor, y con niveles freáticos por debajo de los 4.00 m.

Por lo tanto, tomando en cuenta lo dicho para la vibroflotación y vibrosustitución, y a criterio nuestro, la alternativa más viable de aplicar en el mejoramiento de suelos es mediante columnas de grava por vibrosustitución, debido que se ajusta a muchas características de la zona en estudio. Será aplicable para zonas licuables y que sean de proyecciones urbanas futuras, situadas al Este del sector Villa el Sol y al Noreste del sector La Esperanza.

Dentro de los métodos a seguir, se tomará el procedimiento de columnas de grava por vía seca, debido a que existen en la zona viviendas aledañas y el uso y evacuación del agua en la vía húmeda es más difícil de ejecutar.

6.3.5 Diseño y dimensionamiento de columnas de grava

El mejoramiento del terreno licuable mediante columnas de grava lleva a tener tres efectos que ayudan a la mitigación de la licuación, estos son: (Guzmán & Fernández, 2018)

- **Densificación:** Por medio de la vibración se consigue densidades altas alrededor de las columnas de grava en suelos arenosos con porcentajes bajos de finos, aumentando la resistencia cíclica del terreno (CRR)
- **Rigidización:** Al construir columnas de grava en el terreno, estos toman los cortes cíclicos del sismo por tener mayor rigidez y así reducir las solicitaciones por tensión cíclica (CSR). Tomando esto en cuenta, Báez (1995) formula la teoría de compatibilidad de deformaciones entre el suelo y la columna de grava para determinar la reducción del CSR, mediante un factor de reducción denominado K_G (Formula 6.2).

$$CSR_{mejorado} = CSR_{inicial} * K_G \quad (6.2)$$

Estudios recientes, demostraron que las columnas de grava también se pueden deformar al corte por las tensiones cíclicas concluyendo así que la rigidez es mucho menor a lo que se estimaba con métodos anteriores como el de Báez. Por tanto, Rayamajhi et al (2014), propuso correcciones al método de Báez por medio de la fórmula 6.3.

$$K_G = \frac{\tau_s}{\tau} = \frac{1}{G_r \left[A_r + \frac{1}{G_r} (1 - A_r) \right]} \quad (6.3)$$

Donde:

K_G = Factor de reducción de las tensiones de corte en el suelo durante sismo.

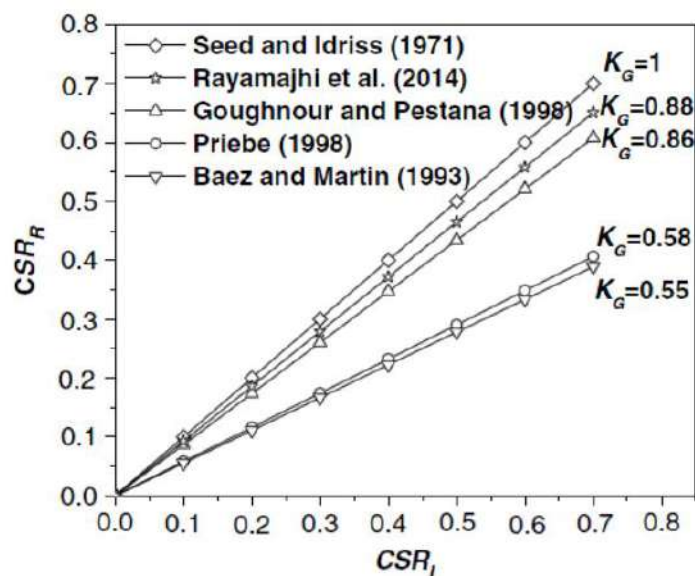
A_r = Relación área columnas de grava / área tratada

G_r = R relación módulos de corte columnas de grava /suelo

Los estudios hechos por Rayamajhi et al, fueron contrastadas por Salem et al. (2017), que estudio la relación entre el CSR inicial y el CSR mejorado por columnas de grava de diversos autores, siendo resumido en la figura 6.7.

- **Drenaje:** El material gravoso al tener mayor permeabilidad que el suelo, permite el drenaje vertical del nivel freático permitiendo la reducción de las presiones intersticiales producidas por los movimientos sísmicos.

Figura 6.7 Reducción del CSR debido a mejora con columnas de grava



Fuente: (Salem et al., 2017)

Por lo explicado anteriormente, se puede decir que, la metodología para un diseño de mejoramiento de suelos licuables con columnas de grava debe basarse principalmente en la densificación del terreno y menos en el refuerzo o rigidización. (Guzmán & Fernández, 2018)

Para el dimensionamiento de las columnas de grava, el procedimiento a seguir será por vía seca, por ende, los diámetros serán menores que si se hace por vía húmeda, y se considerará la estratigrafía del suelo para poder medir la profundidad de aplicación del mejoramiento. (Tabla 6.2). El tamaño de la grava a tratar será bien graduada, angular, con tamaños entre 25 y 40 mm con un ángulo de rozamiento interno entre 38° y 40° y el desgaste de la grava debe dar valores menores al 35 % en el ensayo de los ángeles. La distribución de la malla de columnas será triangular equilátera entre 1.50 a 3.00 m., para obtener un mismo distanciamiento y eficiente distribución. (Yepes, 2020)

Tabla 6.2 Dimensionamiento de columnas de grava

Zona	Diámetro de columna (m)	Profundidad (m)	Separación entre columnas (m)
La Esperanza (Noroeste)	0.70	5.00	2.00
Villa El Sol (Este)	0.70	5.00	2.00

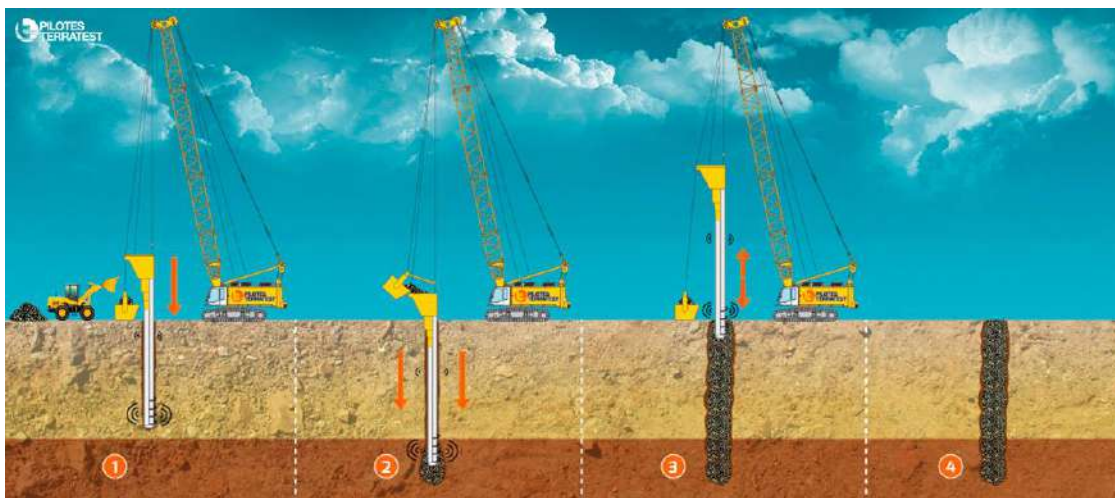
Fuente: Elaboración propia

6.3.6 Procedimiento de ejecución de columnas de grava

Se debe tener en cuenta que las columnas de grava no tienen como fin principal llegar al estrato más resistente para transmitir los esfuerzos de la cimentación hasta ese punto, sino en cambio tiene como objetivo densificar el suelo circundante al punto de aplicación de la columna de grava, mejorando las características del terreno. El procedimiento de ejecución de columnas de grava será por vía seca:

- Se cargará la grava en la tolva y se llevará hasta la parte superior del tubo vibrador donde se encuentra la cámara de descarga.
- Se desplazará el suelo lateralmente sin extracción del material mediante un vibrador que se introduce en el terreno realizando movimientos radiales.
- Una vez alcanzada la profundidad requerida, la grava se introducirá por la punta inferior del tubo guía a medida que el vibrador vaya ascendiendo en razón a 0.50 – 1.00 m de altura para asegurar la continuidad de la columna.
- A medida que la grava va llenando los espacios libres, el vibrador en subida deberá también compactar lateralmente el material gravoso hasta que se aprecie una cohesión con el material del estrato de suelo.

Figura 6.8 Procedimiento de ejecución de columnas de grava por vía seca



Fuente: Grupo Terratest

El resultado final debe ser un suelo mejorado que tenga mayor compacidad relativa y reducción de las presiones intersticiales para obtener así asentamientos casi nulos que sean lo suficientemente seguros para apoyar una cimentación directa en él.

6.3.7 Costo por ejecución de columnas de grava

El presupuesto estimado para la alternativa de ejecución de columnas de grava por vía seca, se presenta a continuación en la tabla 6.3, donde se estableció un costo por metro lineal de columna para las áreas en estudio.

Tabla 6.3 Costo estimado de construcción de columnas de grava

Análisis de costos unitarios						
Presupuesto	IC2019058	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque".				
Subpresupuesto	001	ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DE SUELOS LICUABLES				
Partida	01.00.00	CONSTRUCCION DE COLUMNAS DE GRAVAS, D = 0.70 m				
Rendimiento	m/DIA	MO. 90.00	EQ. 90.00	Costo unitario directo por:	ML	122.01
Código	Descripción Recurso	Unida	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
01001	Operario de equipo pesado	hh	0.089	23.94	2.13	
01002	Oficial	hh	0.089	18.89	1.68	
01003	Peón	hh	0.178	17.08	3.04	
					6.84	
Materiales						
02001	Grava de canto rodado de 25 a 45 mm	m3	0.450	50.50	22.73	
					22.73	
Equipos						
03001	Vibrocat	hm	0.089	850.00	75.56	
03002	Carg. Frontal sobre llantas 80-95 HP	hm	0.089	190.00	16.89	
					92.44	

Fuente: Elaboración propia

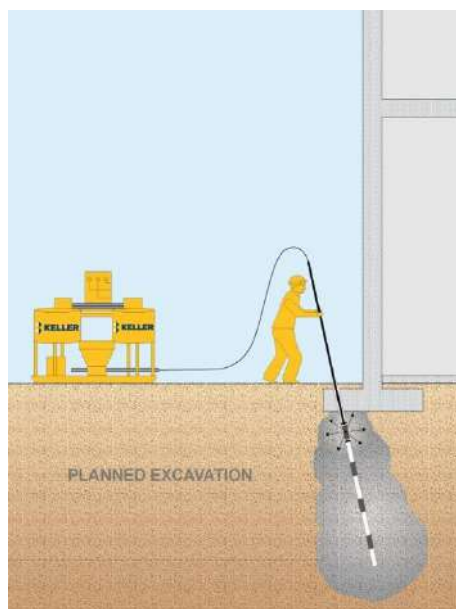
6.4 Alternativas de mejoramiento aplicables en obras existentes

6.4.1 Inyecciones por impregnación

Esta técnica consiste en la inyección a baja presión de una solución líquida en el terreno, ya sea cemento, microcemento, cenizas volantes, arcillas o soluciones químicas, sin alterar la estructura del suelo a tratar, es decir, este fluido trabaja introduciéndose en el material principalmente granular como arenas limpias y gravas, que tienen alto índice de porosidad y permeabilidad.

La inyección se realiza mediante los tubos del taladro de perforación o con tubos manguitos y a presiones bajas para controlar las redes de flujo (Figura 6.9). Se debe tomar en cuenta el tamaño de las partículas de la solución a aplicar para que correspondan adecuadamente con los vacíos del suelo para que de esta manera se permita la propagación de la lechada.

Figura 6.9 Esquema de la técnica de inyección por impregnación



Fuente: Keller Cimentaciones

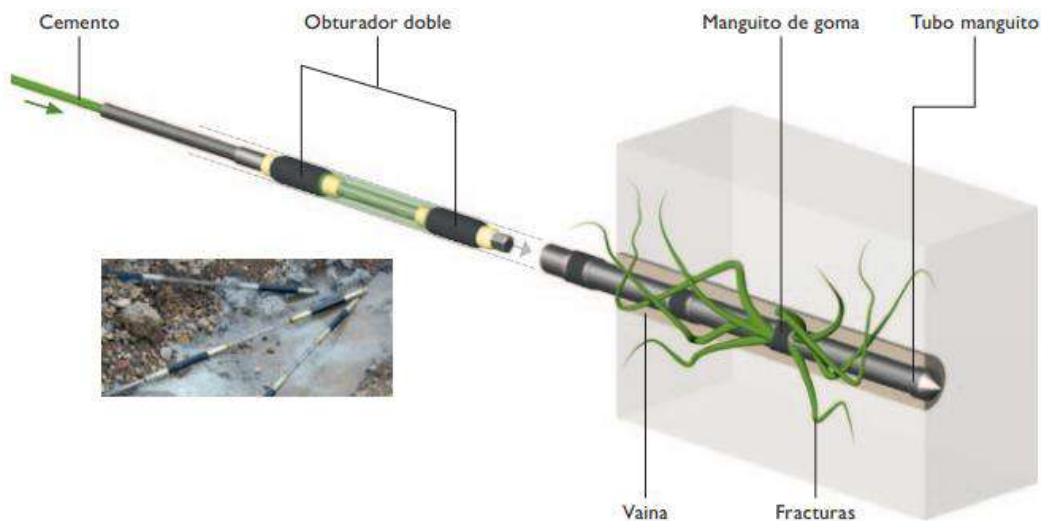
La finalidad de este procedimiento, es dar mayor estabilidad al terreno susceptible a licuación bajo la cimentación de la estructura, reduciendo las presiones intersticiales en los poros actuando como una barrera impermeable y confinando el terreno dando mayor rigidez a los estratos ante acciones sísmicas e impidiendo así deformaciones y asentamientos. (Henríquez, 2007)

6.4.2 Inyección por compensación o fracturación

Esta técnica consiste en la fracturación hidráulica mediante la inyección de lechadas de cemento en los poros y en fisuras dentro del terreno ocasionados por fuertes presiones hechas previamente, de esta manera se consigue impermeabilizar las capas debajo de la cimentación, evitando el aumento de presiones intersticiales en la zona tratada e impidiendo la propagación de presiones desde zonas licuables circundantes, además aumenta la estabilidad del terreno y su rigidez. (Henríquez, 2007)

La lechada de cemento se introduce mediante el uso de tubos manguitos por los cuales se realiza la inyección del fluido, aplicando en cada punto definido del tubo la presión necesaria para la fracturación. Al aplicar cada lechada se forma una vertebración de inclusiones en la estructura interna del terreno rellenando cada fisura por la presión utilizada y creando una estructura más rígida del suelo. (Figura 6.10)

Figura 6.10 Esquema de la técnica de inyección por fracturación



Fuente: Keller Cimentaciones

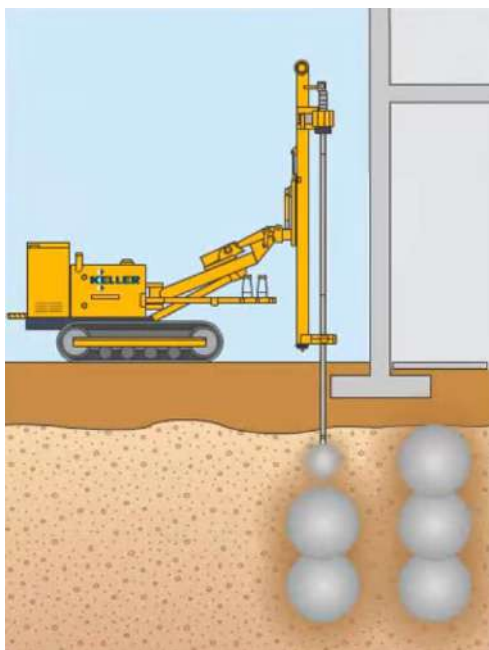
Es una técnica no invasiva debido a que se puede ejecutar desde otros lugares sin tener que acceder a las estructuras afectadas, además que se puede conseguir el recalce y restauración de estructuras inclinadas (Grupo Keller, 2020). Se pueden utilizar dentro de la lechada de cements algunos químicos como aceleradores y aditivos.

6.4.3 Inyecciones por compactación

Esta técnica consiste en las inyecciones de una mezcla seca, que a diferencia de los anteriores procesos, no busca la filtración de lechada en los poros o fisuras del suelo, sino en cambio busca mediante la inyección y propagación del mortero en forma de bulbos, el desplazamiento y compactación de las zonas entorno al punto de aplicación provocando de esta manera un aumento de la densidad del terreno y por ende una mayor capacidad portante, además de rigidizar y disipar las presiones de poros en la estructura interna del suelo. (Figura 6.11)

La mezcla a inyectar debe ser de baja movilidad, y de alta fricción interna para que pueda desplazar lateralmente al terreno sin tener que mezclarse con este, por tanto, el cono de Abrams exigido para este mortero debe estar entre 3 a 8 cm y la dosificación debe ser la adecuada tal que permita su bombeo con poca agua.

Figura 6.11 Esquema de la técnica de inyección por compactación



Fuente: Keller Cimentaciones

Esta técnica es adaptable a sistemas de cimentación existentes sin necesidad de que los bulbos de inyección tengan conexión con ella, y puede alcanzar profundidades mayores a otras técnicas, tomándose también como reemplazo al pilotaje. (Grupo Keller, 2020)

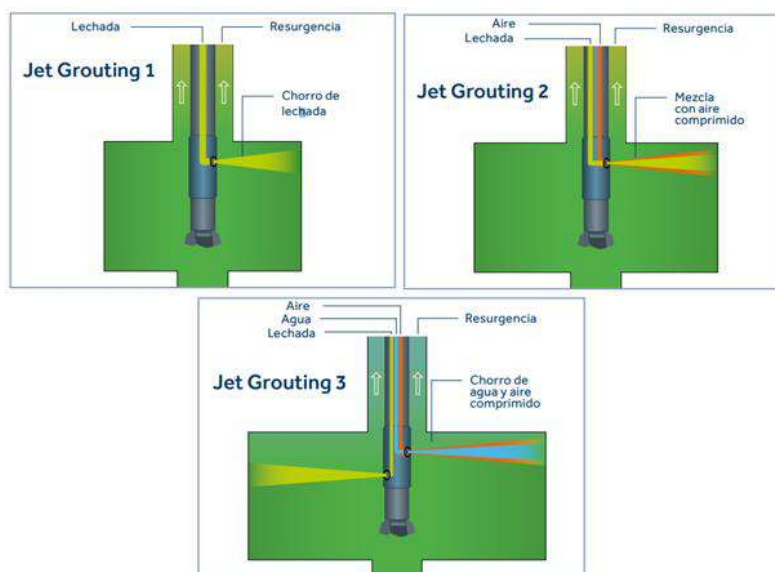
6.4.4 Jet Grouting

Esta técnica consiste en la inyección de lechada de cemento a altas presiones en el terreno, previamente disgregado o erosionado con el fin de realizar una mezcla entre ambos dando forma a columnas casi cilíndricas debajo de la cimentación hasta la profundidad requerida transmitiendo así las cargas de la estructura a los estratos más resistentes y además permite confinar el suelo dándole mayor resistencia a la licuación. (Henríquez, 2007)

El Jet Grouting se realiza mediante un conjunto de tuberías de perforación con toberas de inyección y una bomba de alta presión para suministrar constantemente el cementante al punto de aplicación. Existen diversos tipos de sistema (Figura 6.12) según el desplazamiento y fracturación del terreno y la mezcla: (Grupo Keller, 2020)

- **Sistema de fluido único:** La disgregación y el mezclado se da mediante un solo chorro de fluido a alta presión.
- **Sistema de doble fluido:** La mezcla es potenciada por aire, ayudando a la acción de rotura del suelo, o por agua a alta presión, abastecidos por encima del chorro de lechada.
- **Sistema de triple fluido:** La mezcla es realizada con la ayuda conjunta de aire y agua a alta presión y la lechada se abastece por debajo como tercer fluido.

Figura 6.12 Sistemas de Jet Grouting según fracturación y mezclado



Fuente: Keller Cimentaciones

6.4.5 Contratación de alternativas de mejoramiento

En cuanto a el mejoramiento de suelos licuables en obras existentes, las inyecciones son la mejor solución para este tipo de casos, debido a que no genera fuertes vibraciones y tiene bajos niveles de ruido ambiental al momento de su ejecución, sin embargo, muchas de estas técnicas pueden ser costosas y los químicos usados pueden ser un contaminante en el ambiente.

En la zona de estudio en el distrito de Reque, tenemos que las zonas susceptibles a licuación son áreas urbanas, muchas de ellas con calles pavimentadas y con los servicios básicos. Por ende, se deberá ejecutar una alternativa que no sea invasiva y que no afecte a viviendas aledañas, además que la ejecución sea posible en zonas reducidas o de difícil acceso.

Las técnicas de inyección por impregnación y por fracturación son técnicas para mejorar específicamente asentamientos y recalces de estructuras siendo también aplicadas a suelos licuables, sin embargo, el fin del mejoramiento de suelos es la densificación de la estructura interna del terreno, por lo que alternativas como estas son difícil de predecir si densifican correctamente el terreno antes de que ocurra el fenómeno de licuación generando mucha incertidumbre. Estas técnicas podrían ser aplicables post-licuación para ayudar en compensar los asentamientos generados por el fenómeno.

En este caso, la técnica de mejoramiento más viable a aplicar sería las inyecciones por compactación o desplazamiento, ya que se basan en la densificación del terreno aplicando las técnicas de las inyecciones y sirviendo al mismo tiempo también como recalces de las estructuras sin la necesidad de que se conecte con la cimentación.

Además de ser fácil de ejecutar con espacios limitados y su costo es menor a las demás técnicas ya que en muchos casos no hace falta el uso de químicos. (Henríquez, 2007)

Esta técnica de inyección por compactación será aplicada en las áreas susceptibles determinadas anteriormente por el método de Seed e Idriss, y con más importancia en la zona del centro de salud de Reque y del tanque elevado que se ubica dentro de la edificación, en el sector La Esperanza.

6.4.6 *Diseño y dimensionamiento de las inyecciones por compactación*

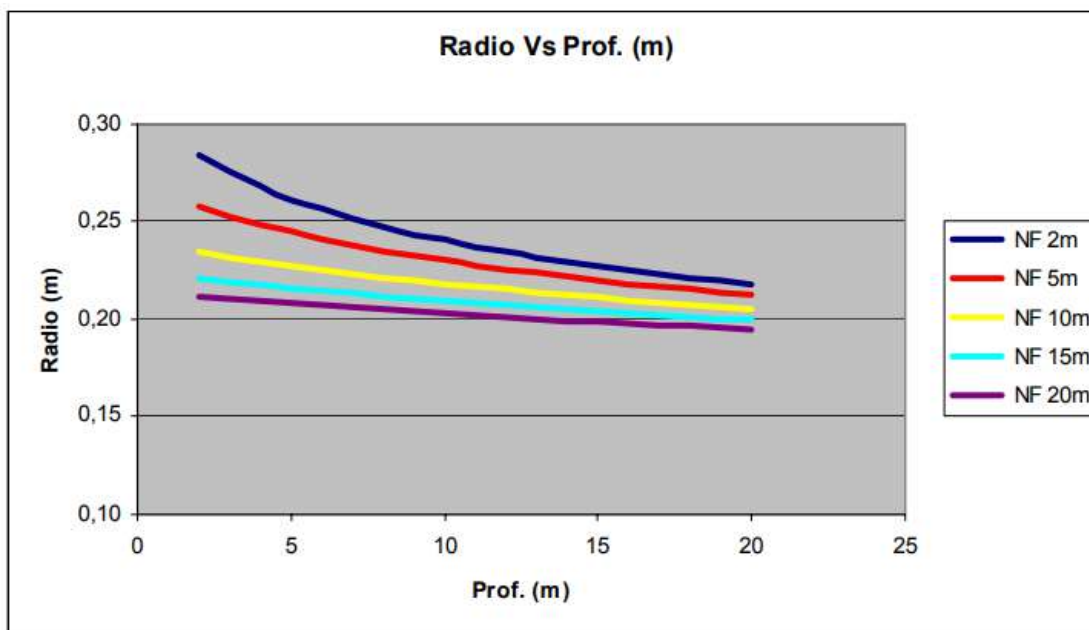
Esta alternativa tiene como finalidad densificar los estratos del suelo mediante la inyección de mortero seco que debe ser controlado, para obtener una óptima distribución de las tensiones y deformaciones del suelo alrededor del punto tratado tal que haya un incremento de la compacidad relativa y la resistencia a la licuación, y además a las cargas sísmicas al mezclar las columnas de mortero con el terreno mejorado.

Según, Henríquez (2007), en su propuesta mediante un método analítico para el diseño de inyecciones de compactación, basándose en las metodologías de Vesic (1972), Baligh (1976) y Graf (1969 y 1992) indica que el diseño se debe basar en tres parámetros relacionados entre sí que son: el volumen eficaz del mortero a inyectar, la presión con la cual se lograra introducir dicho mortero y la separación de taladros para lograr la eficiente de compactación en el tratamiento.

Para lograr establecer las curvas de diseño del tratamiento, Henríquez combina el análisis de las técnicas de inyección en lo referente a las tensiones necesarias para expandir una cavidad esférica (bulbo de mortero) y el análisis de la relación presión – volumen, es decir las presiones en la cavidad del bulbo de mortero que provocan la rotura del terreno de forma cónica produciendo desplazamientos verticales en la superficie.

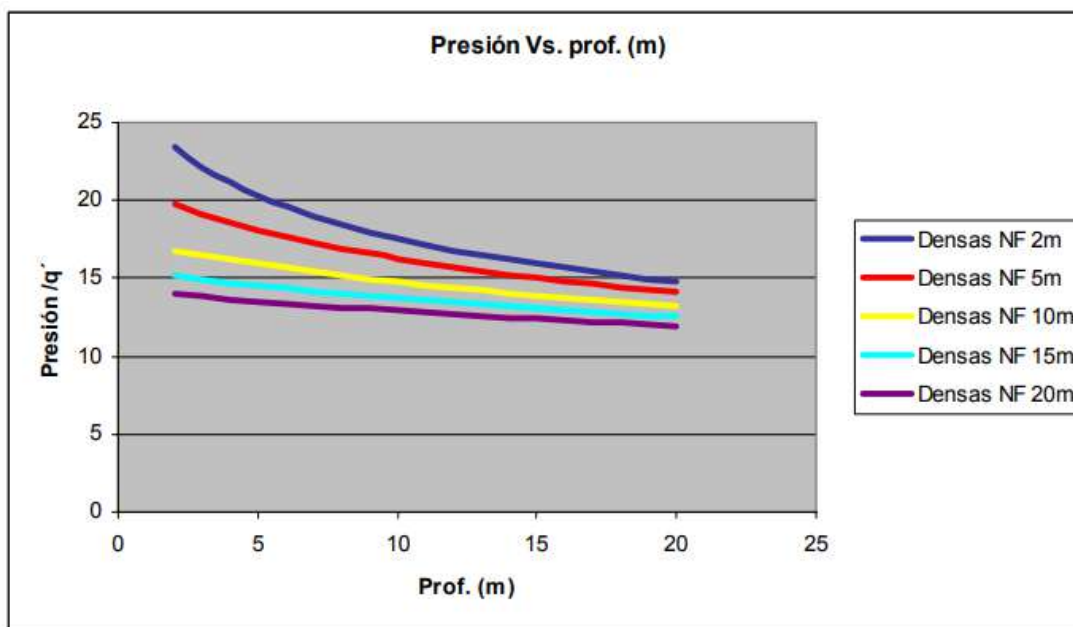
Los ábacos de diseño que relacionan los parámetros a seguir para la eficiente ejecución del tratamiento de inyecciones por compactación se muestran en las figuras 6.13, 6.14 y 6.15.

Figura 6.13 Radia máximo de los bulbos de inyección respecto a la profundidad



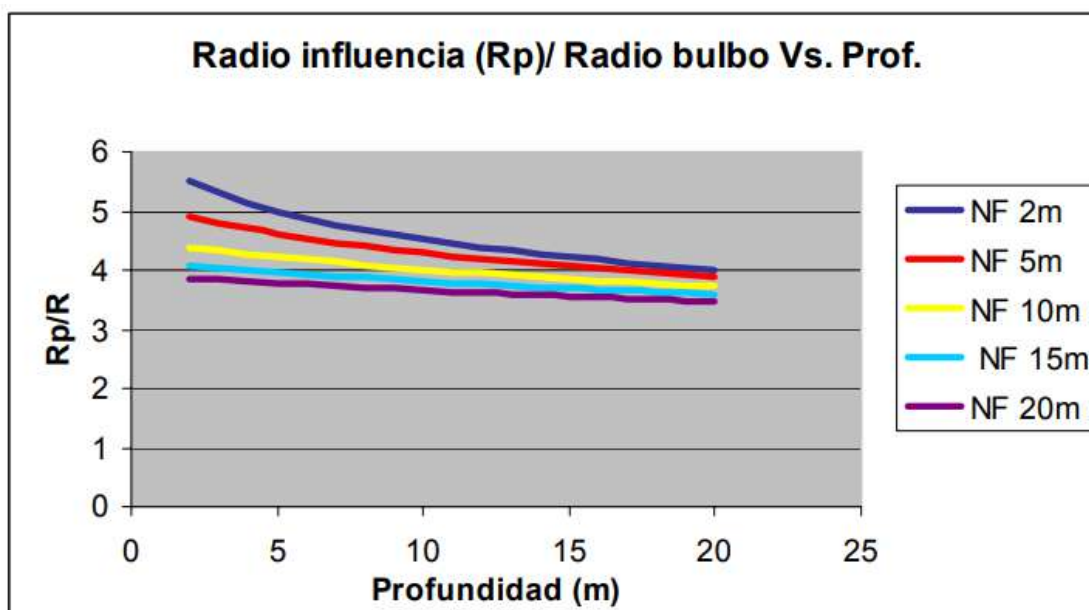
Fuente: Henríquez, 2007

Figura 6.14 Presión máxima de la inyección en función de la profundidad



Fuente: Henríquez, 2007

Figura 6.15 Relación radio de influencia/radio de inyección respecto a la profundidad



Fuente: Henríquez, 2007

Los parámetros de diseño a considerar en la ejecución de inyecciones de compactación se muestran en la tabla 6.4, de acuerdo a los ábacos anteriormente propuestos.

Tabla 6.4 Parámetros de diseño de inyecciones de compactación

Zona	Profundidad de inyección (m)	Radio máx. de bulbo inyectado (m)	Presión máx. de inyección (Bares)	Separación máx. entre taladros (m)
La Esperanza	5.00	0.25	18.00	2.40
Villa El Sol	5.00	0.25	18.00	2.40

Fuente: Elaboración Propia

6.4.7 Procedimiento de ejecución de inyecciones por compactación

La ejecución de inyecciones de compactación se hará de acuerdo a las características del terreno y a los diseños establecidos por los especialistas encargados del mejoramiento, con el fin de lograr el reacomodo de las partículas del terreno para conseguir así una mayor densificación y estabilidad de los estratos del suelo. El procedimiento a seguir será el siguiente:

- Se realiza la perforación del terreno con el tubo de inyección mediante movimientos rotatorios hasta la profundidad requerida.
- Se prepara el mortero con las características de diseño descritas anteriormente, y se inyecta la mezcla de abajo hacia arriba, desplazando lateralmente el suelo alrededor del punto de inyección sin mezclarse con este.
- Mientras se va bombeando el mortero, la tubería de inyección se va extrayendo a tramos cortos de 30 a 60 cm hasta la superficie creando una columna de bulbos que se interceptan entre sí, controlando las presiones de concreto inyectado desde un manómetro.
- Se aplicará la inyección en dos tipos de puntos de tratamiento determinados como primarios y secundarios para el eficiente mejoramiento de suelos.
- El cese de la inyección en el punto tratado se hará cuando se alcance la máxima presión de mortero establecida para el mejoramiento, cuando haya reflujos de mortero en la tubería de inyección o cuando se produzcan movimientos en la superficie.

6.4.8 Costo por ejecución de inyecciones de compactación

El presupuesto estimado para la alternativa de ejecución de inyecciones de compactación, se presenta a continuación en la tabla 6.5, donde se estableció un costo por metro lineal de columna de inyección para las áreas en estudio.

Tabla 6.5 Costo estimado de construcción de columnas de grava

Análisis de costos unitarios						
Presupuesto	IC2019058	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque".				
Subpresupuesto	002	EJECUCION DE INYECCIONES DE COMPACTACIÓN, D = 0.50 m				
Partida	02.00.00	CONSTRUCCION DE COLUMNAS DE GRAVAS, D = 0.70 m				
Rendimiento	mI/DIA	MO. 50.00	EQ. 50.00	Costo unitario directo por:	ML	186.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
01001	Operario de equipo pesado	hh	0.160	23.94	3.83	
01004	Oficial en estructuras de concreto	hh	0.160	18.89	3.02	
01003	Peón	hh	0.320	17.08	5.47	
					12.32	
Materiales						
02002	Agua puesta en obra	m3	0.050	8.00	0.40	
02003	Arena Gruesa	m3	0.194	30.00	5.82	
02004	Cemento Portland Tipo I (42.5 Kg)	bol	2.871	21.32	61.20	
					67.42	
Equipos						
03001	Equipo para inyecciones de lechada, con bomba de baja presión y carro de perforación	hm	0.160	664.22	106.28	
					106.28	

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Sobre la base de los resultados obtenidos y de la información encontrada que abarca el tema en estudio, se especifica lo siguiente.

1. De las propiedades y sollicitaciones causales del fenómeno de licuación, se tienen diversos factores que influyen directa o indirectamente en la ocurrencia de dicho fenómeno. Según lo señalado en el estudio de Gonzales (2015) sobre las causas y consecuencias de la licuación dejado por el terremoto de Maule en 2010, de Guzmán et al. (2020) sobre daños inducidos por el sismo de 2017 en Veracruz, y los estudios de Alva y Ortiz (2013) sobre las consecuencias de los sismos en el Perú a través de la historia, nos indican en teoría las diversas condiciones que debe presentar un suelo para poder fallar por licuación, como son las arenas con compacidad sueltas, en estado saturadas, provenientes de depósitos jóvenes o sedimentos y situadas en zonas de elevada actividad sísmica, y que en la presente investigación guarda relación con las halladas en el área de estudio. De esto se puede apreciar que hay un criterio para identificar la posible ocurrencia de licuación de un sitio de acuerdo a las características ya descritas, y posteriormente evaluadas mediante métodos matemáticos, de los cuales hay diferentes estudios que lo sostienen.
2. De las características del suelo subyacente del área de estudio conformada por los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en la zona este de la ciudad de Reque, se tuvo que las propiedades físicas del terreno coincide en gran parte con lo especificado en el estudio técnico sostenido por INDECI (2003) realizado en la ciudad de Reque, obteniendo suelos de compacidad suelta y de tipo arenosos con contenidos de finos de arcillas y limos, sin embargo se defiere al referirse a suelos de alta plasticidad, dando en este estudio se presentan suelos de baja plasticidad en muchos puntos de los sondeos realizados.

3. De igual manera que las propiedades físicas del suelo, la determinación del nivel freático en los ensayos "in situ" de SPT, reflejó un nivel de entre 4.00 m. a 5.00 m. de profundidad contrastando con lo señalado por el estudio de INDECI (2003) que describe un nivel freático de 1.50 a 2.50 m. en dicha área de estudio. Sin embargo, en lo especificado por el ANA (2010) en el estudio de aguas subterráneas del valle Chancay Lambayeque menciona que el nivel freático promedio para Reque sería de 4.00 m., siendo esto más próximo a lo hallado en los ensayos de campo. Se debe señalar también, el aumento de pozos tubulares en la zona de estudio que son para riego y uso común, y que da la posibilidad de una disminución del nivel de la napa, sin embargo, se tendría que realizar el estudio pertinente para poder comprobarlo.
4. De las características sísmicas de la zona de estudio, se señala que la ciudad de Reque es susceptible a sufrir fuertes movimientos telúricos, por encontrarse en una zona de alta actividad sísmica perteneciente al cinturón de fuego del Pacífico, esto conllevó a la creación de fuentes sismogénicas, como lo señala Tavera (2014), basándose en la distribución espacial de los sismos, tal que se pueda evaluar el peligro sísmico de una zona, comprobando así que los esfuerzos de corte sísmico influirán en gran medida en suelos de la ciudad de Reque, por su ubicación.
5. Dentro de las características de la evaluación del peligro sísmico, lo referente al cálculo de la aceleración horizontal máxima (PGA) influye directamente en el fenómeno de licuación. Para la zona de estudio el cálculo resultante fue de 0.202g como máxima aceleración para un periodo de retorno de $T_r = 495$ años junto a una excedencia del 10% de acuerdo a lo establecido por Tavera (2014) y una magnitud referencial de 7.0Mw. Según el estudio de Puma y Rincón (2015) la aceleración máxima calculada y aplicada al cálculo de licuación fue de 0.27g con periodo de retorno de $T_r = 900$ años y magnitud de 7.7Mw para la zona Huancavelica, así mismo Huidobro (2015) determinó diferentes aceleraciones de sismo siendo la causal de licuación igual a 0.14g y magnitud de 8.0Mw para la ciudad de Pícsi. Por tanto, considerando que se tuvo diferentes metodologías de cálculo, se tendría una cierta

- similitud con los señalado por Puma y Rincón, teniendo en cuenta que cada característica sísmica hace variar los PGA en la zona de estudio.
6. En base a los resultados determinados de todos los factores intervinientes en el problema principal, se aceptara la hipótesis general planteada sobre la ocurrencia del fenómeno de licuación en los sectores de 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol en la zona este de la ciudad de Reque, puesto que se encontró de la existencia de dicho fenómeno en diversas zonas del terreno por medio del procedimiento de Seed e Idriss, y que son dependientes de características como las propiedades y condiciones del suelo, las características sísmicas y de la profundidad de evaluación. Esto tiene relación con lo hallado por Huidobro (2015), el cual determinó el potencial de licuación de un área con características similares obteniendo por la misma metodología factores de seguridad (F.S) menores a 1.00 y por tanto licuables, de la misma forma con el estudio de INDECI (2003) donde establecen mapas de posible licuación en la ciudad de Reque, teniendo un gran parte resultados acorde con los de este estudio.
 7. En lo que concierne también a los resultados sobre el potencial de licuación, los hallados por Puma y Rincón (2015) y Suárez y Uribe (2018), donde se tienen suelos de características, en parte, diferentes con relación a los obtenidos en este estudio pero con la aplicación del procedimiento basado en ensayos de SPT de Seed e Idriss, se obtuvieron zonas susceptibles de licuación en las respectivas áreas de estudios pero a diferentes profundidades de producirse dicho efecto, siendo evidente ya que las estratigrafías del suelos no son las mismas en diferentes puntos de sondeo.
 8. Después del análisis y determinación del potencial de licuación en la zona de estudio, se da la evaluación de alternativas diversas aplicables a la mitigación de suelos licuables. Uno de las alternativas resultantes fueron las inyecciones de compactación para estructuras ya existentes, donde la finalidad es densificar el terreno debajo de la cimentación sin perjudicar las construcciones al momento de su ejecución, esto tiene relación con lo propuesto por

- Henríquez (2010) donde aborda el estudio de alternativas de mejoramiento, describiendo las inyecciones de compactación como una técnica de densificación del terreno, sin fuertes vibraciones y bajo ruido ambiental, que distribuye las tensiones del terreno aumentando así la compacidad y resistencia a esfuerzos de corte, significando que se aumentara la capacidad portante del terreno, sirviendo además como recalces de estructuras.
9. De igual forma, para zonas de proyección urbana o zonas para obras nuevas, se tendrá como alternativa resultante las columnas de grava buscando de esta manera la densificación del terreno, la rigidización para tomar los esfuerzos de corte del sismo, y el drenaje vertical del agua para la disipación de las presiones de poro. El diámetro propuesto para las comunas en este estudio es de 70 cm, que es relativamente similar a lo propuesto por Suárez y Uribe (2020) de 80 cm para zonas licuables donde se aplicó técnicas de exploración de campo y procedimientos metodológicos similares.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Para el estudio geotécnico de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol del distrito de Reque, se han realizado ensayos de campo tipo SPT, en las áreas previamente determinadas (Ver Anexo G: Plano de Sondeos), estableciendo 20 puntos de sondeo separados convenientemente, para conocer mediante el número de golpes y ensayos de laboratorio, las propiedades físicas y mecánicas del material subyacente del área en estudio.
2. De los ensayos de laboratorio, se tuvo como resultado diversos tipos de suelos en el área de estudio, predominando hasta los 5.00 m de profundidad, arenas limosas y arenas arcillosas con baja densidad relativa, mientras que en las capas más profundas mayores a 5.00 m, se tienen, estratos con suelos arcillosos y limosos (Ver tablas resumen del Anexo C). Además, de la exploración de campo, se determinó que el nivel freático está a 4.30 m de profundidad, en promedio.
3. Dentro de la evaluación del fenómeno de licuación, se realizó el análisis sísmico probabilístico de la zona en estudio mediante el software R-CRISIS y tomando las fuentes sismogénicas N° 06 y N° 30 pertenecientes a la región Lambayeque, para determinar las aceleraciones sísmicas máximas (PGA) en unidades de aceleración de la gravedad (g) y en función de tres periodos de retorno (Tr) de 50, 100 y 475 años. Los resultados obtenidos de PGAs fueron: 0.079g para un sismo de 4.8Mw y Tr = 50 años, 0.124 g para un sismo de 5.5Mw y un Tr = 100 años, y 0.202g para un sismo de 7.0 Mw y Tr = 475 años. Estos valores fueron aplicados en la evaluación de licuación de los estratos saturados ubicados por debajo de los 4.30m.
4. Se evaluó el potencial de licuación de suelos de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, para los estratos saturados que se encuentran en promedio por debajo de los 4.30 m, mediante la metodología de Seed e Idriss, que considera un factor de seguridad de

- probabilidad de licuación de 1.00, por lo cual, valores menores a este serán considerados como suelos licuables. Teniendo en cuenta las características del suelo como sus propiedades físicas, números de golpes del ensayo de SPT, el nivel freático y las aceleraciones máximas de sismo, se evaluó cada punto de sondeo por metro de profundidad dando como resultado que el área de estudio es una zona propensa a licuación y a las consecuencias que este fenómeno genera.
5. De la evaluación del potencial de licuación de suelos, se tuvo que, para las aceleraciones de 0.079g (sismo de 4.8Mw) y 0.124g (sismo de 5.5Mw), no se generan peligro de licuación de suelos, debido a que el factor de seguridad calculado fue mayor a 1.00. En cambio, para la aceleración de 0.202g (sismo de 7.0Mw), en ciertos puntos, sí se tiene peligro de licuación en los estratos con profundidad mayor a 4.30m, debido a que se obtuvo valores del factor de seguridad menores a 1.00.
 6. La susceptibilidad de licuación de suelos para el parámetro sísmico de 0.202g, varía según el punto de sondeo y la profundidad, centrándose además la evaluación en los suelos saturados por debajo de los 4.30m, se tuvo que en ciertos puntos según los cálculos, un factor F.S menor a 1.0 y por ende se establece como una zona licuable, además se tuvo en cuenta que los suelos arenosos saturados es donde se produce la licuación, por ende se descarto aquellos estratos que no cumplían con estas características.
 7. Las zonas de mayor peligro a licuarse, al evaluar la susceptibilidad de licuación de suelos, son la zona oeste del sector La Esperanza, entre las calles J. Balta y Atahualpa, donde se ubica el Centro de Salud de Reque. Otras áreas de peligro son la zona noreste, a lo largo de la calle Atahualpa, en el sector La Esperanza donde se ubican terrenos agrícolas y viviendas de adobe y la zona sureste, a lo largo de la calle Pachacútec, hasta la calle Manco Cápac y la calle Huáscar del sector Villa El Sol, donde se tienen áreas urbanizadas y de proyección urbana, y terrenos agrícolas.

8. Las alternativas de mejoramiento de suelos se evaluaron según las condiciones de zonas licuables, orientando las técnicas de mejora hacia construcciones nuevas y existentes. De la evaluación de diferentes alternativas de mejoramiento, se propone como las alternativas más viables, según las características del área en estudio: Para obras nuevas, la construcción de columnas de grava, en áreas de proyección urbana como la zona sureste de Villa El Sol o en zonas alejadas de viviendas que pueden resultar perjudicadas por la construcción. Para obras existentes, se propone la ejecución de inyecciones de compactación en zona de peligro, como el Centro de Salud de Reque y la zona noreste del sector La Esperanza.
9. Se estableció presupuestos estimados para la ejecución de ambas alternativas propuestas, siendo el costo por metro lineal en profundidad de columnas de grava de S/. 122.01 y para la ejecución de inyecciones de compactación de S/. 186.01.

Recomendaciones

1. Durante la toma de muestras en suelo arenoso mediante la caña partida del equipo SPT, debe utilizarse una canastilla de retención, a fin de evitar desprendimiento del material.
2. Se debe tener en cuenta que los resultados del análisis sísmico para obtener las aceleraciones máximas de sismo han sido asociadas a un valor de sismo promedio en unidades de magnitud de momento (M_w) y que pueden variar según la zona donde se ubica el área de estudio. Por tanto, hay que relacionar los valores de aceleración y magnitud sísmica de acuerdo a los parámetros sismológicos de cada fuente sismogénica, según la zona donde está ubicada dicha fuente en coordenadas geográficas. (Ver Anexo A)
3. De las alternativas de mejoramientos propuestas en este estudio, se debe tomar en cuenta que la ejecución de las mismas debe ser realizadas por un personal con experiencia en

trabajos de mejoramiento de suelos, es decir, que sean capacitados en la aplicación de las técnicas y resolución de problemas que se pueden presentar en cualquier momento del proceso de mejoramiento del terreno.

4. Sobre las diferentes técnicas existentes de mejoramiento de suelos licuables y sobre todo en las técnicas de inyecciones de compactación como alternativa de solución en obras ya existentes, se podría profundizar mucho más tomando como referencia el estudio de tesis doctoral del ing. Carlos Henríquez de la Universidad Politécnica de Madrid, el cual abarca de manera amplia el tema mejoramiento de suelos licuables.

REFERENCIAS

- Alarcón, A. (1987). Mecanismos de licuación y flujo de suelos granulares durante sismos. *Ingeniería e Investigación No.16 - UNAL*, 44-54.
- Alva & Ortiz. (2020). *Actualización de la ocurrencia del fenómeno de Licuacion de Suelos en el Perú*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alva et al. (1992). *Efectos en el terreno ocasionados por los sismos del Altomayo en Perú*. Lima: CISMID.
- Alva H. (2002). *Dinámica de Suelos*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alva H. (2021). Fenómeno de licuacion de suelos en el Perú. *WEBINAR IEPI - Zona Institucional SUR*. Cusco: IEPI SUR.
- Alva, J., & Parra, D. (1991). *Evaluacion del Potencial Licuacion de Suelos en Chimbote, Perú*. Lima: CISMID.
- Alva, J., Escalaya, M., & Macazana, R. (2007). *Aspectos Geotécnicos del Sismo Del 15 De Agosto Del 2007*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alva, Jorge. (2005). Actualización de los parámetros sismológicos en la evaluación del peligro sísmico en el Perú. *Revista Ingeniería Sísmica UNI*, 37- 41.
- ANA. (2010). *Monitoreo de las Aguas Subterráneas en el Acuífero Chancay Lambayeque*. Lima: Autoridad Nacional del Agua.
- Braja M. Das. (2001). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. Mexico, D.F.: Thomson Learning.
- Braja M. Das. (2012). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones Séptima Edición*. Mexico, D.F.: Cengage Learning Editores.
- Cabrera, T. (2013). *Tensiones verticales en un suelo*. Madrid: UPM.
- Carrillo, P. (13 de Octubre de 2008). Influencia del suelo en la respuesta sísmica de estructuras. *Seminario técnico "Dr. Eduardo Arnal"*. Obtenido de Seminario Técnico "Dr. Eduardo Arnal" SIDETUR.
- Carrilo, A., & Alcayhuamán, L. (2010). Licuación de suelos durante el sismo Pisco - Perú 2007. *Perfiles de Ingeniería - URP*, C3-C11.
- Casagrande, A. (1936). *The determination of the preconsolidation load and its practical significance*. Cambridge: First International conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering.

- CENEPRED. (2017). *Informe de evaluación de riesgo originado por lluvias intensas en los centros poblados de Reque, Las Delicias y Miraflores*. Lima: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
- ENFEN. (2017). *Informe Técnico Extraordinario N°001-2017/ENFEN EL NIÑO COSTERO 2017*. Lima: COMISIÓN MULTISECTORIAL ENCARGADA DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO “EL NIÑO” – ENFEN.
- Giraldo, S. (2020). R-CRISIS, en pro de la reducción del riesgo sísmico. *ERNtérate*, 1-3.
- González, J. (2015). *Estudio del fenómeno de licuefacción en Chile para el terremoto del Maule, 2010*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Grupo Keller. (2020). *Inyecciones de Compensación Soilfrac*. Catálogo 61-02ES.
- Grupo Terratest. (11 de Septiembre de 2018). *Terratest*. Obtenido de <https://www.terratest.com/productos-compactacion-dinamica-intensa.html>
- Guanchez, E., & Echezuria, H. (12 de Enero de 2016). *Sísmica Adiestramiento*. Obtenido de <https://www.sismica-adiestramiento.com/cursos/ingenieria-sismo-geotecnica-e-interaccion-suelo-estructura/>
- Guzmán et al. (2020). *Fallas de licuación de suelos inducidas por el sismo de Tehuantepec del 7 de septiembre de 2017 (Mw 8.2) en la Ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, México*. Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Guzmán, A., & Fernández, J. (2018). *Diseño de columnas de grava para mitigación de licuacion*. Pilotes Terratest.
- H. Tavera et al. (2014). *Re-Evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú*. Lima: IGP.
- H. Tavera et al. (2020). *Características Sismotectónicas del Enjambre Sísmico de Jatumpata*. Lima: Instituto Geofísico del Perú.
- Henríquez, C. (2007). *Mejora de terrenos potencialmente licuables con inyecciones de compactación*. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid.
- Herraíz, M. (1997). *Conceptos básicos de sismología para ingenieros*. Lima: CISMID.
- IGP. (06 de agosto de 2020). *Portal IGP*. Obtenido de Instituto Geofísico del Perú: <https://ultimosismo.igp.gob.pe/red-sismica-nacional#>

- INCECI. (2003). *Mapas de peligros de Reque*. PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051 CIUDADES SOSTENIBLES.
- INEI. (2017). *Censo Nacional 2017, Departamento de Lambayeque*. Lima: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática.
- J. Macharé et al. (2003). *Atlas de Deformaciones Cuaternarias de los Andes*. Lima: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú - INGEMMET.
- Jones Acuña, F. (2018). *Estudio de alternativas de mejoramiento de suelos en sector sur del Puerto de San Antonio*. Santiago: Universidad de Chile.
- Juárez Badillo, E., & Rico Rodríguez, A. (2005). *Mecánica de Suelos Tomo I: Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. Mexico D.F.: Editorial Limusa.
- Keller Group Plc. (2018). *Soluciones geotécnicas para la industria de la construcción*. Madrid: Keller.
- Lopez, J. (2001). *Sismos en el Perú*. Lima: Centinella.
- M. Astroza et al. (2012). *Evaluación de daños y análisis de intensidad sísmica del terremoto del Maule de 2010 (Mw8.8)*. Santiago: Departamento de Geología - Universidad de Chile.
- M. Wipf et al. (2005). *Geomorphic Effects in Western Peru due to Subduction of the Nazca Ridge*. Zürich, Suiza: Geological Institute, ETH-Zentrum.
- Mussio, V. (2012). *Potencial de licuación mediante el método de Microtremores en la colonia solidaridad social, Mexicali*. Mexico D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ordaz, M., & Salgado-Gálvez, M. (2017). *R-CRISIS Validation and Verification*. Mexico D.F: Technical Report.
- Puma, M., & Rincón, P. (2015). *Evaluación del potencial de licuación del material de relave en la presa zona norte en la Mina Cobriza - Perú*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Quispe, R., & Bernal, I. (2003). *Geometría de la placa de Nazca en el borde occidental de Sudamérica a partir de las tendencias medias de sismicidad*. Lima: Centro Nacional de Datos Geofísicos.
- Salem et al. (2017). *Effects of Densification and Stiffening on Liquefaction Risk of Reinforced Soil by Stone Columns*. Virginia: Journal Geotech ASCE.
- Seed et al. (1985). *Influence of SPT procedures in soil liquefaction resistance evaluations*. *Earthquake Engineering Research Center Report No. UCB/ERC-84/15*. Berkeley: University of California.

- Seed, H. B., & Idriss, I. M. (1971). "Simplified procedure for evaluating soil liquefaction potencial". *Journal of the soil mechanics and foundations division. ASCE, Vol.97.*
- SENAMHI. (20 de mayo de 2020). *SENAMHI*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Suaréz, S., & Uribe, A. (2020). *Alternativas de solución de mejoramiento del suelo para contrarrestar el efecto de licuación de la Base Naval del Callao*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Tavera y Bernal. (2002). *Geodinámica, Sismicidad y Energía Sísmica*. Lima: Centro Nacional de Datos Geofísicos.
- Tavera, H. (2015). *Evaluación del Peligro Sísmico en Perú*. Lima: IGP.
- Terzaghi, K. (1936). "The Shearing Resistance of Saturated Soils and the Angle Between Planes of Shear". *Proc. First International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering*. Cambridge, Massachusetts.
- Ulloa, O. (2018). *"Explorando nuestro mar más profundo: la fosa de Atacama"*. Concepcion, Chile: Instituto Milenio de Oceanografía.
- USACE. (1994). *Manual de ingeniería EM 1110-2-2504*. Washington D. C.: Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU.
- USGS. (28 de enero de 2010). *U.S. Geological Survey*. Obtenido de <http://www.iris.edu/seismo/quakes/1964niigata/Kawasumi1968.pdf>
- USGS. (9 de marzo de 2014). *U.S. Geological Survey*. Obtenido de <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/events/alaska1964/>
- USGS. (28 de septiembre de 2018). *U.S. Geological Survey*. Obtenido de <https://www.usgs.gov/news/magnitude-75-earthquake-near-palu-indonesia>
- V. Uribe et al. (2008). *Estructuras que modifican el patrón de la sismicidad en la zona de subducción del Perú*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM.
- Yepes, V. (2020). *Procedimientos de construcción de cimentaciones y estructuras de contención*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Youd et al. (1997). NCEER Workshop on evaluation of liquefaction resistance of soils. *NCEER-97-0022*. Summary Paper.

ANEXOS

ANEXO A.
FUENTES SISMOGÉNICAS

Anexo A. Fuentes sismogénicas

Coordenadas geográficas de las fuentes de subducción – Interface

FUENTES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F - 1	-71.410	-19.345	30
	-71.411	-22.049	30
	-69.498	-22.049	75
	-69.497	-18.743	75
	-70.983	-17.299	75
	-72.171	-18.202	30
F - 2	-72.171	-18.202	30
	-70.983	-17.299	75
	-74.502	-15.081	75
	-75.236	-16.088	30
F - 3	-76.609	-14.878	30
	-75.236	-16.088	30
	-74.502	-15.081	75
	-75.779	-13.943	75
	-76.334	-12.818	75
	-77.526	-13.767	30
F - 4	-77.526	-13.767	30
	-76.334	-12.818	60
	-77.915	-10.509	60
	-79.214	-11.167	30
F - 5	-79.214	-11.167	30
	-77.915	-10.509	60
	-79.309	-7.226	60
	-81.085	-8.035	30
F - 6	-81.736	-6.249	30
	-81.085	-8.035	30
	-79.509	-7.226	60
	-79.961	-5.274	60
	-81.844	-5.343	30
F - 7	-81.844	-5.343	30
	-79.961	-5.274	60
	-79.618	-2.098	60
	-81.671	-2.121	30
F - 8	-81.442	-1.142	25
	-81.671	-2.121	25
	-79.618	-2.098	60
	-79.573	-0.806	60
	-78.325	2.111	60
	-79.873	2.111	25

Fuente: Reevaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú – IGP, Tavera (2014)

Continuación. Coordenadas geográficas de las fuentes corticales

FUENTES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F - 9	-79.341	-0.829	30
	-79.258	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-77.317	-0.646	30
	-76.257	2.111	30
	-77.752	2.111	30
F - 10	-78.935	-4.101	30
	-78.554	-4.085	30
	-77.001	-4.032	30
	-77.072	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-79.258	-1.884	30
F - 11	-79.095	-4.867	30
	-79.145	-6.625	30
	-78.038	-6.605	30
	-77.982	-5.058	30
	-77.628	-4.693	30
	-77.001	-4.032	30
F - 12	-78.554	-4.085	30
	-77.982	-5.058	30
	-77.278	-6.960	30
	-75.476	-6.889	30
	-75.479	-5.407	30
	-76.383	-4.693	30
F - 13	-77.628	-4.693	30
	-77.787	-10.260	30
	-76.410	-9.571	30
	-77.207	-7.813	30
	-77.805	-6.499	30
	-78.038	-6.605	30
F - 14	-79.327	-7.181	30
	-77.207	-7.813	30
	-76.410	-9.571	30
	-76.346	-9.655	30
	-74.627	-9.275	30
	-75.476	-6.889	30
F - 15	-77.278	-6.960	30
	-76.549	-12.512	30
	-75.205	-12.049	30
	-76.346	-9.655	30
	-77.915	-10.509	30

FUENTE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F - 16	-75.205	-12.049	30
	-75.126	-12.226	30
	-72.954	-11.734	30
	-72.841	-11.707	30
	-73.562	-10.009	30
	-74.482	-9.247	30
	-74.627	-9.275	30
	-76.346	-9.655	30
F - 17	-75.779	-13.943	30
	-74.812	-14.802	30
	-73.733	-13.741	30
	-72.954	-11.734	30
	-75.126	-12.226	30
	-75.205	-12.049	30
F - 18	-74.502	-15.081	30
	-70.983	-17.299	30
	-69.904	-18.347	30
	-69.497	-18.036	30
	-69.354	-17.937	30
	-70.352	-15.541	30
	-70.575	-15.422	30
	-73.194	-14.027	30
	-73.733	-13.741	30
	-74.812	-14.802	30
F - 19	-70.575	-15.422	30
	-69.801	-12.399	30
	-72.582	-11.260	30
	-73.194	-14.027	30

Fuente: Reevaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú – IGP, Tavera (2014)

Continuación. Coordenadas geográficas de las fuentes de subducción – Intraplaca

FUENTES	COORDENAS GEOGRAFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F - 20	-70.436	-22.128	85
	-67.880	-22.128	200
	-67.951	-20.193	200
	-69.114	-16.825	200
	-70.771	-18.230	85
F - 21	-70.771	-18.230	85
	-69.114	-16.825	200
	-69.310	-15.051	200
	-71.342	-13.296	200
	-71.926	-13.951	200
	-73.879	-16.142	85
F - 22	-73.879	-16.142	95
	-71.926	-13.951	120
	-74.423	-11.798	120
	-74.502	-11.872	120
	-76.460	-13.924	80
F - 23	-71.926	-13.951	120
	-71.342	-13.296	150
	-71.009	-12.980	150
	-72.064	-10.979	150
	-72.876	-11.261	150
	-74.423	-11.798	120
F - 24	-76.460	-13.924	90
	-74.502	-11.872	120
	-75.688	-10.259	120
	-76.295	-9.127	120
	-78.118	-10.165	120
	-78.750	-10.525	80
F - 25	-75.688	-10.259	120
	-74.502	-11.872	120
	-72.876	-11.261	140
	-73.243	-10.157	140
	-74.548	-9.380	140
	-75.482	-8.455	140
	-75.666	-8.275	140
	-76.674	-8.355	120
F - 26	-78.750	-10.525	80
	-78.118	-10.165	100
	-79.147	-8.121	100
	-79.794	-8.578	80

FUENTES	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad (Km)
F - 27	-79.147	-8.121	100
	-78.118	-10.165	100
	-76.295	-9.127	120
	-76.674	-8.355	120
	-77.827	-6.009	120
	-79.613	-6.977	100
F - 28	-74.548	-9.380	150
	-73.299	-8.350	180
	-74.486	-6.677	180
	-75.680	-7.275	180
	-75.482	-8.455	150
F - 29	-77.827	-6.009	120
	-76.674	-8.355	120
	-75.666	-8.275	150
	-75.482	-8.455	150
	-75.680	-7.275	150
	-74.486	-6.677	150
	-76.091	-3.168	150
	-78.538	-4.004	120
F - 30	-79.747	-7.047	80
	-79.613	-6.977	100
	-77.827	-6.009	120
	-78.538	-4.004	120
	-80.081	-2.332	120
	-80.375	-2.741	120
	-81.496	-4.303	80
F - 31	-78.538	-4.004	120
	-76.091	-3.168	150
	-76.531	-1.928	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.941	-2.242	150
	-78.670	-1.212	150
	-80.081	-2.332	120
F - 32	-77.941	-2.242	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.157	-0.734	150
	-78.670	-1.212	150
F - 33	-80.375	-2.741	80
	-80.081	-2.332	120
	-78.670	-1.212	120
	-78.509	-0.823	120
	-80.077	-0.286	120
	-81.089	-1.480	80

Fuente: Reevaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú – IGP, Tavera (2014)

ANEXO B.
MAPA DE MAXIMAS ACELERACIONES SÍSMICAS (PGA)
DE LAMBAYEQUE

Anexo B. Mapa de máximas aceleraciones sísmicas (PGA) de Lambayeque: Para una probabilidad de excedencia del 10%, periodo estructural de $T = 0.00$ s, y periodo de exposición de 50 años, en unidades de gal (1 cm/s^2).



Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.
ENSAYOS DE LABORATORIO


CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

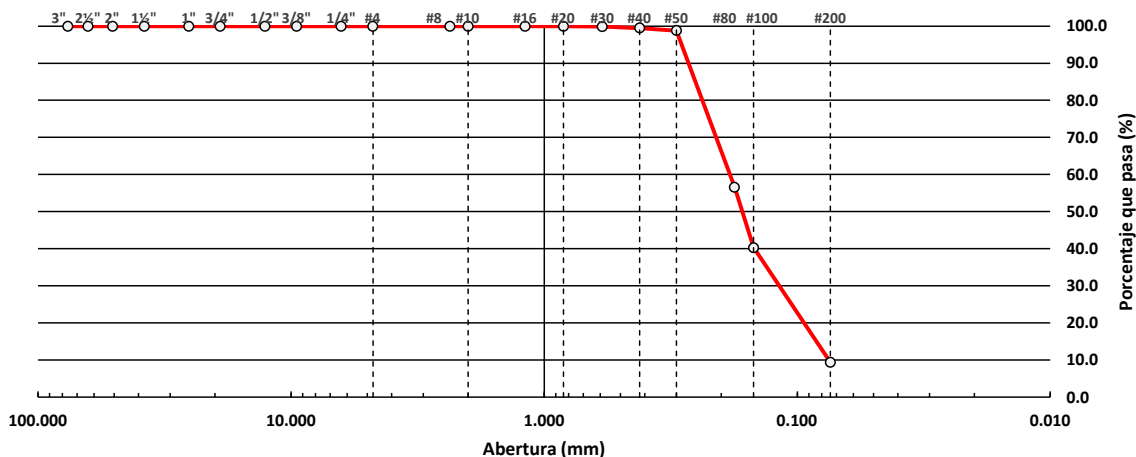
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 3.10

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 90.6 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 9.4 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.1 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.0	0.0	0.0	100.0	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.0	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.1	0.0	0.0	100.0		
# 30	0.590	0.5	0.1	1.2	99.9	% HUMEDAD = 2.88 %	
# 40	0.420	1.8	0.4	0.5	99.5		
# 50	0.300	3.4	0.7	1.2	98.8	D10 = 0.08	
# 80	0.177	211.3	42.3	43.4	56.6	D30 = 0.12	
# 100	0.149	81.3	16.3	59.7	40.3	D60 = 0.18	
# 200	0.074	154.7	30.9	90.6	9.4		
< # 200	FONDO	46.9	9.4	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.46	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.00	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Darwin Sánchez
ING. CIVIL AMBIENTAL
M.Sc. en Geotecnia




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

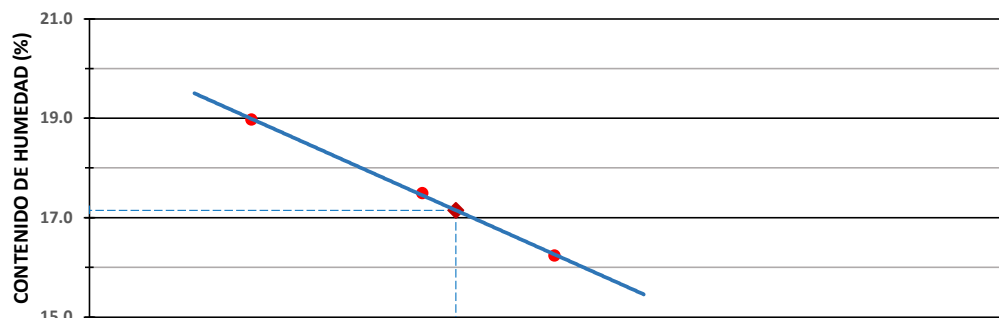
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 04/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 3.10

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	82	10	7	
TARRO + SUELO HUMEDO	45.05	40.16	39.01	
TARRO + SUELO SECO	42.16	36.94	35.81	
AGUA	2.89	3.22	3.20	
PESO DEL TARRO	24.36	18.53	18.94	
PESO DEL SUELO SECO	17.80	18.41	16.87	
% DE HUMEDAD	16.24	17.49	18.97	
Nº DE GOLPES	32	23	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 17.1 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES

NÚMERO DE GOLPES

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rosay H. Riega Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 3.10

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	44.45	59.15	
(2) Peso Tarro + agua + sal	84.45	99.15	
(3) Peso Tarro Seco + sal	44.55	59.24	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.10	0.09	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.25%	0.23%	0.24%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYER H. BARRA Caycay
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CO. 14324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 3.10

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	958	0.0958	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	639	0.0639	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Borge Cayce
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 3.10

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.7	24.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99632	0.99725		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.7		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	502.3		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.2	762.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	99.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.5	699.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.647	2.709		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9981	0.9990		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.642	2.706		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barria Cayco
 REG. CIP 18974




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

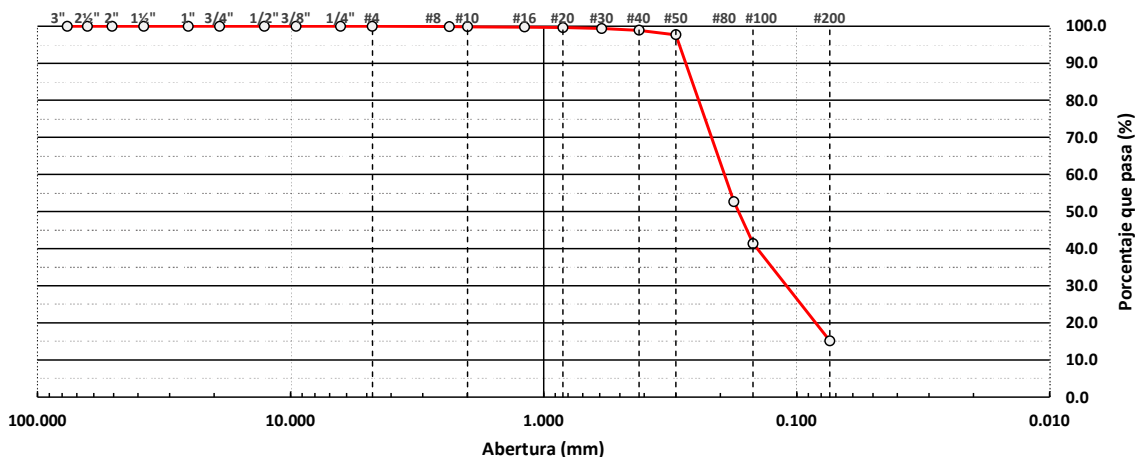
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.10 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 84.8 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 15.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.7 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 15.5 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 1.2 %	
# 4	4.760	0.1	0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.5	0.1	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.4	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 30	0.840	0.6	0.1	0.3	99.7		
# 40	0.590	1.3	0.3	0.6	99.4	% HUMEDAD = 8.54 %	
# 50	0.300	6.1	1.2	2.3	97.7	D10 =	
# 80	0.177	224.8	45.0	47.3	52.7	D30 =	
# 100	0.149	56.5	11.3	58.6	41.4	D60 =	
# 200	0.074	131.2	26.2	84.8	15.2		
< # 200	FONDO	76.0	15.2	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	6.72
						Pot. de expansión =	Bajo Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Luis María Palco Hurtado
INGENIERO EN GEOTECNIA Y LABORATORIO
DE MATERIALES




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

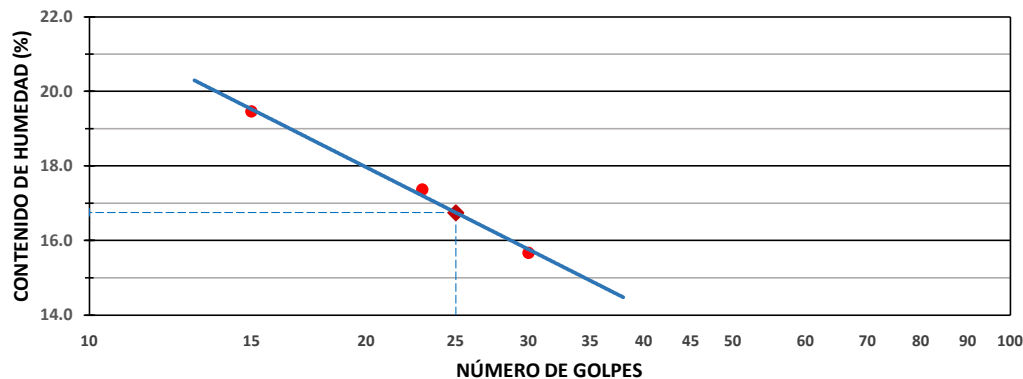
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 04/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.10 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	59	33	67	
TARRO + SUELO HUMEDO	44.48	41.13	48.06	
TARRO + SUELO SECO	41.16	37.79	44.32	
AGUA	3.32	3.34	3.74	
PESO DEL TARRO	19.96	18.55	25.10	
PESO DEL SUELO SECO	21.20	19.24	19.22	
% DE HUMEDAD	15.66	17.36	19.46	
Nº DE GOLPES	30	23	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	34	45		
TARRO + SUELO HUMEDO	39.72	38.48		
TARRO + SUELO SECO	37.05	35.90		
AGUA	2.67	2.58		
PESO DEL TARRO	19.92	19.22		
PESO DEL SUELO SECO	17.13	16.68		
% DE HUMEDAD	15.59	15.47		
LL: 16.7 %	LP: 15.5 %	IP: 1.2 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barrera Casco
Ing. Royce H. Barrera Casco
ING. CIVIL ESPECIAL
REG. CP. 1982




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.10 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.32	49.32	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.32	89.32	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.39	49.40	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.07	0.08	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.18%	0.20%	0.19%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Koyan H. Barga Caycay
ING. GEOL. AMBIENTAL
REG. QP 18734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 01
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.10 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	761	0.0761	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	506	0.0506	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. H. H. Marga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	01
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	3.10 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.3	26.4		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99643	0.99668		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	195.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	487.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	741.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.3	96.3		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.6	681.0		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.693	2.684		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9982	0.9985		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.689	2.680		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roberto Cayaby
 TÉCNICO AMBIENTAL
 REG. CIP 18034





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 01	M - 01	0.65 – 3.10	0.6	100.0	9.4	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	17.1	NP	NP	0.24	0.0958	0.0639	2.67
	M - 02	3.10 – 5.00	2.4	100.0	15.2	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.7	15.5	1.2	0.19	0.0761	0.0506	2.68

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Abner H. Burgos Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 770-185734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

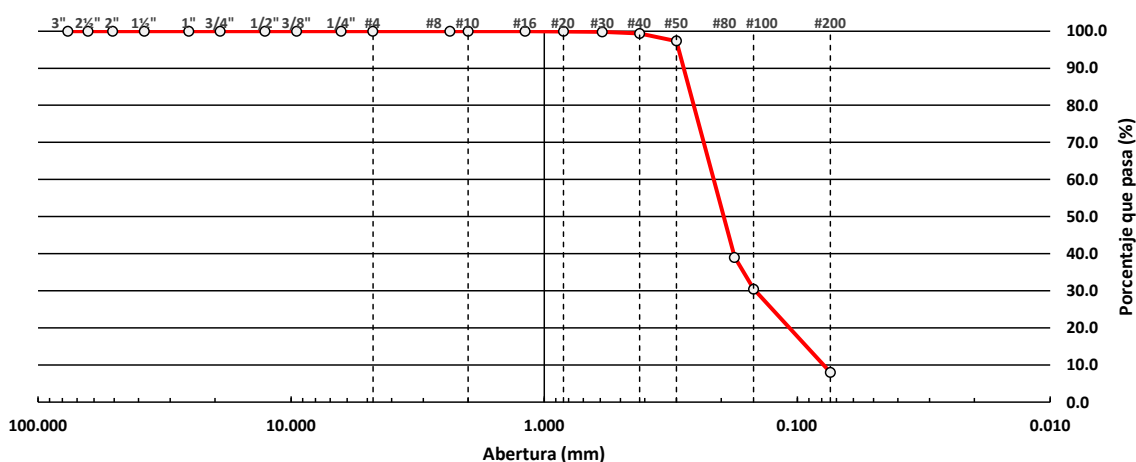
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.20

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 92.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 8.0 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 18.4 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000					CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 20	0.840	0.1	0.0	0.0	100.0		
# 30	0.590	0.7	0.1	0.2	99.8	% HUMEDAD = 0.55 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	0.6	99.4		
# 50	0.300	10.2	2.0	2.7	97.3	D10 = 0.08	
# 80	0.177	291.7	58.3	61.0	39.0	D30 = 0.15	
# 100	0.149	42.6	8.5	69.5	30.5	D60 = 0.21	
# 200	0.074	112.2	22.4	92.0	8.0		
< # 200	FONDO	40.2	8.0	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.72	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.28	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Darwin H. Burgos Cuevas
ING. CIVIL AMBIENTAL
M.Sc. en Geotecnia




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

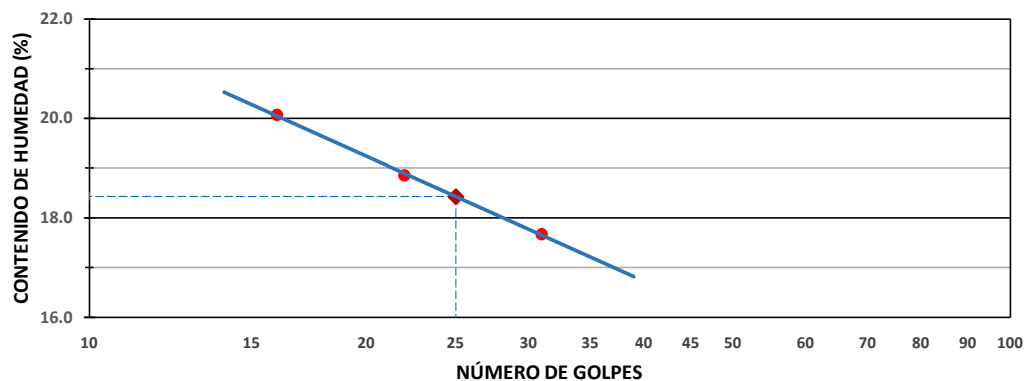
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.20

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	59	32	72	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.34	38.68	42.59	
TARRO + SUELO SECO	37.28	35.76	39.53	
AGUA	3.06	2.92	3.06	
PESO DEL TARRO	19.96	20.27	24.28	
PESO DEL SUELO SECO	17.32	15.49	15.25	
% DE HUMEDAD	17.67	18.85	20.07	
Nº DE GOLPES	31	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 18.4 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Riera Cayco
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.63	58.16	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.63	98.16	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.68	58.24	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.08	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.12%	0.20%	0.16%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luad
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.20

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	640	0.0640	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	426	0.0426	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Cayceay
Ing. Royser H. Barga Cayceay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 19334




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	02
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	0.50 - 1.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	28.4	27.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99612	0.99638		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	185.6		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	497.8		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	746.8	743.9		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	98.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	684.3	681.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.684	2.713		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9979	0.9982		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.678	2.708		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cayay
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

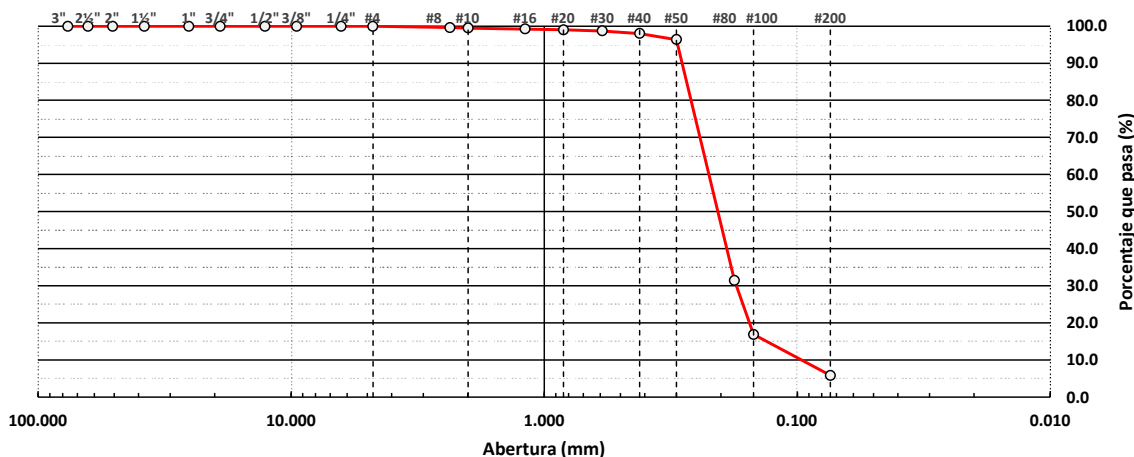
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
FECHA	: 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.20 - 3.80

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 94.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 5.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360	1.9	0.4	0.4	99.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.5	99.5	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	1.4	0.3	0.3	99.2	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	1.0	0.2	1.0	99.0		
# 30	0.590	1.5	0.3	1.3	98.7	% HUMEDAD = 5.94 %	
# 40	0.420	3.5	0.7	2.0	98.0		
# 50	0.300	8.1	1.6	3.6	96.4	D10 = 0.10	
# 80	0.177	324.6	64.9	68.5	31.5	D30 = 0.17	
# 100	0.149	73.1	14.6	83.1	16.9	D60 = 0.22	
# 200	0.074	55.1	11.0	94.1	5.9		
< # 200	FONDO	29.3	5.9	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.32	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.41	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable

NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO
CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Luis María Palma Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. Manuel H. Rivera Cruz
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

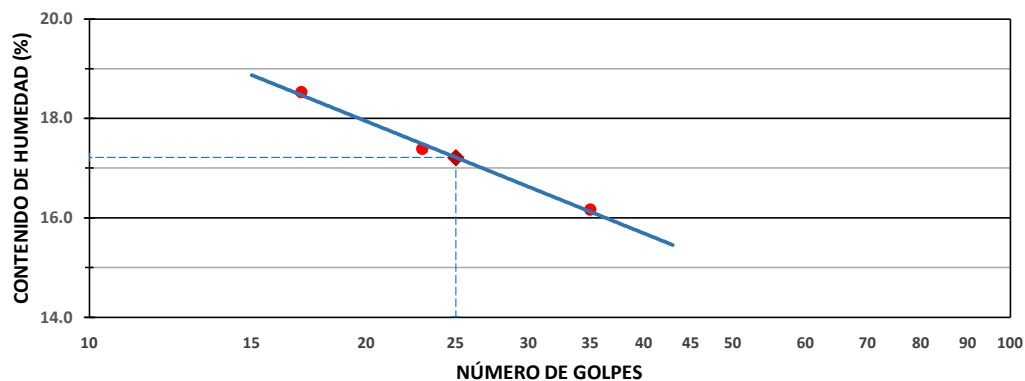
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.20 - 3.80

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	50	71	77	
TARRO + SUELO HUMEDO	36.32	43.75	46.29	
TARRO + SUELO SECO	33.80	41.04	43.15	
AGUA	2.52	2.71	3.14	
PESO DEL TARRO	18.21	25.45	26.20	
PESO DEL SUELO SECO	15.59	15.59	16.95	
% DE HUMEDAD	16.16	17.38	18.53	
Nº DE GOLPES	35	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 17.2 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
Ing. Kayser H. Rivera Casco
REG. CIP 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.20 - 3.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.21	65.46	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.21	105.46	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.28	65.52	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.07	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.18%	0.15%	0.16%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Royce
Ing. Royce H. Barga Cayaby
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 19934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.20 - 3.80

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	651	0.0651	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	433	0.0433	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. RAYNE H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	02
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	1.20 - 3.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	26.8	30.1		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	0.99663	0.99562		
3	Masa del picnómetro, Mp (g)	191.6	192.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL)	499.8	497.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	752.7	749.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	99.7	98.8		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	689.7	687.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	2.718	2.699		
9	Factor de corrección por temperatura, K	0.9984	0.9974		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9)	2.713	2.692		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Cayay
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CIP 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

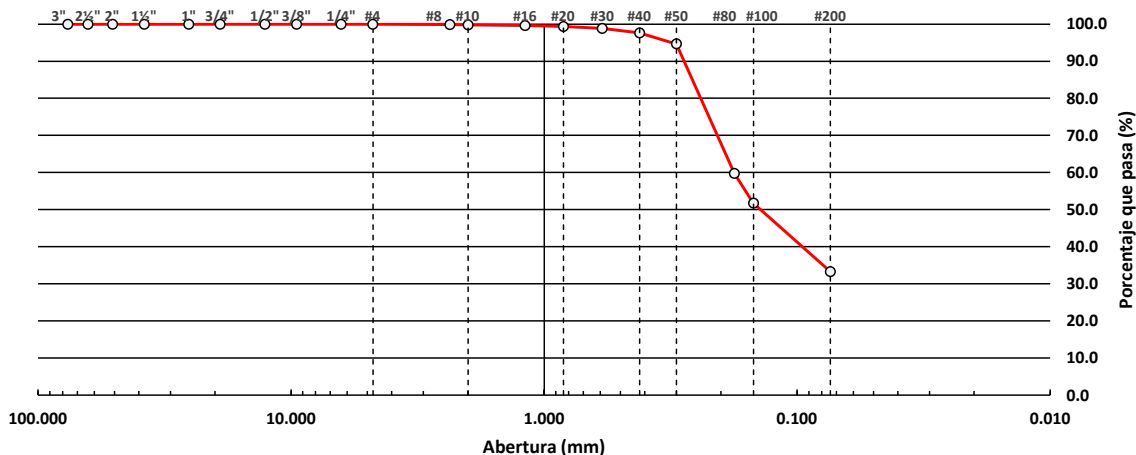
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.80 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 66.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 33.3 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 15.6 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 13.9 %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = 1.7 %	
# 4	4.760						
# 8	2.360	0.5	0.1	0.1	99.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.1	0.2	0.4	99.6	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.3	0.3	0.6	99.4		
# 30	0.590	2.4	0.5	1.1	98.9	% HUMEDAD = 23.51 %	
# 40	0.420	6.2	1.2	2.4	97.6		
# 50	0.300	14.7	2.9	5.3	94.7	D10 =	
# 80	0.177	174.7	34.9	40.2	59.8	D30 =	
# 100	0.149	40.0	8.0	48.2	51.8	D60 =	
# 200	0.074	92.3	18.5	66.7	33.3		
< # 200	FONDO	166.5	33.3	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.70
						Pot. de expansión =	Bajo
							Blando

NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA
CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Raymundo H. Rivera Cordero
ING. CIVIL - ESPECIALIDAD
EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

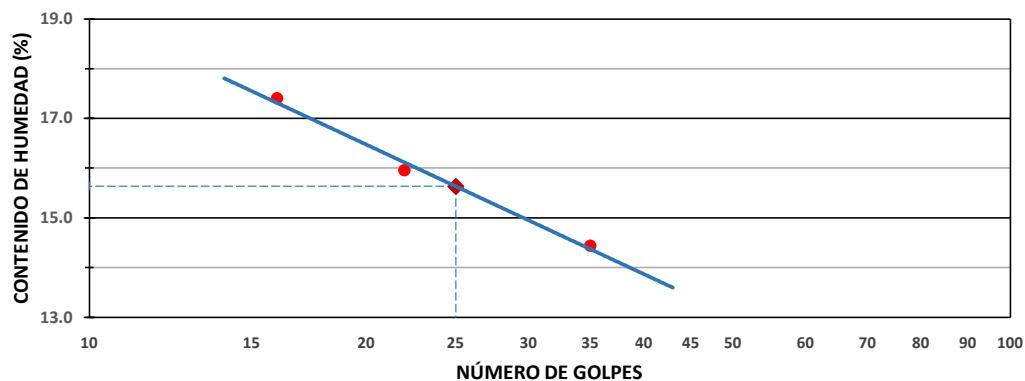
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 04/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.80 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	63	24	45	
TARRO + SUELO HUMEDO	37.93	39.44	37.84	
TARRO + SUELO SECO	35.42	36.61	35.12	
AGUA	2.51	2.83	2.72	
PESO DEL TARRO	18.03	18.87	19.49	
PESO DEL SUELO SECO	17.39	17.74	15.63	
% DE HUMEDAD	14.43	15.95	17.40	
Nº DE GOLPES	35	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	56	10		
TARRO + SUELO HUMEDO	38.97	49.17		
TARRO + SUELO SECO	36.70	44.81		
AGUA	2.27	4.36		
PESO DEL TARRO	20.03	14.22		
PESO DEL SUELO SECO	16.67	30.59		
% DE HUMEDAD	13.62	14.25		
LL: 15.6 %	LP: 13.9 %	IP: 1.7 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. RAYNER H. RIVERA CAYRE
Ing. RAYNER H. RIVERA CAYRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.80 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.31	45.62	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.31	85.62	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.37	45.70	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.06	0.08	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.15%	0.20%	0.18%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. 1 lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 05/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 02
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.80 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	760	0.0760	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	505	0.0505	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royston H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	02
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	3.80 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.0	26.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99754	0.99665		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.3		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	501.1		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	758.2	759.5		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.3	97.6		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.2	697.7		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.739	2.725		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9984		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.737	2.720		2.73

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ingrid Rayner H. Borja Cayuy
 INGENIERA CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 02	M - 01	0.50 – 1.20	3.3	100.0	8.0	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	18.4	NP	NP	0.16	0.0640	0.0426	2.69
	M - 02	1.20 – 3.80	3.0	100.0	5.9	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	17.2	NP	NP	0.16	0.0651	0.0433	2.70
	M - 03	3.80 – 6.00	3.4	100.0	33.3	SM Arena limosa	A-2-4(0)	15.6	13.9	1.7	0.18	0.0760	0.0505	2.73

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurlado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 L.E.M. Durán Caceres
 INGI. CIVIL AMBIENTAL
 N° 109234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

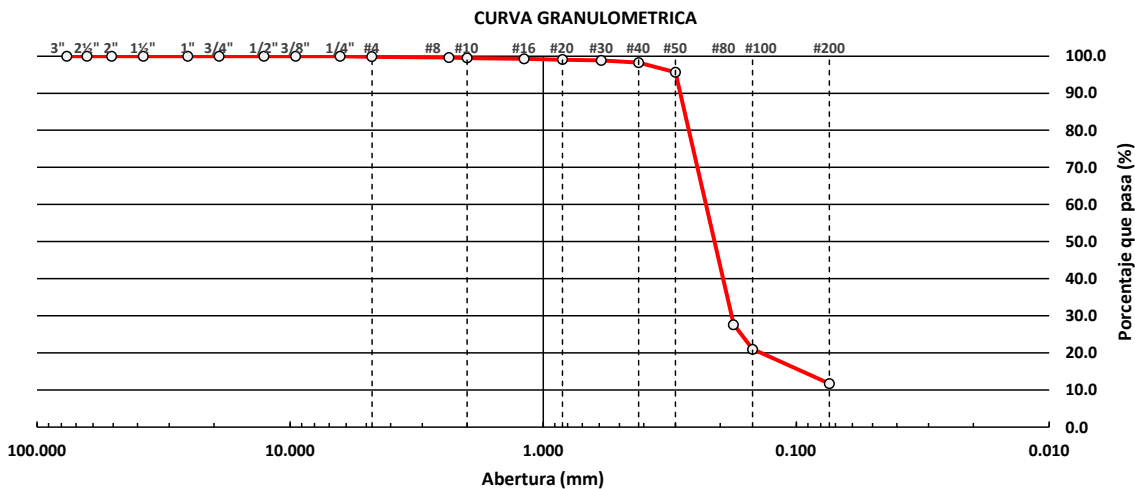
✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 03
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.30

DATOS DEL ENSAYO								
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200					PESO TOTAL	= 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4)	= 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200)	= 88.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200)	= 11.7 %	
1"	25.400							
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO	= 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO	= 15.5 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO	= NP %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO	= NP %	
# 4	4.760	0.7	0.1	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO :		
# 8	2.360	1.2	0.2	0.4	99.6	CLASF. SUCS = SP - SM		
# 10	2.000	0.5	0.1	0.5	99.5	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)		
# 16	1.190	1.2	0.2	0.7	99.3	% HUMEDAD = 3.25 %		
# 20	0.840	0.9	0.2	0.9	99.1	D10 = 0.07		
# 30	0.590	1.1	0.2	4.3	98.9	D30 = 0.18		
# 40	0.420	3.1	0.6	1.7	98.3	D60 = 0.23		
# 50	0.300	12.8	2.6	4.3	95.7			
# 80	0.177	340.4	68.1	72.4	27.6			
# 100	0.149	33.1	6.6	79.0	21.0			
# 200	0.074	46.4	9.3	88.3	11.7			
< # 200	FONDO	58.6	11.7	100.0				
						Coef. Uniformidad	= 3.12	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura	= 1.96	NP
						Pot. de expansión	= Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO								




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

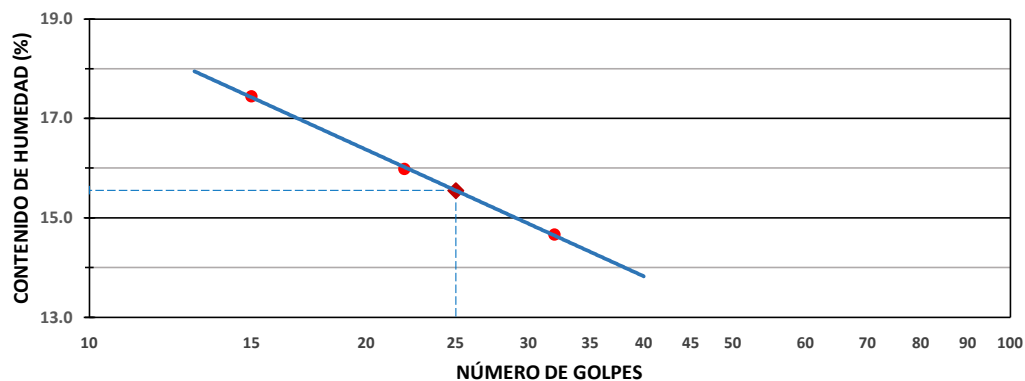
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.30

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	34	87	74	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.47	49.20	49.07	
TARRO + SUELO SECO	36.97	45.88	45.36	
AGUA	2.50	3.32	3.71	
PESO DEL TARRO	19.92	25.10	24.09	
PESO DEL SUELO SECO	17.05	20.78	21.27	
% DE HUMEDAD	14.66	15.98	17.44	
Nº DE GOLPES	32	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.5 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Riera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 09/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	50.20	42.67	
(2) Peso Tarro + agua + sal	90.20	82.67	
(3) Peso Tarro Seco + sal	50.26	42.75	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.06	0.08	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.15%	0.20%	0.17%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.30

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	682	0.0682	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	461	0.0461	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Cayceay
Ing. Royser H. Barga Cayceay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	03
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	0.50 - 2.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.4	23.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99668	0.99737		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	195.8		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	488.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.2	744.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	97.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.7	682.7		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.683	2.729		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9985	0.9992		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.679	2.727		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cayway
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

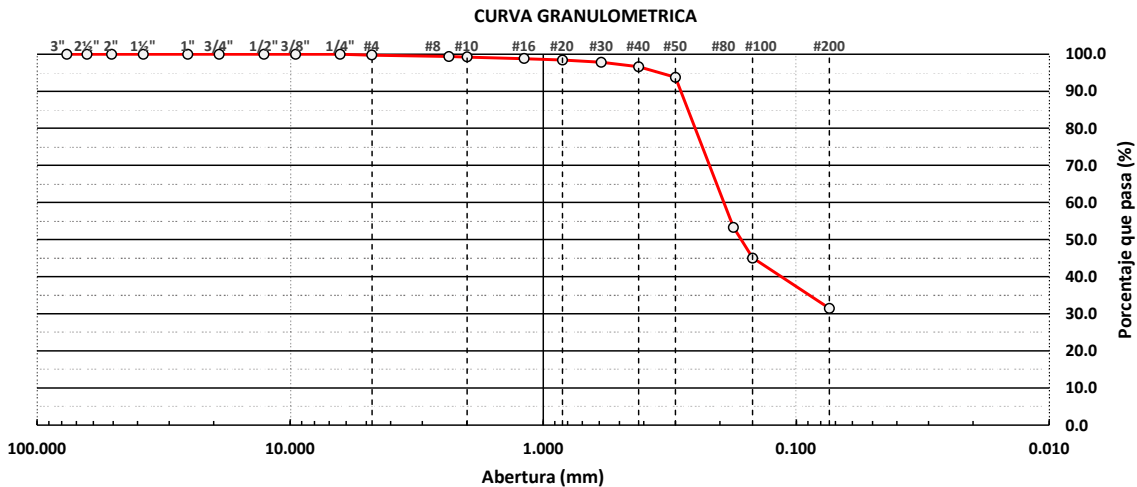
Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo (074) 775759, 978 360 036 - 993 595 300.
 constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 03
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.30 - 4.30

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 68.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 31.5 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.3 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 14.0 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 3.3 %	
# 4	4.760	1.1	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	2.0	0.4	0.6	99.4	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.6	0.1	0.7	99.3	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	2.2	0.4	1.2	98.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	2.0	0.4	1.6	98.4		
# 30	0.590	3.0	0.6	2.2	97.8	% HUMEDAD = 16.86 %	
# 40	0.420	5.9	1.2	3.4	96.6		
# 50	0.300	14.2	2.8	6.2	93.8	D10 =	
# 80	0.177	202.3	40.5	46.7	53.3	D30 =	
# 100	0.149	41.4	8.3	54.9	45.1	D60 =	
# 200	0.074	67.7	13.5	68.5	31.5		
< # 200	FONDO	157.6	31.5	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.67
						Pot. de expansión =	Bajo
							Blando
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Luis María Palca Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. Manuel H. Rivera Cruz
 INGENIERO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

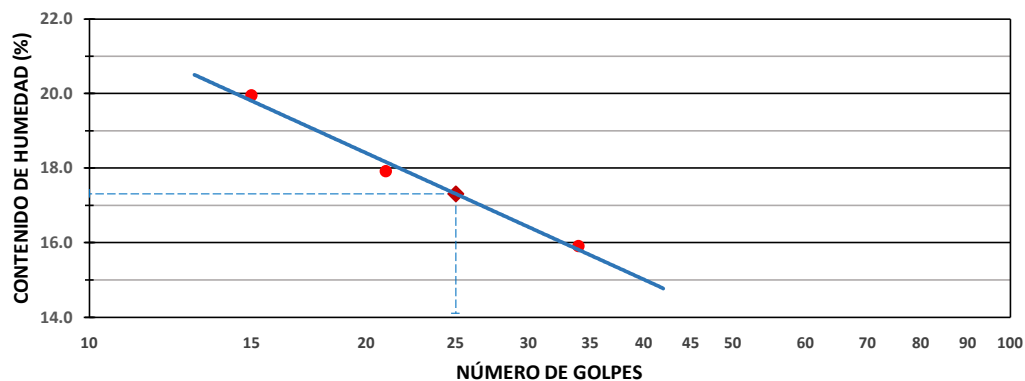
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.30 - 4.30

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	6	7	4	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.93	42.13	41.65	
TARRO + SUELO SECO	33.56	38.57	37.86	
AGUA	2.37	3.56	3.79	
PESO DEL TARRO	18.66	18.70	18.86	
PESO DEL SUELO SECO	14.90	19.87	19.00	
% DE HUMEDAD	15.91	17.92	19.95	
Nº DE GOLPES	34	21	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	54	22		
TARRO + SUELO HUMEDO	40.16	53.75		
TARRO + SUELO SECO	37.51	50.49		
AGUA	2.65	3.26		
PESO DEL TARRO	18.33	27.46		
PESO DEL SUELO SECO	19.18	23.03		
% DE HUMEDAD	13.82	14.16		
LL: 17.3 %	LP: 14.0 %	IP: 3.3 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Casco
 ING. CIVIL 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 09/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.30 - 4.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.31	43.27	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.31	83.27	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.36	43.33	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.12%	0.15%	0.14%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 19934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.30 - 4.30

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	560	0.0560	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	373	0.0373	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROBERTO H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	03
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.30 - 4.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	24.3	22.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	0.99723	0.99766		
3	Masa del picn6metro, Mp (g)	196.4	193.3		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL)	499.9	502.2		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	756.4	755.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	99.1	96.6		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	694.9	694.3		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	2.638	2.719		
9	Factor de corrección por temperatura, K	0.9990	0.9995		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9)	2.635	2.718		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18254




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.30 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.6 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 46.8 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 52.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 13.7 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 2.5 %	
# 4	4.760	3.1	0.6	0.6	99.4		
# 8	2.360	3.8	0.8	1.4	98.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.4	0.1	1.5	98.5	CLASF. SUCS = ML	
# 16	1.190	1.0	0.2	1.7	98.3	CLASF. AASHTO = A-4 (4)	
# 20	0.840	0.8	0.2	1.8	98.2		
# 30	0.590	1.1	0.2	2.0	98.0	% HUMEDAD = 26.51 %	
# 40	0.420	1.1	0.2	2.3	97.7		
# 50	0.300	6.0	1.2	3.5	96.5	D10 =	
# 80	0.177	136.8	27.4	30.8	69.2	D30 =	
# 100	0.149	36.7	7.3	38.2	61.8	D60 =	
# 200	0.074	46.4	9.3	47.4	52.6		
< # 200	FONDO	262.8	52.6	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.62
						Pot. de expansión =	Bajo
							Blando
NOMBRE DE GRUPO: LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA							

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Rayner H. Rivera Caceres
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. C.O. 18374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

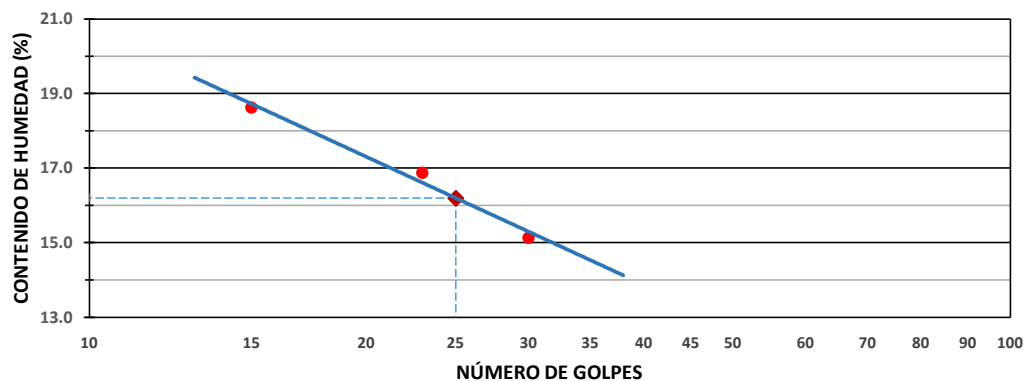
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.30 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	73	39	1	
TARRO + SUELO HUMEDO	42.12	46.35	38.77	
TARRO + SUELO SECO	39.79	42.52	35.61	
AGUA	2.33	3.83	3.16	
PESO DEL TARRO	24.39	19.82	18.64	
PESO DEL SUELO SECO	15.40	22.70	16.97	
% DE HUMEDAD	15.13	16.87	18.62	
Nº DE GOLPES	30	23	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	83	40		
TARRO + SUELO HUMEDO	44.46	57.56		
TARRO + SUELO SECO	42.08	52.82		
AGUA	2.38	4.74		
PESO DEL TARRO	25.04	17.45		
PESO DEL SUELO SECO	17.04	35.37		
% DE HUMEDAD	13.97	13.40		
LL: 16.2 %	LP: 13.7 %	IP: 2.5 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 09/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.30 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.38	44.76	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.38	84.76	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.42	44.81	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.13%	0.11%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. I lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 09/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 03
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.30 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	440	0.0440	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	293	0.0293	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 05/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	03
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.30 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.1	28.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99702	0.99618		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	195.8		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	496.7		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.6	750.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.8	96.6		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	690.6		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.664	2.625		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9988	0.9980		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.661	2.619		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Rayner H. Borja Cayco
 INB. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 03	M - 01	0.50 – 2.30	0.3	99.9	11.7	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-2-4(0)	15.55	NP	NP	0.17	0.0682	0.0461	2.70
	M - 02	2.30 – 4.30	2.7	99.8	31.5	SM Arena limosa	A-2-4(0)	17.3	14.0	3.3	0.14	0.0560	0.0373	2.68
	M - 03	4.30 – 6.00	2.5	99.4	52.6	ML Limo de baja plasticidad con arena	A-4(4)	16.2	13.7	2.5	0.11	0.0440	0.0293	2.64

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Percy H. Burgos Cascoy
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 Nº: 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.ar.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

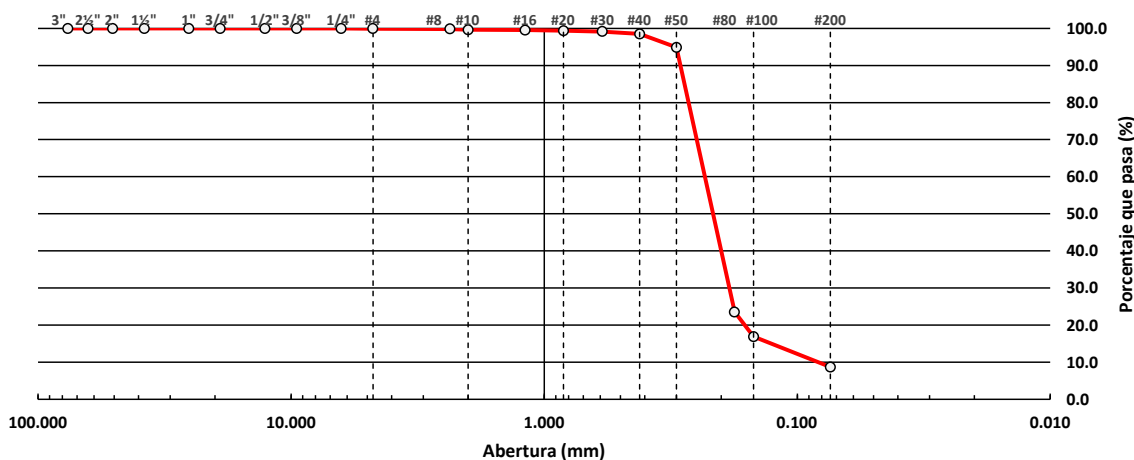
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.40 -2.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr		
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %		
2"	50.800					ARENAS (R200) = 91.3 %		
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 8.7 %		
1"	25.400							
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr		
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.8 %		
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %		
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = NP %		
# 4	4.760	0.2	0.0	0.0	100.0			
# 8	2.360	0.5	0.1	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO : SP - SM		
# 10	2.000	1.0	0.2	0.3	99.7	CLASF. SUCS = SP - SM		
# 16	1.190	0.6	0.1	0.5	99.5	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)		
# 20	0.840	0.8	0.2	0.6	99.4			
# 30	0.590	1.1	0.2	0.8	99.2	% HUMEDAD = 1.26 %		
# 40	0.420	3.1	0.6	1.5	98.5			
# 50	0.300	18.2	3.6	5.1	94.9	D10 = 0.08		
# 80	0.177	356.9	71.4	76.5	23.5	D30 = 0.19		
# 100	0.149	33.2	6.6	83.1	16.9	D60 = 0.23		
# 200	0.074	40.8	8.2	91.3	8.7			
< # 200	FONDO	43.6	8.7	100.0				
						Coef. Uniformidad = 2.81	Indice de Consistencia	
						Coef. Curvatura = 1.80	NP	
						Pot. de expansión = Nulo	Estable	
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Royce H. Barrera Cuzco
ING. CIVIL - LABORATORIO
400 Gr 1939




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

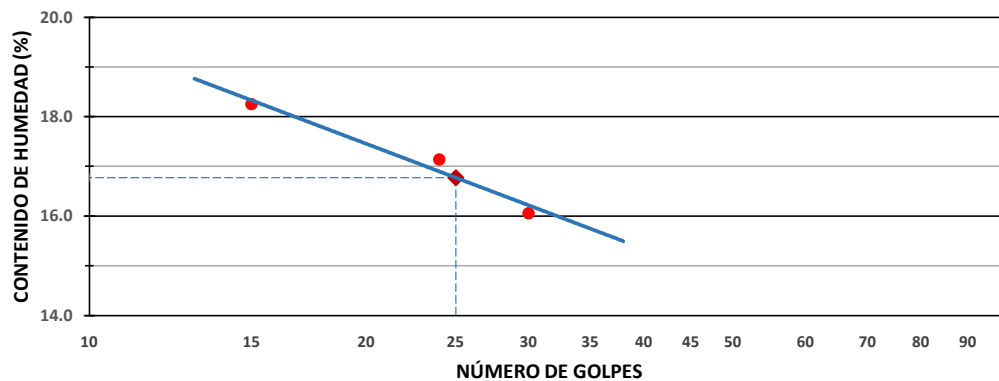
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.40 -2.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	66	57	62	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.74	37.67	36.82	
TARRO + SUELO SECO	33.30	35.05	33.92	
AGUA	2.44	2.62	2.90	
PESO DEL TARRO	18.10	19.76	18.03	
PESO DEL SUELO SECO	15.20	15.29	15.89	
% DE HUMEDAD	16.05	17.14	18.25	
Nº DE GOLPES	30	24	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.8 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Royce H. Rivera Cayray
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10574





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.40 -2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.32	41.26	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.32	81.26	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.44	41.40	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.12	0.14	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.30%	0.35%	0.32%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royalf H. Barga Cayrey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 11954




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.40 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	1280	0.1280	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	583	0.0583	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayceay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 18934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.40 -2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.0	23.3		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99705	0.99747		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	193.7		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	481.1		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	759.0	739.0		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	102.2	104.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	673.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.682	2.665		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9988	0.9993		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.679	2.663		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Barba Caycay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 1834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. Lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

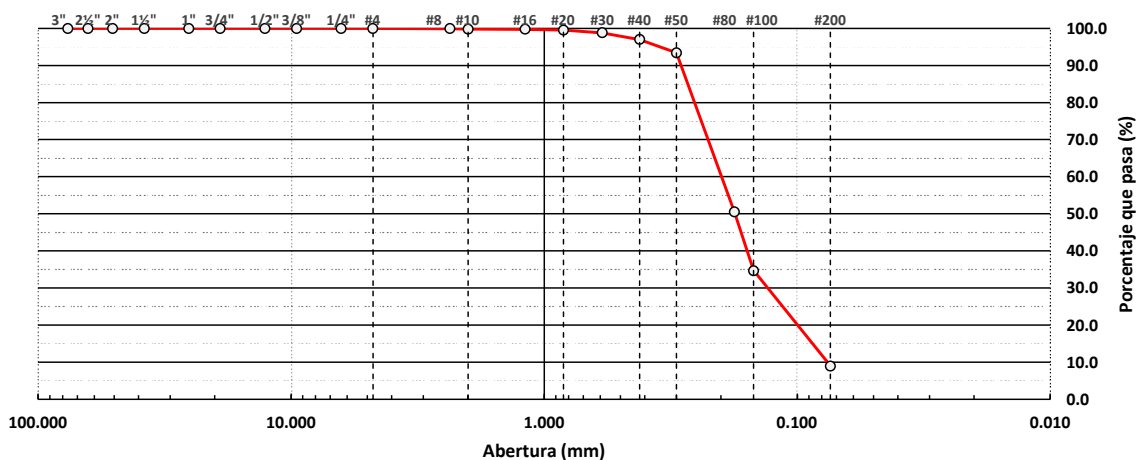
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.20

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr		
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %		
2"	50.800					ARENAS (R200) = 91.0 %		
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 9.0 %		
1"	25.400							
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr		
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 17.3 %		
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 15.1 %		
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 2.2 %		
# 4	4.760	0.1	0.0	0.0	100.0			
# 8	2.360	0.2	0.0	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO : SP - SM		
# 10	2.000	0.5	0.1	0.2	99.8	CLASF. SUCS = SP - SM		
# 16	1.190	0.3	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)		
# 20	0.840	1.1	0.2	0.4	99.6			
# 30	0.590	3.7	0.7	1.2	98.8	% HUMEDAD = 7.97 %		
# 40	0.420	9.0	1.8	3.0	97.0			
# 50	0.300	17.9	3.6	6.6	93.4	D10 = 0.08		
# 80	0.177	214.6	42.9	49.5	50.5	D30 = 0.13		
# 100	0.149	79.1	15.8	65.3	34.7	D60 = 0.20		
# 200	0.074	128.4	25.7	91.0	9.0			
< # 200	FONDO	45.1	9.0	100.0				
						Coef. Uniformidad = 2.62	Indice de Consistencia	
						Coef. Curvatura = 1.14	4.21	
						Pot. de expansión = Bajo	Estable	
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
ING. CIVIL




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

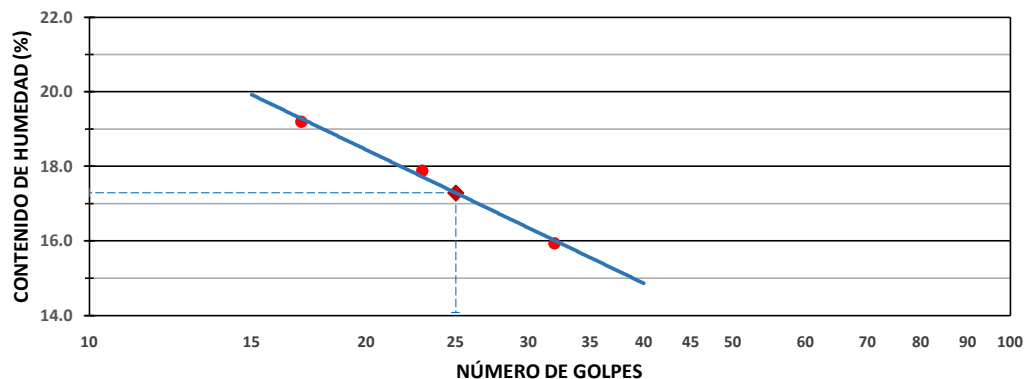
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.20

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	45	63	18	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.82	38.24	40.20	
TARRO + SUELO SECO	37.03	35.20	36.69	
AGUA	2.79	3.04	3.51	
PESO DEL TARRO	19.52	18.20	18.40	
PESO DEL SUELO SECO	17.51	17.00	18.29	
% DE HUMEDAD	15.93	17.88	19.19	
Nº DE GOLPES	32	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	25	42		
TARRO + SUELO HUMEDO	35.18	43.27		
TARRO + SUELO SECO	32.88	40.22		
AGUA	2.30	3.05		
PESO DEL TARRO	18.29	19.02		
PESO DEL SUELO SECO	14.59	21.20		
% DE HUMEDAD	15.76	14.39		
LL: 17.3 %	LP: 15.1 %	IP: 2.2 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
Ing. Kayser H. Rivera Casco
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CIV. 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	62.24	56.23	
(2) Peso Tarro + agua + sal	102.24	96.23	
(3) Peso Tarro Seco + sal	62.38	56.41	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.14	0.18	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.35%	0.45%	0.40%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 15534




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.20

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	1314	0.1314	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	938	0.0938	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Ing. RAYMUNDO H. SANCHEZ CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 04
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.20

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.4	27.1		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99722	0.99651		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	197.5	196.8		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	498.9	500.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.1	758.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.7	101.1		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.0	695.3		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.651	2.664		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9990	0.9983		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.648	2.659		2.65

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royan H. RIVERA CAYUBAY
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.20 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr		
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.8 %		
2"	50.800					ARENAS (R200) = 10.2 %		
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 89.0 %		
1"	25.400							
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr		
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 26.2 %		
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 17.6 %		
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 8.5 %		
# 4	4.760	3.8	0.8	0.8	99.2			
# 8	2.360	1.4	0.3	1.0	99.0	SIMBOLO DE GRUPO : CL		
# 10	2.000	0.7	0.1	1.2	98.8	CLASF. SUCS = CL		
# 16	1.190	0.7	0.1	1.3	98.7	CLASF. AASHTO = A-4 (9)		
# 20	0.840	0.4	0.1	1.4	98.6			
# 30	0.590	0.9	0.2	1.6	98.4	% HUMEDAD = 22.96 %		
# 40	0.420	1.2	0.2	1.8	98.2			
# 50	0.300	4.4	0.9	2.7	97.3	D10 =		
# 80	0.177	26.8	5.4	8.1	91.9	D30 =		
# 100	0.149	7.4	1.5	9.5	90.5	D60 =		
# 200	0.074	7.1	1.4	11.0	89.0			
< # 200	FONDO	445.2	89.0	100.0				
						Coef. Uniformidad = 0.00	Indice de Consistencia	
						Coef. Curvatura = 0.00	0.56	
						Pot. de expansión = Bajo	Blando	
NOMBRE DE GRUPO:		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD						

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Nayeli H. Vargas Cuzcoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C. 0124




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

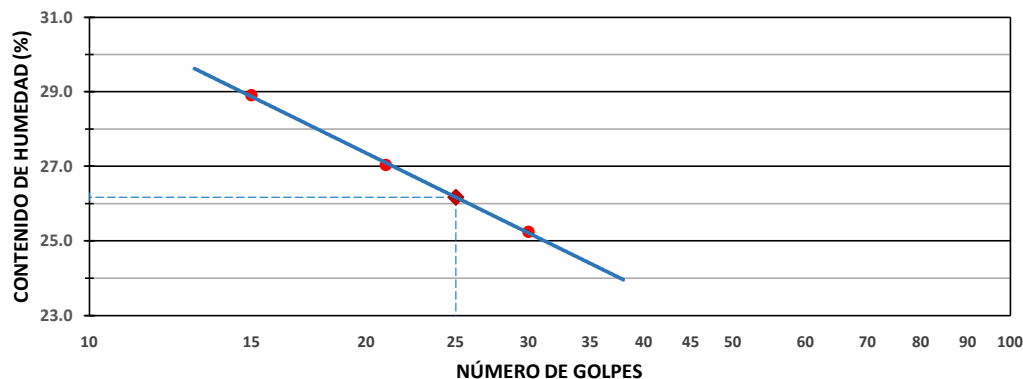
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.20 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	14	17	13	
TARRO + SUELO HUMEDO	50.74	46.93	46.77	
TARRO + SUELO SECO	46.23	42.87	42.38	
AGUA	4.51	4.06	4.39	
PESO DEL TARRO	28.36	27.85	27.19	
PESO DEL SUELO SECO	17.87	15.02	15.19	
% DE HUMEDAD	25.24	27.03	28.90	
Nº DE GOLPES	30	21	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	28	39		
TARRO + SUELO HUMEDO	40.77	53.59		
TARRO + SUELO SECO	38.88	48.33		
AGUA	1.89	5.26		
PESO DEL TARRO	28.04	18.82		
PESO DEL SUELO SECO	10.84	29.51		
% DE HUMEDAD	17.44	17.82		
LL: 26.2 %	LP: 17.6 %	IP: 8.5 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Pulco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. ROYAL H. RIVERA CAYCAY
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. Lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.20 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.53	60.12	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.53	100.12	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.86	60.47	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.33	0.35	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.82%	0.88%	0.85%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 04
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.20 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	3400	0.3400	SEVERO
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	2266	0.2266	SEVERO

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayray
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 18234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	04
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.20 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	22.8	24.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99759	0.99712		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.1		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.3	760.9		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	96.1	98.7		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.2	698.3		
8	Gravedad especifica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.748	2.737		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9994	0.9989		
10	Gravedad especifica a 20°C, (8x9) :	2.746	2.734		2.74

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rainer H. RIVERA CAYUCHI
 INGENIERO CIVIL LABORATORIO
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 04	M - 01	0.40 – 2.00	0.8	100.0	8.7	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.8	NP	NP	0.32	0.1280	0.0853	2.67
	M - 02	2.00 – 4.20	3.2	100.0	9.0	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-2-4(0)	17.3	15.1	2.2	0.40	0.1314	0.0938	2.65
	M - 03	4.20 – 6.00	8.6	100.0	89.0	CL Arcilla de baja plasticidad	A-4(9)	26.2	17.6	8.5	0.85	0.3400	0.2266	2.74

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Patricia Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rolando Vargas Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 C.R. 189231




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

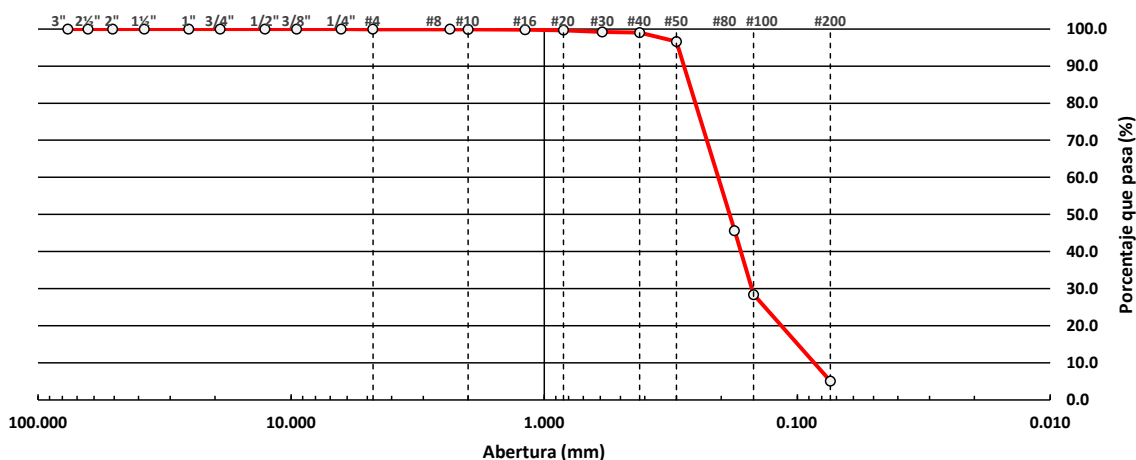
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.20

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 94.9 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 5.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 18.7 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760	0.2	0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.1	0.0	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO : SP - SM	
# 10	2.000	0.2	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.3	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.7	0.1	0.3	99.7		
# 30	0.590	2.4	0.5	0.8	99.2	% HUMEDAD = 2.93 %	
# 40	0.420	1.0	0.2	1.0	99.0		
# 50	0.300	12.1	2.4	3.4	96.6	D10 = 0.09	
# 80	0.177	254.9	51.0	54.4	45.6	D30 = 0.15	
# 100	0.149	86.2	17.2	71.6	28.4	D60 = 0.21	
# 200	0.074	116.7	23.3	94.9	5.1		
< # 200	FONDO	25.3	5.1	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.39	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.30	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Amo
 Luján María Palca Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 Ing. Royce H. Barza Cuyuni
 ING. CIVIL - ESPECIALIDAD
 EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

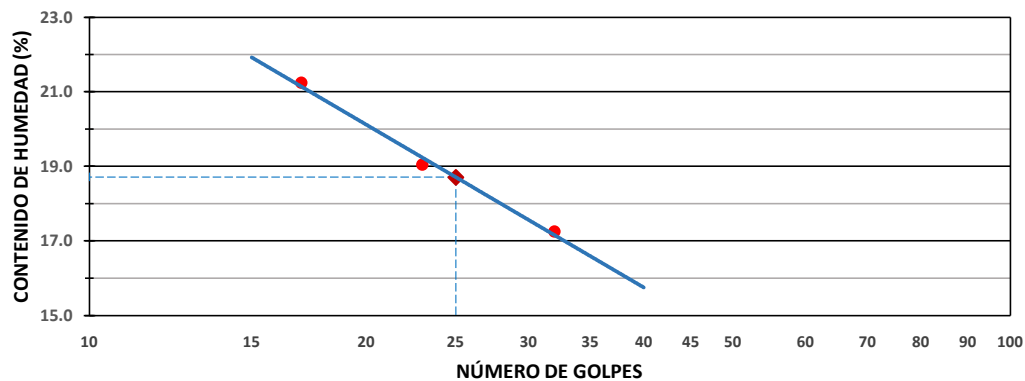
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.20

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	32	24	62	
TARRO + SUELO HUMEDO	37.13	41.94	45.51	
TARRO + SUELO SECO	34.65	38.25	41.80	
AGUA	2.48	3.69	3.71	
PESO DEL TARRO	20.27	18.87	24.33	
PESO DEL SUELO SECO	14.38	19.38	17.47	
% DE HUMEDAD	17.25	19.04	21.24	
Nº DE GOLPES	32	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 18.7 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Royce H. Rivera Cayrey
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10524





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.98	39.78	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.98	79.78	
(3) Peso Tarro Seco + sal	46.00	39.81	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Cuzcoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 118634




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.20

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	240	0.0240	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	160	0.0160	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royer H. Rojas Cayrey
Ing. Royer H. Rojas Cayrey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.9	25.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99654	0.99684		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.4		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.3		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	762.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	101.4		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	694.7	698.1		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.653	2.717		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9983	0.9986		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.649	2.714		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barga Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. Lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

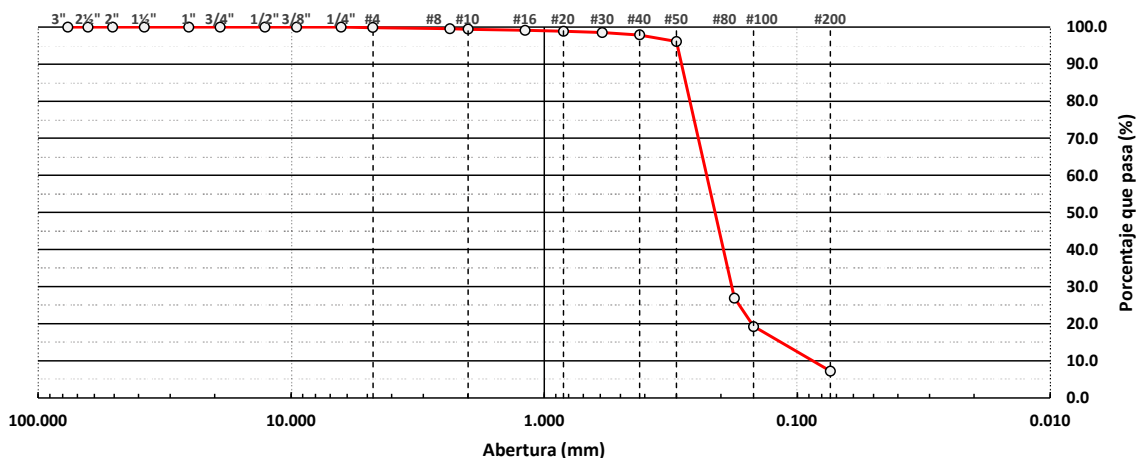
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.20 - 4.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 92.6 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 7.3 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.2 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760	0.7	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	1.6	0.3	0.5	99.5	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.6	99.4	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	1.6	0.3	0.9	99.1	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 20	0.840	1.3	0.3	1.1	98.9		
# 30	0.590	1.8	0.4	1.5	98.5	% HUMEDAD = 5.99 %	
# 40	0.420	3.2	0.6	2.1	97.9		
# 50	0.300	8.8	1.8	3.9	96.1	D10 = 0.09	
# 80	0.177	345.7	69.1	73.0	27.0	D30 = 0.18	
# 100	0.149	38.5	7.7	80.7	19.3	D60 = 0.23	
# 200	0.074	60.0	12.0	92.7	7.3		
< # 200	FONDO	36.3	7.3	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.62	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.66	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palco Hurtado
ING. CIVIL




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo (074) 775759. 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

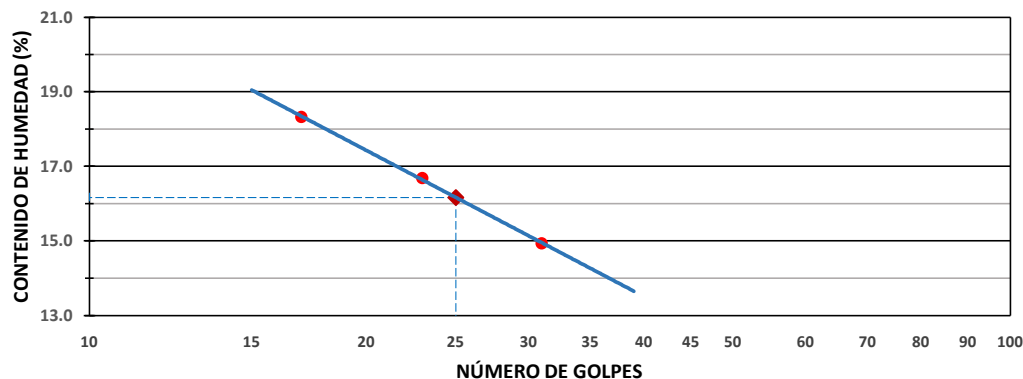
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.20 - 4.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	58	47	49	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.54	41.72	39.99	
TARRO + SUELO SECO	37.94	38.52	36.92	
AGUA	2.60	3.20	3.07	
PESO DEL TARRO	20.52	19.34	20.16	
PESO DEL SUELO SECO	17.42	19.18	16.76	
% DE HUMEDAD	14.93	16.68	18.32	
Nº DE GOLPES	31	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.2 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
Ing. Kayser H. Rivera Casco
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CIV. 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.20 - 4.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.60	69.89	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.60	109.89	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.61	69.91	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.01	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.02%	0.05%	0.04%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Caycey
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.20 - 4.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	160	0.0160	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	109	0.0109	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Rayar
Ing. Rayar H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA :	08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.20 - 4.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	28.2	29.3		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99618	0.99586		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	193.7		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.3	755.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	100.6		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.5	692.7		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.637	2.639		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9980	0.9977		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.632	2.632		2.63

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Jalco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Rivera Caycho
 REG. CIP 18874




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

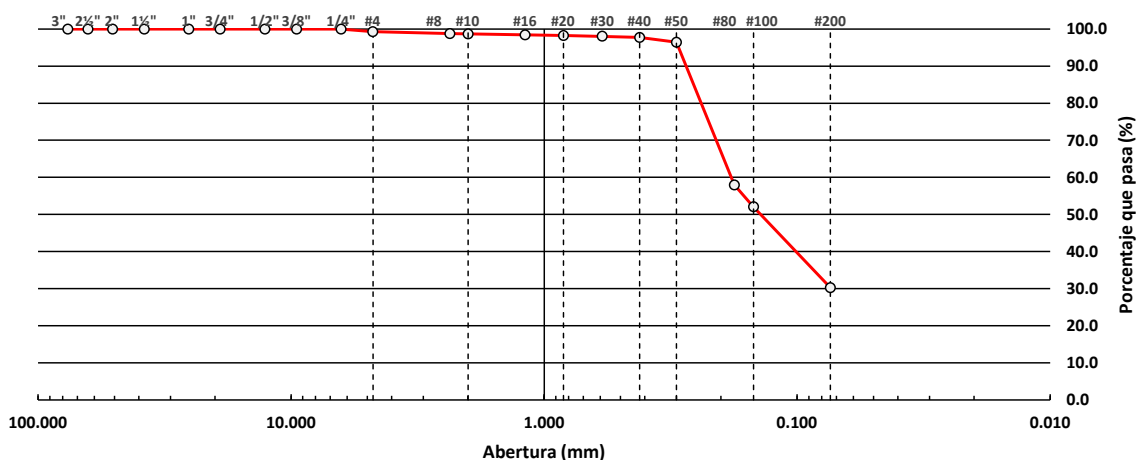
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.7 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 69.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 30.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.3 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 15.4 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 0.9 %	
# 4	4.760	3.5	0.7	0.7	99.3		
# 8	2.360	2.6	0.5	1.2	98.8	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	1.3	98.7	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.2	0.2	1.6	98.4	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.0	0.2	1.8	98.2		
# 30	0.590	1.0	0.2	2.0	98.0	% HUMEDAD = 17.32 %	
# 40	0.420	1.4	0.3	2.2	97.8		
# 50	0.300	6.6	1.3	3.6	96.4	D10 =	
# 80	0.177	192.5	38.5	42.1	57.9	D30 =	
# 100	0.149	29.3	5.9	47.9	52.1	D60 =	
# 200	0.074	109.2	21.8	69.8	30.2		
< # 200	FONDO	151.2	30.2	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.55
NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA						Pot. de expansión =	Bajo Blando

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Lucrecia María Palco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. Raymundo H. Torres Cordero
 INGENIERO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

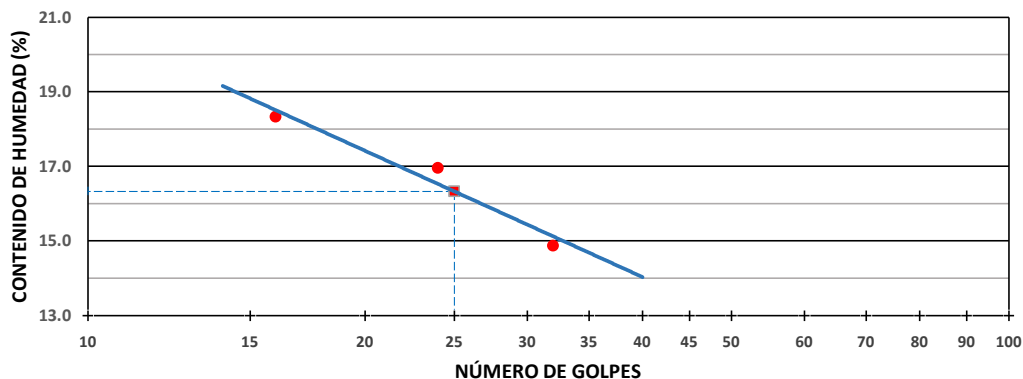
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	55	72	50	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.56	45.25	39.71	
TARRO + SUELO SECO	37.69	42.21	36.38	
AGUA	2.87	3.04	3.33	
PESO DEL TARRO	18.39	24.28	18.21	
PESO DEL SUELO SECO	19.30	17.93	18.17	
% DE HUMEDAD	14.87	16.95	18.33	
Nº DE GOLPES	32	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	70	75		
TARRO + SUELO HUMEDO	44.82	53.18		
TARRO + SUELO SECO	42.27	48.21		
AGUA	2.55	4.97		
PESO DEL TARRO	25.77	15.89		
PESO DEL SUELO SECO	16.50	32.32		
% DE HUMEDAD	15.45	15.38		
LL: 16.3 %	LP: 15.4 %	IP: 0.9 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luis María Pulco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royan H. Raza Cayari
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 1034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.53	52.27	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.53	92.27	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.55	52.31	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.07%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Barga Cayay
INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	280	0.0280	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	186	0.0186	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rojas Cayrey
Ing. Royce H. Rojas Cayrey
ING. CIVIL - REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 05
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.2	27.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99749	0.99638		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	194.4		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	500.2		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	755.5	756.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	95.5	98.6		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.1	692.8		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.719	2.794		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9982		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.717	2.789		2.75

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rayner H. Ortega Cayway
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 05	M - 01	0.55 – 2.20	0.9	100.0	5.1	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	18.7	NP	NP	0.06	0.0240	0.0160	2.68
	M - 02	2.20 – 4.00	0.3	99.9	7.3	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.2	NP	NP	0.04	0.0160	0.0106	2.63
	M - 03	4.00 – 6.00	3.0	99.3	30.2	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.3	15.4	0.9	0.07	0.0280	0.0186	2.75

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Fajco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Civil Ambiental
 Chiclayo
 PIP: 09234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

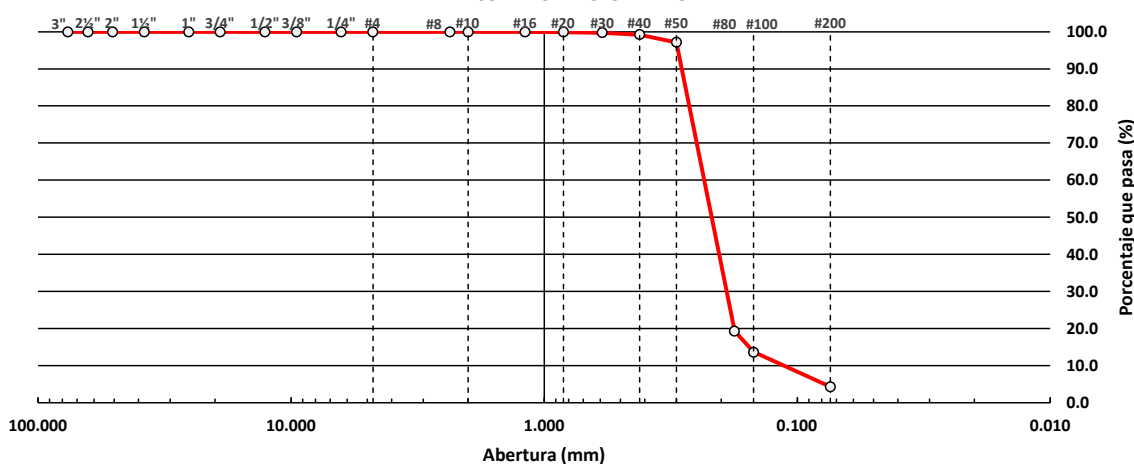
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 95.6 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 4.4 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.9 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760		0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360		0.0	0.0	100.0	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000		0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP	
# 16	1.190	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 20	0.840	0.1	0.0	0.0	100.0		
# 30	0.590	0.9	0.2	0.2	99.8	% HUMEDAD = 2.59 %	
# 40	0.420	2.7	0.5	0.8	99.2		
# 50	0.300	10.3	2.1	2.8	97.2	D10 = 0.11	
# 80	0.177	389.3	77.9	80.7	19.3	D30 = 0.19	
# 100	0.149	28.3	5.7	86.3	13.7	D60 = 0.23	
# 200	0.074	46.5	9.3	95.6	4.4		
< # 200	FONDO	21.8	4.4	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.06	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.37	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
ING. DAVIL AGUIRRE
ING. DAVIL AGUIRRE




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

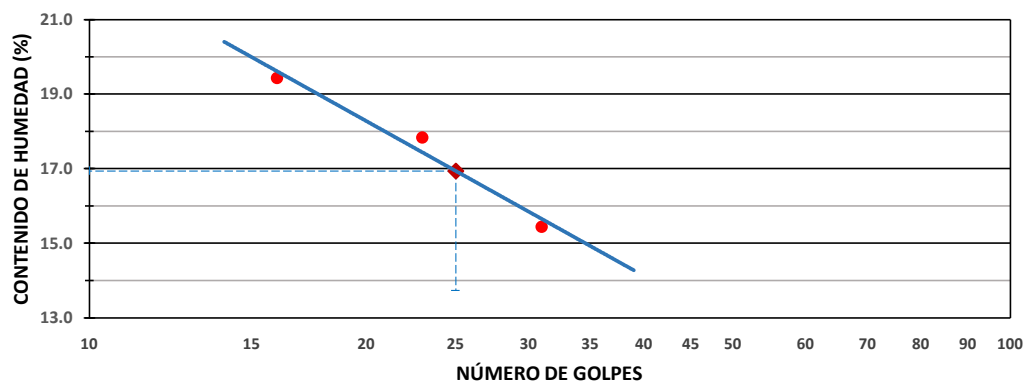
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	4	24	31	
TARRO + SUELO HUMEDO	36.51	39.35	37.69	
TARRO + SUELO SECO	34.15	36.20	34.55	
AGUA	2.36	3.15	3.14	
PESO DEL TARRO	18.86	18.53	18.39	
PESO DEL SUELO SECO	15.29	17.67	16.16	
% DE HUMEDAD	15.43	17.83	19.43	
Nº DE GOLPES	31	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.9 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Royce H. Rivera Cayrey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10574




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr_chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.07	41.24	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.07	81.24	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.10	41.26	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.05%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cuyca
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 11934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	240	0.0240	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	160	0.0160	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayray
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.1	30.1		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99649	0.99562		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	192.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	497.5		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.9	748.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	100.3	99.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.6	687.5		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.638	2.589		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9983	0.9974		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.633	2.582		2.61

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rainer H. Barza Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

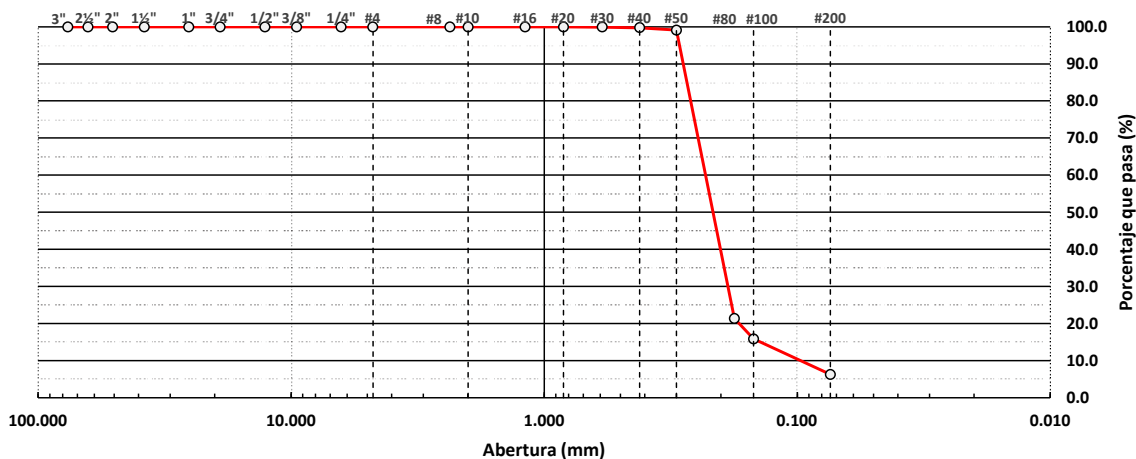
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 06/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 5.50

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 93.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 6.3 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 24.0 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 22.7 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 1.3 %	
# 4	4.760		0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360		0.0	0.0	100.0	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000		0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190		0.0	0.0	100.0	CLASF. ASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	0.1	0.0	0.0	100.0		
# 30	0.590	0.2	0.0	0.0	99.9	% HUMEDAD = 13.02 %	
# 40	0.420	0.8	0.2	0.2	99.8		
# 50	0.300	3.3	0.7	0.9	99.1	D10 = 0.10	
# 80	0.177	388.8	77.8	78.6	21.4	D30 = 0.19	
# 100	0.149	27.4	5.5	84.1	15.9	D60 = 0.23	
# 200	0.074	48.0	9.6	93.7	6.3		
< # 200	FONDO	31.4	6.3	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.37	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.58	8.47
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						Pot. de expansión = Bajo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Manuel H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

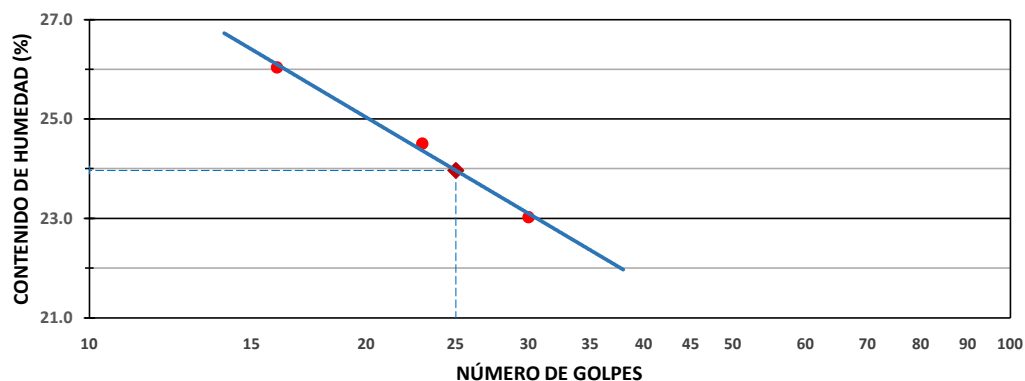
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 07/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 5.50

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	48	27	53	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.51	40.88	41.95	
TARRO + SUELO SECO	32.26	36.49	37.42	
AGUA	3.25	4.39	4.53	
PESO DEL TARRO	18.14	18.57	20.02	
PESO DEL SUELO SECO	14.12	17.92	17.40	
% DE HUMEDAD	23.02	24.50	26.03	
Nº DE GOLPES	30	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	66	69		
TARRO + SUELO HUMEDO	38.22	36.17		
TARRO + SUELO SECO	34.48	32.89		
AGUA	3.74	3.28		
PESO DEL TARRO	18.10	18.32		
PESO DEL SUELO SECO	16.38	14.57		
% DE HUMEDAD	22.83	22.51		
LL : 24.0 %	LP : 22.7 %		IP : 1.3 %	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. BARRERA CASCOS
ING. CIVIL ESPECIALISTA
REG. CIV. 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr_chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 5.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.32	39.87	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.32	79.87	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.37	39.92	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.12%	0.13%	0.13%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Kayser
Ing. Kayser H. Barga Cayrey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 5.50

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	520	0.0520	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	346	0.0346	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Valco Hurtado
Luisa Maria Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royer H. Barrera Cayco
Ing. Royer H. Barrera Cayco
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 5.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.6	23.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99715	0.99742		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	191.6	192.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.8	501.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	752.3	755.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.8	100.4		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	689.9	692.0		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.665	2.728		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9989	0.9992		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.662	2.726		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Riera Cayuy
 ING. CIVIL LABORAL
 REG. CIP 18054




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.50 - 7.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 34.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 65.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 23.7 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 15.5 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 8.2 %	
# 4	4.760	0.6	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	1.4	0.3	0.4	99.6	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.5	99.5	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	1.6	0.3	0.8	99.2	CLASF. AASHTO = A-4 (7)	
# 20	0.840	0.9	0.2	1.0	99.0		
# 30	0.590	1.0	0.2	1.2	98.8	% HUMEDAD = 20.22 %	
# 40	0.420	1.2	0.2	1.4	98.6		
# 50	0.300	4.0	0.8	2.2	97.8	D10 =	
# 80	0.177	68.8	13.8	16.0	84.0	D30 =	
# 100	0.149	29.6	5.9	21.9	78.1	D60 =	
# 200	0.074	60.9	12.2	34.1	65.9		
< # 200	FONDO	329.5	65.9	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.53
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA						Pot. de expansión =	Bajo Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Marco H. Torres Caycedo
ING. CIVIL AMBIENTAL
M.Sc. CO. 13824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

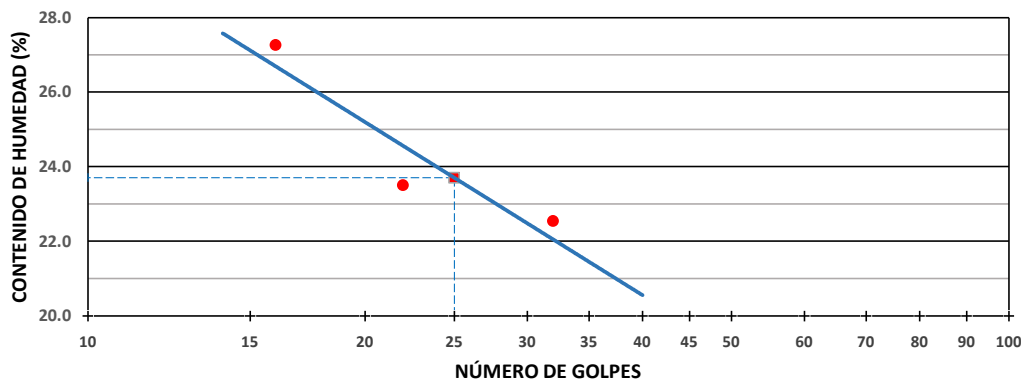
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.50 - 7.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	88	199	8	
TARRO + SUELO HUMEDO	43.67	39.27	36.62	
TARRO + SUELO SECO	40.15	34.46	32.76	
AGUA	3.52	4.81	3.86	
PESO DEL TARRO	24.53	13.99	18.60	
PESO DEL SUELO SECO	15.62	20.47	14.16	
% DE HUMEDAD	22.54	23.50	27.26	
Nº DE GOLPES	32	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	9	19		
TARRO + SUELO HUMEDO	37.15	26.98		
TARRO + SUELO SECO	34.65	25.81		
AGUA	2.50	1.17		
PESO DEL TARRO	18.49	18.31		
PESO DEL SUELO SECO	16.16	7.50		
% DE HUMEDAD	15.47	15.60		
LL: 23.7 %	LP: 15.5 %	IP: 8.2 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Pulco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royaly H. RIVERA CAYCAY
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.50 - 7.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.07	52.87	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.07	92.87	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.25	53.04	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.18	0.17	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.45%	0.43%	0.44%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Royser H. Barga Caycedo
 REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.50 - 7.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	1760	0.1760	MODERADO
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	1173	0.1173	MODERADO

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rojas Cayula
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CIP 18434





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS (NORMA NTP 339.131)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 10/05/2020
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 06
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.50 - 7.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.0	28.4		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99705	0.99612		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	192.3		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.8	756.0		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.7	101.3		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	691.5		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.682	2.756		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9988	0.9979		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.679	2.750		2.71

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 A&R S.A.C.

 Inge. Rayner H. Barza Cayco
 INGE. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 06	M - 01	0.30 – 3.40	0.2	100.0	4.4	SP Arena pobremente gradada	A-3(0)	16.9	NP	NP	0.06	0.0240	0.0160	2.61
	M - 02	3.40 – 5.50	0.3	100.0	6.3	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-2-4(0)	24.0	22.7	1.3	0.13	0.0520	0.0346	2.69
	M - 03	5.50 – 7.00	4.3	99.9	65.9	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-4(7)	23.7	15.5	8.2	0.44	0.1760	0.1173	2.71

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roberto Burgos Cuyca
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 C.R. 186235




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

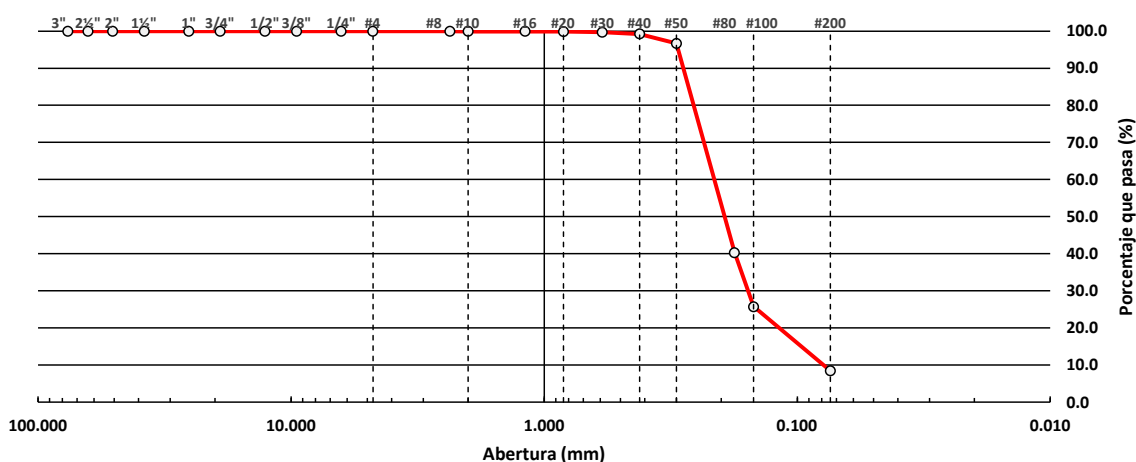
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 91.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 8.5 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 15.9 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760		0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.1	0.0	0.0	100.0	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.3	0.1	0.1	99.9		
# 30	0.590	0.7	0.1	0.3	99.7	% HUMEDAD = 2.13 %	
# 40	0.420	2.5	0.5	0.8	99.2		
# 50	0.300	12.6	2.5	3.3	96.7	D10 = 0.08	
# 80	0.177	282.3	56.5	59.7	40.3	D30 = 0.16	
# 100	0.149	72.7	14.5	74.3	25.7	D60 = 0.21	
# 200	0.074	86.3	17.3	91.5	8.5		
< # 200	FONDO	42.3	8.5	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.70	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.47	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Karen H. Vargas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
MSc. CP. 1524




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

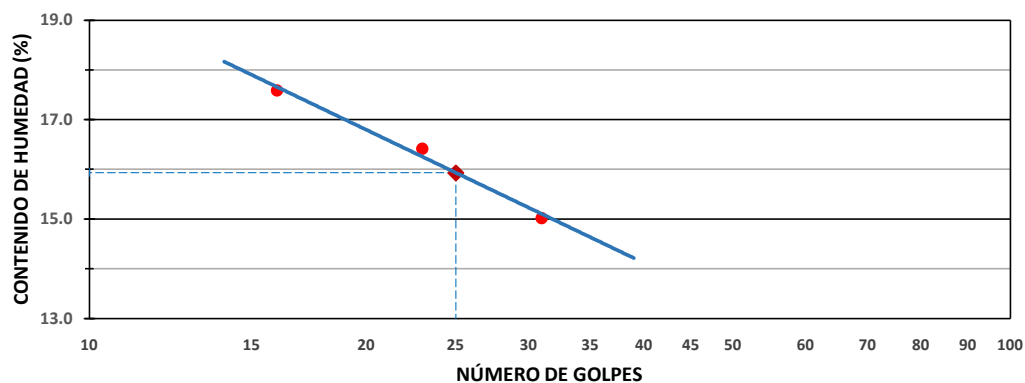
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	2	82	13	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.24	42.52	48.19	
TARRO + SUELO SECO	36.59	39.96	45.05	
AGUA	2.65	2.56	3.14	
PESO DEL TARRO	18.94	24.36	27.19	
PESO DEL SUELO SECO	17.65	15.60	17.86	
% DE HUMEDAD	15.01	16.41	17.58	
Nº DE GOLPES	31	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 15.9 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Riega Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.21	53.98	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.21	93.98	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.24	54.02	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.10%	0.09%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ingrid H. Ríos Cordero
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. DIP. 18134




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	360	0.0360	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	240	0.0240	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Borge Cayce
Ing. Royce H. Borge Cayce
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 10/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.9	27.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99732	0.99629		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	194.4		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	498.2		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.8	752.8		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	100.1	98.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.0	690.8		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.681	2.716		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9991	0.9981		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.678	2.711		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luise María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Raynar H. Barza Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

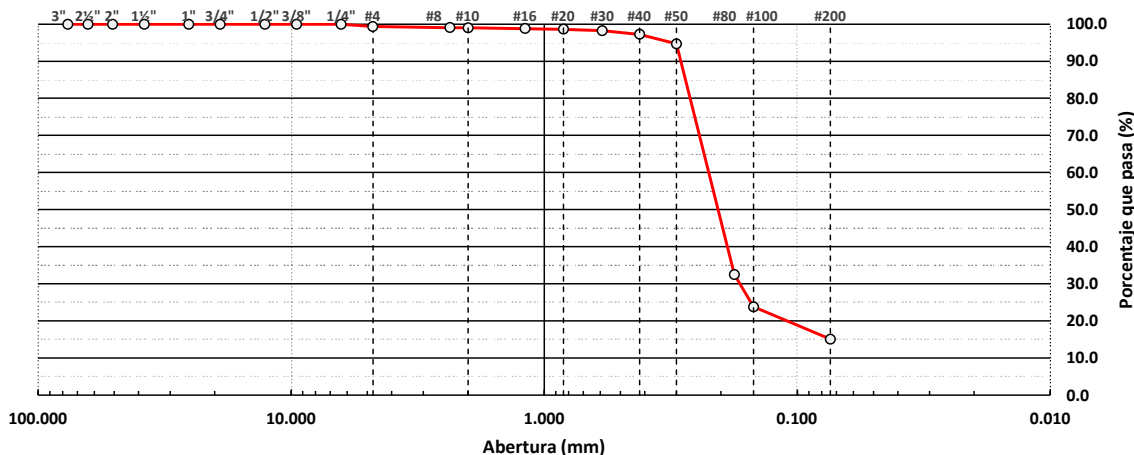
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.6 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 84.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 15.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 15.9 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760	3.1	0.6	0.6	99.4		
# 8	2.360	1.5	0.3	0.9	99.1	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.3	0.1	1.0	99.0	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.9	0.2	1.2	98.8	CLASF. ASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.0	0.2	1.4	98.6		
# 30	0.590	1.9	0.4	1.7	98.3	% HUMEDAD = 11.20 %	
# 40	0.420	4.9	1.0	2.7	97.3		
# 50	0.300	12.7	2.5	5.3	94.7	D10 =	
# 80	0.177	311.1	62.2	67.5	32.5	D30 =	
# 100	0.149	43.5	8.7	76.2	23.8	D60 =	
# 200	0.074	43.8	8.8	84.9	15.1		
< # 200	FONDO	75.3	15.1	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Néstor H. Rivera Cruz
ING. CIVIL - ESPECIALISTA EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

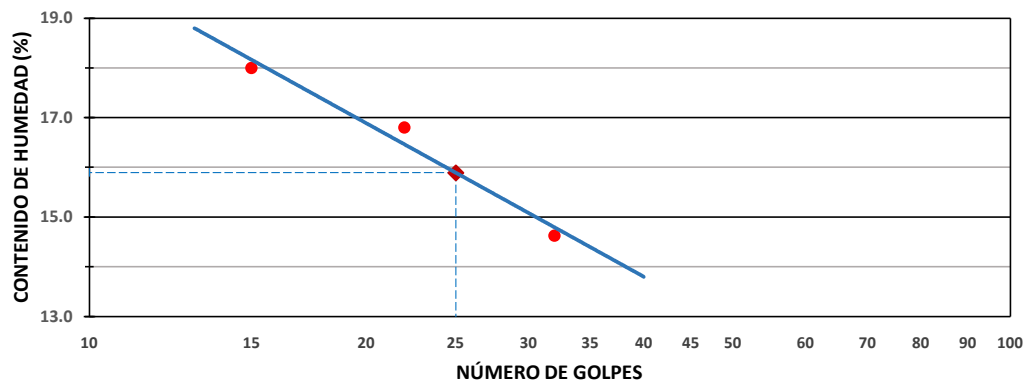
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	44	43	61	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.14	41.84	43.77	
TARRO + SUELO SECO	36.84	38.57	40.14	
AGUA	2.30	3.27	3.63	
PESO DEL TARRO	21.11	19.10	19.97	
PESO DEL SUELO SECO	15.73	19.47	20.17	
% DE HUMEDAD	14.62	16.80	18.00	
Nº DE GOLPES	32	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 15.9 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr_chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.68	51.25	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.68	91.25	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.70	51.28	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycedo
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 188234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	240	0.0240	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	160	0.0160	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ingrid H. Barga Caycay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA :	10/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.2	23.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99700	0.99735		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	191.6	192.1		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.8	500.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	752.5	753.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.8	99.4		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	689.9	691.4		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.685	2.653		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9988	0.9991		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.682	2.650		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Jalco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Riquero Caycho
 REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 7.30

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 2.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 13.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 84.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 28.5 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 19.4 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 9.1 %	
# 4	4.760	10.6	2.1	2.1	97.9		
# 8	2.360	4.3	0.9	3.0	97.0	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.8	0.2	3.1	96.9	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	2.3	0.5	3.6	96.4	CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	1.1	0.2	3.8	96.2		
# 30	0.590	1.0	0.2	4.0	96.0	% HUMEDAD = 32.43 %	
# 40	0.420	1.1	0.2	4.2	95.8		
# 50	0.300	2.4	0.5	4.7	95.3	D10 =	
# 80	0.177	21.0	4.2	8.9	91.1	D30 =	
# 100	0.149	10.7	2.1	11.1	88.9	D60 =	
# 200	0.074	23.9	4.8	15.8	84.2		
< # 200	FONDO	420.8	84.2	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.52
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASICIDAD CON ARENA						Pot. de expansión =	Bajo
							Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Jalco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Raymundo H. Barga Cepeda
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. DE INGENIEROS




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

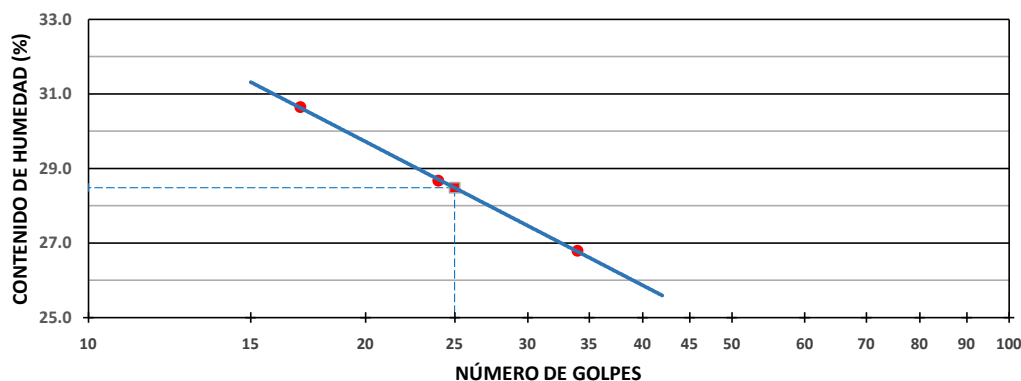
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 7.30

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	69	73	3	
TARRO + SUELO HUMEDO	44.41	42.97	36.11	
TARRO + SUELO SECO	40.14	38.83	32.05	
AGUA	4.27	4.14	4.06	
PESO DEL TARRO	24.20	24.39	18.80	
PESO DEL SUELO SECO	15.94	14.44	13.25	
% DE HUMEDAD	26.79	28.67	30.64	
Nº DE GOLPES	34	24	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	17	26		
TARRO + SUELO HUMEDO	45.10	47.70		
TARRO + SUELO SECO	42.30	44.30		
AGUA	2.80	3.40		
PESO DEL TARRO	27.85	26.80		
PESO DEL SUELO SECO	14.45	17.50		
% DE HUMEDAD	19.38	19.43		
LL: 28.5 %	LP: 19.4 %	IP: 9.1 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roberly H. Rivas Cayat
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 7.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.32	68.15	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.32	108.15	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.35	68.19	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.10%	0.09%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 7.30

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	360	0.0360	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	240	0.0240	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barrera Cayez
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 10/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	07
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	6.00 - 7.30

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.9	26.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99707	0.99660		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.6		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	498.7		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.4	758.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.3	97.7		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	695.6		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.697	2.799		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9989	0.9984		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.694	2.795		2.74

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ingrid Reyes H. Araya Cayco
 INGENIERA CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 07/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 7.30 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 1.4 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 12.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 86.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 26.7 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 20.1 %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = 6.7 %	
# 4	4.760	7.0	1.4	1.4	98.6		
# 8	2.360	3.3	0.7	2.1	97.9	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	2.2	97.8	CLASF. SUCS = CL - ML	
# 16	1.190	2.2	0.4	2.6	97.4	CLASF. AASHTO = A - 4 (9)	
# 20	0.840	1.6	0.3	2.9	97.1		
# 30	0.590	1.2	0.2	3.2	96.8	% HUMEDAD = 26.96 %	
# 40	0.420	0.9	0.2	3.3	96.7		
# 50	0.300	2.5	0.5	3.8	96.2	D10 =	
# 80	0.177	21.4	4.3	8.1	91.9	D30 =	
# 100	0.149	9.8	2.0	10.1	89.9	D60 =	
# 200	0.074	19.2	3.8	13.9	86.1		
< # 200	FONDO	430.4	86.1	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.17
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD						Pot. de expansión =	Bajo Muy Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYAL H. BARRERA CAYARI
REG. CIP 18834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

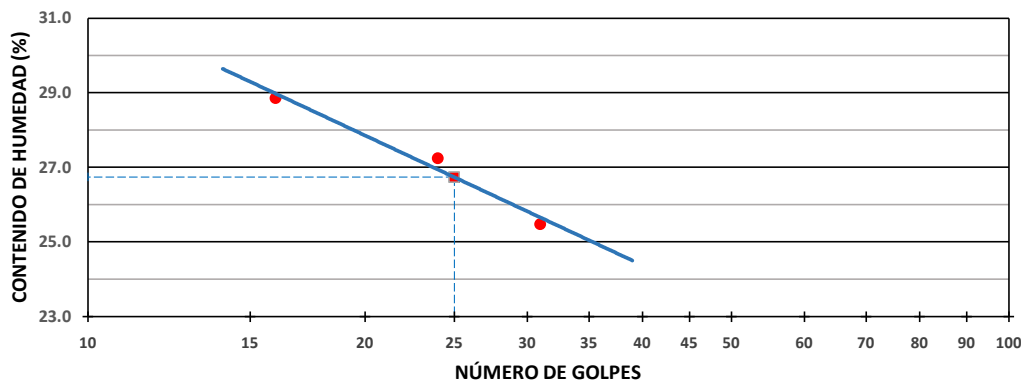
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 08/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 7
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 7.30 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	81	5	86	
TARRO + SUELO HUMEDO	44.06	35.99	47.36	
TARRO + SUELO SECO	40.25	32.25	42.29	
AGUA	3.81	3.74	5.07	
PESO DEL TARRO	25.29	18.52	24.72	
PESO DEL SUELO SECO	14.96	13.73	17.57	
% DE HUMEDAD	25.47	27.24	28.86	
Nº DE GOLPES	31	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	60	63		
TARRO + SUELO HUMEDO	39.64	36.28		
TARRO + SUELO SECO	36.97	34.00		
AGUA	2.67	2.28		
PESO DEL TARRO	23.68	22.63		
PESO DEL SUELO SECO	13.29	11.37		
% DE HUMEDAD	20.09	20.05		
LL: 26.7 %	LP: 20.1 %	IP: 6.7 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Reynier H. Riquelme Cayco
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo (074) 775759, 978 360 036 – 993 595 300.

constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M -04
PROF. (m)	: 7.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.15	69.21	
(2) Peso Tarro + agua + sal	96.15	109.21	
(3) Peso Tarro Seco + sal	56.16	69.23	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.01	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.02%	0.05%	0.04%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Vargas Caycay
 REG. CIP 10924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 07
MUESTRA	: M -04
PROF. (m)	: 7.30 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	160	0.0160	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	106	0.0106	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayway
Ing. Royce H. Barga Cayway
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 18034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 10/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	07
MUESTRA	:	M 04
PROF. (m)	:	7.30 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.1	25.4		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99752	0.99694		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	194.7		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	500.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	740.6	754.5		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	71.4	95.5		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.1	693.3		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.752	2.787		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9987		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.751	2.783		2.77

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inge. Royce H. Barga Caycay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18424





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 07	M - 01	0.70 – 2.60	0.8	100.0	8.5	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	15.9	NP	NP	0.09	0.0360	0.0240	2.69
	M - 02	2.60 – 6.00	0.4	99.4	15.1	SM Arena limosa	A-2-4(0)	15.9	NP	NP	0.06	0.0240	0.0160	2.67
	M - 03	6.00 – 7.30	4.4	97.9	84.2	CL Arcilla de baja plasticidad	A-4(9)	28.5	19.4	9.1	0.09	0.0360	0.0240	2.74
	M - 04	7.30 – 8.00	4.5	98.6	86.1	CL – ML Arcilla limosa de baja plasticidad	A-4(9)	26.7	20.1	6.7	0.04	0.0160	0.0106	2.77

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roberto Barga Cayo
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 (1973)




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

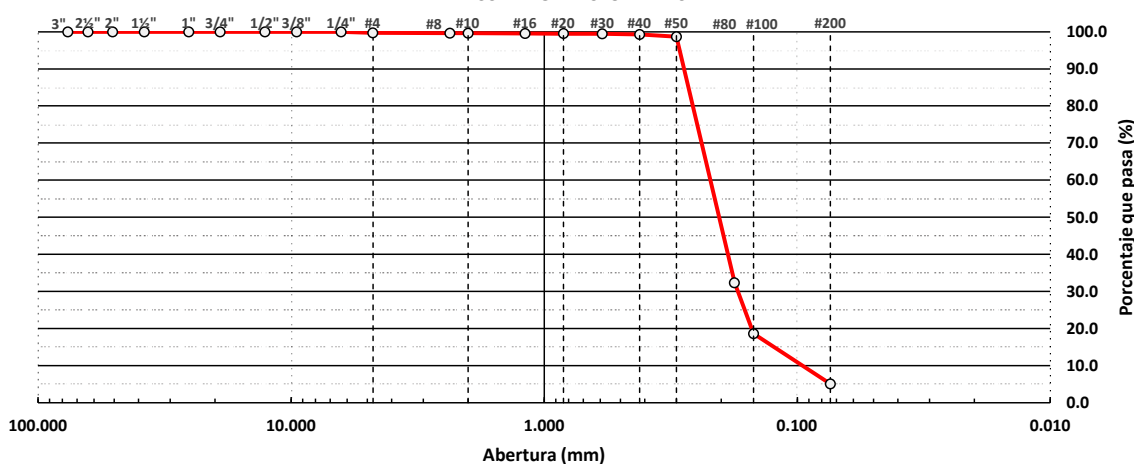
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 10/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.3 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 94.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 5.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	1.4	0.3	0.3	99.7		
# 8	2.360	0.4	0.1	0.4	99.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.4	99.6	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.4	0.1	0.5	99.5	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 20	0.840	0.2	0.0	0.5	99.5		
# 30	0.590	0.2	0.0	1.3	99.5	% HUMEDAD = 5.27 %	
# 40	0.420	0.8	0.2	0.7	99.3		
# 50	0.300	3.1	0.6		98.7	D ₁₀ = 0.10	
# 80	0.177	331.7	66.3	67.7	32.3	D ₃₀ = 0.17	
# 100	0.149	68.5	13.7	81.4	18.6	D ₆₀ = 0.22	
# 200	0.074	67.9	13.6	94.9	5.1		
< # 200	FONDO	25.3	5.1	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.31	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.40	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Luis María Falco Hurtado
ING. CIVIL LABORATORIAL
M. Sc. Dr. Ing.




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

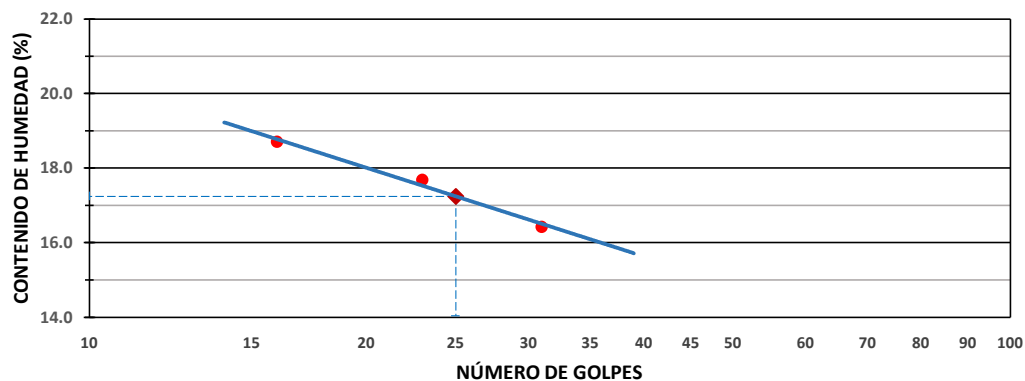
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 11/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	80	68	35	
TARRO + SUELO HUMEDO	45.66	48.11	40.69	
TARRO + SUELO SECO	42.79	44.75	37.41	
AGUA	2.87	3.36	3.28	
PESO DEL TARRO	25.31	25.75	19.87	
PESO DEL SUELO SECO	17.48	19.00	17.54	
% DE HUMEDAD	16.42	17.68	18.70	
Nº DE GOLPES	31	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 17.2 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.32	56.25	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.32	96.25	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.36	56.31	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.15%	0.13%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Caycey
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. DIP. 18834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	520	0.0520	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	346	0.0346	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royen H. Barga Cayco
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 12/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.70 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	28.4	27.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99614	0.99640		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	185.4	182.6		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	500.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	745.6	745.8		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.9	102.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	683.02	681.4		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.677	2.704		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9979	0.9982		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.671	2.699		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rayner H. Barrera Caycedo
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18974




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

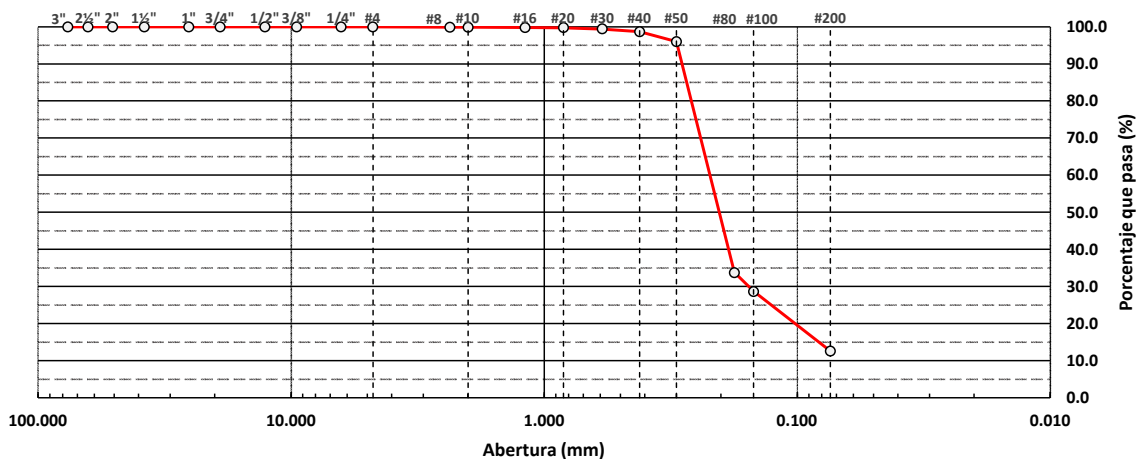
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 10/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 87.4 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 12.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.1 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760		0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.4	0.1	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO : SM	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.3	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	0.4	0.1	0.2	99.8		
# 30	0.590	1.6	0.3	0.3	99.4	% HUMEDAD = 10.04 %	
# 40	0.420	3.8	0.8	1.3	98.7		
# 50	0.300	13.3	2.7	4.0	96.0	D10 =	
# 80	0.177	311.4	62.3	66.3	33.7	D30 =	
# 100	0.149	25.3	5.1	71.3	28.7	D60 =	
# 200	0.074	80.6	16.1	87.4	12.6		
< # 200	FONDO	62.8	12.6	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

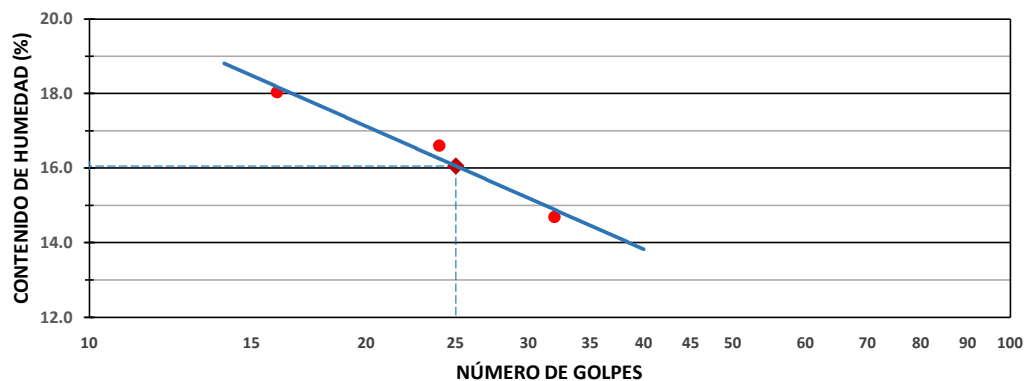
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 11/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	83	86	28	
TARRO + SUELO HUMEDO	44.10	47.62	40.36	
TARRO + SUELO SECO	41.66	44.36	37.28	
AGUA	2.44	3.26	3.08	
PESO DEL TARRO	25.04	24.72	20.20	
PESO DEL SUELO SECO	16.62	19.64	17.08	
% DE HUMEDAD	14.68	16.60	18.03	
Nº DE GOLPES	32	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.1 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Casco
 REG. CIP 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 8
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			PROMEDIO
	1	2		
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	44.44	53.18		
(2) Peso Tarro + agua + sal	84.44	93.18		
(3) Peso Tarro Seco + sal	44.49	53.24		
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.06		
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00		
(6) Porcentaje de Sal	0.13%	0.15%		0.14%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Mayra H. Barga Cayros
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	560	0.0560	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	373	0.0373	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 12/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.8	30.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99657	0.99559		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	197.4		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.8	497.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	754.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.5	99.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.6	692.8		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.685	2.631		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9984	0.9974		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.681	2.624		2.65

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Jalco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyel H. Torres Casco
 TÉCNICO AMBIENTAL
 REG. COP 19974




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

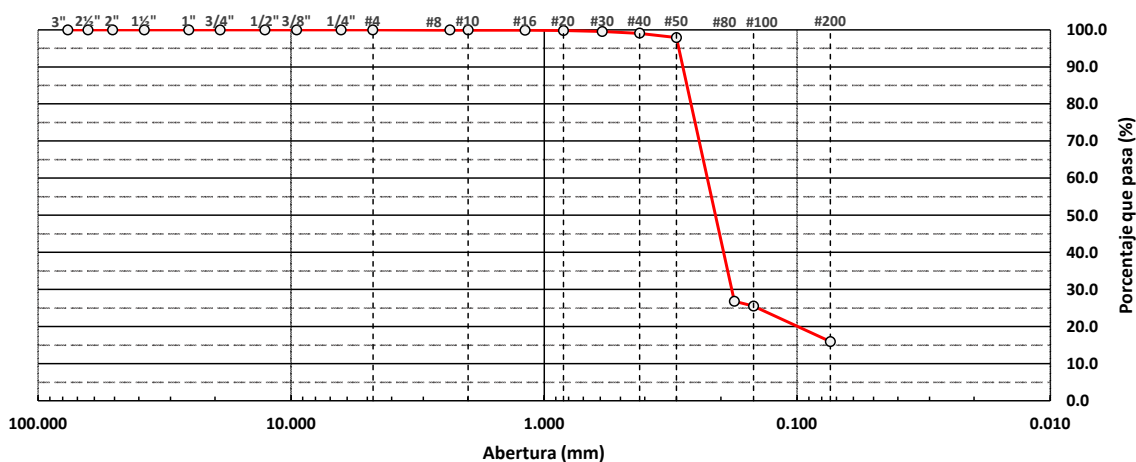
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 10/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 84.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 15.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 15.6 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760		0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.2	0.0	0.0	100.0	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.2	0.0	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A-2-4 0	
# 20	0.840	0.5	0.1	0.2	99.8		
# 30	0.590	1.4	0.3	0.5	99.5	% HUMEDAD = 21.82 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	0.9	99.1		
# 50	0.300	6.0	1.2	2.1	97.9	D10 =	
# 80	0.177	355.3	71.1	73.2	26.8	D30 =	
# 100	0.149	6.5	1.3	74.5	25.5	D60 =	
# 200	0.074	48.0	9.6	84.1	15.9		
< # 200	FONDO	79.7	15.9	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Raymundo H. Torres Cordero
ING. CIVIL - ESPECIALISTA
EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

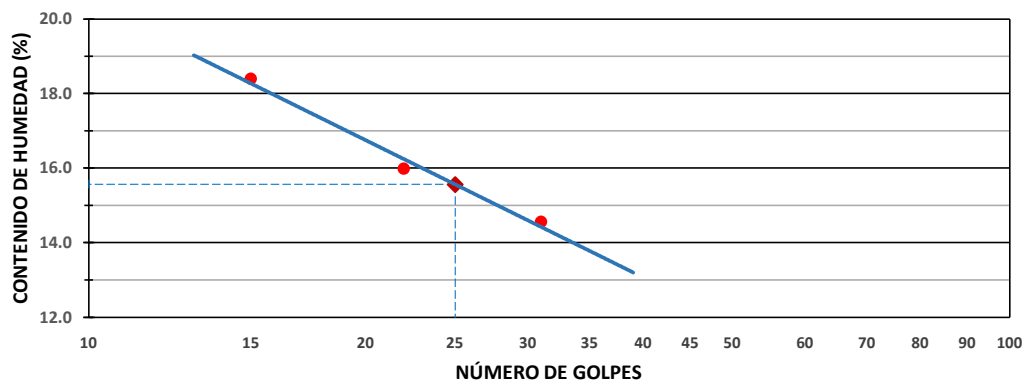
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 11/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	25	76	31	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.27	50.01	41.37	
TARRO + SUELO SECO	37.44	46.68	37.80	
AGUA	2.83	3.33	3.57	
PESO DEL TARRO	18.00	25.84	18.39	
PESO DEL SUELO SECO	19.44	20.84	19.41	
% DE HUMEDAD	14.56	15.98	18.39	
Nº DE GOLPES	31	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.6 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royan H. RIVERA CAYARI
ING. CIVIL ESPECIALIZADA
REG. CIP 18324





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN			PROMEDIO
	1	2		
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.32	48.12		
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.32	88.12		
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.39	48.21		
(4) Peso de Sal (3-1)	0.07	0.09		
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00		
(6) Porcentaje de Sal	0.18%	0.23%		0.20%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 11/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 08
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	800	0.0800	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	533	0.0533	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royalty H. Berra Caspey
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18424





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS (NORMA NTP 339.131)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA :	12/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 08
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.3	26.6		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99747	0.99663		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	195.5		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	501.1		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.3	758.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.4	100.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.1	694.9		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.670	2.699		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9984		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.669	2.695		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Javier H. RIVERA CAYCAY
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 08	M - 01	0.70 – 2.00	0.5	99.7	5.1	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	17.2	NP	NP	0.13	0.0520	0.0346	2.69
	M - 02	2.00 – 3.60	0.7	100.0	12.6	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.1	NP	NP	0.14	0.0560	0.0373	2.65
	M - 03	3.60 – 6.00	0.6	100.0	15.9	SM Arena limosa	A-2-4(0)	15.6	NP	NP	0.20	0.0800	0.0533	2.68

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Lucrecia María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rómulo H. Burgos Caspary
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 D.P. 00234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

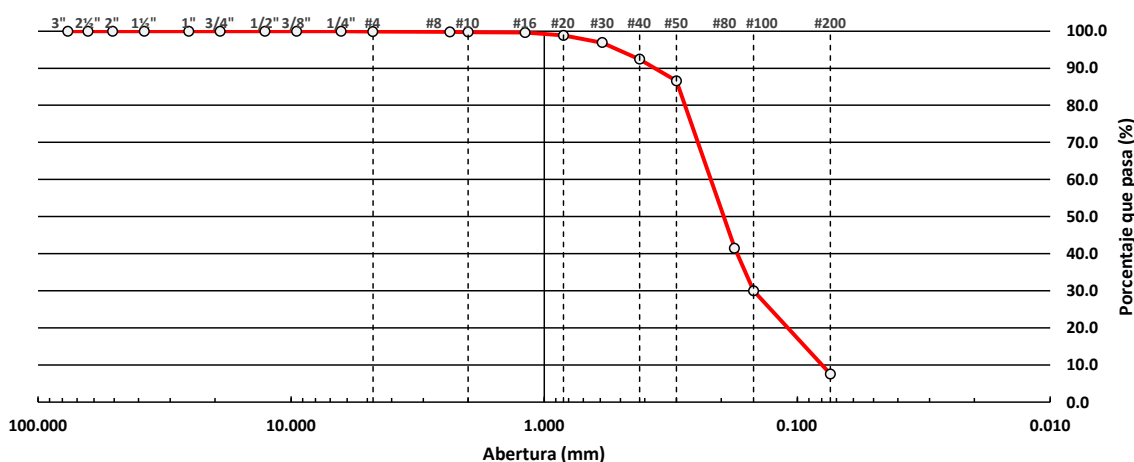
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.50

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 92.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 7.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 18.0 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.5	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	0.4	0.1	0.2	99.8	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.2	0.0	0.2	99.8	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.8	0.2	0.4	99.6	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	3.7	0.7	1.1	98.9		
# 30	0.590	9.7	1.9	3.1	96.9	% HUMEDAD = 2.72 %	
# 40	0.420	22.4	4.5	7.5	92.5		
# 50	0.300	29.2	5.8	13.4	86.6	D10 = 0.08	
# 80	0.177	225.6	45.1	58.5	41.5	D30 = 0.15	
# 100	0.149	57.5	11.5	70.0	30.0	D60 = 0.22	
# 200	0.074	111.9	22.4	92.4	7.6		
< # 200	FONDO	38.1	7.6	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.76	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.27	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Darwin H. Burgos Cuevas
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 10874




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

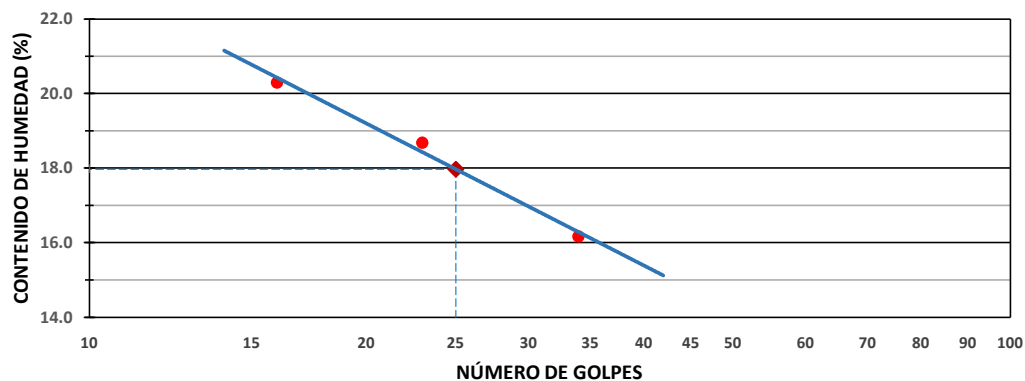
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.50

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	48	34	64	
TARRO + SUELO HUMEDO	42.18	38.85	41.64	
TARRO + SUELO SECO	38.94	35.60	37.72	
AGUA	3.24	3.25	3.92	
PESO DEL TARRO	18.89	18.20	18.40	
PESO DEL SUELO SECO	20.05	17.40	19.32	
% DE HUMEDAD	16.16	18.68	20.29	
Nº DE GOLPES	34	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 18.0 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.68	57.49	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.68	97.49	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.70	57.53	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.08%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.50

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	320	0.0320	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	213	0.0213	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	21.6	25.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99786	0.99692		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	194.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	500.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.1	755.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.4	100.4		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.3	693.3		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.643	2.617		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9997	0.9987		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.642	2.614		2.63

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Harper Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 183734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

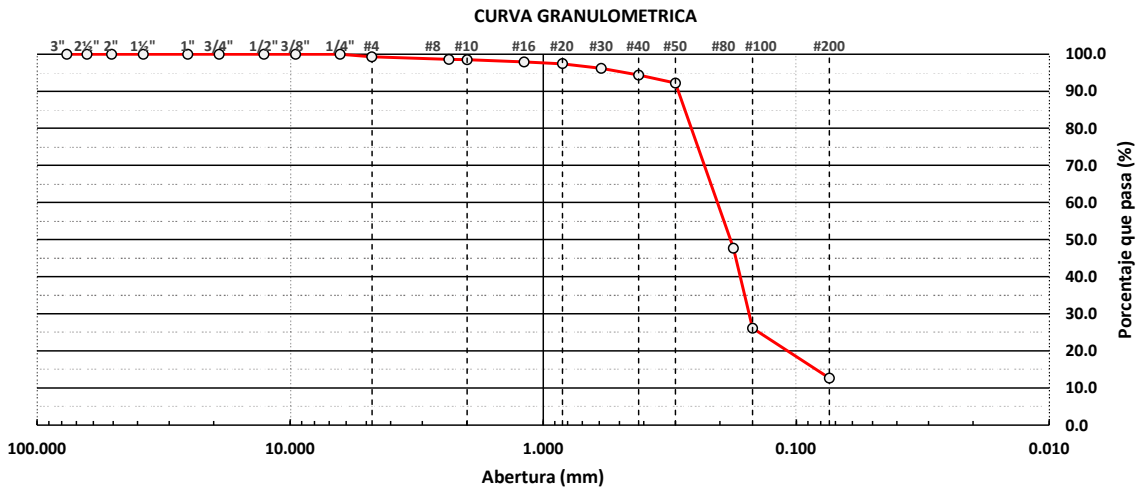
✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 09
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.50 - 4.50

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.7 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 86.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 12.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 15.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	3.4	0.7	0.7	99.3		
# 8	2.360	3.5	0.7	1.4	98.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.6	0.1	1.5	98.5	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	2.8	0.6	2.1	97.9	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	2.5	0.5	2.6	97.4		
# 30	0.590	6.3	1.3	7.3	92.2	% HUMEDAD = 8.58 %	
# 40	0.420	9.0	1.8	5.6	94.4		
# 50	0.300	10.8	2.2	7.8	92.2	D10 =	
# 80	0.177	222.5	44.5	52.3	47.7	D30 =	
# 100	0.149	107.9	21.6	73.9	26.1	D60 =	
# 200	0.074	67.4	13.5	87.3	12.7		
< # 200	FONDO	63.3	12.7	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Manuel
 Luis María Palca Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
 Ing. Néstor H. Rivera Cruz
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

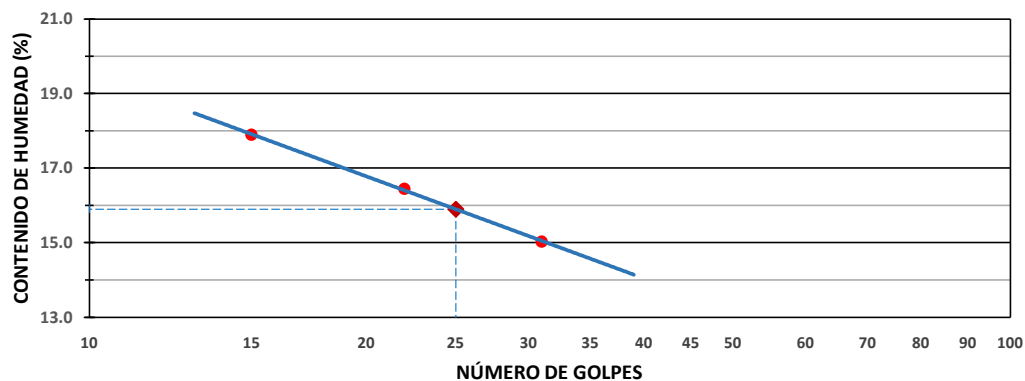
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 13/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.50 - 4.50

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	80	63	64	
TARRO + SUELO HUMEDO	44.14	37.58	43.26	
TARRO + SUELO SECO	41.68	34.82	39.68	
AGUA	2.46	2.76	3.58	
PESO DEL TARRO	25.31	18.03	19.67	
PESO DEL SUELO SECO	16.37	16.79	20.01	
% DE HUMEDAD	15.03	16.44	17.89	
Nº DE GOLPES	31	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.9 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Casco
 REG. CIP 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.50 - 4.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	57.42	49.23	
(2) Peso Tarro + agua + sal	97.42	89.23	
(3) Peso Tarro Seco + sal	57.44	49.26	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayco
Ing. Royce H. Barga Cayco
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 18734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.50 - 4.50

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	335	0.0335	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	221	0.0221	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROYAL H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	09
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.50 - 4.50

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	22.1	24.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99780	0.99712		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	197.1	195.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.2	501.3		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.8	758.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	100.8		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.2	695.3		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.643	2.663		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9996	0.9989		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.641	2.660		2.65

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barrera Cayuy
 ING. CIVIL - LABORATORIO
 REG. CIP 18854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.50 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 11.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 88.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 29.0 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 21.0 %	
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = 8.0 %	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	1.2	0.2	0.2	99.8	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.3	99.7	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	0.9	0.2	0.8	99.2	CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	0.7	0.1	0.6	99.4		
# 30	0.590	0.9	0.2	0.8	99.2	% HUMEDAD = 22.48 %	
# 40	0.420	2.5	0.5	1.3	98.7		
# 50	0.300	4.5	0.9	2.2	97.8	D10 =	
# 80	0.177	14.1	2.8	5.0	95.0	D30 =	
# 100	0.149	7.3	1.5	6.4	93.6	D60 =	
# 200	0.074	23.4	4.7	11.1	88.9		
< # 200	FONDO	444.4	88.9	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.81
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD						Pot. de expansión =	Bajo Compacto

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger D. Barza Cuevas
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

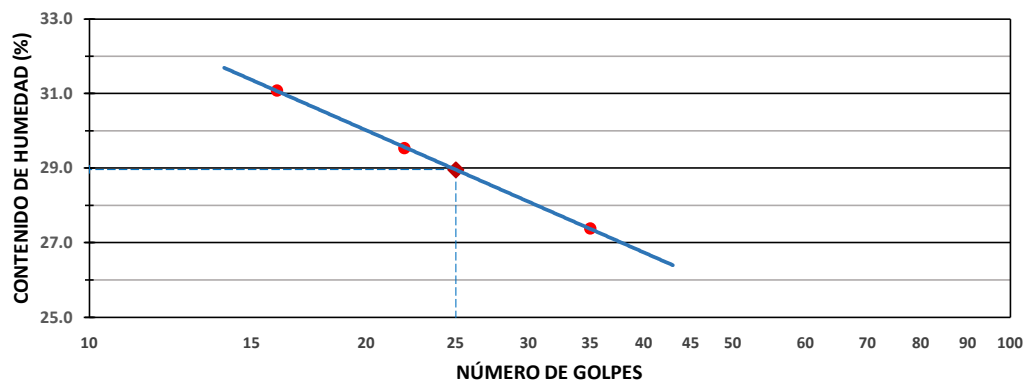
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.50 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	22	77	63	
TARRO + SUELO HUMEDO	31.06	43.00	38.19	
TARRO + SUELO SECO	26.17	39.17	33.41	
AGUA	4.89	3.83	4.78	
PESO DEL TARRO	8.31	26.20	18.03	
PESO DEL SUELO SECO	17.86	12.97	15.38	
% DE HUMEDAD	27.38	29.53	31.08	
Nº DE GOLPES	35	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	12	38		
TARRO + SUELO HUMEDO	45.20	62.18		
TARRO + SUELO SECO	41.99	54.75		
AGUA	3.21	7.43		
PESO DEL TARRO	26.46	19.84		
PESO DEL SUELO SECO	15.53	34.91		
% DE HUMEDAD	20.67	21.28		
LL : 29.0 %	LP : 21.0 %	IP : 8.0 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. RAYNER H. RIVERA CAYRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11852-A





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.50 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.24	41.83	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.24	81.83	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.27	41.88	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.13%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Barga Caycay
INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 09
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.50 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	400	0.0400	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	266	0.0266	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Paico Hurtado
Luisa María Paico Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.P. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	09
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.50 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	29.1	27.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99592	0.99629		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	196.5		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	501.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.2	758.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.5	99.1		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.3	695.8		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.688	2.712		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9977	0.9981		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.682	2.707		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. RAYNER H. BARRERA GAYRUY
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 09	M - 01	0.80 – 2.50	1.3	99.9	7.6	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	18.0	NP	NP	0.08	0.0320	0.0213	2.63
	M - 02	2.50 – 4.50	4.4	99.3	12.7	SM Arena limosa	A-2-4(0)	15.9	NP	NP	0.06	0.0335	0.0221	2.65
	M - 03	4.50 – 6.00	14.2	100.0	88.9	CL Arcilla de baja plasticidad	A-4(9)	29.1	21.0	8.0	0.10	0.0400	0.0266	2.69

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roberto H. Burgos Cuyca
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 N° 109230




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

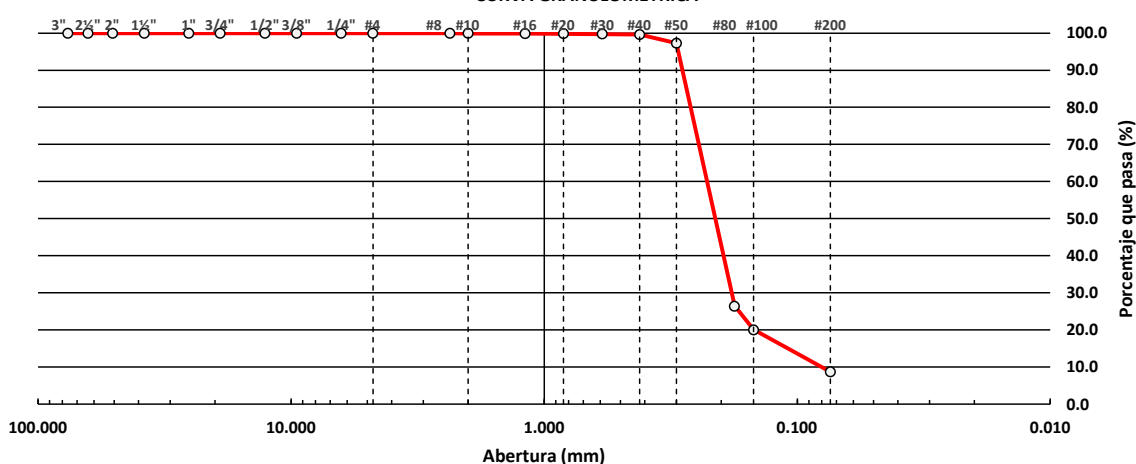
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 91.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 8.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	0.1	0.0	0.0	100.0	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.3	0.1	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.2	0.0	0.1	99.9		
# 30	0.590	0.4	0.1	0.2	99.8	% HUMEDAD = 1.99 %	
# 40	0.420	0.7	0.1	0.4	99.6		
# 50	0.300	11.6	2.3	2.7	97.3	D10 = 0.08	
# 80	0.177	354.5	70.9	73.6	26.4	D30 = 0.18	
# 100	0.149	31.8	6.4	79.9	20.1	D60 = 0.23	
# 200	0.074	56.9	11.4	91.3	8.7		
< # 200	FONDO	43.4	8.7	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.83	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.81	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Marco A. Suxe Segundo
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 1084




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

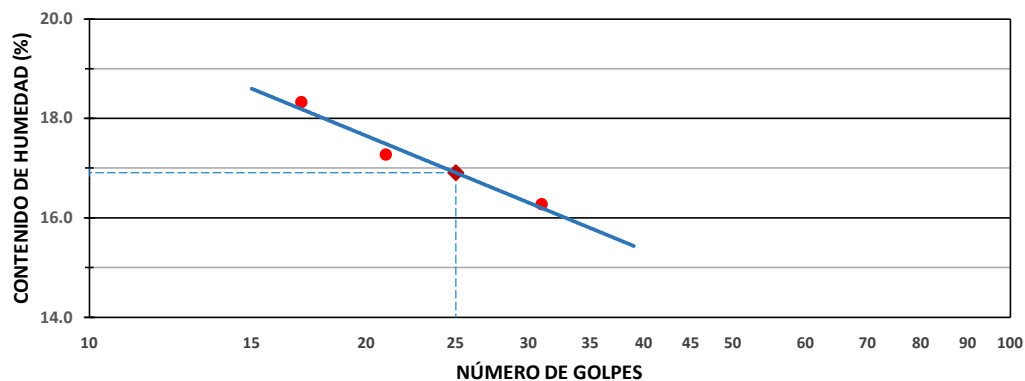
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	30	37	84	
TARRO + SUELO HUMEDO	38.20	39.58	49.04	
TARRO + SUELO SECO	35.47	36.68	45.35	
AGUA	2.73	2.90	3.69	
PESO DEL TARRO	18.69	19.89	25.21	
PESO DEL SUELO SECO	16.78	16.79	20.14	
% DE HUMEDAD	16.27	17.27	18.32	
Nº DE GOLPES	31	21	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.9 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.24	49.32	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.24	89.32	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.27	49.34	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.05%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	240	0.0240	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	160	0.0160	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	10
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	0.50 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.8	26.9		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99735	0.99654		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.6		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	502.3		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.0	760.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	98.4		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.1	699.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.667	2.627		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9991	0.9983		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.665	2.622		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cayway
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

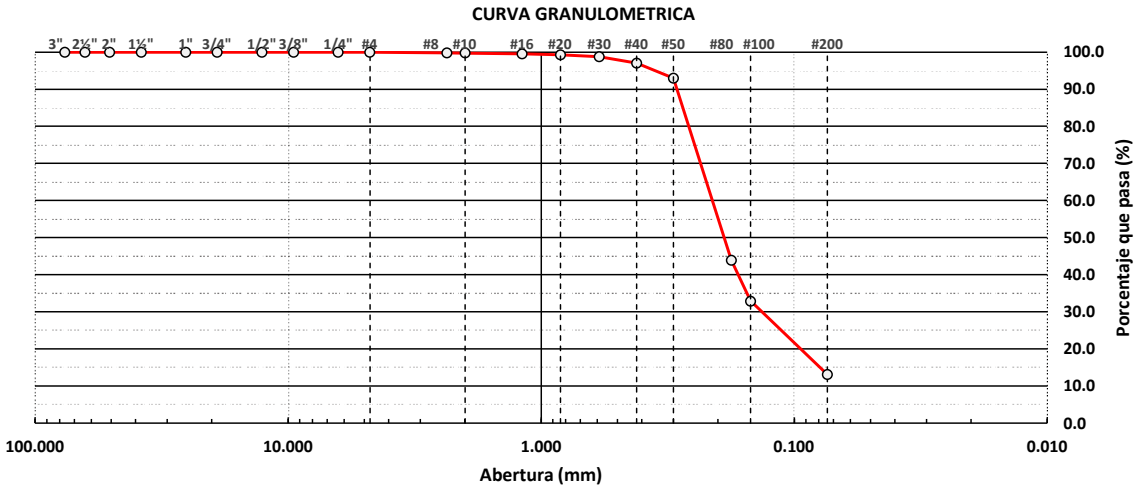
✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 10
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA		
3"	76.200					PESO TOTAL	= 500.00 gr
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4)	= 0.0 %
2"	50.800					ARENAS (R200)	= 86.9 %
1 1/2"	38.100					FINOS (F200)	= 13.1 %
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO	= 500.00 gr
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO	= 17.2 %
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO	= 13.8 %
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO	= 3.4 %
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	0.8	0.2	0.2	99.8	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.2	99.8	CLASF. SUCS	= SM
# 16	1.190	1.0	0.2	0.4	99.6	CLASF. AASHTO	= A-2-4 (0)
# 20	0.840	1.5	0.3	0.7	99.3		
# 30	0.590	2.4	0.5	1.2	98.8	% HUMEDAD	= 8.63 %
# 40	0.420	8.8	1.8	3.0	97.0		
# 50	0.300	20.1	4.0	7.0	93.0	D10	=
# 80	0.177	245.7	49.1	56.1	43.9	D30	=
# 100	0.149	54.9	11.0	67.1	32.9	D60	=
# 200	0.074	98.8	19.8	86.9	13.1		
< # 200	FONDO	65.7	13.1	100.0		Coef. Uniformidad	=
						Coef. Curvatura	= 2.52
						Pot. de expansión	= Bajo
						Índice de Consistencia	= Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

Ing. Néstor H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA


CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 13/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

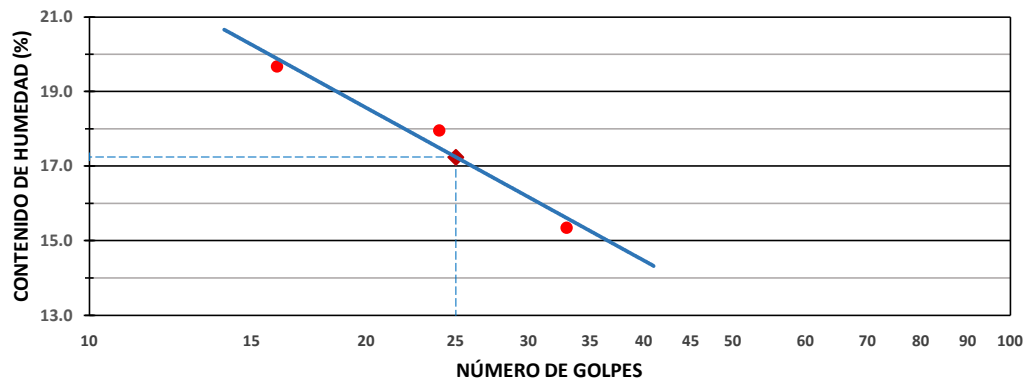
SPT : 10
 MUESTRA : M - 02
 PROF. (m) : 2.00 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO
LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO	46	33	39
TARRO + SUELO HUMEDO	38.61	39.13	43.25
TARRO + SUELO SECO	35.97	36.20	39.44
AGUA	2.64	2.93	3.81
PESO DEL TARRO	18.76	19.88	20.07
PESO DEL SUELO SECO	17.21	16.32	19.37
% DE HUMEDAD	15.34	17.95	19.67
Nº DE GOLPES	33	24	16

LIMITE PLASTICO

Nº TARRO	26	40	
TARRO + SUELO HUMEDO	38.24	42.17	
TARRO + SUELO SECO	36.08	39.22	
AGUA	2.16	2.95	
PESO DEL TARRO	19.52	19.02	
PESO DEL SUELO SECO	16.56	20.20	
% DE HUMEDAD	13.04	14.60	
LL: 17.2 %	LP: 13.8 %	IP: 3.4 %	

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. *Kayser H. RIVERA CASCOS*
 REG. CIP 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	55.82	58.38	
(2) Peso Tarro + agua + sal	95.82	98.38	
(3) Peso Tarro Seco + sal	55.93	58.47	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.11	0.09	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.27%	0.22%	0.25%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 19934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📞 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	452	0.0452	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	213	0.0213	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROYER H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	10
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.00 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.2	27.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99727	0.99640		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	197.1	198.8		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	498.7	500.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.3	760.0		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.4	100.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.4	697.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.648	2.679		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9990	0.9982		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.645	2.674		2.66

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Cayay
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CIP 18254




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 38.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 61.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 20.0 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 10.6 %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = 9.3 %	
# 4	4.760	0.4	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	1.0	0.2	0.3	99.7	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.4	99.6	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	1.2	0.2	0.5	99.5	CLASF. AASHTO = A-4 (6)	
# 20	0.840	0.8	0.2	0.8	99.2	% HUMEDAD = 24.04 %	
# 30	0.590	0.8	0.2	0.9	99.1		
# 40	0.420	1.0	0.2	1.1	98.9		
# 50	0.300	4.1	0.8	2.0	98.0	D10 =	
# 80	0.177	93.3	18.7	20.6	79.4	D30 =	
# 100	0.149	29.3	5.9	26.5	73.5	D60 =	
# 200	0.074	61.6	12.3	38.8	61.2		
< # 200	FONDO	306.0	61.2	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.52
						Pot. de expansión =	Bajo Blando

NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Jorge Reyes D. Barza Cuevas
 INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
 REG. CIP. 10034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

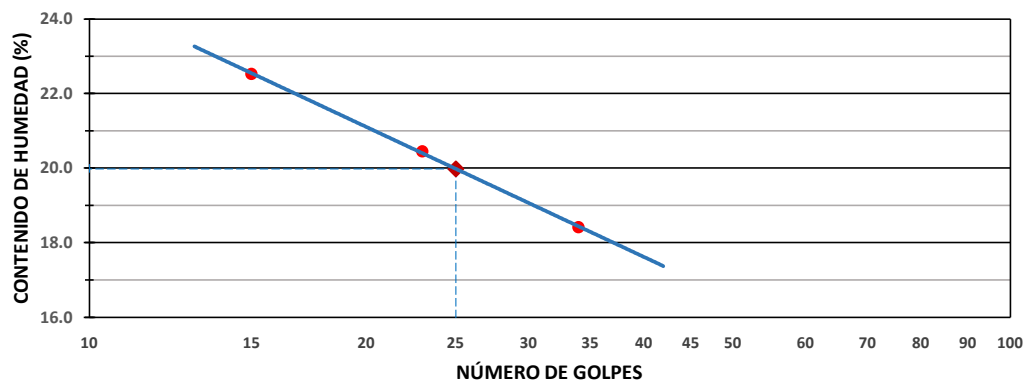
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 13/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	42	89	85	
TARRO + SUELO HUMEDO	27.70	41.92	47.90	
TARRO + SUELO SECO	24.67	39.00	43.72	
AGUA	3.03	2.92	4.18	
PESO DEL TARRO	8.21	24.72	25.16	
PESO DEL SUELO SECO	16.46	14.28	18.56	
% DE HUMEDAD	18.41	20.45	22.52	
Nº DE GOLPES	34	23	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	69	8		
TARRO + SUELO HUMEDO	41.36	58.24		
TARRO + SUELO SECO	39.71	54.84		
AGUA	1.65	3.40		
PESO DEL TARRO	24.20	22.83		
PESO DEL SUELO SECO	15.51	32.01		
% DE HUMEDAD	10.64	10.62		
LL: 20.0 %	LP: 10.6 %	IP: 9.3 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. RAYNER H. RIVERA CAYRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.88	69.23	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.88	109.23	
(3) Peso Tarro Seco + sal	55.06	69.43	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.18	0.20	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.45%	0.50%	0.48%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 10
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	1920	0.1920	MODERADO
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	1280	0.1280	MODERADO

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Paico Hurtado
Luisa María Paico Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.P. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	10
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.9	28.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99707	0.99604		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	195.4		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	500.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.8	758.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.5	100.7		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	694.0		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.645	2.758		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9989	0.9978		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.642	2.752		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ingrid Rayner H. Borja Cayco
 INB. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 10	M - 01	0.50 – 2.00	0.8	100.0	8.7	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.9	NP	NP	0.06	0.0240	0.0160	2.64
	M - 02	2.00 – 5.00	3.8	100.0	13.1	SM Arena limosa	A-2-4(0)	17.2	13.8	3.4	0.25	0.0452	0.0213	2.66
	M - 03	5.00 – 6.00	17.2	99.9	61.2	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-4(6)	20.0	10.6	9.3	0.48	0.1920	0.1280	2.70

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Fajco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Luis Alberto Hurtado
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 F.P. 09234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

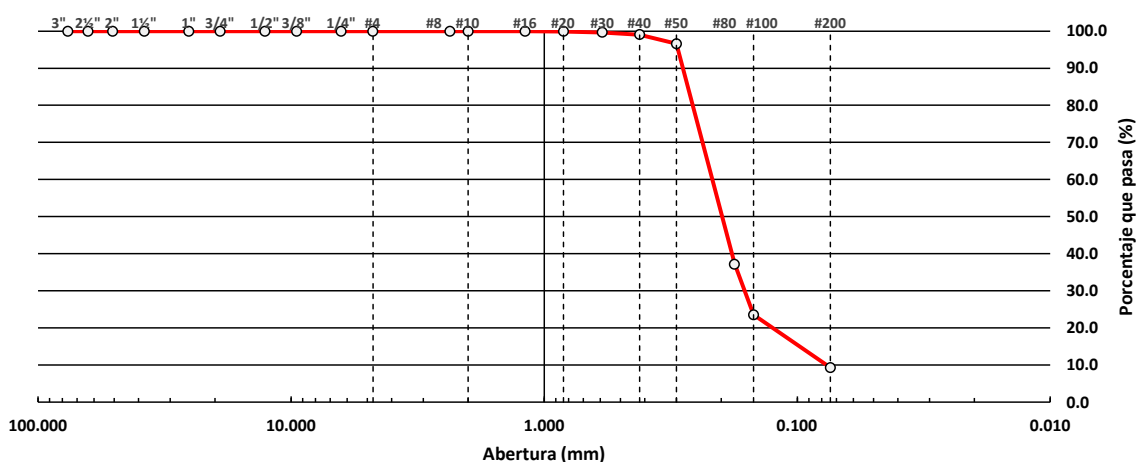
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 90.6 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 9.4 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.3 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000					CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190				100.0	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.3	0.1	0.1	99.9		
# 30	0.590	1.3	0.3	0.3	99.7	% HUMEDAD = 2.19 %	
# 40	0.420	3.0	0.6	0.9	99.1		
# 50	0.300	12.3	2.5	3.4	96.6	D10 = 0.08	
# 80	0.177	297.0	59.4	62.8	37.2	D30 = 0.16	
# 100	0.149	68.3	13.7	76.4	23.6	D60 = 0.22	
# 200	0.074	71.0	14.2	90.6	9.4		
< # 200	FONDO	46.8	9.4	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.84	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.58	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Luis María Falco Hurtado
ING. CIVIL AMBIENTAL
MSc. CP. 1074




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

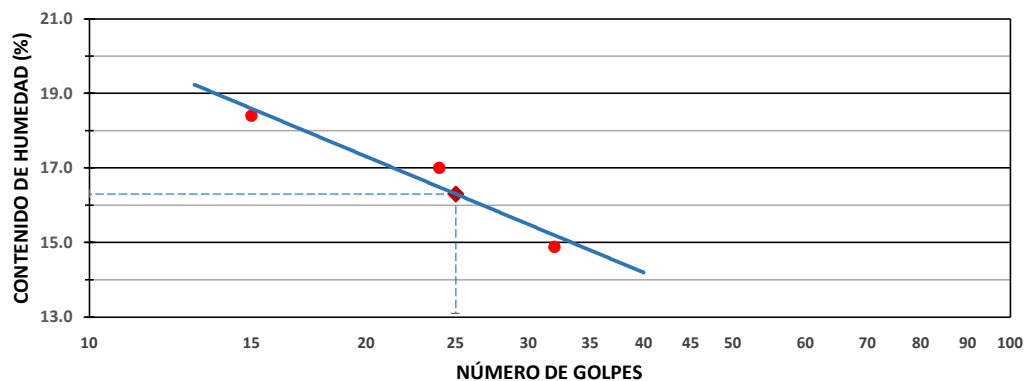
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 13/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	36	19	72	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.31	29.87	30.76	
TARRO + SUELO SECO	37.68	27.54	27.27	
AGUA	2.63	2.33	3.49	
PESO DEL TARRO	20.00	13.83	8.30	
PESO DEL SUELO SECO	17.68	13.71	18.97	
% DE HUMEDAD	14.88	16.99	18.40	
Nº DE GOLPES	32	24	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.3 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rosay H. Riega Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10324





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.38	42.11	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.38	82.11	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.40	42.15	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.07%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYER H. BARRA Caycay
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CO. 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	283	0.0283	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	185	0.0185	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Borge Caycey
Ing. Royce H. Borge Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.0	29.3		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99652	0.99586		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	195.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	758.1	755.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	100.8	98.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	694.6	694.7		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.699	2.610		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9983	0.9977		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.695	2.604		2.65

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Barba Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.
✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

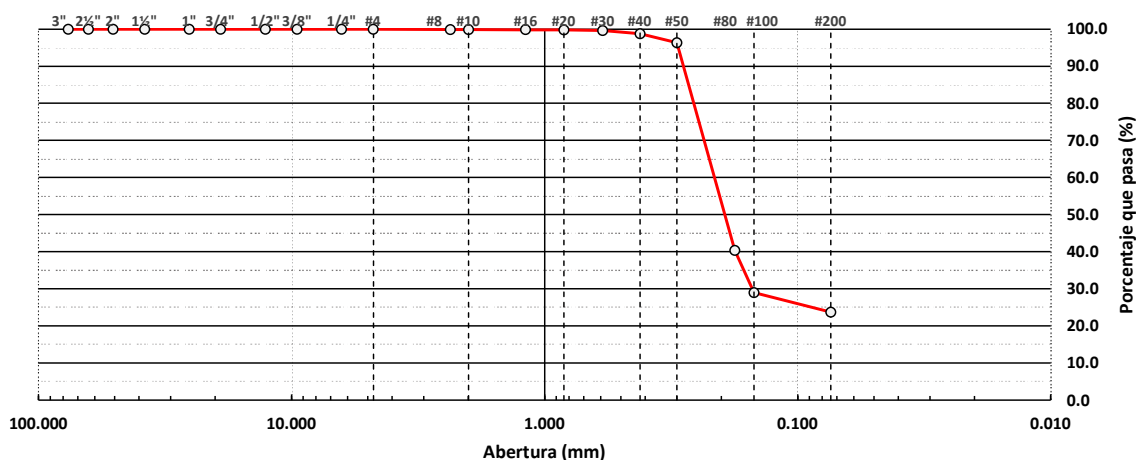
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 76.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 23.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.9 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350					INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	0.3	0.1	0.1	99.9	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.2	0.0	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 30	0.840	0.3	0.1	0.2	99.8	% HUMEDAD = 17.57 %	
# 40	0.590	0.8	0.2	0.4	99.7		
# 50	0.300	12.2	2.4	3.7	96.4	D10 =	
# 80	0.177	280.1	56.0	59.7	40.3	D30 =	
# 100	0.149	56.7	11.3	71.0	29.0	D60 =	
# 200	0.074	26.3	5.3	76.3	23.7		
< # 200	FONDO	118.7	23.7	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Palco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Jorge Rivas H. Rivera Cury
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. DE INGENIEROS




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

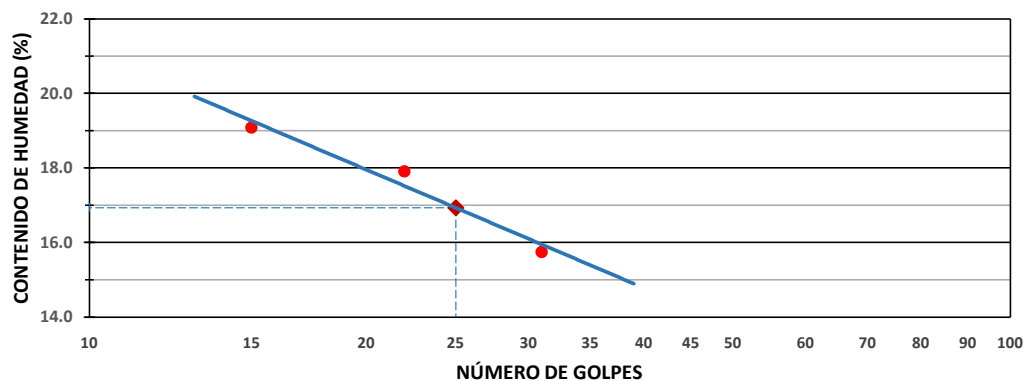
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 13/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	12	48	43	
TARRO + SUELO HUMEDO	46.79	37.30	41.07	
TARRO + SUELO SECO	44.02	34.39	37.55	
AGUA	2.77	2.91	3.52	
PESO DEL TARRO	26.42	18.14	19.10	
PESO DEL SUELO SECO	17.60	16.25	18.45	
% DE HUMEDAD	15.74	17.91	19.08	
Nº DE GOLPES	31	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.9 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. BARRA CASCO
Ing. Royce H. BARRA CASCO
ING. CIVIL ESPECIAL
REG. CP. 1982




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	52.87	63.48	
(2) Peso Tarro + agua + sal	92.87	103.48	
(3) Peso Tarro Seco + sal	52.91	63.54	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.15%	0.13%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Royan H. Barga Cayca
ING. GEOL. AMBIENTAL
REG. QP 18734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	520	0.0520	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	346	0.0346	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Rayar
Ing. Rayar H. Marga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 11
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.6	28.6		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99689	0.99607		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	193.3		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	497.2		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	755.2	750.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	97.6	98.1		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	694.8	688.5		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.622	2.722		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9987	0.9979		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.618	2.716		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rojas Cayay
 INGENIERO CIVIL ASISTENTE
 REG. CIP 18434





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 11	M - 01	0.80 – 2.80	0.7	100.0	9.4	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.3	NP	NP	0.07	0.0283	0.0185	2.65
	M - 02	2.80 – 5.00	0.3	100.0	23.7	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.9	NP	NP	0.13	0.0520	0.0346	2.67

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. César H. Burgos Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 Nº: 189734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

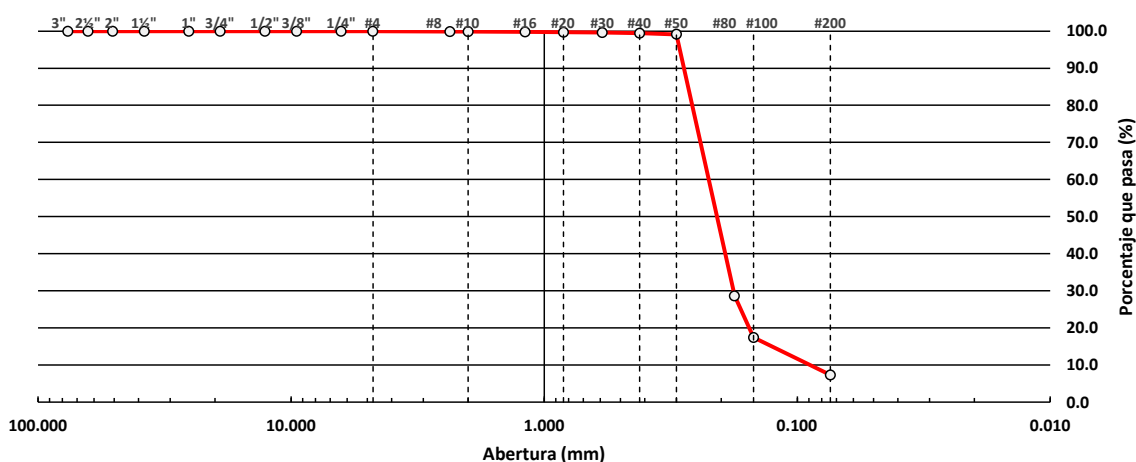
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA: 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 92.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 7.3 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 15.7 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	0.5	0.1	0.1	99.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.0	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.4	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.5	0.1	0.3	99.7		
# 30	0.590	0.4	0.1	0.3	99.6	% HUMEDAD = 2.97 %	
# 40	0.420	0.9	0.2	0.5	99.5		
# 50	0.300	1.5	0.3	0.8	99.2	D10 = 0.09	
# 80	0.177	352.8	70.6	71.4	28.6	D30 = 0.18	
# 100	0.149	56.0	11.2	82.6	17.4	D60 = 0.22	
# 200	0.074	50.3	10.1	92.7	7.3		
< # 200	FONDO	36.7	7.3	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.51	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.61	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Daniel Suxé Segundo
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 1084




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

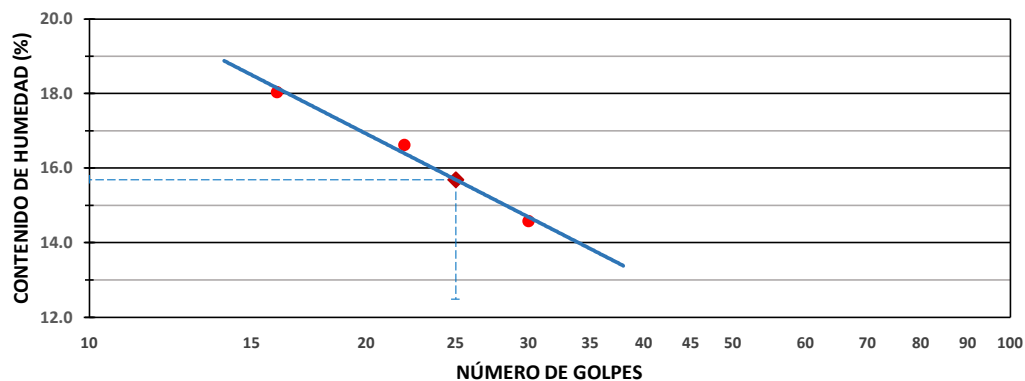
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	28	62	57	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.33	36.56	40.05	
TARRO + SUELO SECO	37.77	33.92	36.95	
AGUA	2.56	2.64	3.10	
PESO DEL TARRO	20.20	18.03	19.76	
PESO DEL SUELO SECO	17.57	15.89	17.19	
% DE HUMEDAD	14.57	16.61	18.03	
Nº DE GOLPES	30	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.7 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.07	56.84	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.07	96.84	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.10	56.89	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.12%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.30 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	400	0.0400	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	266	0.0266	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycey
Ing. Royser H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 19334




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	12
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	0.30 - 2.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.2	25.9		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99646	0.99681		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	199.5		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	500.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	760.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.3	100.3		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.6	698.0		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.647	2.632		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9983	0.9986		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.643	2.629		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cayway
 INGE. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

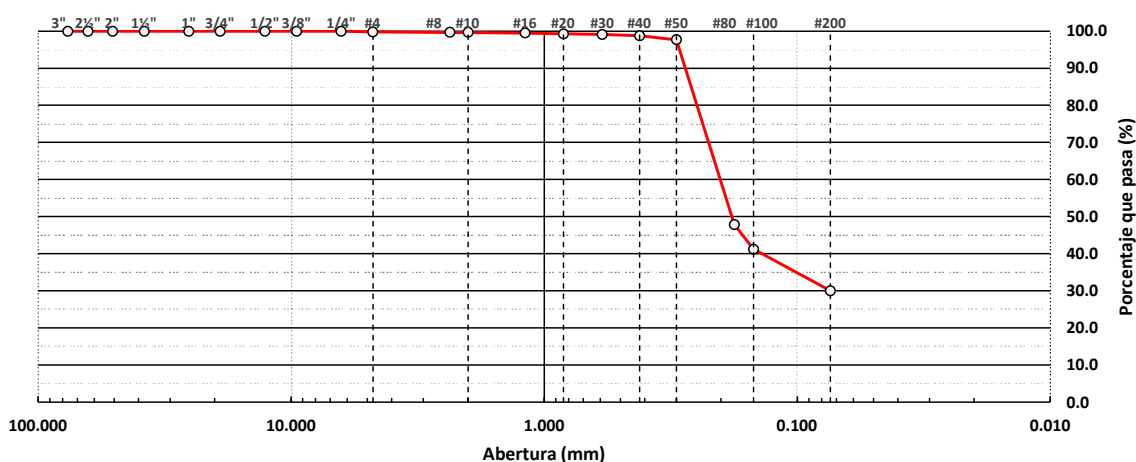
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 12/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 69.8 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 30.0 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.7 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.9	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	0.6	0.1	0.3	99.7	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.3	99.7	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.9	0.2	0.5	99.5	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	0.9	0.2	0.7	99.3		
# 30	0.590	1.0	0.2	2.3	97.7	% HUMEDAD = 13.23 %	
# 40	0.420	1.8	0.4	1.2	98.8		
# 50	0.300	5.3	1.1	2.3	97.7	D10 =	
# 80	0.177	249.3	49.9	52.2	47.8	D30 =	
# 100	0.149	33.1	6.6	58.8	41.2	D60 =	
# 200	0.074	55.9	11.2	70.0	30.0		
< # 200	FONDO	150.2	30.0	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Néstor H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

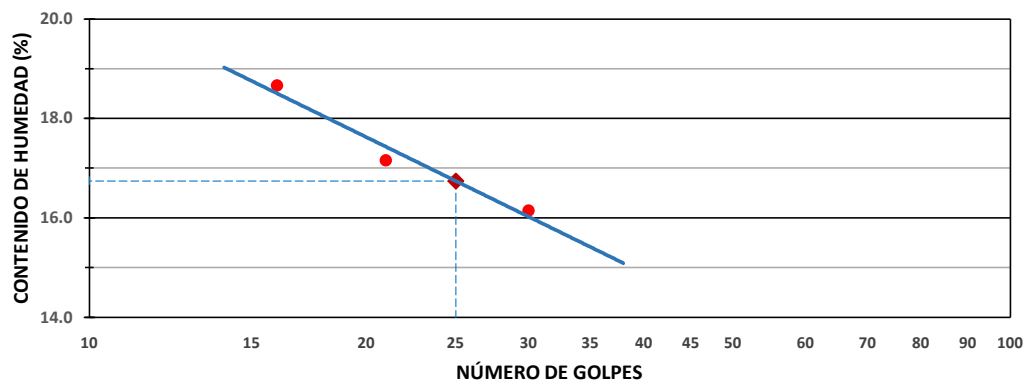
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	58	55	50	
TARRO + SUELO HUMEDO	46.64	41.82	34.11	
TARRO + SUELO SECO	43.01	38.39	31.61	
AGUA	3.63	3.43	2.50	
PESO DEL TARRO	20.52	18.39	18.21	
PESO DEL SUELO SECO	22.49	20.00	13.40	
% DE HUMEDAD	16.14	17.15	18.66	
Nº DE GOLPES	30	21	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.7 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
Ing. Kayser H. Rivera Casco
REG. CIP 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.60	42.65	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.60	82.65	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.70	42.74	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.10	0.09	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.25%	0.23%	0.24%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 19934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.00 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	960	0.0960	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	640	0.0640	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROBERTO H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	12
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.00 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.1	30.0		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99727	0.99565		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	496.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	758.9	754.4		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	101.6	98.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.0	692.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.694	2.672		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9990	0.9974		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.691	2.665		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Cayay
 ING. CIVIL ESPECIALIDAD
 REG. CIP 18254




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.7 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 17.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 82.3 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 29.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 17.4 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 11.7 %	
# 4	4.760	3.3	0.7	0.7	99.3		
# 8	2.360	2.8	0.6	1.2	98.8	SÍMBOLO DE GRUPO : CLASF. SUCS = CL	
# 10	2.000	0.6	0.1	1.3	98.7	CLASF. AASHTO = A-6 (9)	
# 16	1.190	1.9	0.4	1.7	98.3	% HUMEDAD = 22.00 %	
# 20	0.840	1.4	0.3	2.0	98.0		
# 30	0.590	1.3	0.3	2.3	97.7		
# 40	0.420	1.7	0.3	2.6	97.4		
# 50	0.300	3.0	0.6	3.2	96.8	D10 =	
# 80	0.177	28.9	5.8	9.0	91.0	D30 =	
# 100	0.149	11.7	2.3	11.3	88.7	D60 =	
# 200	0.074	32.0	6.4	17.7	82.3		
< # 200	FONDO	411.4	82.3	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.61
						Pot. de expansión =	Bajo
							Blando
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA							

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Rayner H. Rivera Caceres
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. C.O. 18374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

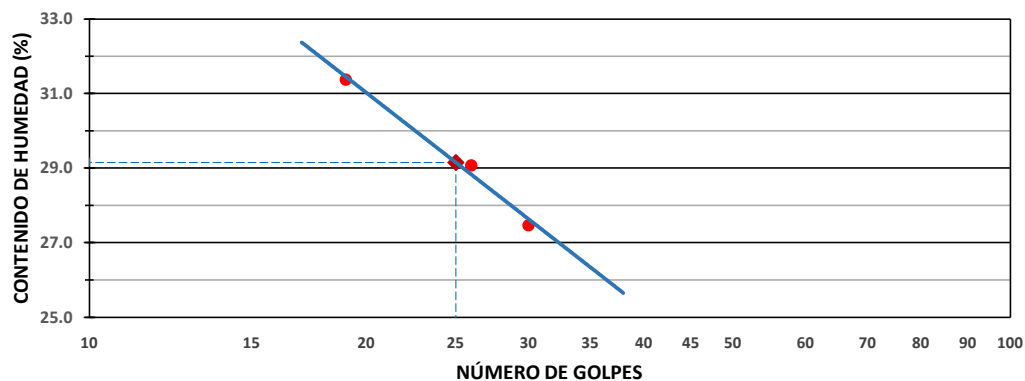
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 08/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO					
Nº TARRO	22	20	42		
TARRO + SUELO HUMEDO	28.50	32.13	26.72		
TARRO + SUELO SECO	24.15	28.02	22.30		
AGUA	4.35	4.11	4.42		
PESO DEL TARRO	8.31	13.88	8.21		
PESO DEL SUELO SECO	15.84	14.14	14.09		
% DE HUMEDAD	27.46	29.07	31.37		
Nº DE GOLPES	30	26	19		
LIMITE PLASTICO					
Nº TARRO	19	54			
TARRO + SUELO HUMEDO	32.33	48.75			
TARRO + SUELO SECO	29.65	44.82			
AGUA	2.68	3.93			
PESO DEL TARRO	13.99	22.69			
PESO DEL SUELO SECO	15.66	22.13			
% DE HUMEDAD	17.11	17.76			
LL:	29.2 %	LP:	17.4 %	IP:	11.7 %

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.98	53.47	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.98	93.47	
(3) Peso Tarro Seco + sal	46.02	53.52	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.13%	0.11%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. I lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 09/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 12
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	440	0.0440	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	293	0.0293	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	12
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	22.6	23.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	0.99764	0.99735		
3	Masa del picn6metro, Mp (g)	196.5	194.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL)	499.9	497.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	757.2	753.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	99.2	99.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	695.2	690.5		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	2.667	2.712		
9	Factor de corrección por temperatura, K	0.9994	0.9991		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9)	2.665	2.709		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ingrid Rayner H. Nargay Cayuy
 INGENIERA CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 12	M - 01	0.30 – 2.00	0.3	100.0	7.3	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	15.7	NP	NP	0.10	0.0400	0.0266	2.64
	M - 02	2.00 – 4.40	1.8	99.8	30.0	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.7	NP	NP	0.24	0.0960	0.0640	2.68
	M - 03	4.40 – 6.00	5.3	99.3	82.3	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-6(9)	29.2	17.4	11.7	0.11	0.0440	0.0293	2.69

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roger H. Burgos Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 CIP: 189231




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

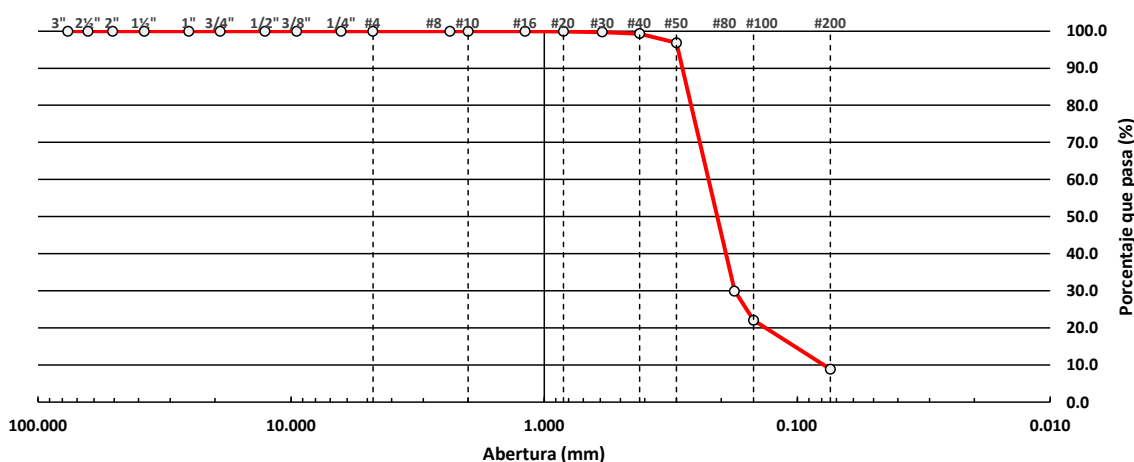
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.60 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %
2"	50.800					ARENAS (R200) = 91.1 %
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 8.9 %
1"	25.400					
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.8 %
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %
# 4	4.760					
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :
# 10	2.000					CLASF. SUCS = SP - SM
# 16	1.190				100.0	CLASF. AASHTO = A-3 (0)
# 20	0.840	0.3	0.1	0.1	99.9	
# 30	0.590	0.8	0.2	0.2	99.8	% HUMEDAD = 5.97 %
# 40	0.420	2.2	0.4	0.7	99.3	
# 50	0.300	12.3	2.5	3.1	96.9	D10 = 0.08
# 80	0.177	334.6	66.9	70.0	30.0	D30 = 0.18
# 100	0.149	39.5	7.9	77.9	22.1	D60 = 0.22
# 200	0.074	66.0	13.2	91.1	8.9	
< # 200	FONDO	44.3	8.9	100.0		
						Coef. Uniformidad = 2.85
						Coef. Curvatura = 1.78
						Pot. de expansión = Nulo
						Índice de Consistencia = NP
						Estable

NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO
CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Marco A. Torres Cuevas
ING. CIVIL AMBIENTAL
M.Sc. en Geotecnia




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

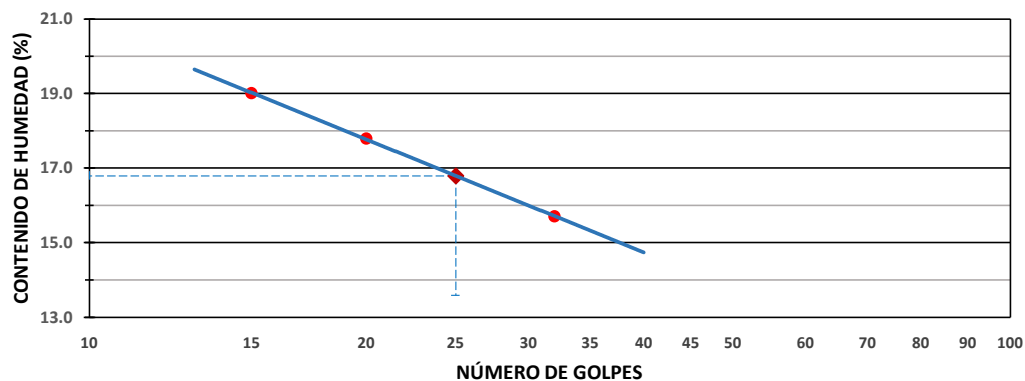
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.60 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	46	56	45	
TARRO + SUELO HUMEDO	37.72	35.39	34.58	
TARRO + SUELO SECO	35.52	33.07	32.17	
AGUA	2.20	2.32	2.41	
PESO DEL TARRO	21.51	20.03	19.49	
PESO DEL SUELO SECO	14.01	13.04	12.68	
% DE HUMEDAD	15.70	17.79	19.01	
Nº DE GOLPES	32	20	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.8 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.60 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	50.20	41.63	
(2) Peso Tarro + agua + sal	90.20	81.63	
(3) Peso Tarro Seco + sal	50.22	41.67	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.07%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.60 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	265	0.0265	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	191	0.0191	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycey
Ing. Royser H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	13
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	0.60 - 3.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	22.5	25.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99766	0.99700		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	191.6		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	496.5		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	758.0	748.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	100.0	98.7		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.2	686.6		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.687	2.660		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9995	0.9988		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.686	2.656		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cayway
 INGE. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

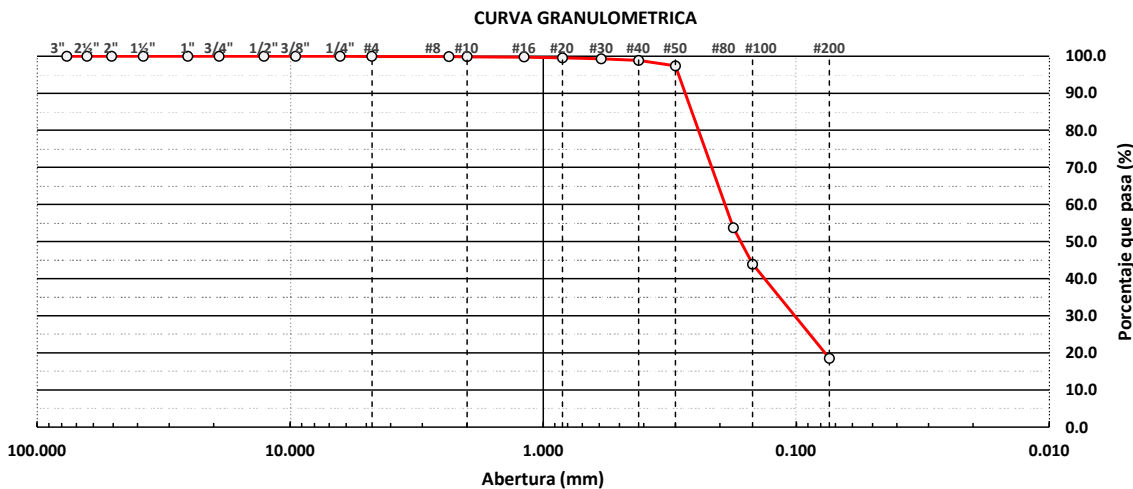
Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.
✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 13
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 81.4 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 18.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 18.0 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 15.3 %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = 2.7 %	
# 4	4.760	0.2	0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	0.4	0.1	0.1	99.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.5	0.1	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.0	0.2	0.4	99.6		
# 30	0.590	1.3	0.3	0.7	99.3	% HUMEDAD = 27.90 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	1.1	98.9		
# 50	0.300	7.2	1.4	2.6	97.4	D10 =	
# 80	0.177	218.6	43.7	46.3	53.7	D30 =	
# 100	0.149	48.9	9.8	56.1	43.9	D60 =	
# 200	0.074	126.7	25.3	81.4	18.6		
< # 200	FONDO	92.9	18.6	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.90
						Pot. de expansión =	Bajo Compacto
NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA							



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luís María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Manuel H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

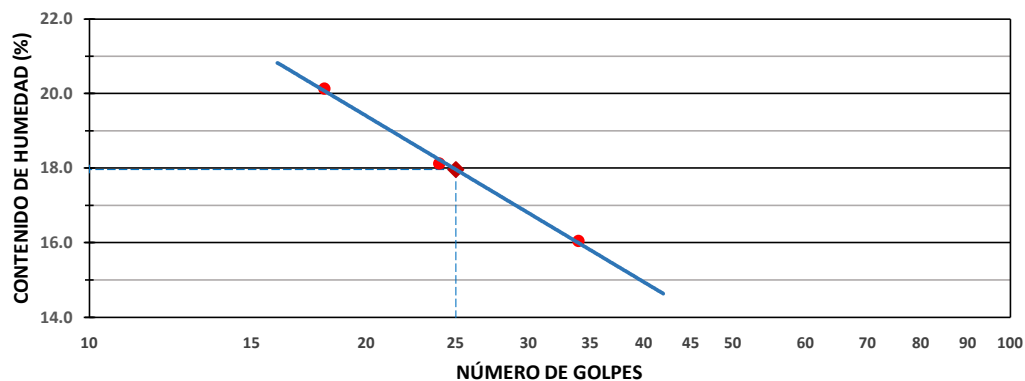
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	64	26	64	
TARRO + SUELO HUMEDO	38.42	39.28	40.08	
TARRO + SUELO SECO	35.66	36.29	36.66	
AGUA	2.76	2.99	3.42	
PESO DEL TARRO	18.45	19.78	19.67	
PESO DEL SUELO SECO	17.21	16.51	16.99	
% DE HUMEDAD	16.04	18.11	20.13	
Nº DE GOLPES	34	24	18	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	40	85		
TARRO + SUELO HUMEDO	38.41	37.58		
TARRO + SUELO SECO	36.15	34.70		
AGUA	2.26	2.88		
PESO DEL TARRO	18.93	18.25		
PESO DEL SUELO SECO	17.22	16.45		
% DE HUMEDAD	13.12	17.51		
LL: 18.0 %	LP: 15.3 %	IP: 2.7 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. RIVERA CASCOS
ING. DE GEOTECNIA
REG. CIP 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.31	40.05	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.31	80.05	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.34	40.10	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.13%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayco
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 18334




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	400	0.0400	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	266	0.0266	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROBERTO H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	13
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	3.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	22.6	24.9		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	0.99764	0.99707		
3	Masa del picnómetro, Mp (g)	196.5	197.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL)	499.9	501.1		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	752.8	758.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	92.1	96.8		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	695.2	696.8		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	2.670	2.732		
9	Factor de corrección por temperatura, K	0.9994	0.9989		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9)	2.668	2.729		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Cayay
 ING. CIVIL ESPECIALIZADO
 REG. CIP 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 2.7 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 19.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 77.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 31.6 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 20.1 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 11.5 %	
# 4	4.760	13.3	2.7	2.7	97.3		
# 8	2.360	15.2	3.0	5.7	94.3	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	2.1	0.4	6.1	93.9	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	7.1	1.4	7.5	92.5	CLASF. AASHTO = A-6 (9)	
# 20	0.840	3.9	0.8	8.3	91.7		
# 30	0.590	2.2	0.4	8.8	91.2	% HUMEDAD = 28.23 %	
# 40	0.420	1.9	0.4	9.1	90.9		
# 50	0.300	2.6	0.5	9.7	90.3	D10 =	
# 80	0.177	15.4	3.1	12.7	87.3	D30 =	
# 100	0.149	9.5	1.9	14.6	85.4	D60 =	
# 200	0.074	38.4	7.7	22.3	77.7		
< # 200	FONDO	388.4	77.7	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.59
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA						Pot. de expansión = Bajo	Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
Ing. Javier H. Pérez Cordero
ING. CIVIL




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

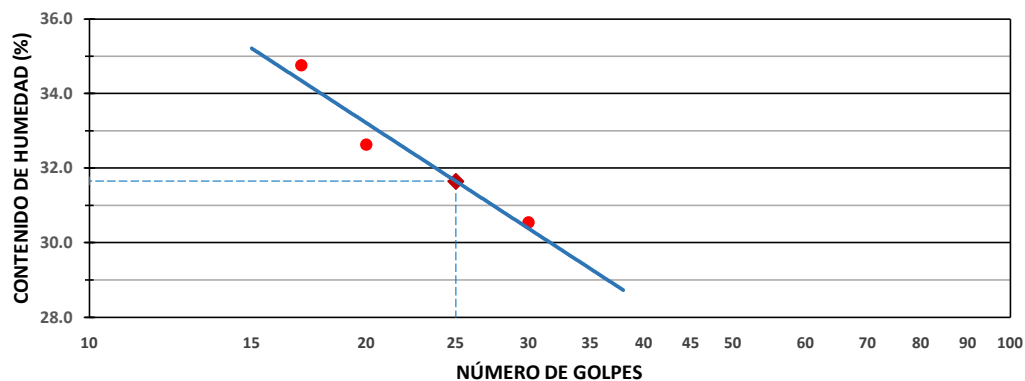
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	90	76	45	
TARRO + SUELO HUMEDO	43.88	45.80	36.55	
TARRO + SUELO SECO	39.32	40.89	32.15	
AGUA	4.56	4.91	4.40	
PESO DEL TARRO	24.39	25.84	19.49	
PESO DEL SUELO SECO	14.93	15.05	12.66	
% DE HUMEDAD	30.54	32.62	34.76	
Nº DE GOLPES	30	20	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	3	82		
TARRO + SUELO HUMEDO	35.33	49.63		
TARRO + SUELO SECO	32.61	45.72		
AGUA	2.72	3.91		
PESO DEL TARRO	18.80	26.74		
PESO DEL SUELO SECO	13.81	18.98		
% DE HUMEDAD	19.70	20.60		
LL: 31.6 %	LP: 20.1 %	IP: 11.5 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rojas Caceres
Ing. Rayner H. Rojas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.69	42.75	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.69	82.75	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.72	42.80	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.12%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Barga Cayay
ING. CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. 1 lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 6.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	408	0.0408	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	272	0.0272	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royston H. Barga Caycey
Ing. Royston H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	13
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	6.00 - 8.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.3	22.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99671	0.99773		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.1		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	762.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.0	100.3		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.7	698.2		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.697	2.766		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9985	0.9995		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.693	2.765		2.73

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 A&R S.A.C.
 Ing. RAYNER H. BARRERA CAYUCO
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 8.00 - 9.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 33.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 66.5 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 19.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 16.7 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 2.4 %	
# 4	4.760	1.2	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	2.6	0.5	0.8	99.2	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.8	0.2	0.9	99.1	CLASF. SUCS = ML	
# 16	1.190	2.1	0.4	1.3	98.7	CLASF. AASHTO = A-4 (7)	
# 20	0.840	1.6	0.3	1.7	98.3		
# 30	0.590	1.2	0.2	1.9	98.1	% HUMEDAD = 20.13 %	
# 40	0.420	1.7	0.3	2.2	97.8		
# 50	0.300	5.5	1.1	3.3	96.7	D10 =	
# 80	0.177	76.5	15.3	18.6	81.4	D30 =	
# 100	0.149	31.9	6.4	25.0	75.0	D60 =	
# 200	0.074	42.5	8.5	33.5	66.5		
< # 200	FONDO	332.4	66.5	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.48
						Pot. de expansión =	Bajo
							Muy Blando
NOMBRE DE GRUPO: LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA							

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYER H. RIVERA CAYRE
ING. CIVIL - ESPECIAL. RES. DE TRÁNSP.




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

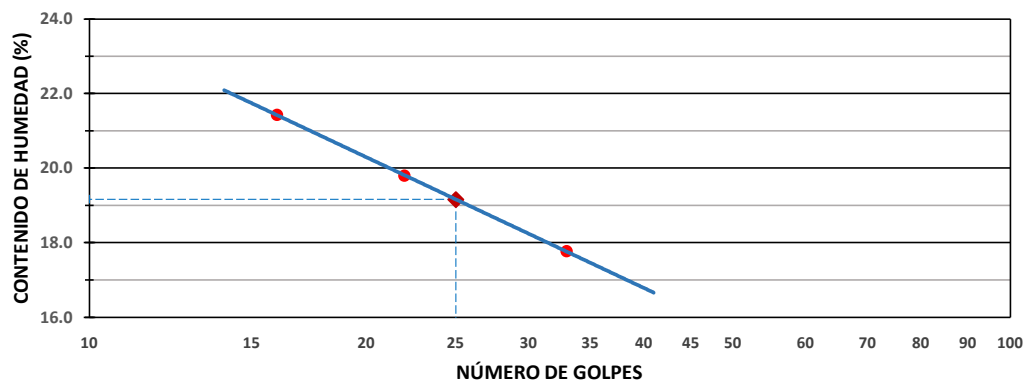
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 8.00 - 9.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	56	75	71	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.52	49.03	50.53	
TARRO + SUELO SECO	36.58	45.07	45.99	
AGUA	2.94	3.96	4.54	
PESO DEL TARRO	20.03	25.06	24.80	
PESO DEL SUELO SECO	16.55	20.01	21.19	
% DE HUMEDAD	17.76	19.79	21.43	
Nº DE GOLPES	33	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	80	52		
TARRO + SUELO HUMEDO	41.46	49.86		
TARRO + SUELO SECO	39.21	45.23		
AGUA	2.25	4.63		
PESO DEL TARRO	25.31	18.41		
PESO DEL SUELO SECO	13.90	26.82		
% DE HUMEDAD	16.19	17.26		
LL : 19.2 %	LP : 16.7 %	IP : 2.4 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royan H. Barga Caycaj
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10034





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 8.00 - 9.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.85	43.17	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.85	83.17	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.86	43.19	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.01	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.02%	0.05%	0.04%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayo
Ing. Royce H. Barga Cayo
REG. CIP 188234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. 1 lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 13
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 8.00 - 9.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	160	0.0160	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	106	0.0106	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Marga Cayay
Ing. Rayner H. Marga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	13
MUESTRA	:	M - 04
PROF. (m)	:	8.00 - 9.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	27.3	21.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99643	0.99782		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	502.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.4	762.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.4	100.4		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.6	699.3		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.716	2.706		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9982	0.9996		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.711	2.705		2.71

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Ranga Caycay
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 18834





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN														
N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 13	M - 01	0.60 – 3.40	0.5	100.0	8.9	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.8	NP	NP	0.07	0.0265	0.0191	2.67
	M - 02	3.40 – 6.00	7.3	99.1	18.6	SM Arena limosa	A-2-4(0)	18.0	15.3	2.7	0.10	0.0400	0.0266	2.70
	M - 03	6.00 – 8.00	2.9	97.3	77.7	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-6(9)	31.6	20.1	11.5	0.10	0.0408	0.0272	2.73
	M - 04	8.00 – 9.00	6.2	99.8	66.5	ML Limo de baja plasticidad con arena	A-4(7)	19.2	16.7	2.4	0.04	0.0160	0.0106	2.71

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Filco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Roberto H. Barga Cayray
 INGENIERO CIVIL
 N° 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

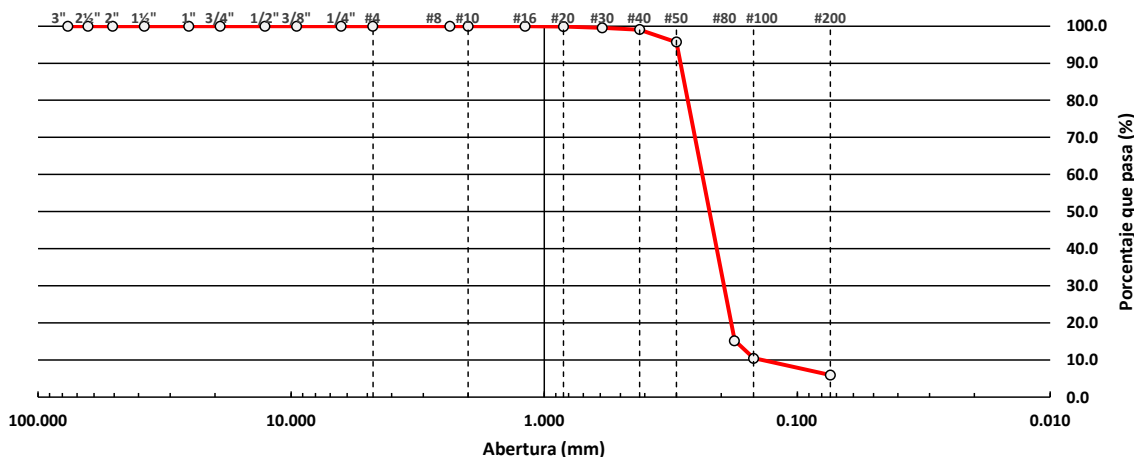
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.20 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 94.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 5.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 18.4 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000				100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.4	0.1	0.1	99.9		
# 30	0.590	1.8	0.4	0.5	99.5	% HUMEDAD = 4.81 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	0.9	99.1		
# 50	0.300	16.9	3.4	4.3	95.7	D10 = 0.14	
# 80	0.177	402.6	80.5	84.8	15.2	D30 = 0.20	
# 100	0.149	23.7	4.7	89.5	10.5	D60 = 0.24	
# 200	0.074	22.6	4.5	94.1	5.9		
< # 200	FONDO	29.7	5.9	100.0			
						Coef. Uniformidad = 1.71	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.15	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Daniel Asencio
ING. CIVIL AMBIENTAL
M.Sc. Dr. 1984




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

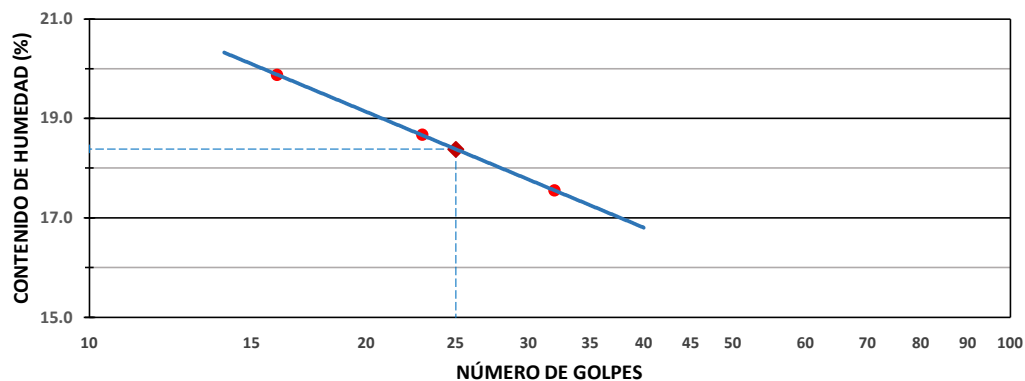
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.20 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	74	87	30	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.70	45.82	41.25	
TARRO + SUELO SECO	37.37	42.56	37.51	
AGUA	2.33	3.26	3.74	
PESO DEL TARRO	24.09	25.10	18.69	
PESO DEL SUELO SECO	13.28	17.46	18.82	
% DE HUMEDAD	17.55	18.67	19.87	
Nº DE GOLPES	32	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 18.4 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.20 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.85	67.21	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.88	107.21	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.87	67.25	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.03	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.07%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.20 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	285	0.0285	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	189	0.0189	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	17
MUESTRA	:	M - 01
PROF. (m)	:	1.20 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.3	28.0		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99723	0.99624		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	498.8	501.1		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.2	758.8		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	97.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	693.9	697.4		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.669	2.714		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9990	0.9980		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.666	2.709		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. ROYAL H. SANCHEZ CAYCAY
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo (074) 775759, 978 360 036 - 993 595 300.

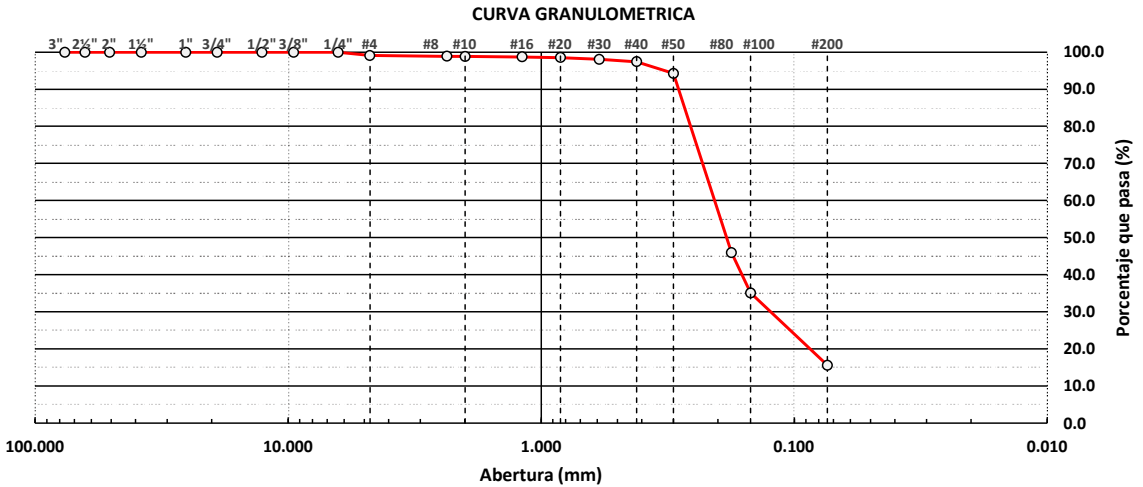
✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 14
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.9 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 83.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 15.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 15.2 %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = 1.0 %	
# 4	4.760	4.3	0.9	0.9	99.1		
# 8	2.360	1.1	0.2	1.1	98.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.2	0.0	1.1	98.9	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.7	0.1	1.3	98.7	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	0.8	0.2	1.4	98.6		
# 30	0.590	2.4	0.5	1.9	98.1	% HUMEDAD = 13.46 %	
# 40	0.420	3.3	0.7	2.6	97.4		
# 50	0.300	15.6	3.1	5.7	94.3	D10 =	
# 80	0.177	241.6	48.3	54.0	46.0	D30 =	
# 100	0.149	54.5	10.9	64.9	35.1	D60 =	
# 200	0.074	97.3	19.5	84.4	15.6		
< # 200	FONDO	78.2	15.6	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia 2.65 Estable
						Coef. Curvatura =	
						Pot. de expansión = Bajo	
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

Ing. María H. Rivera Cruz
INGENIERA DE LABORATORIO


CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

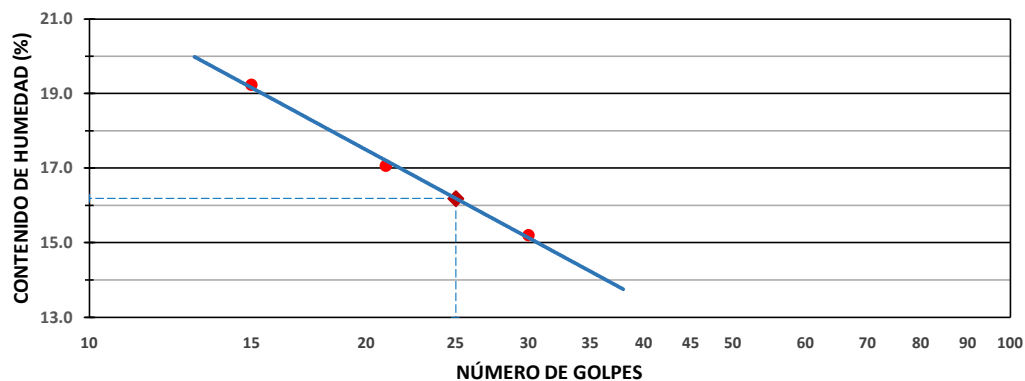
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	13	34	82	
TARRO + SUELO HUMEDO	49.48	41.33	48.17	
TARRO + SUELO SECO	46.54	38.21	44.33	
AGUA	2.94	3.12	3.84	
PESO DEL TARRO	27.19	19.92	24.36	
PESO DEL SUELO SECO	19.35	18.29	19.97	
% DE HUMEDAD	15.19	17.06	19.23	
Nº DE GOLPES	30	21	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	2	50		
TARRO + SUELO HUMEDO	31.10	28.35		
TARRO + SUELO SECO	29.55	27.23		
AGUA	1.55	1.12		
PESO DEL TARRO	18.94	20.10		
PESO DEL SUELO SECO	10.61	7.13		
% DE HUMEDAD	14.61	15.71		
LL: 16.2 %	LP: 15.2 %	IP: 1.0 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. RIVERA CASCHU
ING. CIVIL 19924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.32	57.63	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.32	97.63	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.34	57.67	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.08%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Royce
Ing. Royce H. Barga Cayaby
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 19934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	320	0.0320	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	213	0.0213	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Firma]
Ing. Mayra H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	14
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.80 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.2	24.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99749	0.99717		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	195.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.8	497.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.3	752.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	98.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.0	691.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.690	2.647		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9990		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.688	2.645		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Barrera Cayco
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 10744




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 12.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 87.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 25.1 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 15.4 %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = 9.7 %	
# 4	4.760	0.5	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	0.2	0.0	0.1	99.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	1.3	0.3	0.4	99.6	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	0.8	0.2			CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	3.5	0.7	1.3	98.7		
# 30	0.590	0.3	0.1	1.3	98.7	% HUMEDAD = 20.87 %	
# 40	0.420	5.5	1.1	2.4	97.6		
# 50	0.300	3.0	0.6	3.0	97.0	D10 =	
# 80	0.177	28.1	5.6	8.6	91.4	D30 =	
# 100	0.149	7.6	1.5	10.2	89.8	D60 =	
# 200	0.074	9.6	1.9	12.1	87.9		
< # 200	FONDO	439.6	87.9	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.44
						Pot. de expansión =	Bajo
							Muy Blando
NOMBRE DE GRUPO:		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD					

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger D. Barza Cuevas
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

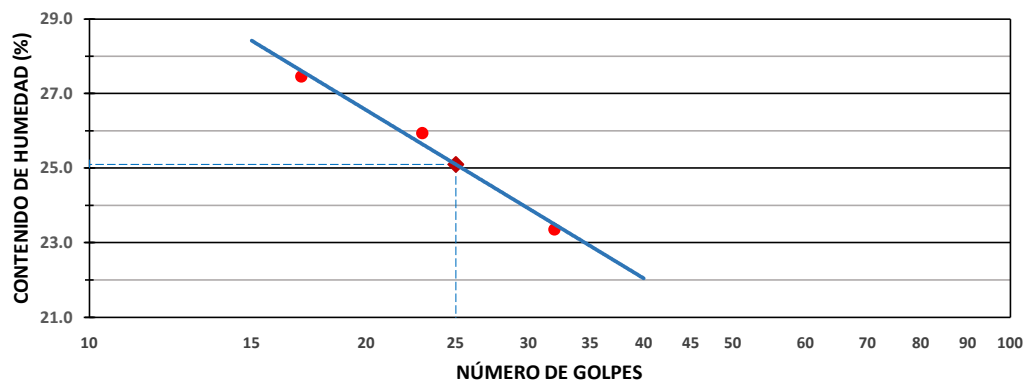
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	44	27	36	
TARRO + SUELO HUMEDO	46.67	41.51	42.58	
TARRO + SUELO SECO	41.74	37.05	37.77	
AGUA	4.93	4.46	4.81	
PESO DEL TARRO	20.63	19.85	20.25	
PESO DEL SUELO SECO	21.11	17.20	17.52	
% DE HUMEDAD	23.35	25.93	27.45	
Nº DE GOLPES	32	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	48	59		
TARRO + SUELO HUMEDO	40.50	44.90		
TARRO + SUELO SECO	37.81	41.53		
AGUA	2.69	3.37		
PESO DEL TARRO	20.17	19.85		
PESO DEL SUELO SECO	17.64	21.68		
% DE HUMEDAD	15.25	15.54		
LL: 25.1 %	LP: 15.4 %	IP: 9.7 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
Ing. Rayner H. Rivas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	48.25	53.27	
(2) Peso Tarro + agua + sal	88.25	93.27	
(3) Peso Tarro Seco + sal	48.31	53.34	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.06	0.07	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.15%	0.18%	0.16%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 14
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	706	0.0706	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	482	0.0482	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	14
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	23.8	26.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	0.99737	0.99668		
3	Masa del picnómetro, Mp (g)	196.5	197.8		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL)	499.3	501.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	756.6	759.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	99.2	98.5		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	694.5	697.3		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	2.675	2.696		
9	Factor de corrección por temperatura, K	0.9992	0.9984		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9)	2.673	2.692		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Inge. Mayer H. Barga Cayco
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 14	M - 01	1.20 – 2.80	0.8	100.0	5.9	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	18.4	NP	NP	0.07	0.0285	0.0189	2.69
	M - 02	2.80 – 4.60	3.2	99.1	15.6	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.2	15.2	1.0	0.08	0.0320	0.0213	2.67
	M - 03	4.60 – 6.00	8.8	99.9	87.9	CL Arcilla de baja plasticidad	A-4(9)	25.1	15.4	9.7	0.16	0.0706	0.0482	2.68

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Fajco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Civil Ambiental
 Chiclayo
 PIP: 09234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

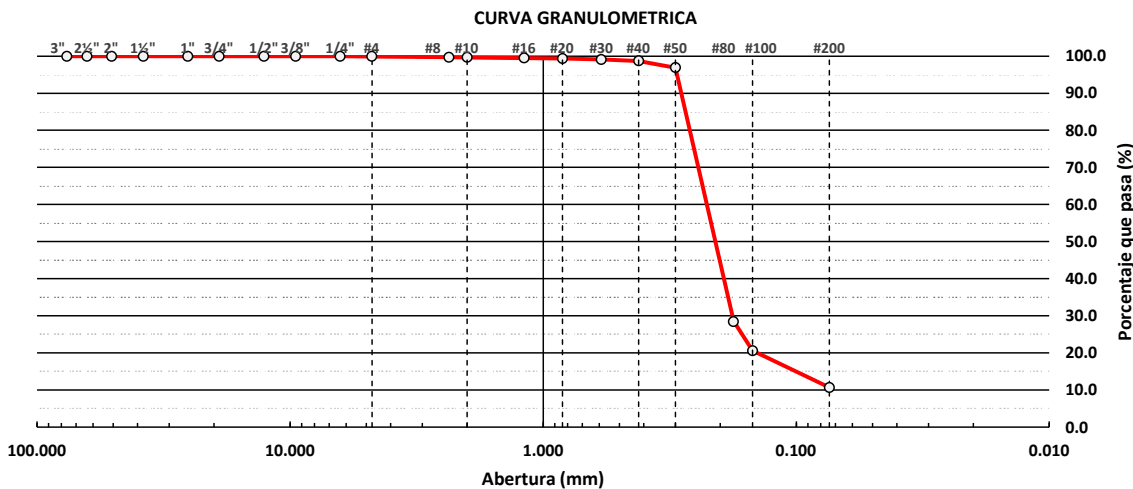
✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 15
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.10 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA		
3"	76.200					PESO TOTAL	= 500.00 gr
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4)	= 0.0 %
2"	50.800					ARENAS (R200)	= 89.3 %
1 1/2"	38.100					FINOS (F200)	= 10.7 %
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO	= 500.00 gr
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO	= 15.7 %
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO	= NP %
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO	= NP %
# 4	4.760	0.2	0.0	0.0	100.0		
# 8	2.360	1.1	0.2	0.2	99.7	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.3	99.7	CLASF. SUCS	= SP - SM
# 16	1.190	0.8	0.2	0.5	99.5	CLASF. AASHTO	= A - 3 (0)
# 20	0.840	0.6	0.1	0.6	99.4		
# 30	0.590	1.4	0.3	3.1	99.1	% HUMEDAD	= 3.54 %
# 40	0.420	1.9	0.4	1.3	98.7		
# 50	0.300	9.1	1.8	3.1	96.9	D10	= 0.07
# 80	0.177	342.1	68.4	71.5	28.5	D30	= 0.18
# 100	0.149	39.5	7.9	79.4	20.6	D60	= 0.23
# 200	0.074	49.7	9.9	89.3	10.7		
< # 200	FONDO	53.3	10.7	100.0		Coef. Uniformidad	= 3.07
						Coef. Curvatura	= 1.93
						Pot. de expansión	= Nulo
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO						Índice de Consistencia	NP
							Estable



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Daniel Asencio
ING. CIVIL AMBIENTAL


CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

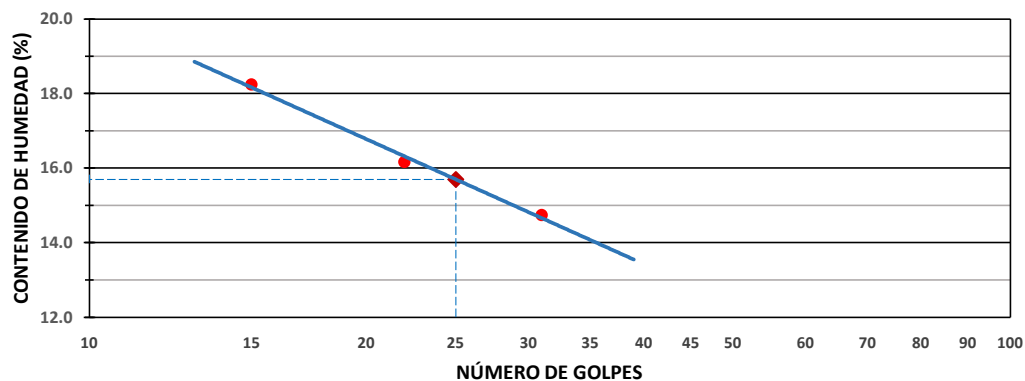
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.10 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	31	46	78	
TARRO + SUELO HUMEDO	37.23	40.63	49.44	
TARRO + SUELO SECO	34.81	37.97	45.74	
AGUA	2.42	2.66	3.70	
PESO DEL TARRO	18.39	21.51	25.45	
PESO DEL SUELO SECO	16.42	16.46	20.29	
% DE HUMEDAD	14.74	16.16	18.24	
Nº DE GOLPES	31	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.7 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.10 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.21	43.65	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.21	83.65	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.26	43.69	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.12%	0.10%	0.11%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYER H. BARRA Caycay
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CO. 14324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.10 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	446	0.0446	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	298	0.0298	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 1.10 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	30.9	24.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99538	0.99717		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	195.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	502.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.1	758.8		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	100.0	99.6		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.1	696.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.634	2.665		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9972	0.9990		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.627	2.662		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyar H. Barza Cayay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18874




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

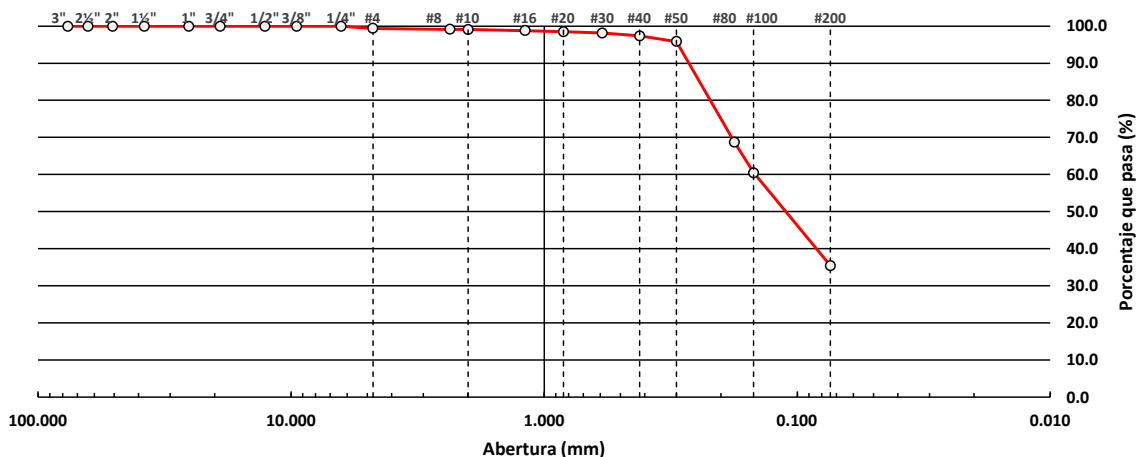
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.6 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 64.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 35.4 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 14.6 %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = 2.3 %	
# 4	4.760	2.8	0.6	0.6	99.4		
# 8	2.360	1.4	0.3	0.3	99.2	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.2	0.0	0.9	99.1	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.4	0.3	1.2	98.8	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.5	0.3	1.5	98.5		
# 30	0.590	1.9	0.4	4.1	98.2	% HUMEDAD = 13.92 %	
# 40	0.420	3.9	0.8	2.6	97.4		
# 50	0.300	7.5	1.5	4.1	95.9	D10 =	
# 80	0.177	135.7	27.1	31.3	68.7	D30 =	
# 100	0.149	41.2	8.2	39.5	60.5	D60 =	
# 200	0.074	125.3	25.1	64.6	35.4		
< # 200	FONDO	177.2	35.4	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	1.31
						Pot. de expansión =	Bajo
							Estable

NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA
CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Ing. María H. Rivera Cruz
 ING. CIVIL - ESPECIALISTA EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

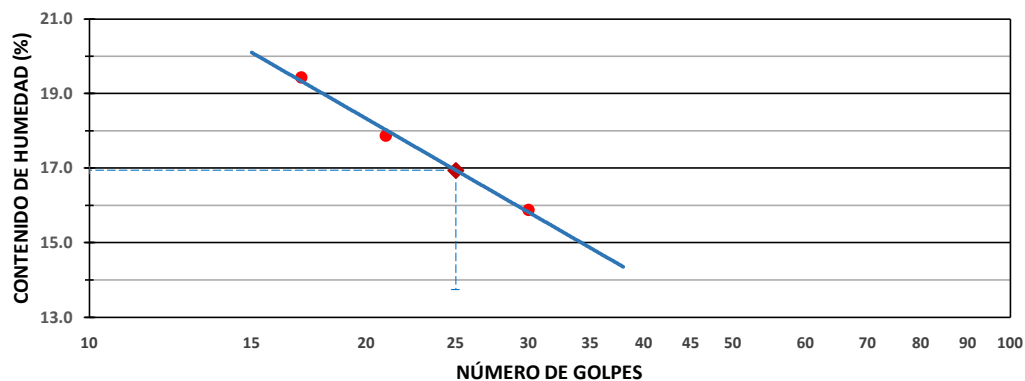
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 14/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	49	52	47	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.31	44.71	43.87	
TARRO + SUELO SECO	37.55	40.93	39.88	
AGUA	2.76	3.78	3.99	
PESO DEL TARRO	20.16	19.77	19.34	
PESO DEL SUELO SECO	17.39	21.16	20.54	
% DE HUMEDAD	15.87	17.86	19.43	
Nº DE GOLPES	30	21	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	59	87		
TARRO + SUELO HUMEDO	37.85	48.46		
TARRO + SUELO SECO	35.54	45.69		
AGUA	2.31	2.77		
PESO DEL TARRO	19.96	26.51		
PESO DEL SUELO SECO	15.58	19.18		
% DE HUMEDAD	14.83	14.44		
LL: 16.9 %	LP: 14.6 %	IP: 2.3 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. RIVERA CASCHU
ING. CIVIL 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.10	61.45	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.10	101.45	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.16	61.52	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.06	0.07	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.15%	0.18%	0.16%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Kayser H. Barga Cayca
ING. GEOL. AMBIENTAL
REG. QD. 18344




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	640	0.0640	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	426	0.0426	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Mayra H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 15
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C)	: 30.2	26.4		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL)	: 0.99559	0.99668		
3	Masa del picnómetro, Mp (g)	: 196.5	198.7		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL)	: 499.9	502.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g)	: 756.7	761.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g)	: 98.3	99.0		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g)	: 694.2	699.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6)))	: 2.747	2.666		
9	Factor de corrección por temperatura, K	: 0.9974	0.9985		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9)	: 2.740	2.662		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. RIVERA Caycho
 ING. CIVIL - LABORATORIO
 REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 13/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.5 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 14.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 85.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 26.9 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = 17.4 %	
1/4"	6.350				100.0	INDICE PLASTICO = 9.5 %	
# 4	4.760	2.4	0.5	0.5	99.5		
# 8	2.360	1.8	0.4	1.0	99.2	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.8	0.2	1.0	99.0	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	1.0	0.2	1.4	98.6	CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	1.2	0.2	1.4	98.6		
# 30	0.590	0.7	0.1	1.6	98.4	% HUMEDAD = 22.07 %	
# 40	0.420	0.9	0.2	1.8	98.2		
# 50	0.300	4.8	1.0	2.7	97.3	D10 =	
# 80	0.177	36.4	7.3	10.0	90.0	D30 =	
# 100	0.149	8.6	1.7	11.7	88.3	D60 =	
# 200	0.074	15.3	3.1	14.8	85.2		
< # 200	FONDO	426.1	85.2	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.51
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD						Pot. de expansión =	Bajo Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger D. Barza Cuevas
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

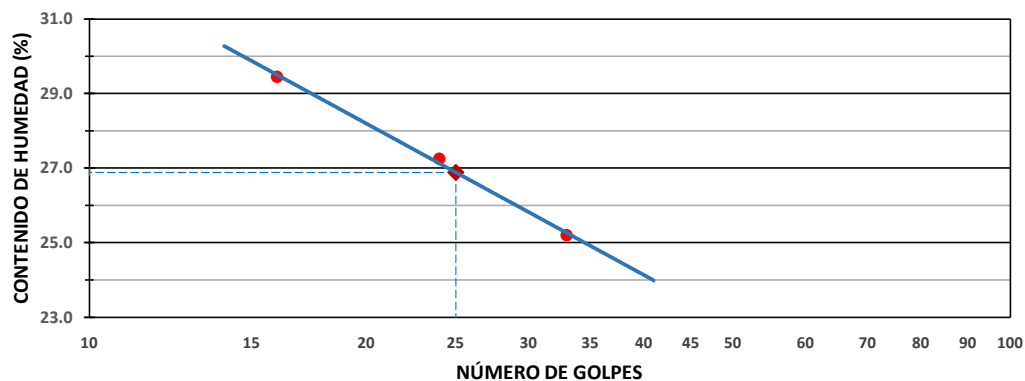
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	47	37	41	
TARRO + SUELO HUMEDO	46.13	42.95	41.98	
TARRO + SUELO SECO	41.20	38.34	37.11	
AGUA	4.93	4.61	4.87	
PESO DEL TARRO	21.63	21.42	20.57	
PESO DEL SUELO SECO	19.57	16.92	16.54	
% DE HUMEDAD	25.19	27.25	29.44	
Nº DE GOLPES	33	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	75	49		
TARRO + SUELO HUMEDO	39.82	43.19		
TARRO + SUELO SECO	36.52	40.14		
AGUA	3.30	3.05		
PESO DEL TARRO	19.62	20.16		
PESO DEL SUELO SECO	16.90	19.98		
% DE HUMEDAD	19.53	15.27		
LL: 26.9 %	LP: 17.4 %	IP: 9.5 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Ruyser H. Rivas Caceres
Ing. Ruyser H. Rivas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	47.32	54.18	
(2) Peso Tarro + agua + sal	87.32	94.18	
(3) Peso Tarro Seco + sal	47.43	54.25	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.11	0.07	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.27%	0.18%	0.23%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Ruyar H. Rurga Caycay
ING. CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 15
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	822	0.0822	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	564	0.0564	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL LABORAL
REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 15
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	29.5	27.3		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99582	0.99646		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.9	501.2		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.9	760.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.8	99.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.3	697.7		
8	Gravedad especffica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.728	2.701		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9976	0.9982		
10	Gravedad especffica a 20°C, (8x9) :	2.722	2.696		2.71

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rober H. Argueta Caycay
 INGE. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 15	M - 01	1.10 – 2.70	0.5	100.0	10.7	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	15.7	NP	NP	0.11	0.0446	0.0298	2.64
	M - 02	2.70 – 5.00	3.4	99.4	35.4	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.9	14.6	2.3	0.16	0.0640	0.0426	2.70
	M - 03	5.00 – 6.00	5.1	99.5	85.2	CL Arcilla de baja plasticidad	A-4(9)	26.9	17.4	9.5	0.23	0.0822	0.0564	2.71

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inga Rosset H. Burgos Caycoay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 D.P. 189236




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

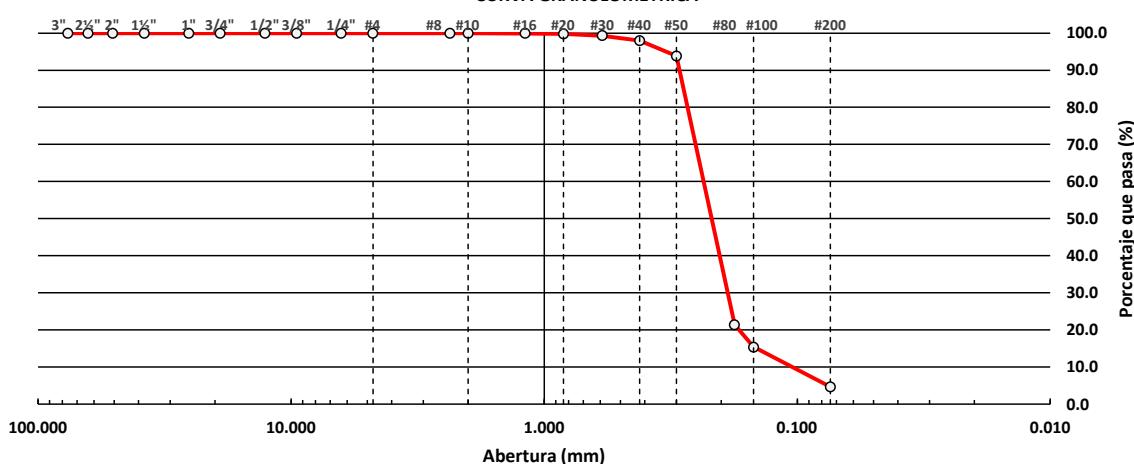
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 95.3 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 4.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 15.7 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000				100.0	CLASF. SUCS = SP	
# 16	1.190	0.3	0.1	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 20	0.840	0.5	0.1	0.2	99.8		
# 30	0.590	2.4	0.5	0.6	99.4	% HUMEDAD = 2.67 %	
# 40	0.420	6.7	1.3	2.0	98.0	D10 = 0.10	
# 50	0.300	20.7	4.1	6.1	93.9	D30 = 0.19	
# 80	0.177	362.4	72.5	78.6	21.4	D60 = 0.23	
# 100	0.149	30.0	6.0	84.6	15.4		
# 200	0.074	53.6	10.7	95.3	4.7		
< # 200	FONDO	23.4	4.7	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.24	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.45	NP
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA						Pot. de expansión = Nulo	Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
MAY 05 2021




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

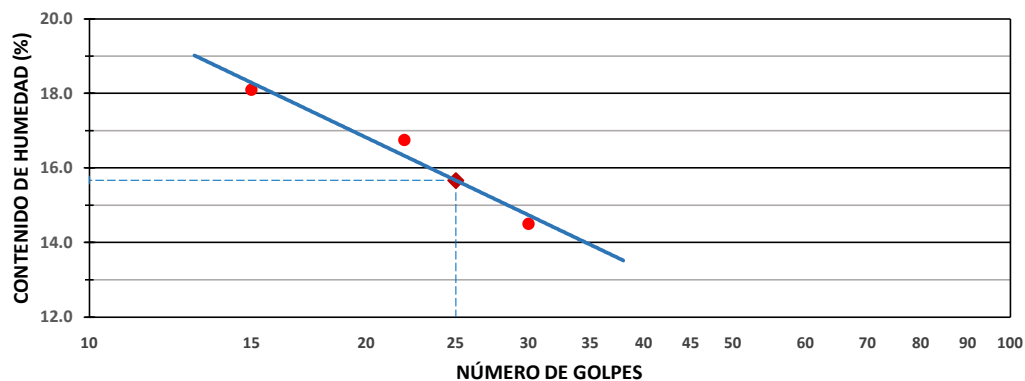
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	75	5	8	
TARRO + SUELO HUMEDO	42.04	36.30	37.46	
TARRO + SUELO SECO	39.89	33.75	34.57	
AGUA	2.15	2.55	2.89	
PESO DEL TARRO	25.06	18.52	18.60	
PESO DEL SUELO SECO	14.83	15.23	15.97	
% DE HUMEDAD	14.50	16.74	18.10	
Nº DE GOLPES	30	22	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 15.7 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rosay H. Riega Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 10924





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 15/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	52.87	44.12	
(2) Peso Tarro + agua + sal	92.87	84.12	
(3) Peso Tarro Seco + sal	52.90	44.17	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.13%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROYER H. BARRA Caycay
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CO. 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 15/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	411	0.0411	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	278	0.0278	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Borge Cayce
Ing. Royce H. Borge Cayce
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.80 - 3.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.6	25.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99715	0.99684		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	199.1		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.8	502.6		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.2	762.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.7	100.5		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.9	700.1		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.668	2.616		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9989	0.9986		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.665	2.613		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Royce H. Barba Cayco
 INDO. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18974




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. Lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

 ✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com
ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 14/05/2021

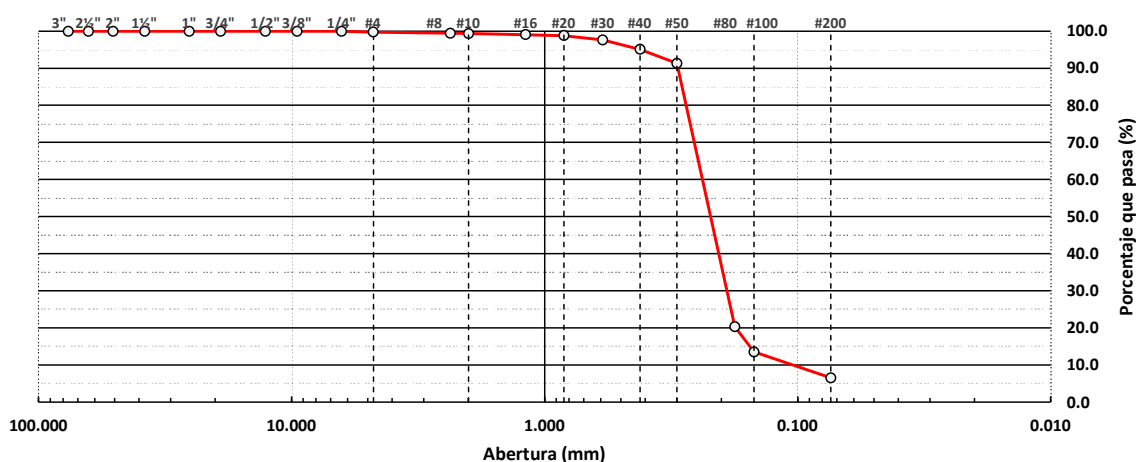
DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 93.2 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 6.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LIMITE LIQUIDO = 16.2 %	
3/8"	9.520					LIMITE PLASTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	INDICE PLASTICO = NP %	
# 4	4.760	1.2	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	1.5	0.3	0.5	99.5	SIMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.4	0.1	0.6	99.4	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	1.5	0.3	0.9	99.1	CLASF. AASHTO = A-3 (0)	
# 30	0.840	1.2	0.2	1.2	98.8		
# 40	0.590	5.9	1.2	2.3	97.7	% HUMEDAD = 14.34 %	
# 50	0.420	12.8	2.6	4.9	95.1		
# 80	0.300	37.0	7.4	12.3	92.6	D10 = 0.10	
# 100	0.149	34.0	6.8	13.5	86.5	D30 = 0.19	
# 200	0.074	34.9	7.0	13.5	86.5	D60 = 0.24	
< # 200	FONDO	32.8	6.6	100.0	6.6		
						Coef. Uniformidad = 2.27	Indice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.46	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable

NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO

CURVA GRANULOMETRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

 CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
 Luis María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

 CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 Ing. María H. Rivera Cury
 INGENIERA AMBIENTAL
 REG. DE INGENIEROS



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

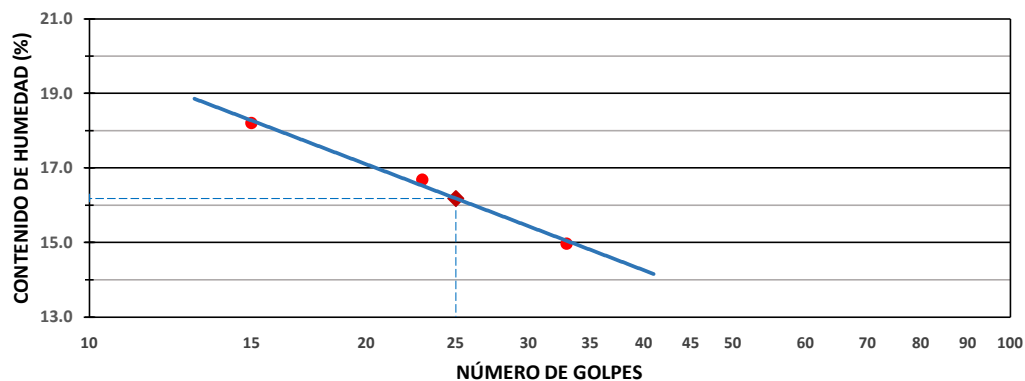
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	39	6	36	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.88	37.90	36.56	
TARRO + SUELO SECO	33.79	35.15	34.01	
AGUA	2.09	2.75	2.55	
PESO DEL TARRO	19.82	18.66	20.00	
PESO DEL SUELO SECO	13.97	16.49	14.01	
% DE HUMEDAD	14.96	16.68	18.20	
Nº DE GOLPES	33	23	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.2 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barrera Casco
Ing. Royce H. Barrera Casco
ING. CIVIL ESPECIAL
REG. CP. 1982




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 15/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.31	68.26	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.31	108.26	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.38	68.35	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.07	0.09	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.18%	0.22%	0.20%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Koyan H. Barga Caycay
ING. GEOL. AMBIENTAL
REG. QD. 18324





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 16
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	808	0.0808	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	533	0.0533	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ingrid H. Murga Caycay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18024




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 15/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 16
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 3.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	29.2	30.0		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99589	0.99565		
3	Masa del picn6metro, Mp (g) :	196.5	198.5		
4	Volumen del picn6metro, Vp (mL) :	499.8	497.7		
5	Masa del picn6metro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.0	755.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.8	97.2		
7	Masa del picn6metro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.2	694.0		
8	Gravedad especifica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.694	2.705		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9977	0.9974		
10	Gravedad especifica a 20°C, (8x9) :	2.688	2.698		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Torres Cayca
 REG. CIP 18734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 16	M - 01	0.80 – 3.60	0.4	100.0	4.7	SP Arena pobremente gradada	A-3(0)	15.7	NP	NP	0.10	0.0411	0.0278	2.64
	M - 02	3.60 – 6.00	0.6	99.8	6.6	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.2	NP	NP	0.20	0.0808	0.0533	2.69

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Carlos H. Barriga Cuyay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 (CPI) 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L Iole 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

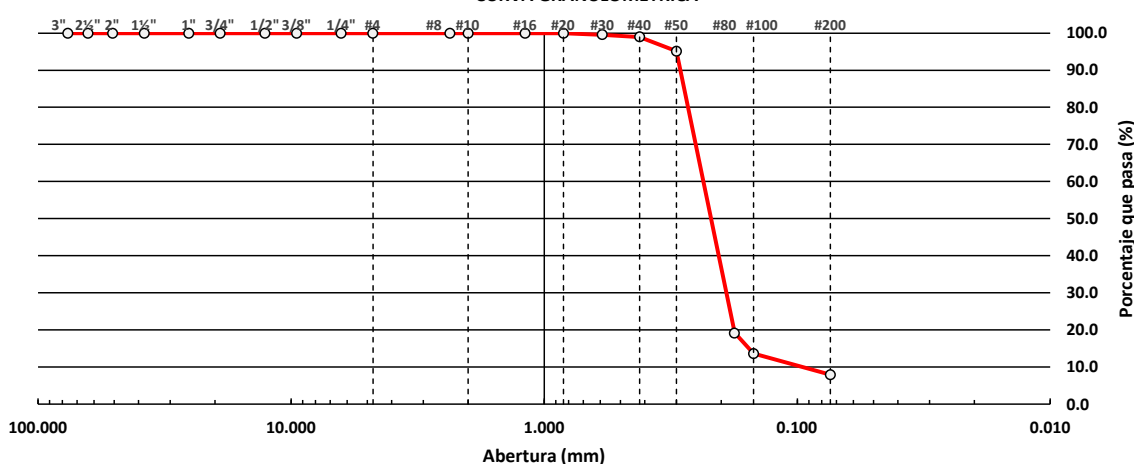
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 92.1 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 7.9 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.3 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760						
# 8	2.360					SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000					CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190					CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840				100.0		
# 30	0.590	2.0	0.4	0.4	99.6	% HUMEDAD = 2.66 %	
# 40	0.420	3.0	0.6	1.0	99.0		
# 50	0.300	19.2	3.8	4.9	95.1	D10 = 0.10	
# 80	0.177	379.8	76.0	80.8	19.2	D30 = 0.19	
# 100	0.149	27.9	5.6	86.4	13.6	D60 = 0.24	
# 200	0.074	28.3	5.7	92.1	7.9		
< # 200	FONDO	39.6	7.9	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.46	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.62	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

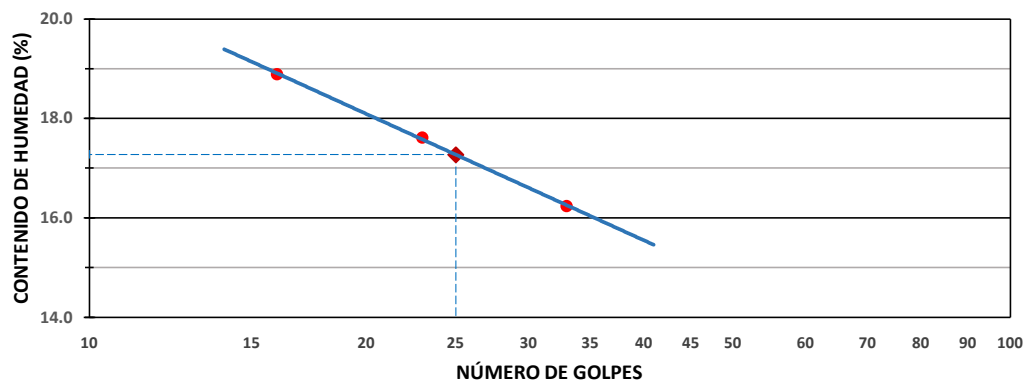
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	33	4	7	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.59	39.43	40.92	
TARRO + SUELO SECO	33.21	36.35	37.39	
AGUA	2.38	3.08	3.53	
PESO DEL TARRO	18.55	18.86	18.70	
PESO DEL SUELO SECO	14.66	17.49	18.69	
% DE HUMEDAD	16.23	17.61	18.89	
Nº DE GOLPES	33	23	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 17.3 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
Ing. Royce H. Rivera Cascoy
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.12	45.36	
(2) Peso Tarro + agua + sal	96.12	85.36	
(3) Peso Tarro Seco + sal	56.14	45.39	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	235	0.0235	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	158	0.0158	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycey
Ing. Royser H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 2.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.7	26.0		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99739	0.99681		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	197.2	198.8		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.2	502.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.1	762.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.5	100.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.1	699.8		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.627	2.657		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9992	0.9986		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.625	2.654		2.64

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Harper Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18374




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora_avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

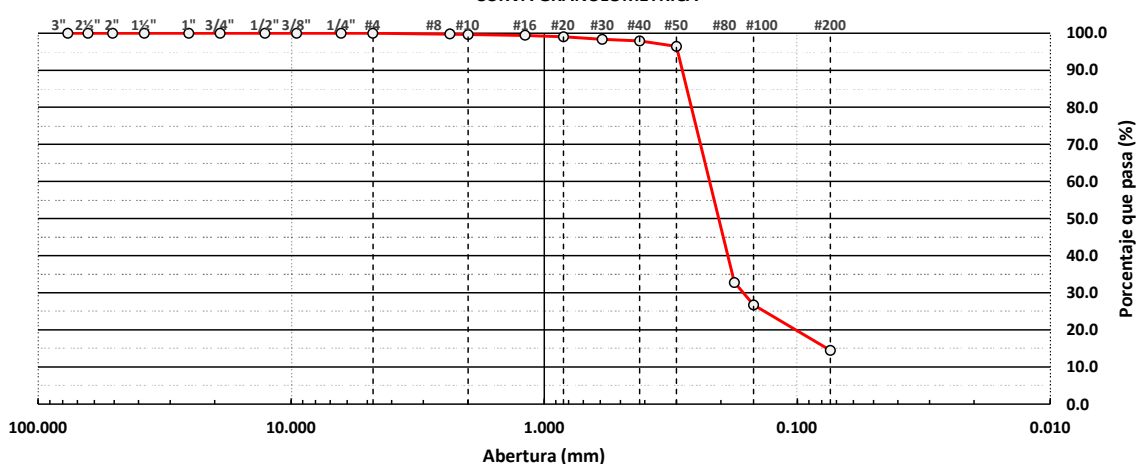
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 85.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 14.5 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.7 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	1.2	0.2	0.2	99.8	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.7	0.1	0.4	99.6	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.0	0.2	0.6	99.4	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.8	0.4	0.9	99.1		
# 30	0.590	3.5	0.7	1.6	98.4	% HUMEDAD = 14.62 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	2.1	97.9		
# 50	0.300	7.4	1.5	3.6	96.4	D10 =	
# 80	0.177	318.1	63.6	67.2	32.8	D30 =	
# 100	0.149	30.4	6.1	73.3	26.8	D60 =	
# 200	0.074	61.3	12.3	85.5	14.5		
< # 200	FONDO	72.4	14.5	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Néstor H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

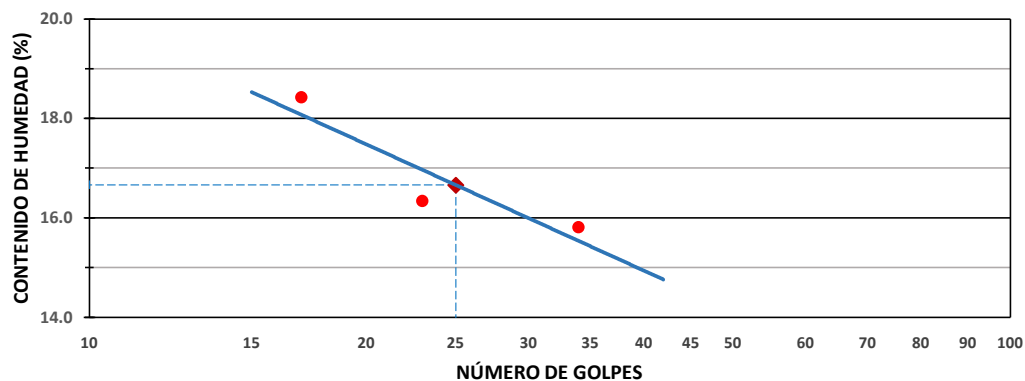
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	64	26	62	
TARRO + SUELO HUMEDO	36.42	41.79	42.55	
TARRO + SUELO SECO	33.94	38.90	39.16	
AGUA	2.48	2.89	3.39	
PESO DEL TARRO	18.25	21.21	20.76	
PESO DEL SUELO SECO	15.69	17.69	18.40	
% DE HUMEDAD	15.81	16.34	18.42	
Nº DE GOLPES	34	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.7 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Rivera Casco
REG. CIP 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	48.23	53.14	
(2) Peso Tarro + agua + sal	88.23	93.14	
(3) Peso Tarro Seco + sal	48.27	53.19	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.12%	0.11%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 19934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	405	0.0405	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	276	0.0276	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROBERTO H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.80 - 4.40

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.7	26.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99687	0.99660		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	198.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	503.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.4	763.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.6	100.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.8	700.1		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.664	2.702		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9987	0.9984		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.660	2.697		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barrera Caychay
 ING. CIVIL - LABORATORIO
 REG. CIP 18054




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.4 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 18.9 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 80.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 30.5 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 18.9 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 11.5 %	
# 4	4.760	2.0	0.4	0.4	99.6		
# 8	2.360	2.6	0.5	1.0	99.1	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.4	0.1	1.0	99.0	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	1.5	0.3	1.4	98.6	CLASF. AASHTO = A-6 (9)	
# 20	0.840	0.7	0.1	1.4	98.6		
# 30	0.590	0.8	0.2	1.6	98.4	% HUMEDAD = 24.82 %	
# 40	0.420	0.8	0.2	1.8	98.2		
# 50	0.300	2.2	0.4	2.2	97.8	D10 =	
# 80	0.177	27.8	5.6	7.8	92.2	D30 =	
# 100	0.149	13.6	2.7	10.5	89.5	D60 =	
# 200	0.074	44.1	8.8	19.3	80.7		
< # 200	FONDO	403.5	80.7	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.59
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA						Pot. de expansión = Bajo	Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger D. Barza Cuevas
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CIP. 10034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

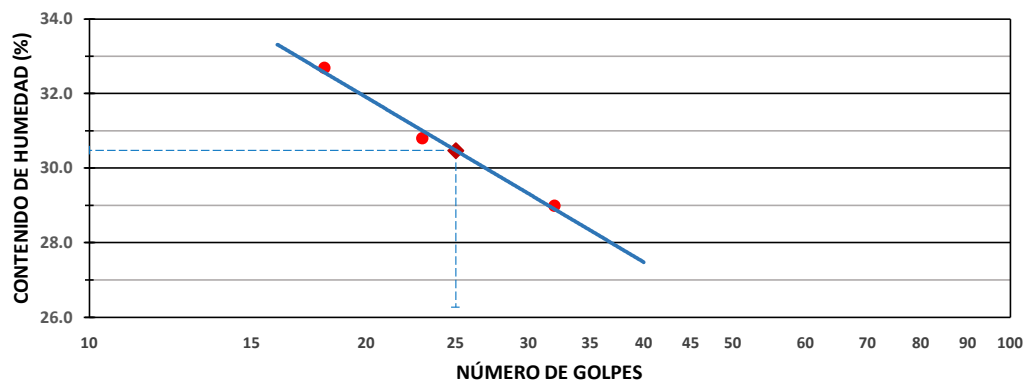
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	66	25	27	
TARRO + SUELO HUMEDO	34.12	40.89	38.91	
TARRO + SUELO SECO	30.52	35.50	33.90	
AGUA	3.60	5.39	5.01	
PESO DEL TARRO	18.10	18.00	18.57	
PESO DEL SUELO SECO	12.42	17.50	15.33	
% DE HUMEDAD	28.99	30.80	32.68	
Nº DE GOLPES	32	23	18	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	12	51		
TARRO + SUELO HUMEDO	48.40	57.16		
TARRO + SUELO SECO	44.97	51.15		
AGUA	3.43	6.01		
PESO DEL TARRO	26.42	20.12		
PESO DEL SUELO SECO	18.55	31.03		
% DE HUMEDAD	18.49	19.37		
LL: 30.5 %	LP: 18.9 %	IP: 11.5 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. RAYNER H. RIVERA CAYRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.68	55.14	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.68	95.14	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.76	55.24	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.08	0.10	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.20%	0.25%	0.23%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 17
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	917	0.0917	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	622	0.0622	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	17
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	4.40 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.1	24.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99752	0.99725		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	185.6		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.5	502.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	747.0	750.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	100.6		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	685.0	686.4		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.674	2.725		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9990		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.672	2.722		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inge. RAYNER H. BARRERA GAYRAN
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 17	M - 01	0.50 – 2.80	0.4	100.0	7.9	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	17.3	NP	NP	0.06	0.0235	0.0158	2.64
	M - 02	2.80 – 4.40	1.1	100.0	14.5	SM Arena limosa	A-2-4(0)	16.7	NP	NP	0.11	0.0405	0.0276	2.68
	M - 03	4.40 – 6.00	2.6	99.6	80.7	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-6(9)	30.5	18.9	11.5	0.23	0.0917	0.0622	2.70

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falgo Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ingrid María Bergea Cisneros
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 CIP: 689234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

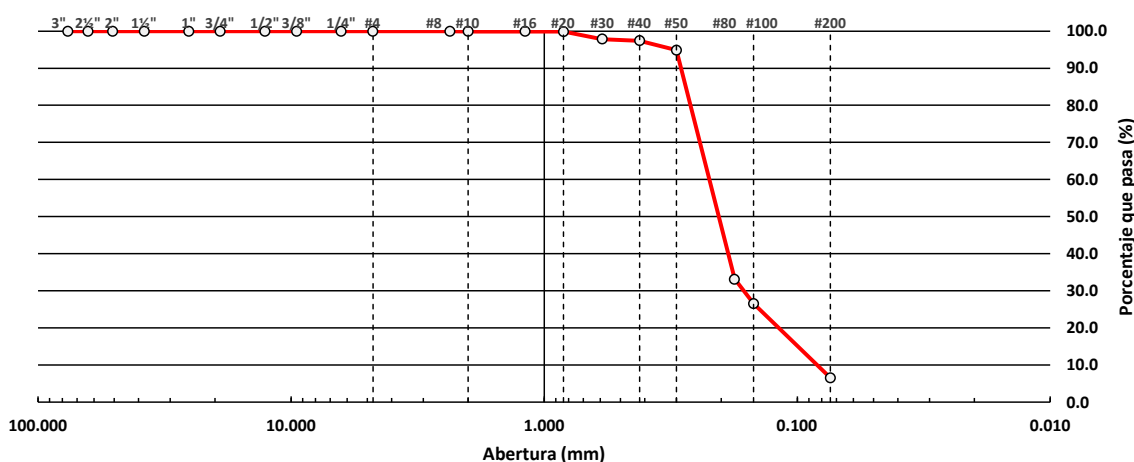
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.0 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 93.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 6.5 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760				100.0		
# 8	2.360	0.1	0.0	0.0	100.0	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.0	100.0	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.1	0.0	0.1	99.9	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.3	0.1	0.1	99.9		
# 30	0.590	10.0	2.0	2.1	97.9	% HUMEDAD = 4.21 %	
# 40	0.420	2.2	0.4	2.6	97.4		
# 50	0.300	12.7	2.5	5.1	94.9	D10 = 0.08	
# 80	0.177	308.7	61.7	66.8	33.2	D30 = 0.16	
# 100	0.149	32.9	6.6	73.4	26.6	D60 = 0.22	
# 200	0.074	100.2	20.0	93.5	6.5		
< # 200	FONDO	32.7	6.5	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.67	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.43	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Darwin H. Burgos Cuevas
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 1084




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

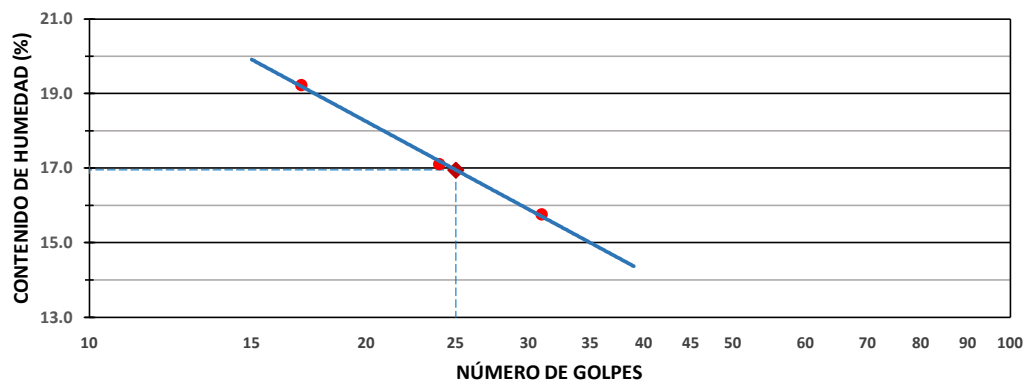
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	64	88	90	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.06	41.58	44.67	
TARRO + SUELO SECO	36.34	39.09	41.40	
AGUA	2.72	2.49	3.27	
PESO DEL TARRO	19.07	24.53	24.39	
PESO DEL SUELO SECO	17.27	14.56	17.01	
% DE HUMEDAD	15.75	17.10	19.22	
Nº DE GOLPES	31	24	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 16.9 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	53.69	42.17	
(2) Peso Tarro + agua + sal	93.69	82.17	
(3) Peso Tarro Seco + sal	53.71	42.21	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.04	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.10%	0.08%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycay
Ing. Royce H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CH. 18224




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	320	0.0320	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	213	0.0213	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA :	19/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.65 - 2.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	21.6	23.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99786	0.99742		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	191.2	189.6		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	498.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	750.6	747.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	97.7	96.6		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	689.8	686.5		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.651	2.690		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9997	0.9992		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.650	2.688		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Harper Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 183734





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

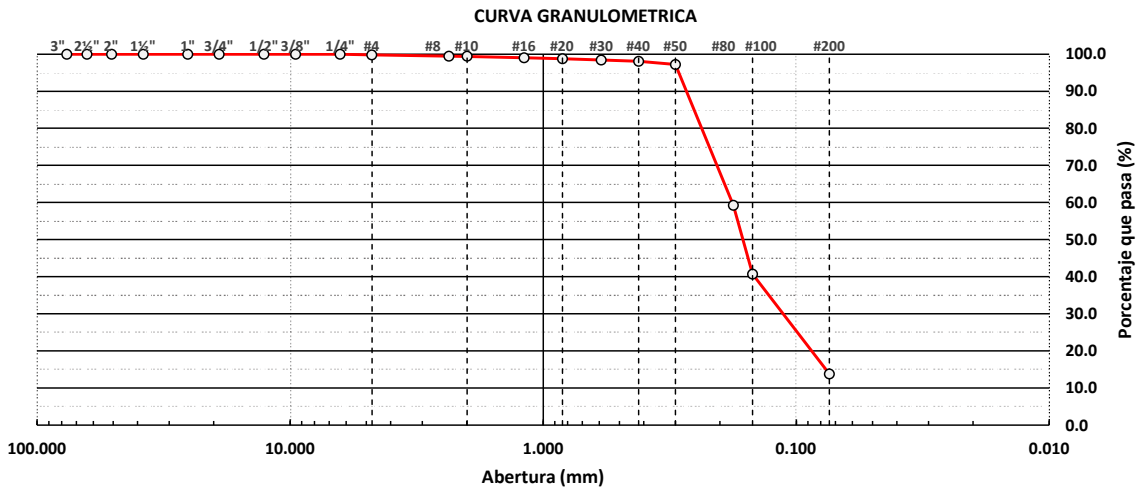
Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo (074) 775759, 978 360 036 - 993 595 300.
 constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 18
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 86.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 13.8 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.1 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 14.1 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 3.0 %	
# 4	4.760	0.8	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	1.8	0.4	0.6	99.5	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.3	0.1	0.6	99.4	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.9	0.4	1.0	99.0	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.3	0.3	1.2	98.8		
# 30	0.590	1.7	0.3	1.5	98.4	% HUMEDAD = 21.27 %	
# 40	0.420	1.7	0.3	1.9	98.1		
# 50	0.300	4.4	0.9	2.8	97.2	D10 =	
# 80	0.177	189.9	38.0	40.8	59.2	D30 =	
# 100	0.149	92.8	18.6	59.3	40.7	D60 =	
# 200	0.074	134.2	26.8	86.2	13.8		
< # 200	FONDO	69.2	13.8	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.76
						Pot. de expansión =	Bajo Compacto
NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA							




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.qvr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

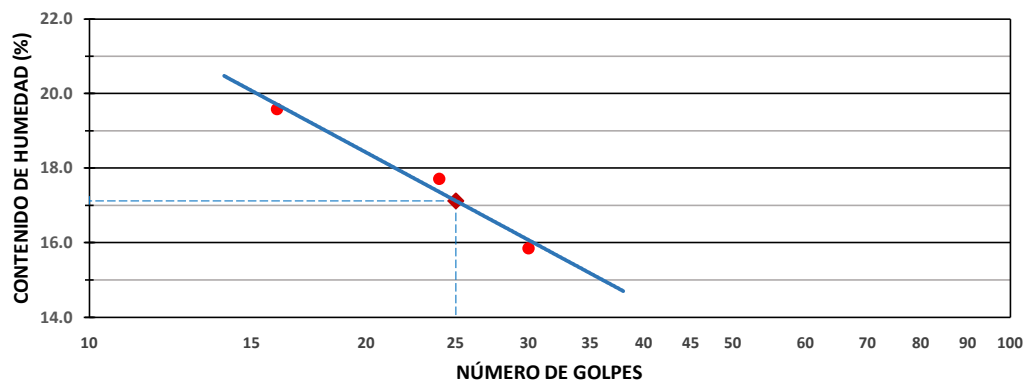
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	40	57	16	
TARRO + SUELO HUMEDO	39.86	39.70	53.73	
TARRO + SUELO SECO	36.88	36.55	49.36	
AGUA	2.98	3.15	4.37	
PESO DEL TARRO	18.07	18.76	27.04	
PESO DEL SUELO SECO	18.81	17.79	22.32	
% DE HUMEDAD	15.84	17.71	19.58	
Nº DE GOLPES	30	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	44	52		
TARRO + SUELO HUMEDO	38.78	49.56		
TARRO + SUELO SECO	36.64	46.40		
AGUA	2.14	3.16		
PESO DEL TARRO	20.11	25.78		
PESO DEL SUELO SECO	16.53	20.62		
% DE HUMEDAD	12.95	15.32		
LL: 17.1 %	LP: 14.1 %	IP: 3.0 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. RIVERA CASCHAY
ING. CIVIL 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021


DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	44.45	53.12	
(2) Peso Tarro + agua + sal	84.45	93.12	
(3) Peso Tarro Seco + sal	44.47	53.15	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayaby
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18934





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	242	0.0242	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	169	0.0169	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Rafael
Ing. Rafael H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 19/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	18
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	2.60 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.6	27.2		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99663	0.99646		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	197.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	497.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	756.2	754.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	98.6	96.5		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	694.7	693.2		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.658	2.715		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9984	0.9983		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.654	2.711		2.68

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barrera Caychay
 ING. CIVIL - LABORATORIO
 REG. CIP 18054




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 17/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.3 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 16.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 83.7 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 22.4 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 13.9 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 8.6 %	
# 4	4.760	1.4	0.3	0.3	99.7		
# 8	2.360	0.8	0.2	0.4	99.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.5	99.5	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	2.5	0.5	1.0	99.0	CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	2.0	0.4	1.4	98.6		
# 30	0.590	3.3	0.7	2.1	97.9	% HUMEDAD = 30.25 %	
# 40	0.420	3.8	0.8	2.9	97.1		
# 50	0.300	4.7	0.9	3.8	96.2	D10 =	
# 80	0.177	23.1	4.6	8.4	91.6	D30 =	
# 100	0.149	13.1	2.6	11.0	89.0	D60 =	
# 200	0.074	26.5	5.3	16.3	83.7		
< # 200	FONDO	418.3	83.7	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.69
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA						Pot. de expansión = Bajo	Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Roger D. Barza Cuevas
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CIP. 10034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

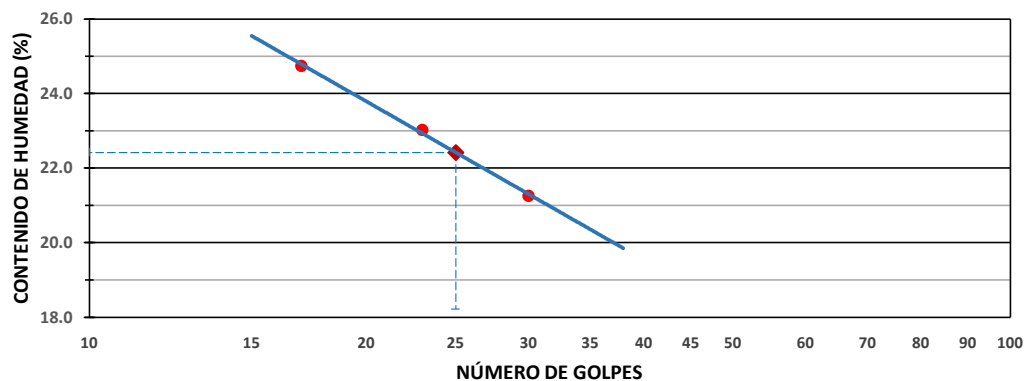
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 18/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	51	61	62	
TARRO + SUELO HUMEDO	41.11	40.92	34.82	
TARRO + SUELO SECO	37.07	37.00	31.49	
AGUA	4.04	3.92	3.33	
PESO DEL TARRO	18.06	19.97	18.03	
PESO DEL SUELO SECO	19.01	17.03	13.46	
% DE HUMEDAD	21.25	23.02	24.74	
Nº DE GOLPES	30	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	53	78		
TARRO + SUELO HUMEDO	36.18	45.63		
TARRO + SUELO SECO	34.25	43.22		
AGUA	1.93	2.41		
PESO DEL TARRO	20.02	26.18		
PESO DEL SUELO SECO	14.23	17.04		
% DE HUMEDAD	13.56	14.14		
LL: 22.4 %	LP: 13.9 %	IP: 8.6 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luísa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rayner H. Rivas Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. Lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	45.07	53.18	
(2) Peso Tarro + agua + sal	85.07	93.18	
(3) Peso Tarro Seco + sal	45.09	53.21	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Reynier H. Barga Cayco
Ing. Reynier H. Barga Cayco
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 18/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 18
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	237	0.0237	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	154	0.0154	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Paico Hurtado
Luisa María Paico Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayay
Ing. Royce H. Barga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.P. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 19/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	18
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.2	24.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99749	0.99710		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	191.1		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	502.2		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	745.6	753.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	97.1	98.3		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	685.0	691.8		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.661	2.690		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9989		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.659	2.687		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inge. RAYNER H. BARRERA GAYCAY
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 18	M - 01	0.65 – 2.60	1.0	100.0	6.5	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.8	NP	NP	0.08	0.0320	0.0213	2.67
	M - 02	2.60 – 5.00	3.0	99.8	13.8	SM Arena limosa	A-2-4(0)	17.1	14.1	3.0	0.06	0.0242	0.0169	2.68
	M - 03	5.00 – 6.00	1.3	99.7	83.7	CL Arcilla de baja plasticidad con arena	A-4(9)	22.4	13.9	8.6	0.06	0.0237	0.0154	2.67

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falcó Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Román H. Barja Córdova
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 CIP 14023




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

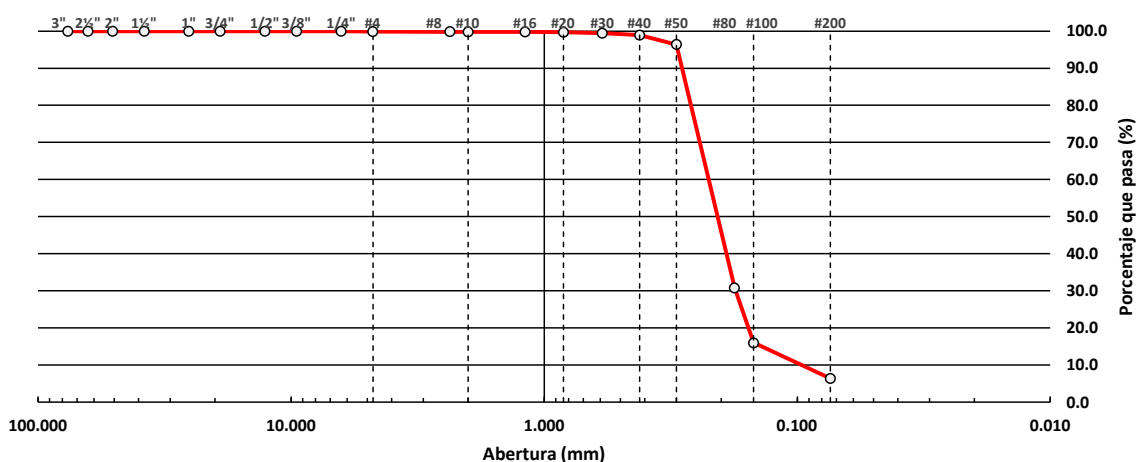
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.80

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 93.5 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 6.4 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.7 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.0	ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.5	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	0.2	0.0	0.1	99.9	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.1	0.0	0.2	99.8	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.2	0.0	0.2	99.8	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.3	0.1	0.3	99.7		
# 30	0.590	1.3	0.3	0.5	99.5	% HUMEDAD = 3.60 %	
# 40	0.420	2.6	0.5	1.0	99.0		
# 50	0.300	12.7	2.5	3.6	96.4	D10 = 0.10	
# 80	0.177	328.2	65.6	69.2	30.8	D30 = 0.18	
# 100	0.149	73.9	14.8	84.0	16.0	D60 = 0.22	
# 200	0.074	48.0	9.6	93.6	6.4		
< # 200	FONDO	32.0	6.4	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.33	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.43	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable

NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO
CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. CIVIL AMBIENTAL
MAY 2021




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

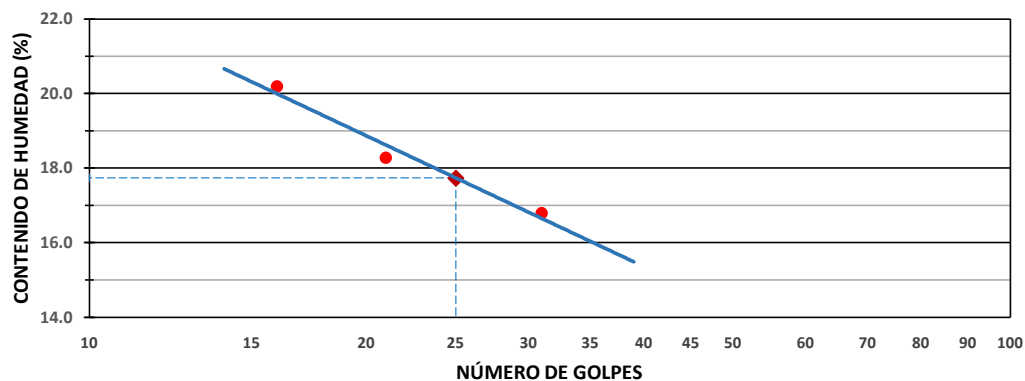
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.80

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	60	75	35	
TARRO + SUELO HUMEDO	41.28	43.57	38.74	
TARRO + SUELO SECO	38.75	40.71	35.57	
AGUA	2.53	2.86	3.17	
PESO DEL TARRO	23.68	25.06	19.87	
PESO DEL SUELO SECO	15.07	15.65	15.70	
% DE HUMEDAD	16.79	18.27	20.19	
Nº DE GOLPES	31	21	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 17.7 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Rivera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.21	42.17	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.21	82.17	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.25	42.23	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.04	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.10%	0.15%	0.12%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royan H. BARRA Cayway
ING. CIVIL ESPECIALIZADO
REG. CO. 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.yr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.80

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	486	0.0486	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	320	0.0320	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycey
Ing. Royser H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1934




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.50 - 1.80

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.8	24.5		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99735	0.99717		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	191.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	497.0		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	747.3	750.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.5	100.2		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	684.9	687.0		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.680	2.701		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9991	0.9990		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.678	2.699		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Salco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Harper Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP 183734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

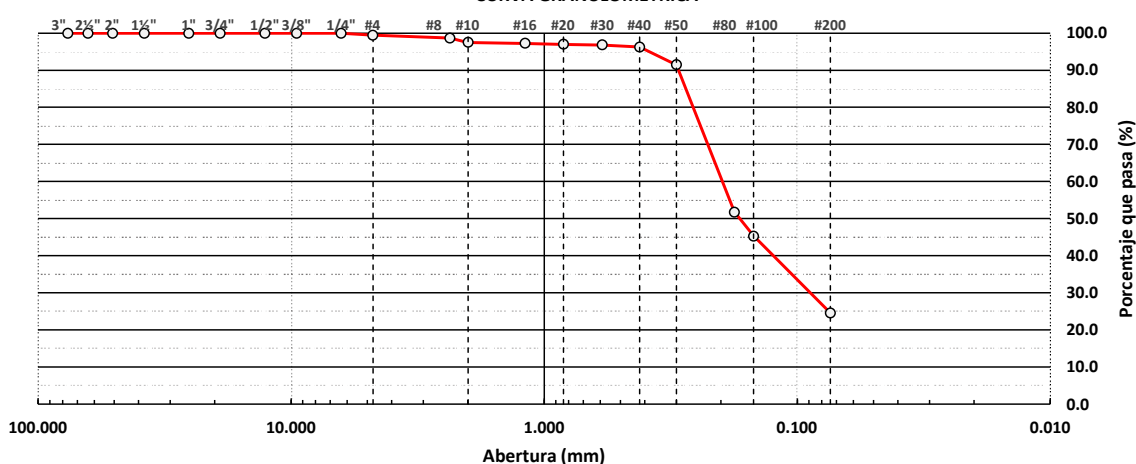
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.80 - 3.20

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.5 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 74.8 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 24.6 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 15.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	2.7	0.5	0.5	99.5		
# 8	2.360	3.8	0.8	2.7	98.7	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	5.8	1.2	2.5	97.5	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	1.4	0.3	2.7	97.3	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.3	0.3	3.0	97.0		
# 30	0.590	0.8	0.2	8.5	96.8	% HUMEDAD = 15.61 %	
# 40	0.420	2.8	0.6	3.7	96.3		
# 50	0.300	23.9	4.8	8.5	91.5	D10 =	
# 80	0.177	198.6	39.7	48.2	51.8	D30 =	
# 100	0.149	32.4	6.5	54.7	45.3	D60 =	
# 200	0.074	103.4	20.7	75.4	24.6		
< # 200	FONDO	123.1	24.6	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO:		ARENA LIMOSA					

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Néstor H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

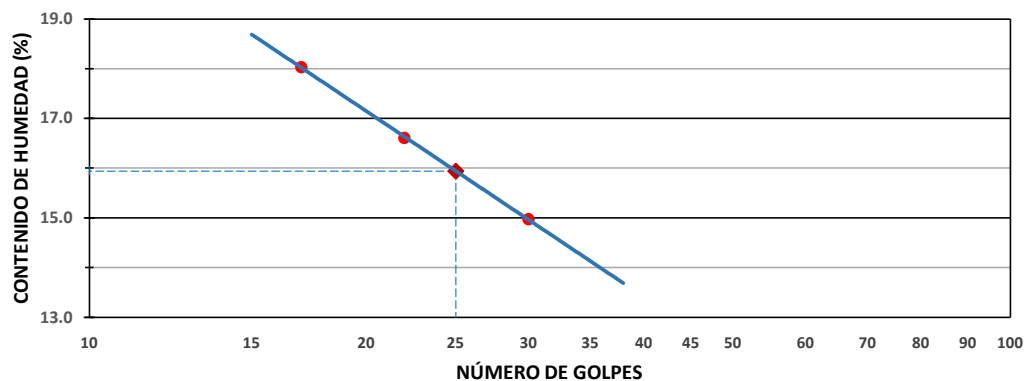
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.80 - 3.20

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	55	47	48	
TARRO + SUELO HUMEDO	35.21	35.42	40.66	
TARRO + SUELO SECO	33.02	33.13	37.22	
AGUA	2.19	2.29	3.44	
PESO DEL TARRO	18.39	19.34	18.14	
PESO DEL SUELO SECO	14.63	13.79	19.08	
% DE HUMEDAD	14.97	16.61	18.03	
Nº DE GOLPES	30	22	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL : 15.9 %	LP : NP %	IP : NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Kayser H. Rivera Casco
 REG. CIP 19924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.80 - 3.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.15	43.21	
(2) Peso Tarro + agua + sal	96.15	83.21	
(3) Peso Tarro Seco + sal	56.16	43.23	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.01	0.02	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.02%	0.05%	0.04%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Kayser H. Barga Cayca
ING. GEOL. AMBIENTAL
REG. QD. 18724




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 1.80 - 3.20

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	160	0.0160	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	106	0.0106	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. ROBERTO H. BARRERA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP 18824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	19
MUESTRA	:	M - 02
PROF. (m)	:	1.80 - 3.20

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.4	23.8		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99720	0.99735		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	185.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.6	495.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	748.1	742.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	99.3		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	684.9	679.5		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.740	2.714		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9990	0.9991		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.737	2.712		2.72

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Barrera Cayuy
 ING. CIVIL - LABORATORIO
 REG. CIP 18854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.20 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 1.3 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 6.9 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 91.8 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 27.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 24.5 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 3.4 %	
# 4	4.760	6.5	1.3	1.3	98.7		
# 8	2.360	2.5	0.5	1.8	98.2	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.6	0.1	1.9	98.1	CLASF. SUCS = ML	
# 16	1.190	1.6	0.3	2.2	97.8	CLASF. AASHTO = A-4 (9)	
# 20	0.840	1.2	0.2	2.5	97.5		
# 30	0.590	0.8	0.2	2.6	97.4	% HUMEDAD = 30.23 %	
# 40	0.420	0.8	0.2	2.8	97.2		
# 50	0.300	1.1	0.2	3.0	97.0	D10 =	
# 80	0.177	6.3	1.3	4.3	95.7	D30 =	
# 100	0.149	4.1	0.8	5.1	94.9	D60 =	
# 200	0.074	15.3	3.1	8.2	91.8		
< # 200	FONDO	459.2	91.8	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.35
						Pot. de expansión =	Bajo
							Muy Blando
NOMBRE DE GRUPO: LIMO DE BAJA PLASTICIDAD							

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. ROBERTO H. RIVERA CAYOTI
ING. CIVIL - ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

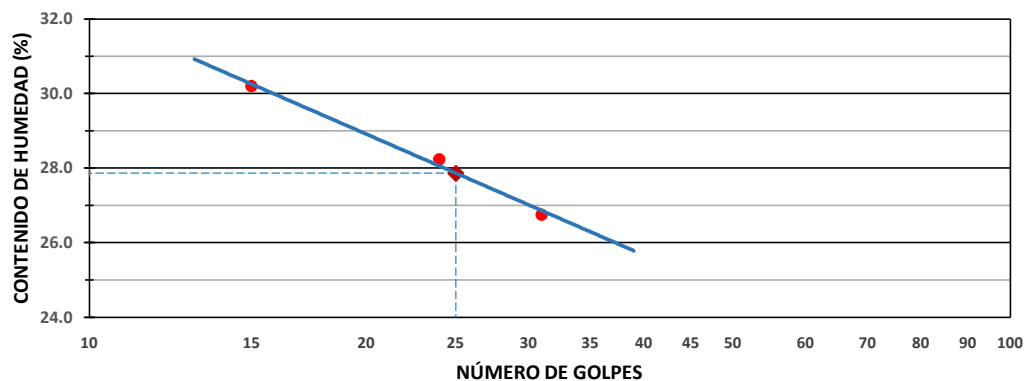
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.20 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	79	54	37	
TARRO + SUELO HUMEDO	50.81	36.00	45.56	
TARRO + SUELO SECO	45.64	32.11	39.60	
AGUA	5.17	3.89	5.96	
PESO DEL TARRO	26.31	18.33	19.86	
PESO DEL SUELO SECO	19.33	13.78	19.74	
% DE HUMEDAD	26.75	28.23	30.19	
Nº DE GOLPES	31	24	15	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	26	62		
TARRO + SUELO HUMEDO	32.23	48.63		
TARRO + SUELO SECO	29.77	43.95		
AGUA	2.46	4.68		
PESO DEL TARRO	19.58	25.12		
PESO DEL SUELO SECO	10.19	18.83		
% DE HUMEDAD	24.14	24.85		
LL: 27.9 %	LP: 24.5 %	IP: 3.4 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Rojas Caceres
Ing. Rayner H. Rojas Caceres
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 11854




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.20 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.24	44.23	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.30	84.23	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.26	44.26	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.02	0.03	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.06	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.05%	0.08%	0.06%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Ruyar H. Rurga Caycay
ING. CIVIL LABORATORIAL
REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 3.20 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	235	0.0235	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	155	0.0155	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Caycey
Ing. Royce H. Barga Caycey
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CP. 1824




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	19
MUESTRA	:	M - 03
PROF. (m)	:	3.20 - 5.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	25.3	26.9		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99697	0.99654		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	191.5	187.7		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.8	496.5		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	752.3	744.3		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.9	97.5		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	689.8	682.5		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.674	2.732		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9988	0.9983		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.671	2.728		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inge. Rayner H. RIVERA GAYRAN
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 189234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.3 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 8.6 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 91.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 37.9 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 20.1 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 17.8 %	
# 4	4.760	1.3	0.3	0.3	99.7		
# 8	2.360	3.2	0.6	0.9	99.1	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	1.1	0.2	1.1	98.9	CLASF. SUCS = CL	
# 16	1.190	3.6	0.7	1.8	98.2	CLASF. AASHTO = A-6 (11)	
# 20	0.840	3.1	0.6	2.5	97.5		
# 30	0.590	3.6	0.7	3.2	96.8	% HUMEDAD = 33.28 %	
# 40	0.420	3.1	0.6	3.8	96.2		
# 50	0.300	9.4	1.9	5.7	94.3	D10 =	
# 80	0.177	4.6	0.9	6.6	93.4	D30 =	
# 100	0.149	6.4	1.3	7.9	92.1	D60 =	
# 200	0.074	5.0	1.0	8.9	91.1		
< # 200	FONDO	455.6	91.1	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.51
NOMBRE DE GRUPO: ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD						Pot. de expansión = Nulo	Blando

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Pulco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ingeniero H. Rivera Cayca
ING. GEOLÓGICO AMBIENTAL
REG. CP. 11724




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

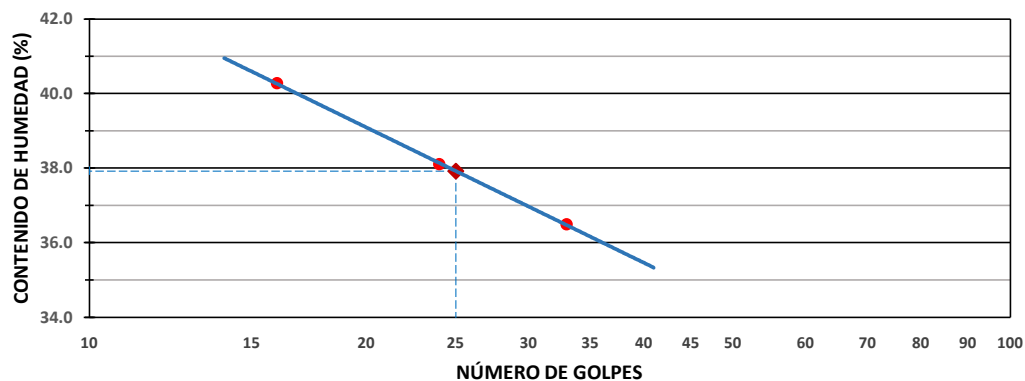
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	46	67	23	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.55	37.34	26.66	
TARRO + SUELO SECO	35.46	32.09	21.30	
AGUA	5.09	5.25	5.36	
PESO DEL TARRO	21.51	18.31	7.99	
PESO DEL SUELO SECO	13.95	13.78	13.31	
% DE HUMEDAD	36.49	38.10	40.27	
Nº DE GOLPES	33	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	43	71		
TARRO + SUELO HUMEDO	34.12	47.53		
TARRO + SUELO SECO	31.65	43.63		
AGUA	2.47	3.90		
PESO DEL TARRO	19.10	24.62		
PESO DEL SUELO SECO	12.55	19.01		
% DE HUMEDAD	19.68	20.52		
LL: 37.9 %	LP: 20.1 %	IP: 17.8 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royan H. Barga Caycaj
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 10034




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	54.85	43.84	
(2) Peso Tarro + agua + sal	94.85	83.84	
(3) Peso Tarro Seco + sal	54.88	43.89	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.03	0.05	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.08%	0.12%	0.10%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Falco Hurtado
Luisa Maria Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royce H. Barga Cayoay
Ing. Royce H. Barga Cayoay
REG. CIP 188234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 19
MUESTRA	: M - 04
PROF. (m)	: 5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	404	0.0404	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	266	0.0266	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Rayner H. Murga Cayay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, ☎ 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	:	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	:	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	:	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	:	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	:	19
MUESTRA	:	M - 04
PROF. (m)	:	5.00 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	24.1	20.9		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99727	0.99802		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	196.5	197.2		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.9	496.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	757.1	755.2		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.1	98.7		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	695.0	692.8		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.677	2.718		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9991	0.9998		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.675	2.717		2.70

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Inge. Royer H. Riera Cayca
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18834





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 19	M - 01	0.50 – 1.80	0.9	99.9	6.4	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	17.7	NP	NP	0.12	0.0486	0.0320	2.69
	M - 02	1.80 – 3.20	0.9	93.5	24.6	SM Arena limosa	A-2-4(0)	15.9	NP	NP	0.04	0.0160	0.0106	2.72
	M - 03	3.20 – 5.00	3.7	98.7	91.8	ML Limo de baja plasticidad	A-4(9)	27.9	24.5	3.4	0.06	0.0235	0.0155	2.70
	M - 04	5.00 – 6.00	1.7	99.7	91.1	CL Arcilla de baja plasticidad	A-6(11)	37.9	20.1	17.8	0.10	0.0404	0.0266	2.70

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa Maria Fajco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Rudy H. Burgos Cuyco
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 N° 09231




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

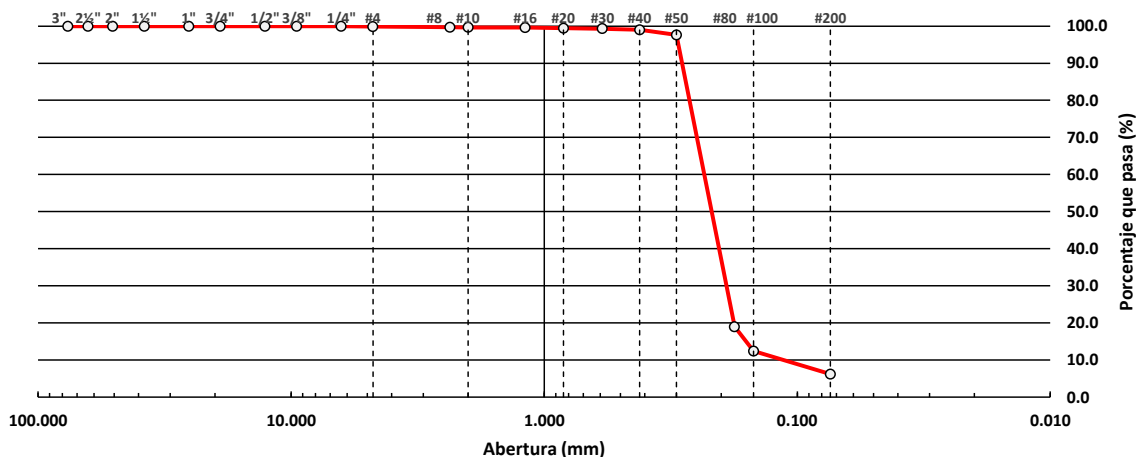
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 93.7 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 6.2 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 16.2 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.6	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	0.7	0.1	0.3	99.7	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.2	0.0	0.3	99.7	CLASF. SUCS = SP - SM	
# 16	1.190	0.4	0.1	0.4	99.6	CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
# 20	0.840	0.8	0.2	0.5	99.5		
# 30	0.590	0.6	0.1	2.3	99.3	% HUMEDAD = 2.69 %	
# 40	0.420	1.5	0.3	1.0	99.0		
# 50	0.300	6.9	1.4	2.3	97.7	D10 = 0.11	
# 80	0.177	393.5	78.7	81.0	19.0	D30 = 0.19	
# 100	0.149	32.7	6.5	87.5	12.4	D60 = 0.23	
# 200	0.074	31.2	6.2	93.8	6.2		
< # 200	FONDO	30.9	6.2	100.0			
						Coef. Uniformidad = 2.05	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura = 1.37	NP
						Pot. de expansión = Nulo	Estable
NOMBRE DE GRUPO: ARENA POBREMENTE GRADADA CON LIMO							

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Falco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE
ING. DANIEL AGUIRRE




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

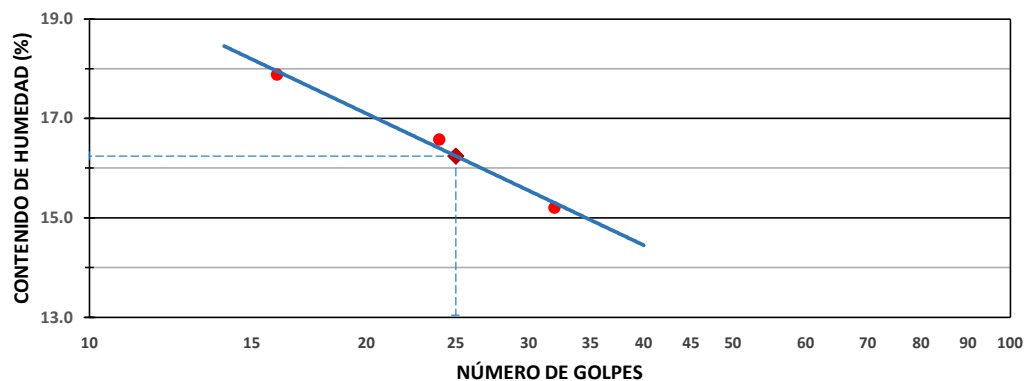
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	58	44	26	
TARRO + SUELO HUMEDO	41.21	36.94	35.01	
TARRO + SUELO SECO	38.48	34.69	32.67	
AGUA	2.73	2.25	2.34	
PESO DEL TARRO	20.52	21.11	19.58	
PESO DEL SUELO SECO	17.96	13.58	13.09	
% DE HUMEDAD	15.20	16.57	17.88	
Nº DE GOLPES	32	24	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.2 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Riera Cascoy
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CP. 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	50.20	43.15	
(2) Peso Tarro + agua + sal	90.20	83.15	
(3) Peso Tarro Seco + sal	50.30	43.27	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.10	0.12	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.25%	0.30%	0.27%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barga Cayway
 ING. CIVIL INGENIERO
 REG. CIP 18874




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	1080	0.1080	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	720	0.0720	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royer H. Barga Caycay
Ing. Royer H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 21/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 01
PROF. (m)	: 0.55 - 2.70

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	22.9	23.1		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99756	0.99752		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	188.5		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.5	502.3		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	747.6	750.1		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.6	96.5		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t , (3+(4x2)) (g) :	685.0	689.6		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.693	2.684		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9994	0.9993		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.692	2.682		2.69

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Royce H. Barria Cayco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 189734




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 - 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

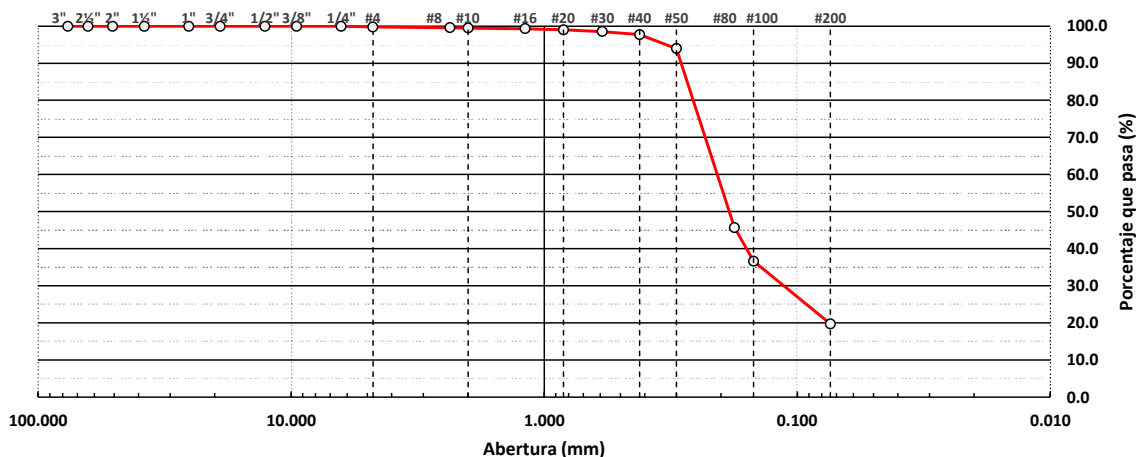
PROYECTO	: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE
RESPONSABLES	: BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER
	FECHA : 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.2 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 80.0 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 19.8 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.4 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = NP %	
1/4"	6.350					ÍNDICE PLÁSTICO = NP %	
# 4	4.760	0.9	0.2	0.2	99.8		
# 8	2.360	1.2	0.2	0.4	99.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.4	0.1	0.5	99.5	CLASF. SUCS = SM	
# 16	1.190	0.9	0.2	0.7	99.3	CLASF. AASHTO = A-2-4 (0)	
# 20	0.840	1.5	0.3	1.0	99.0		
# 30	0.590	2.3	0.5	1.4	98.6	% HUMEDAD = 17.38 %	
# 40	0.420	4.1	0.8	2.3	97.7		
# 50	0.300	18.7	3.7	6.0	94.0	D10 =	
# 80	0.177	241.3	48.3	54.3	45.7	D30 =	
# 100	0.149	45.5	9.1	63.4	36.6	D60 =	
# 200	0.074	84.3	16.9	80.2	19.8		
< # 200	FONDO	99.0	19.8	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	
						Pot. de expansión = Nulo	
NOMBRE DE GRUPO: ARENA LIMOSA							NP
							Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luis María Palca Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Manuel H. Rivera Cruz
ING. CIVIL ESPECIALIZADO EN GEOTECNIA




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

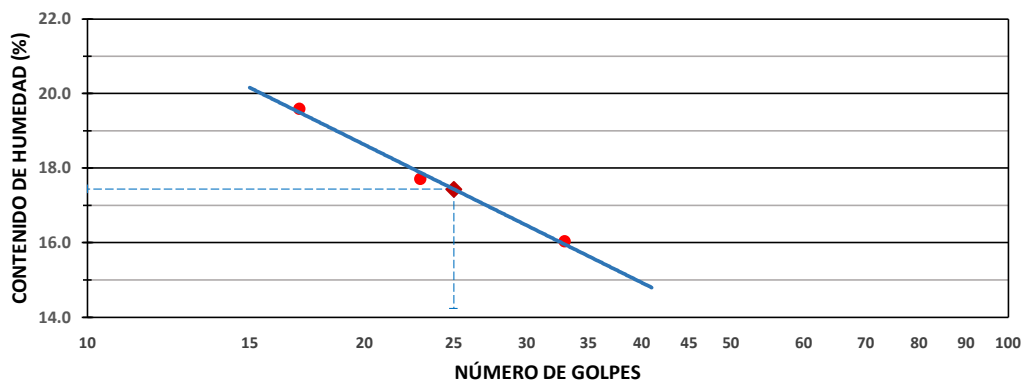
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	86	47	64	
TARRO + SUELO HUMEDO	40.32	32.89	34.51	
TARRO + SUELO SECO	37.41	30.67	31.95	
AGUA	2.91	2.22	2.56	
PESO DEL TARRO	19.26	18.13	18.88	
PESO DEL SUELO SECO	18.15	12.54	13.07	
% DE HUMEDAD	16.03	17.70	19.59	
Nº DE GOLPES	33	23	17	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 17.4 %	LP: NP %	IP: NP %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TECNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. RIVERA CASCOS
ING. CIVIL N.º 14514





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr_chiclayo@gmail.com

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA (NORMA NTP 339.152)

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.23	43.10	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.23	83.10	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.35	43.17	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.12	0.07	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.30%	0.18%	0.24%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa Maria Palco Hurtado
Luisa Maria Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Kayser H. Barga Cayros
Ing. Kayser H. Barga Cayros
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 188234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora_ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	855	0.0855	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	610	0.0610	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa
Luisa María Palco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
[Signature]
Ing. Royel H. Barba Caycedo
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18324




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 21/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 02
PROF. (m)	: 2.70 - 4.60

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	23.2	24.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99751	0.99714		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	189.1		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.5	500.8		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	746.8	750.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.3	98.8		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	685.0	688.5		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.651	2.694		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9993	0.9989		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.649	2.692		2.67

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Jalco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Berro Caycho
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18924




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.avr.chiclayo@gmail.com

ENSAYO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 2487-11

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA: 19/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	%QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
3"	76.200					PESO TOTAL = 500.00 gr	
2 1/2"	63.500					GRAVAS (R4) = 0.1 %	
2"	50.800					ARENAS (R200) = 37.8 %	
1 1/2"	38.100					FINOS (F200) = 62.1 %	
1"	25.400						
3/4"	19.100					PESO FRACCIÓN FINO = 500.00 gr	
1/2"	12.700					LÍMITE LÍQUIDO = 17.8 %	
3/8"	9.520					LÍMITE PLÁSTICO = 15.9 %	
1/4"	6.350				100.00	ÍNDICE PLÁSTICO = 1.9 %	
# 4	4.760	0.5	0.1	0.1	99.9		
# 8	2.360	1.6	0.3	0.4	99.6	SÍMBOLO DE GRUPO :	
# 10	2.000	0.5	0.1	0.5	99.5	CLASF. SUCS = ML	
# 16	1.190	1.7	0.3	0.9	99.1	CLASF. AASHTO = A-4 (6)	
# 20	0.840	1.0	0.2	1.1	98.9	% HUMEDAD = 21.26 %	
# 30	0.590	0.9	0.2	1.2	98.8		
# 40	0.420	1.1	0.2	1.5	98.5		
# 50	0.300	4.3	0.9	2.3	97.7	D10 =	
# 80	0.177	85.0	17.0	19.3	80.7	D30 =	
# 100	0.149	31.1	6.2	25.5	74.5	D60 =	
# 200	0.074	61.8	12.4	37.9	62.1		
< # 200	FONDO	310.5	62.1	100.0			
						Coef. Uniformidad =	Índice de Consistencia
						Coef. Curvatura =	0.55
						Pot. de expansión =	Bajo Blando

NOMBRE DE GRUPO: LIMO DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Jorge Reyes D. Barza Cuevas
 INGENIERO CIVIL LABORATORIAL
 REG. CIP. 10334




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.gyr.chiclayo@gmail.com

**ENSAYOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA NTP 339.129)**

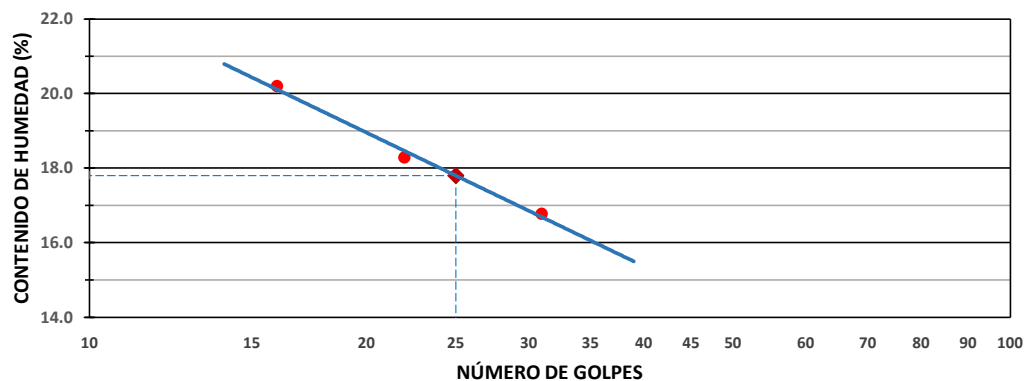
PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.		
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE		
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 20/05/2021	
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO				
Nº TARRO	38	36	65	
TARRO + SUELO HUMEDO	42.69	49.89	37.62	
TARRO + SUELO SECO	39.18	45.27	34.30	
AGUA	3.51	4.62	3.32	
PESO DEL TARRO	18.25	20.00	17.86	
PESO DEL SUELO SECO	20.93	25.27	16.44	
% DE HUMEDAD	16.77	18.28	20.19	
Nº DE GOLPES	31	22	16	
LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	29	11		
TARRO + SUELO HUMEDO	36.93	49.17		
TARRO + SUELO SECO	34.54	45.83		
AGUA	2.39	3.34		
PESO DEL TARRO	19.32	25.10		
PESO DEL SUELO SECO	15.22	20.73		
% DE HUMEDAD	15.70	16.11		
LL: 17.8 %	LP: 15.9 %	IP: 1.9 %		

% DE HUMEDAD A 25 GOLPES


Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luísa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Ruyser H. Rivas Caceres
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 11834




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759. 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.152)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN		PROMEDIO
	1	2	
(1) Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	51.60	42.17	
(2) Peso Tarro + agua + sal	91.60	82.17	
(3) Peso Tarro Seco + sal	51.65	42.23	
(4) Peso de Sal (3-1)	0.05	0.06	
(5) Peso de Agua (2-3)	40.00	40.00	
(6) Porcentaje de Sal	0.12%	0.15%	0.14%

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Valco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. Royner H. Barga Caycay
ING. QUÍMICO LABORATORIAL
REG. CIP 183234




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
(NORMA NTP 339.177, NTP 339.178)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA : 20/05/2021

DATOS DEL ENSAYO

SPT	: 20
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION DEL ENSAYO	PARTES POR MILLON (ppm)	RESULTADO (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE CLORUROS (CL) - NTP 339.177	560	0.0560	LEVE
CONTENIDO DE SULFATOS (SO4-2) - NTP 339.169	373	0.0373	LEVE

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Luisa María Falco Hurtado
Luisa María Falco Hurtado
TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.
Ing. *Hayes H. Reyes Casco*
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18134




CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo ☎ (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

**PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SÓLIDOS
(NORMA NTP 339.131)**

PROYECTO	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.	
UBICACIÓN	: DISTRITO REQUE - PROVINCIA CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO EXISTENTE	
RESPONSABLES	BACH. CUMPA INOÑÁN MANUEL DAVID	FECHA : 21/05/2021
	BACH. SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	

DATOS DEL ENSAYO	
SPT	: 20
MUESTRA	: M - 03
PROF. (m)	: 4.60 - 6.00

DATOS DEL ENSAYO					
MUESTRA		1	2		
1	Temperatura de ensayo Tt (°C) :	26.1	23.7		
2	Densidad del agua a la temperatura de ensayo pw,t (g/mL) :	0.99676	0.99737		
3	Masa del picnómetro, Mp (g) :	186.7	189.4		
4	Volumen del picnómetro, Vp (mL) :	499.5	497.6		
5	Masa del picnómetro + agua + suelo seco, Mpws,t (g) :	747.5	746.6		
6	Masa del suelo seco, Ms (g) :	99.4	96.8		
7	Masa del picnómetro + agua, Mpw,t, (3+(4x2)) (g) :	684.6	685.7		
8	Gravedad específica a la temperatura de ensayo, Gt, (6/(7-(5-6))) :	2.725	2.697		
9	Factor de corrección por temperatura, K :	0.9986	0.9992		
10	Gravedad específica a 20°C, (8x9) :	2.721	2.695		2.71

Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Palco Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA

 Ing. Ruyar H. Barga Cayay
 INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA
 REG. CIP 155234





CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

- Elaboración de Expedientes Técnicos.
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.
- Estudio de Geotecnia - Laboratorio de Materiales.
- Estudios Topográficos.

🏠 Mz. L lote 4. Urb. Las Palmas - Chiclayo 📞 (074) 775759, 📠 978 360 036 – 993 595 300.

✉ constructora.ayr.chiclayo@gmail.com

PROYECTO

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

CUADRO RESUMEN

N° SPT	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			SALES (%)	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	PESO ESPECÍFICO
				PASA % N° 4	PASA % N° 200	SUCS	AASHTO	L.L	L.P	I.P				
SPT - 20	M - 01	0.55 – 2.70	0.7	99.9	6.2	SP – SM Arena pobremente gradada con limo	A-3(0)	16.2	NP	NP	0.27	0.1080	0.0720	2.69
	M - 02	2.70 – 4.60	0.9	99.8	19.8	SM Arena limosa	A-2-4(0)	17.4	NP	NP	0.24	0.0855	0.0610	2.67
	M - 03	4.60 – 6.00	1.7	99.9	62.1	ML Limo de baja plasticidad con arena	A-4(6)	17.8	15.9	1.9	0.14	0.0560	0.0373	2.71

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Luisa María Falcó Hurtado
 TÉCNICO DE LABORATORIO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA A&R S.A.C.

 Ing. Roberto H. Quiña Conque
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 199236



ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

SPT N° : 1		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	234	14.88	84.21	83.35	0.86	1.26
1.00 - 1.50	84	13.78	83.63	82.78	0.85	1.23
1.50 - 2.00	45	21.00	80.53	78.89	1.64	2.83
2.00 - 2.50	89	21.40	98.97	95.19	3.78	5.12
2.50 - 3.00	289	14.68	94.56	91.53	3.03	3.94
3.00 - 3.50	31	13.96	79.85	76.25	3.60	5.78
3.50 - 4.00	279	15.22	87.89	83.39	4.50	6.60
4.00 - 4.50	221	14.05	82.37	76.05	6.32	10.19
4.50 - 5.00	56	23.68	89.59	82.75	6.84	11.58

SPT N° : 2		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	113	22.22	85.32	84.98	0.34	0.54
1.00 - 1.50	89	21.44	89.41	89.03	0.38	0.56
1.50 - 2.00	239	22.31	81.09	80.25	0.84	1.45
2.00 - 2.50	236	13.56	78.55	77.59	0.96	1.50
2.50 - 3.00	59	13.88	79.11	76.29	2.82	4.52
3.00 - 3.50	78	14.11	80.93	75.59	5.34	8.69
3.50 - 4.00	293	14.39	78.30	70.67	7.63	13.56
4.00 - 4.50	260	15.39	84.27	73.38	10.89	18.78
4.50 - 5.00	300	13.70	79.86	67.17	12.69	23.73
5.00 - 5.50	249	14.30	77.94	65.22	12.72	24.98
5.50 - 6.00	48	22.08	88.23	74.36	13.87	26.53

SPT N° : 3		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	236	13.57	86.50	84.16	2.34	3.31
1.00 - 1.50	59	13.92	74.58	73.57	1.01	1.69
1.50 - 2.00	226A	14.27	81.44	77.83	3.61	5.68
2.00 - 2.50	16	14.00	65.27	64.11	1.16	2.31
2.50 - 3.00	113	22.23	81.63	76.61	5.02	9.23
3.00 - 3.50	138	14.31	73.39	66.78	6.61	12.60
3.50 - 4.00	84	13.80	76.43	64.64	11.79	23.19
4.00 - 4.50	200	14.40	90.16	76.29	13.87	22.41
4.50 - 5.00	78	14.18	82.59	69.02	13.57	24.74
5.00 - 5.50	249	14.36	86.07	70.20	15.87	28.42
5.50 - 6.00	300	13.69	84.25	69.53	14.72	26.36

SPT N° : 4		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	280A	14.37	58.15	57.44	0.71	1.65
1.00 - 1.50	33	15.03	81.53	81.20	0.33	0.50
1.50 - 2.00	260	15.37	74.10	73.15	0.95	1.64
2.00 - 2.50	359	14.12	83.82	80.63	3.19	4.80
2.50 - 3.00	294A	15.01	78.73	76.77	1.96	3.17
3.00 - 3.50	31	14.03	77.53	73.62	3.91	6.56
3.50 - 4.00	234	14.90	88.09	81.01	7.08	10.71
4.00 - 4.50	293	14.39	88.91	79.40	9.51	14.63
4.50 - 5.00	289	14.69	66.34	57.91	8.43	19.50
5.00 - 5.50	293	14.39	88.71	74.40	14.31	23.85
5.50 - 6.00	289	14.69	63.34	54.11	9.23	23.41

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

SPT N° : 5						
Contenido de Humedad						
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	199	22.03	78.17	75.76	2.41	4.49
1.00 - 1.50	133	22.22	84.07	82.59	1.48	2.45
1.50 - 2.00	33	15.01	78.34	77.01	1.33	2.15
2.00 - 2.50	294	15.00	72.56	71.08	1.48	2.64
2.50 - 3.00	345	13.96	70.50	67.38	3.12	5.84
3.00 - 3.50	239	20.74	71.55	69.84	1.71	3.48
3.50 - 4.00	16	13.84	72.31	67.66	4.65	8.64
4.00 - 4.50	122	21.37	80.22	74.14	6.08	11.52
4.50 - 5.00	31	13.96	74.15	65.26	8.89	17.33
5.00 - 5.50	293	14.40	69.10	59.73	9.37	20.67
5.50 - 6.00	138	14.25	51.80	45.60	6.20	19.78

SPT N° : 6						
Contenido de Humedad						
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	45	14.10	86.71	86.34	0.37	0.51
1.00 - 1.50	168	14.37	93.61	93.03	0.58	0.74
1.50 - 2.00	345	13.74	92.58	90.79	1.79	2.32
2.00 - 2.50	222	22.29	97.09	93.55	3.54	4.97
2.50 - 3.00	199	22.02	85.23	83.48	1.75	2.85
3.00 - 3.50	86	20.98	89.99	87.25	2.74	4.13
3.50 - 4.00	377	21.35	88.74	83.33	5.41	8.73
4.00 - 4.50	239	22.38	76.79	72.17	4.62	9.28
4.50 - 5.00	34	21.77	87.88	80.11	7.77	13.32
5.00 - 5.50	299	22.25	103.70	89.70	14.00	20.76
5.50 - 6.00	194	22.48	97.51	86.67	10.84	16.89
6.00 - 6.50	89	21.45	95.78	83.74	12.04	19.33
6.50 - 7.00	46	21.29	91.43	77.65	13.78	24.45

SPT N° : 7						
Contenido de Humedad						
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	86	20.98	84.53	81.88	2.65	4.35
1.00 - 1.50	300	13.72	77.82	77.31	0.51	0.80
1.50 - 2.00	245	14.19	82.60	82.01	0.59	0.87
2.00 - 2.50	194	22.27	89.02	87.40	1.62	2.49
2.50 - 3.00	299	22.25	91.22	89.88	1.34	1.98
3.00 - 3.50	282	14.11	79.15	76.57	2.58	4.13
3.50 - 4.00	264	15.12	77.74	72.30	5.44	9.51
4.00 - 4.50	268	14.46	87.15	81.85	5.30	7.86
4.50 - 5.00	222	22.27	94.94	86.14	8.80	13.78
5.00 - 5.50	78	14.14	74.52	65.52	9.00	17.52
5.50 - 6.00	234	14.86	88.88	74.75	14.13	23.59
6.00 - 6.50	221	14.09	85.61	72.02	13.59	23.46
6.50 - 7.00	34	21.67	90.24	69.42	20.82	43.60
7.00 - 7.50	31	13.92	79.21	64.05	15.16	30.24
7.50 - 8.00	260	15.42	87.56	72.24	15.32	26.96

SPT N° : 8						
Contenido de Humedad						
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	290	21.97	82.47	80.31	2.16	3.70
1.00 - 1.50	111	21.72	89.10	86.93	2.17	3.33
1.50 - 2.00	48	22.04	92.36	86.68	5.68	8.79
2.00 - 2.50	148	21.84	99.01	94.47	4.54	6.25
2.50 - 3.00	138	21.98	100.78	92.84	7.94	11.21
3.00 - 3.50	240	21.66	92.32	84.38	7.94	12.66
3.50 - 4.00	27	21.73	86.44	75.86	10.58	19.55
4.00 - 4.50	260	15.26	89.60	77.20	12.40	20.02
4.50 - 5.00	214	22.36	98.49	83.05	15.44	25.44
5.00 - 5.50	249	14.31	92.67	79.26	13.41	20.65
5.50 - 6.00	34	21.68	102.48	87.13	15.35	23.45

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

SPT N° : 9		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	113	20.92	89.93	85.67	4.26	6.58
1.00 - 1.50	218	22.23	106.65	105.91	0.74	0.88
1.50 - 2.00	60	21.93	76.46	76.11	0.35	0.65
2.00 - 2.50	284	22.71	71.44	70.12	1.32	2.78
2.50 - 3.00	288	21.70	73.59	72.51	1.08	2.13
3.00 - 3.50	142	21.78	99.56	95.03	4.53	6.18
3.50 - 4.00	160	18.15	80.56	76.01	4.55	7.86
4.00 - 4.50	300	13.67	74.26	64.95	9.31	18.16
4.50 - 5.00	249	14.35	80.56	68.01	12.55	23.39
5.00 - 5.50	59	13.90	77.38	65.23	12.15	23.67
5.50 - 6.00	138	14.34	80.64	69.41	11.23	20.39

SPT N° : 10		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	168	14.38	75.35	72.94	2.41	4.12
1.00 - 1.50	200	14.37	98.87	97.99	0.88	1.05
1.50 - 2.00	226	14.26	94.55	93.91	0.64	0.80
2.00 - 2.50	377	21.32	102.43	100.69	1.74	2.19
2.50 - 3.00	249	14.30	90.99	88.28	2.71	3.66
3.00 - 3.50	280A	14.31	89.28	87.29	1.99	2.73
3.50 - 4.00	359	14.14	85.65	81.70	3.95	5.85
4.00 - 4.50	59	13.88	96.75	87.21	9.54	13.01
4.50 - 5.00	46	21.27	101.46	85.75	15.71	24.36
5.00 - 5.50	236	13.56	78.96	64.72	14.24	27.83
5.50 - 6.00	260	15.29	94.80	81.41	13.39	20.25

SPT N° : 11		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00						
1.00 - 1.50	226	14.23	94.81	94.17	0.64	0.80
1.50 - 2.00	218	22.12	99.86	99.34	0.52	0.67
2.00 - 2.50	239	22.31	96.67	95.89	0.78	1.06
2.50 - 3.00	34	21.66	113.54	108.16	5.38	6.22
3.00 - 3.50	260	15.27	113.78	105.26	8.52	9.47
3.50 - 4.00	282	21.10	127.09	110.42	16.67	18.66
4.00 - 4.50	359	14.12	85.20	72.25	12.95	22.28
4.50 - 5.00	289	14.69	91.24	78.54	12.7	19.89

SPT N° : 12		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	294	15.05	85.23	82.30	2.93	4.36
1.00 - 1.50	222	22.25	79.52	78.33	1.19	2.12
1.50 - 2.00	31	13.95	75.39	73.94	1.45	2.42
2.00 - 2.50	78	14.19	81.44	77.52	3.92	6.19
2.50 - 3.00	199	22.05	83.38	79.20	4.18	7.31
3.00 - 3.50	194	22.45	94.31	87.14	7.17	11.08
3.50 - 4.00	86	20.96	91.78	80.22	11.56	19.51
4.00 - 4.50	377	21.32	94.80	81.51	13.29	22.08
4.50 - 5.00	236	13.60	82.46	71.42	11.04	19.09
5.00 - 5.50	168	14.34	85.74	72.66	13.08	22.43
5.50 - 6.00	34	21.67	91.56	77.81	13.75	24.49

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

SPT N° : 13		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	260	16.27			0.00	0.00
1.00 - 1.50	113	22.22	84.12	82.45	1.67	2.77
1.50 - 2.00	289	14.69	71.90	69.21	2.69	4.93
2.00 - 2.50	89	21.44	99.12	95.01	4.11	5.59
2.50 - 3.00	385	14.52	77.16	74.16	3.00	5.03
3.00 - 3.50	59	13.86	81.84	74.82	7.02	11.52
3.50 - 4.00	254	21.03	80.90	72.22	8.68	16.96
4.00 - 4.50	300	13.70	89.43	75.74	13.69	22.07
4.50 - 5.00	264	15.11	80.13	67.46	12.67	24.20
5.00 - 5.50	78	14.11	85.47	66.84	18.63	35.33
5.50 - 6.00	194	22.27	91.89	71.66	20.23	40.96
6.00 - 6.50	200	14.39	90.21	72.84	17.37	29.72
6.50 - 7.00	293	14.39	84.24	69.04	15.20	27.81
7.00 - 7.50	222	22.30	88.96	74.18	14.78	28.49
7.50 - 8.00	79	14.66	89.36	73.52	15.84	26.91
8.00 - 8.50	282	14.10	97.18	82.39	14.79	21.66
8.50 - 9.00	239	22.31	99.65	87.52	12.13	18.60

SPT N° : 14		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	111	21.73	70.85	68.35	2.50	5.36
1.00 - 1.50	142	21.76	95.40	93.75	1.65	2.29
1.50 - 2.00	284	22.71	106.54	102.89	3.65	4.55
2.00 - 2.50	138	21.98	96.27	91.75	4.52	6.48
2.50 - 3.00	60	21.95	80.24	77.28	2.96	5.35
3.00 - 3.50	240	21.58	87.09	81.19	5.90	9.90
3.50 - 4.00	79	14.79	81.47	75.02	6.45	10.71
4.00 - 4.50	48	22.03	109.00	94.65	14.35	19.76
4.50 - 5.00	133	22.24	96.52	82.43	14.09	23.41
5.00 - 5.50	16	13.84	85.21	74.65	10.56	17.37
5.50 - 6.00	148	21.83	102.33	87.90	14.43	21.84

SPT N° : 15		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	222	22.25	91.45	90.15	1.30	1.91
1.00 - 1.50	300	13.74	87.62	85.84	1.78	2.47
1.50 - 2.00	78	14.10	84.97	80.88	4.09	6.12
2.00 - 2.50	89	21.42	84.56	82.33	2.23	3.66
2.50 - 3.00	239	22.34	98.15	93.57	4.58	6.43
3.00 - 3.50	377	21.35	92.43	88.29	4.14	6.18
3.50 - 4.00	234	14.88	84.62	75.65	8.97	14.76
4.00 - 4.50	31	13.95	86.31	74.83	11.48	18.86
4.50 - 5.00	345	13.71	81.22	68.44	12.78	23.35
5.00 - 5.50	194	22.31	90.78	79.26	11.52	20.23
5.50 - 6.00	86	20.94	94.52	80.32	14.2	23.91

SPT N° : 16		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	182	14.10	87.99	85.54	2.45	3.43
1.00 - 1.50	249	21.26	92.38	91.00	1.38	1.98
1.50 - 2.00	113	20.89	79.14	77.75	1.39	2.44
2.00 - 2.50	264	15.11	89.05	87.61	1.44	1.99
2.50 - 3.00	254	21.03	96.83	95.54	1.29	1.73
3.00 - 3.50	200	14.49	82.50	79.60	2.90	4.45
3.50 - 4.00	290	15.03	83.75	80.09	3.66	5.63
4.00 - 4.50	260	15.27	98.72	91.68	7.04	9.21
4.50 - 5.00	314	22.32	89.65	81.19	8.46	14.37
5.00 - 5.50	86	20.94	91.54	79.65	11.89	20.25
5.50 - 6.00	199	20.11	88.73	76.25	12.48	22.23

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

SPT N° : 17		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	377	21.30	99.00	98.65	0.35	0.45
1.00 - 1.50	113	13.89	100.33	98.85	1.48	1.74
1.50 - 2.00	249	21.26	102.36	101.20	1.16	1.45
2.00 - 2.50	264	15.10	94.84	93.17	1.67	2.14
2.50 - 3.00	48	22.04	100.09	94.64	5.45	7.51
3.00 - 3.50	289	14.62	84.62	80.35	4.27	6.50
3.50 - 4.00	138	21.96	125.36	111.52	13.84	15.45
4.00 - 4.50	194	22.39	98.47	84.79	13.68	21.92
4.50 - 5.00	254	21.04	104.71	87.91	16.80	25.12
5.00 - 5.50	290	15.02	87.08	73.54	13.54	23.14
5.50 - 6.00	218	22.17	109.45	91.33	18.12	26.20

SPT N° : 18		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	385	14.53	60.73	58.88	1.85	4.17
1.00 - 1.50	282	21.69	82.02	80.33	1.69	2.88
1.50 - 2.00	299	19.86	83.94	82.32	1.62	2.59
2.00 - 2.50	12	21.43	88.25	83.76	4.49	7.20
2.50 - 3.00	144	22.06	72.04	66.54	5.50	12.37
3.00 - 3.50	33	15.01	83.57	77.13	6.44	11.56
3.50 - 4.00	275	13.82	75.15	66.20	8.95	20.28
4.00 - 4.50	77	21.06	84.55	70.62	13.93	25.05
4.50 - 5.00	254	21.09	85.18	65.87	19.31	37.10
5.00 - 5.50	240	21.54	101.14	81.74	19.40	31.97
5.50 - 6.00	79	14.76	92.54	76.68	15.86	28.53

SPT N° : 19		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	33	15.00	92.56	90.55	2.01	2.66
1.00 - 1.50	218	22.11	93.61	91.78	1.83	2.63
1.50 - 2.00	359	14.13	83.76	80.12	3.64	5.52
2.00 - 2.50	34	21.66	79.71	72.37	7.34	12.60
2.50 - 3.00	377	21.33	82.56	74.19	8.37	15.93
3.00 - 3.50	294	14.99	86.60	76.51	10.09	18.29
3.50 - 4.00	144	21.95	80.55	67.76	12.79	24.24
4.00 - 4.50	226	14.25	79.89	64.98	14.91	34.65
4.50 - 5.00	275	13.80	77.85	62.50	15.35	31.81
5.00 - 5.50	111	21.78	97.28	76.65	20.63	32.82
5.50 - 6.00	16	13.92	78.06	61.88	16.18	33.74

SPT N° : 20		Contenido de Humedad				
Profun. (m)	N° Tara	Peso de Tara (gr)	Tara + Muestra Humedad (gr)	Tara + Muestra Seca (gr)	P. Agua (gr)	Cont. Humedad (%)
0.50 - 1.00	33	14.99	92.44	90.89	1.55	2.04
1.00 - 1.50	144	21.96	85.44	85.10	0.34	0.54
1.50 - 2.00	142	21.78	95.60	95.03	0.57	0.78
2.00 - 2.50	359	14.11	87.31	84.59	2.72	3.86
2.50 - 3.00	16	13.94	95.59	90.81	4.78	6.22
3.00 - 3.50	226	14.26	79.37	73.42	5.95	10.06
3.50 - 4.00	377	21.30	79.71	70.45	9.26	18.84
4.00 - 4.50	86	20.91	85.62	73.41	12.21	23.26
4.50 - 5.00	200	14.52	78.25	67.22	11.03	20.93
5.00 - 5.50	294	14.98	79.14	68.99	10.15	18.79
5.50 - 6.00	275	13.82	87.81	73.46	14.35	24.06

* Los ensayos de contenido de humedad fueron realizados por los responsables del presente proyecto de tesis en el laboratorio de suelos de la UNPRG. Por motivos de pandemia, los demas ensayos fueron realizados por el laboratio de materiales de la entidad: Construtora y Consultoria A&R S.A.C

RESUMEN ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - NORMA NTP 339.127

N° SPT	Estrato	Profundidad (m)	Tipo de suelo	Cont. Humedad (%)
SPT - 01	M - 01	0.65 - 3.10	SP - SM	2.88
	M - 02	3.10 - 5.00	SM	8.54
SPT - 02	M - 01	0.50 - 1.20	SP - SM	0.55
	M - 02	1.20 - 3.80	SP - SM	5.94
	M - 03	3.80 - 6.00	SM	23.51
SPT - 03	M - 01	0.50 - 2.30	SP - SM	3.25
	M - 02	2.30 - 4.30	SM	16.86
	M - 03	4.30 - 6.00	ML	26.51
SPT - 04	M - 01	0.40 - 2.00	SP - SM	1.26
	M - 02	2.00 - 4.20	SP - SM	7.97
	M - 03	4.20 - 6.00	CL	22.26
SPT - 05	M - 01	0.55 - 2.20	SP - SM	2.93
	M - 02	2.20 - 4.00	SP - SM	5.99
	M - 03	4.00 - 6.00	SM	17.32
SPT - 06	M - 01	0.30 - 3.40	SP	2.59
	M - 02	3.40 - 5.50	SP - SM	13.02
	M - 03	5.50 - 7.00	CL	20.22
SPT - 07	M - 01	0.70 - 2.60	SP - SM	2.13
	M - 02	2.60 - 6.00	SM	11.20
	M - 03	6.00 - 7.30	CL	32.43
	M - 04	7.30 - 8.00	CL - ML	26.96
SPT - 08	M - 01	0.70 - 2.00	SP - SM	5.27
	M - 02	2.00 - 3.60	SM	10.04
	M - 03	3.60 - 6.00	SM	21.82
SPT - 09	M - 01	0.80 - 2.50	SP - SM	2.72
	M - 02	2.50 - 4.50	SM	8.58
	M - 03	4.50 - 6.00	CL	22.48
SPT - 10	M - 01	0.50 - 2.00	SP - SM	1.99
	M - 02	2.00 - 5.00	SM	8.63
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	24.04

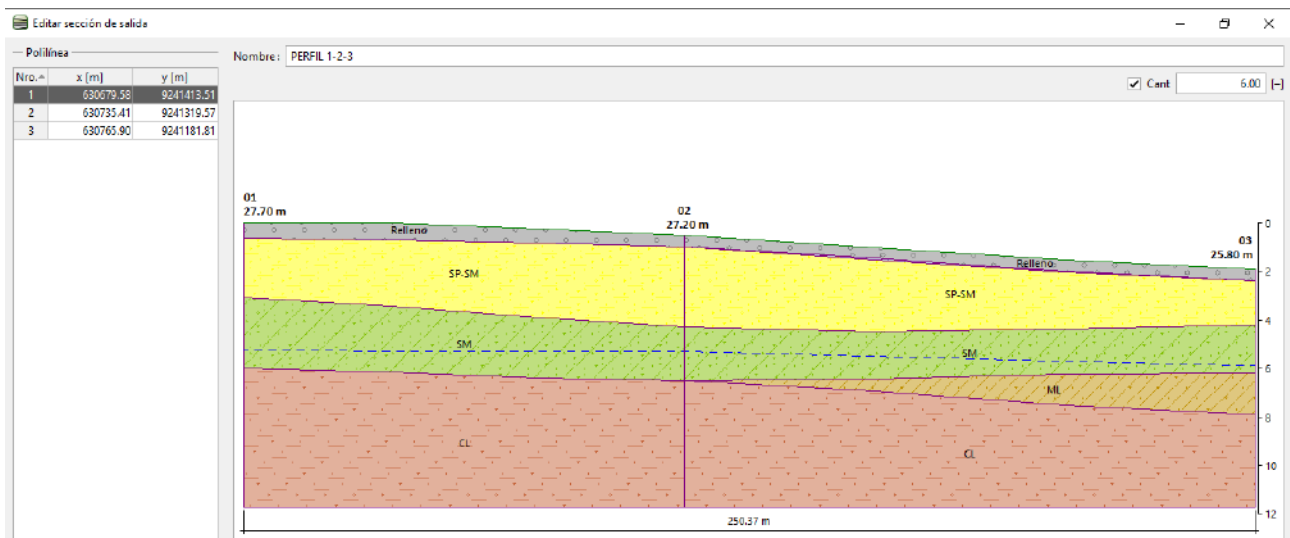
N° SPT	Estrato	Profundidad (m)	Tipo de suelo	Cont. Humedad (%)
SPT - 11	M - 01	0.80 - 2.80	SP - SM	2.19
	M - 02	2.80 - 5.00	SM	17.57
SPT - 12	M - 01	0.30 - 2.00	SP - SM	2.97
	M - 02	2.00 - 4.40	SM	13.23
	M - 03	4.40 - 6.00	CL	22.00
SPT - 13	M - 01	0.60 - 3.40	SP - SM	5.97
	M - 02	3.40 - 6.00	SM	27.90
	M - 03	6.00 - 8.00	CL	28.23
	M - 04	8.00 - 9.00	ML	20.13
SPT - 14	M - 01	1.20 - 2.80	SP - SM	4.81
	M - 02	2.80 - 4.60	SM	13.46
	M - 03	4.60 - 6.00	CL	20.87
SPT - 15	M - 01	1.10 - 2.70	SP - SM	3.54
	M - 02	2.70 - 5.00	SM	13.92
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	22.07
SPT - 16	M - 01	0.80 - 3.60	SP	2.67
	M - 02	3.60 - 6.00	SP - SM	14.34
SPT - 17	M - 01	0.50 - 2.80	SP - SM	2.66
	M - 02	2.80 - 4.40	SM	14.62
	M - 03	4.40 - 6.00	CL	24.82
SPT - 18	M - 01	0.65 - 2.60	SP - SM	4.21
	M - 02	2.60 - 5.00	SM	21.27
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	30.25
SPT - 19	M - 01	0.50 - 1.80	SP - SM	3.60
	M - 02	1.80 - 3.20	SM	15.61
	M - 03	3.20 - 5.00	ML	30.23
	M - 04	5.00 - 6.00	CL	33.28
SPT - 20	M - 01	0.55 - 2.70	SP - SM	2.69
	M - 02	2.70 - 4.60	SM	17.38
	M - 03	4.60 - 6.00	ML	21.26

* Los ensayos de contenido de humedad fueron realizados por los responsables del presente proyecto de tesis en el laboratorio de suelos de la UNPRG. Por motivos de pandemia, los demás ensayos fueron realizados por el laboratorio de materiales de la entidad: Constructora y Consultoría A&R S.A.C

ANEXO D.
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

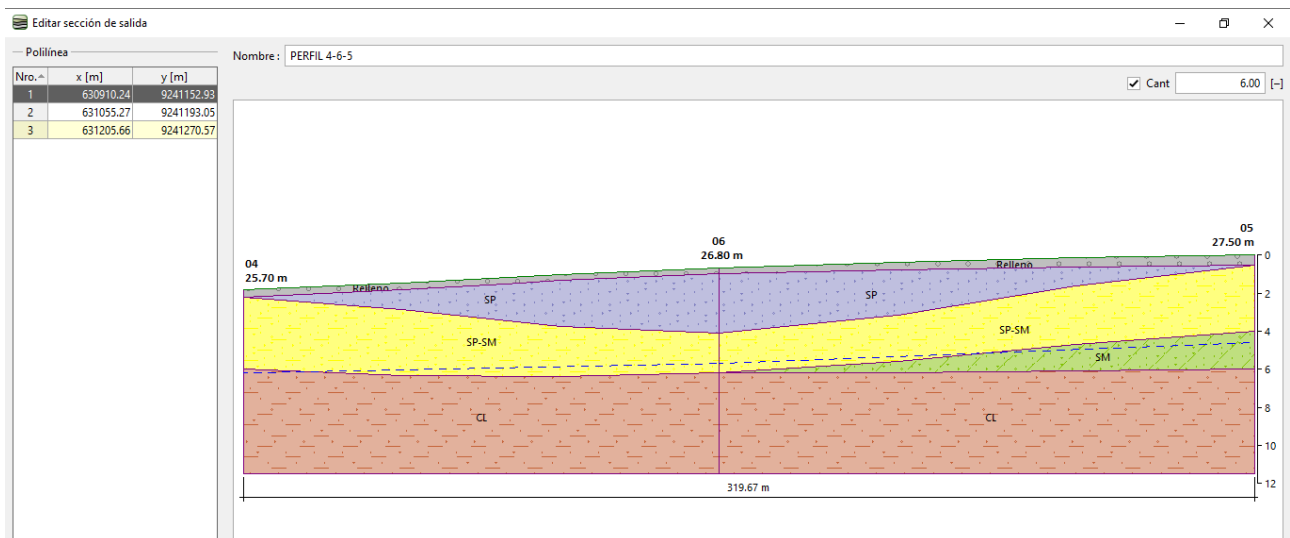
Los perfiles estratigráficos del suelo en estudio, fueron constituidos convenientemente de acuerdo al plano de sondeos del anexo H, siendo agrupados en perfiles de 03 sondeos del ensayo SPT cada uno. Los perfiles fueron establecidos según los resultados de los ensayos de laboratorio, la exploración de campo y la ejecución del software GEO5, como se muestran a continuación:

Figura 01. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 01 – 02 – 03



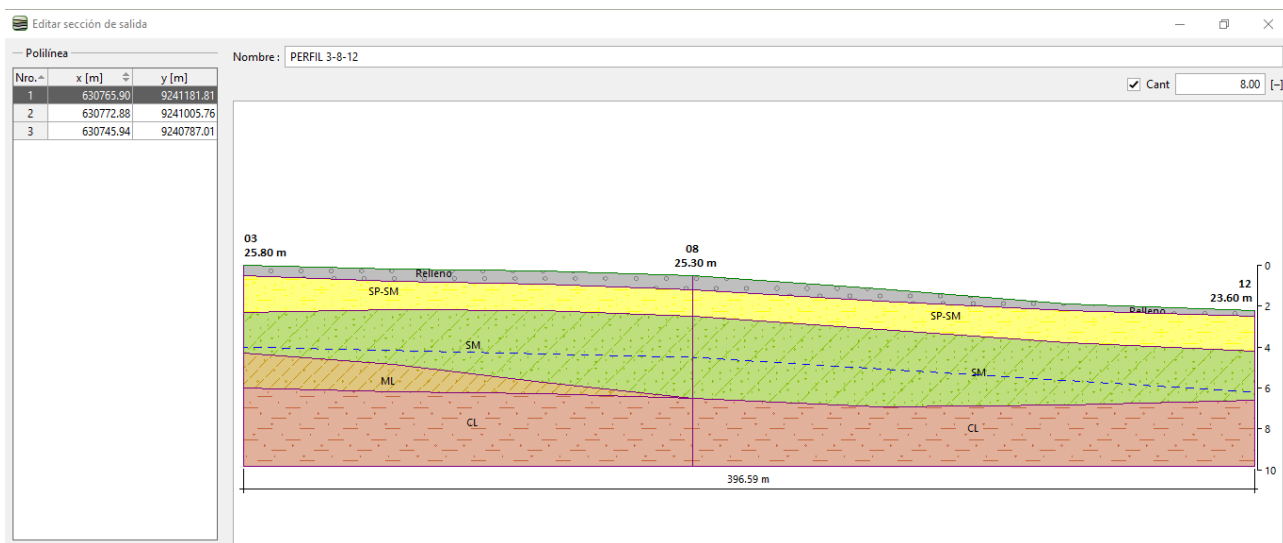
Fuente: Elaboración Propia

Figura 02. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 04 – 06 – 05



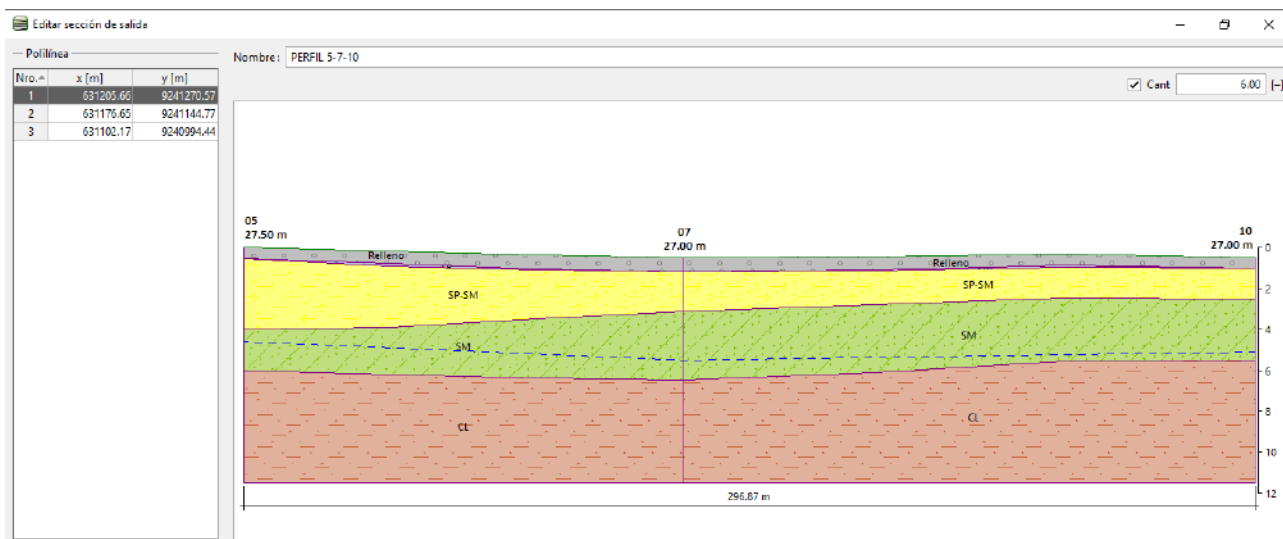
Fuente: Elaboración Propia

Figura 03. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 03 – 08 – 12.



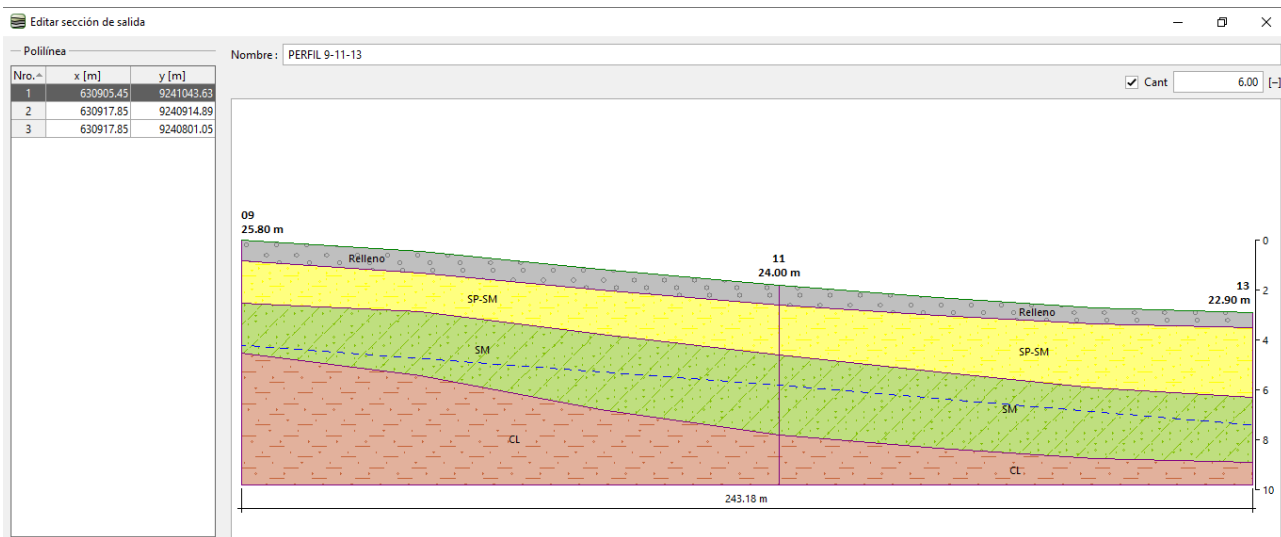
Fuente: Elaboración Propia

Figura 04. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 05 – 07 – 10.



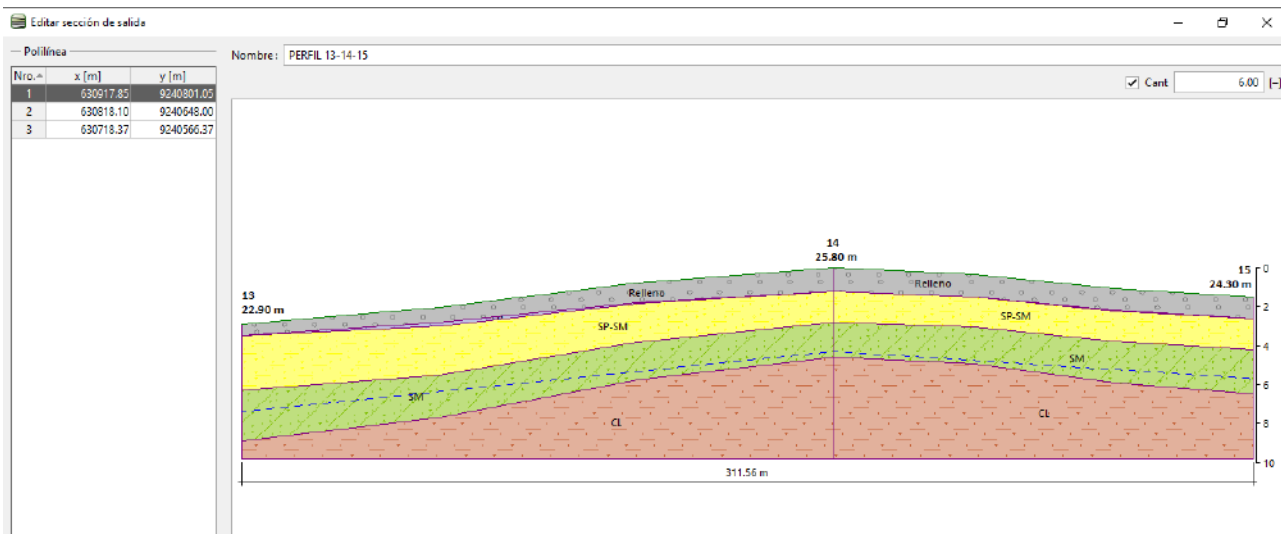
Fuente: Elaboración Propia

Figura 05. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 09 – 11 – 13.



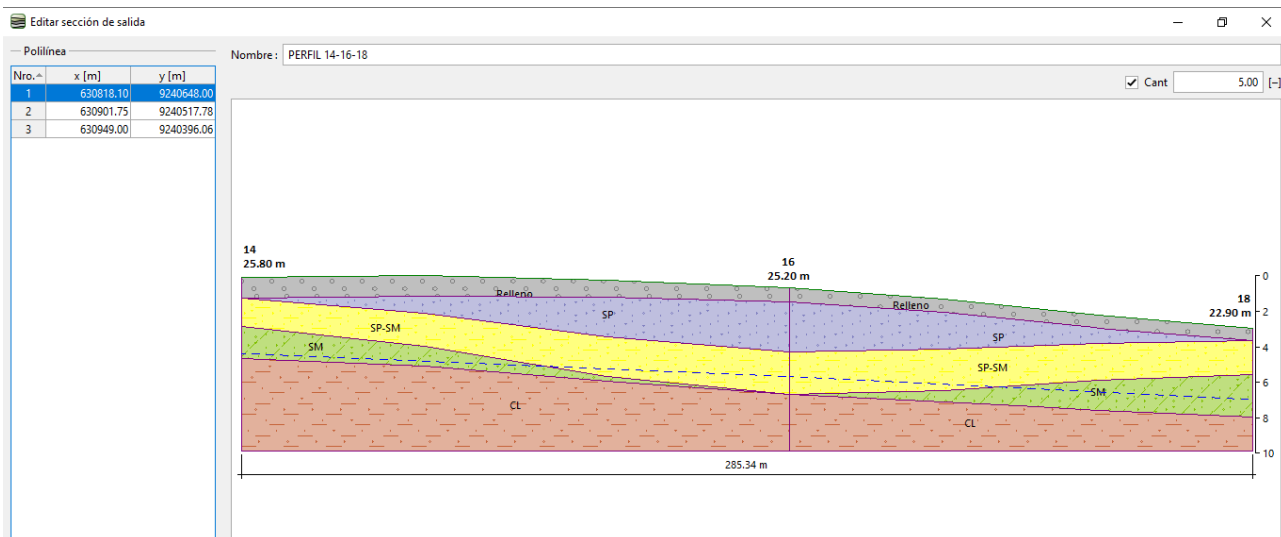
Fuente: Elaboración Propia

Figura 06. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 13 – 14 – 15.



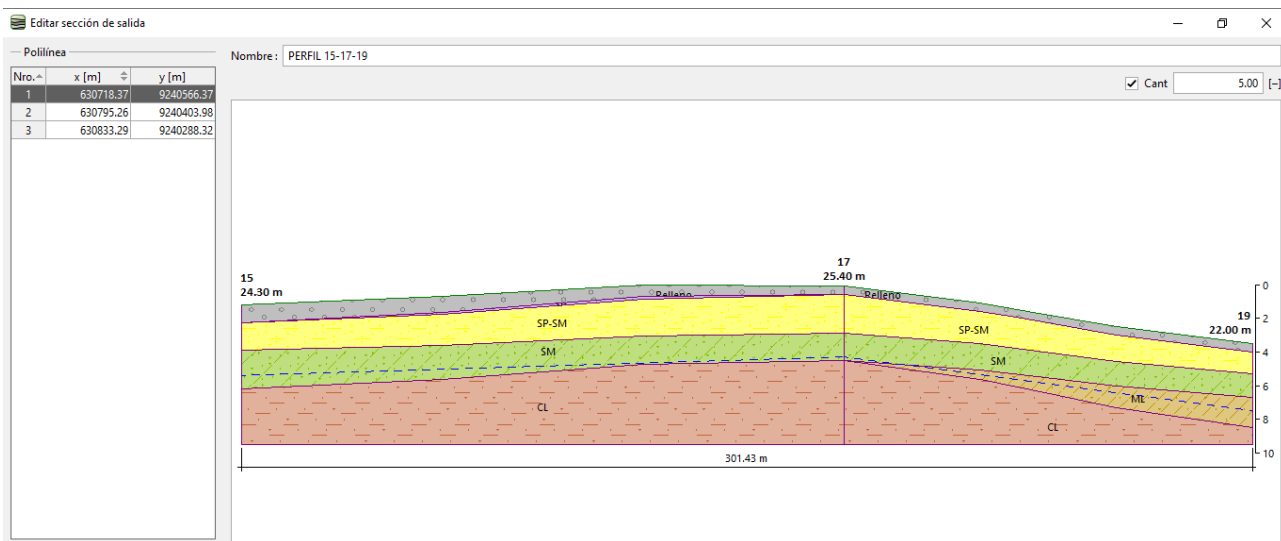
Fuente: Elaboración Propia

Figura 07. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 14 – 16 – 18.



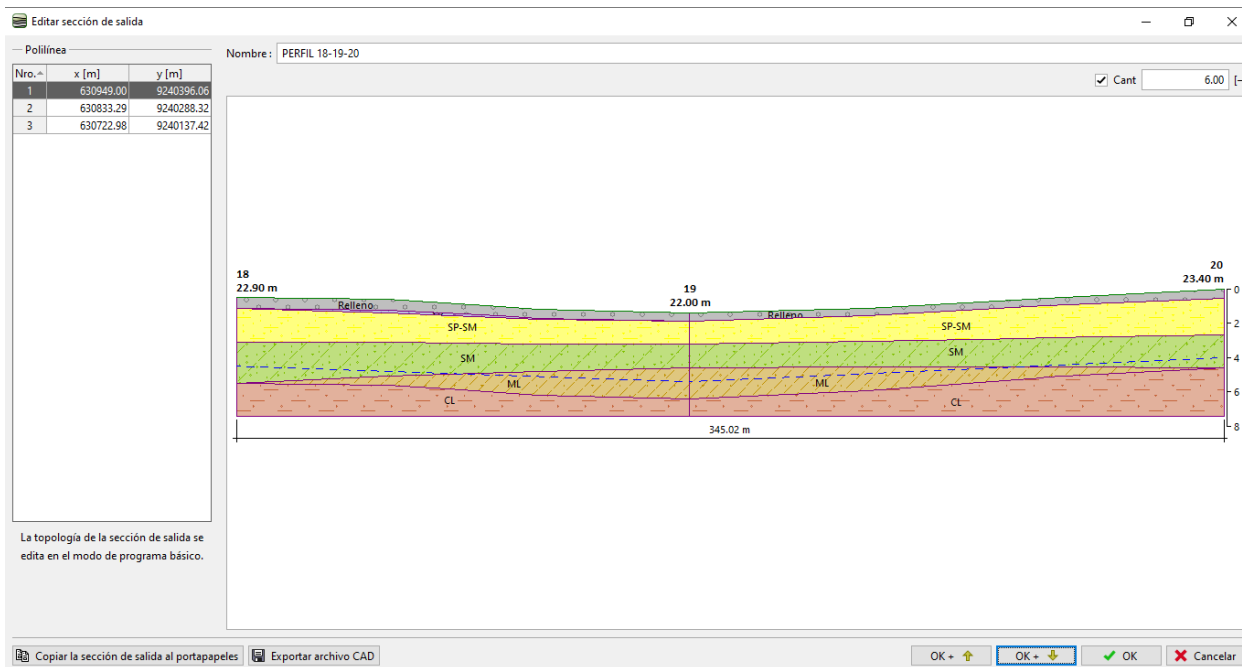
Fuente: Elaboración Propia

Figura 08. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 15 – 17 – 19.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 09. Perfil estratigráfico de suelo SPT N° 18 – 19 – 20.



Fuente: Elaboración Propia

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT			
PROYECTO	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."		
DISTRITO	: Reque	Inicio de Perforacion	: 26/01/2020
SECTOR	: 28 de Julio	Culminacion de Perforacion	: 26/01/2020
RESPONSABLES:	Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer	Elevacion	: 27.70 m.s.n.m
SONDAJE	: SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 01		Hoja 01

Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)						Prof.(m)	N
				10	20	30	40	50	60		
0.65		Relleno arcilloso, de consistencia blanda, con residuos de construccion y materia organica, marron oscuro, con contenido de humedad elevado .	0.50							0.50	
2.45	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compacidad relativa suelta a mediamente densa, de color marron claro. Presenta un limite liquido de 17.1%, un contenido de sales de 0.24 %, un contenido de sulfatos leve de 639 ppm (0.0639%), un contenido de cloruros leve de 958 ppm (0.0958%) y un contenido de humedad natural de 2.88 %, ademas presenta una consistencia semi compacta. Ademas contiene 90.6 % de Arena y 9.4 % de Finos. Presenta un peso especifico de 1.69 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01	1.00							1.00	3
			1.50							1.50	
			2.00							2.00	5
			2.50							2.50	
			3.00							3.00	11
			3.50							3.50	
1.90	SM	Arena fina limosa, de densidad relativa suelta, de color marron claro, con un contenido de humedad de 8.54 %. Presenta un 83.8 % de arena y 16.2 % de Finos. Presenta un peso especifico de 1.82 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02	4.00							4.00	13
			4.50							4.50	
			5.00							5.00	18

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT										
"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."										
PROYECTO :					"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."					
DISTRITO :					Inicio de Perforacion :					
SECTOR :					Culminacion de Perforacion :					
RESPONSABLES :					Elevacion :					
SONDAJE :					Hoja 02					
SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 02										
Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)					Prof.(m)	N
				10	20	30	Prof.(m)	N		
0.50		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.							0.50	
0.70	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de densidad relativa suelta. Presenta limite liquido de 18.4 %; contenido de sales de 0.16%; contenido de sulfatos leve de 426 ppm (0.0426%), contenido de cloruros leve de 640 ppm (0.0640%) y contenido de humedad natural de 0.55 %, Contiene 92 % de Arena y 8 % de Finos; peso especifico de 1.66 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.							1.00	3
2.60	SP - SM	Arena limosa mal gradada, consistencia suelta y poco compacta, de color marron claro, con baja resistencia a la prenetracion. Presenta limite liquido de 17.2 %; contenido de sales de 0.16 %; contenido de sulfatos leve de 433 ppm (0.0433%), contenido de cloruros leve de 651 ppm (0.0651%) y contenido de humedad natural de 5.94%, Contiene 94.1 % de Arena y 5.9 % de Finos; peso especifico de 1.76 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 02							2.00	6
2.20	SM	Arena limosa, de densidad relativa suelta, de color marron claro, con un contenido de humedad de 23.51 %, saturada, Limite liquido de 15.9 %, limite plastico de 13.9%, Indice de Plasticidad de 1.7 %, contenido de sulfatos leve de 505 ppm (0.0505%), contenido de cloruros leve de 760 ppm (0.0760%). Presenta un 66.7 % de arena y 33.3 % de Finos. Presenta un peso especifico de 2.11 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 03							3.00	10
									4.00	15
									4.50	
									5.00	17
									5.50	
									6.00	16

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREATICO (NF) - 4.80 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 27/01/2020

SECTOR : 28 de Julio **Culminacion de Perforacion** : 27/01/2020

RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 25.80 m.s.n.m
 Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 03

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 03

Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)				Prof.(m)	N
				10	20	30			
0.50		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construccion y materia organica, color marron oscuro.						0.50	
1.80	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de densidad relativa suelta. Presenta limite liquido de 15.55 %, contenido de sales de 0.17 %; contenido de sulfatos leve de 461 ppm (0.0461%), contenido de cloruros leve de 682 ppm (0.0682%) y contenido de humedad natural de 3.25 %, Contiene 0.1% de grava , 88.20 % de Arena y 11.7 % de Finos; peso especifico de 1.72 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.						1.00	2
2.00	SM	Arena limosa, de compacidad medianamente densa, de color marron claro, con un contenido de humedad de 16.86%, parcialmente saturada. Presenta un Limite liquido de 17.3%, limite plastico de 14.0 %, Indice de Plasticidad de 3.3 %, ademas de un 0.2 % de grava, 68.30 % de arena y 31.5 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 373 ppm (0.0373%), contenido de cloruros leve de 560 ppm (0.0560%). Presenta un peso especifico de 1.96 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02						2.00	5
								2.50	
								3.00	9
								3.50	
								4.00	16
								4.50	
1.70	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia blanda, de color marron claro, con un contenido de humedad de 26.51%, saturado. Presenta un Limite liquido de 16.2 %, limite plastico de 13.7 %, Indice de Plasticidad de 2.5 %, ademas de un 0.6 % de grava, 46.8 % de arena y 52.6 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 293 ppm (0.0293%), contenido de cloruros leve de 440 ppm (0.0440%) Presenta un peso especifico de 1.86 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (4), se tomo la muestra representativa M - 03						5.00	14
								5.50	
								6.00	13

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREATICO (NF) - 4.00 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 28/01/2020
SECTOR : 28 de Julio **Culminacion de Perforacion** : 28/01/2020
RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 25.70 m.s.n.m
 Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 04

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 04

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)				Prof.(m)	N
				10	20	30			
0.40		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica, color marrón oscuro.							
1.60	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compactación relativa suelta a medianamente densa. Presenta límite líquido de 16.80 %, contenido de sales de 0.32 %; contenido de sulfatos leve de 853 ppm (0.0853%), contenido de cloruros leve de 1280 ppm (0.1280%) y contenido de humedad natural de 1.26%, Contiene 91.30 % de Arena y 8.70 % de Finos; peso específico de 1.66 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.	0.50				0.50		
			1.00				1.00	4	
			1.50				1.50		
			2.00				2.00	6	
			2.50				2.50		
2.20	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compactación relativa media y consistencia Firme, color marrón claro. Presenta límite líquido de 17.3 %; contenido de sales de 0.40 %; contenido de sulfatos leve de 938 ppm (0.0938%), contenido de cloruros leve de 1314 ppm (0.1314%) y contenido de humedad natural de 7.97 %, Contiene 91.0 % de Arena y 9.0 % de Finos; peso específico de 1.76 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02.	3.00				3.00	13	
			3.50				3.50		
			4.00				4.00	15	
			4.50				4.50		
1.80	CL	Arcilla de baja plasticidad, consistencia medianamente compacta, de color gris oscuro, con un contenido de humedad de 22.26%, parcialmente saturada. Presenta un Límite líquido de 26.2 %, límite plástico de 17.6 %, Índice de Plasticidad de 8.5 %, además de un 0.8% de grava, 10.2 % de arena y 89 % de Finos, contenido de sulfatos severo de 2266 ppm (0.2266%), contenido de cloruros severo de 3400 ppm (0.3400%). Presenta un peso específico de 1.76 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 02.	5.00				5.00	14	
			5.50				5.50		
			6.00				6.00	17	

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.40 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 24/01/2020
SECTOR : 28 de Julio **Culminacion de Perforacion** : 24/01/2020

RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 27.50 m.s.n.m
 Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer

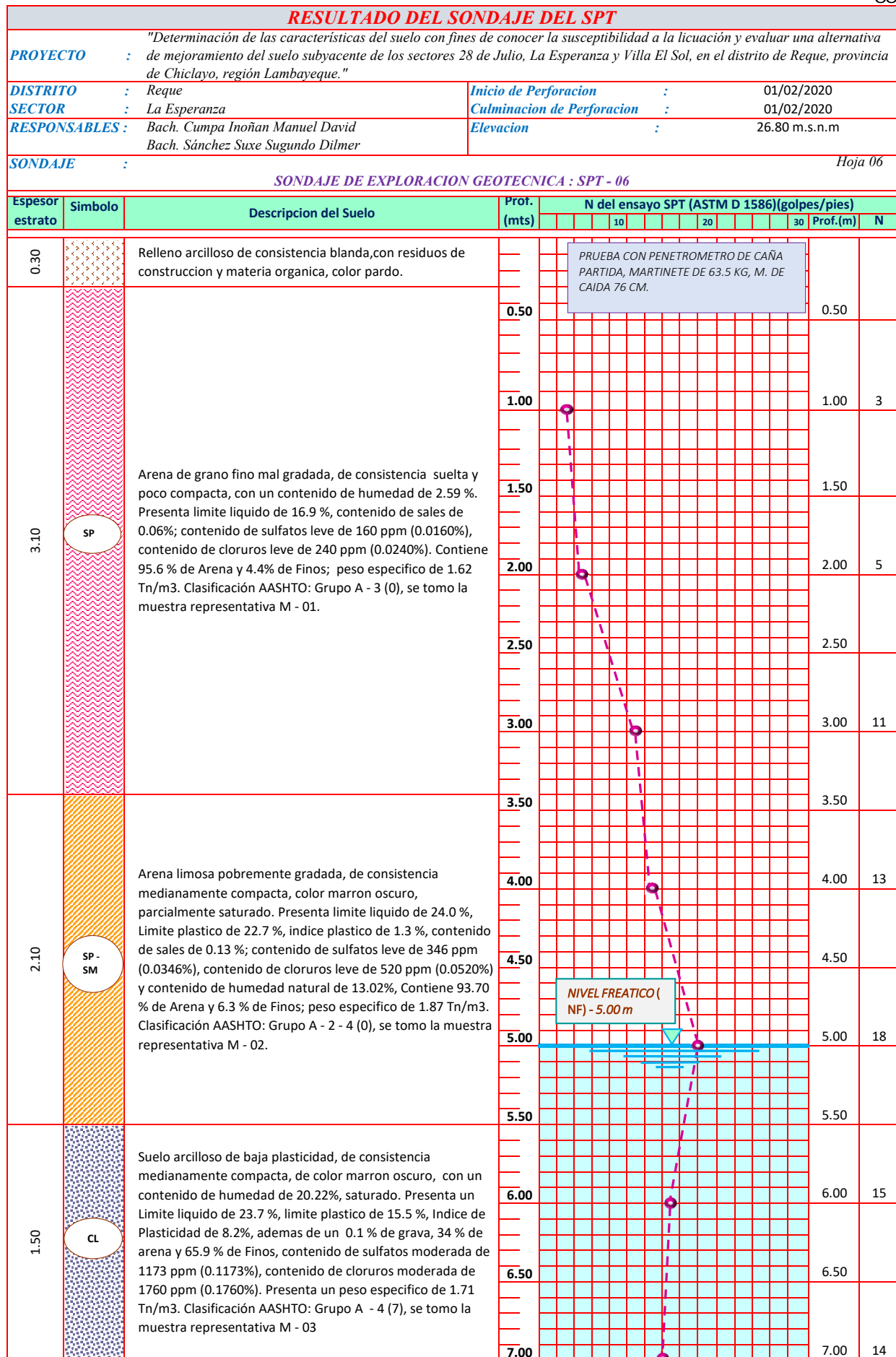
SONDAJE : Hoja 05

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 05

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)				Prof.(m)	N
				10	20	30			
0.55		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica, color marrón oscuro.						0.50	
1.65	SP - SM	Arena limosa pobremente graduada, de densidad relativa suelta. Presenta límite líquido de 18.7 %, contenido de sales de 0.06 %; contenido de sulfatos leve de 160 ppm (0.0160%), contenido de cloruros leve de 240 ppm (0.0240%) y contenido de humedad natural de 2.93%, Contiene 94.9 % de Arena y 5.1 % de Finos; peso específico de 1.70 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO : Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.						1.00	4
1.80	SP - SM	Arena pobremente graduada con limo, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 5.99%, parcialmente saturada. Presenta un Límite líquido de 16.2%, además de un 0.1 % de grava, 92.6 % de arena y 7.3% de Finos, contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160 ppm (0.0160%). Presenta un peso específico de 1.72 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 02						2.00	9
1.80	SP - SM	Arena pobremente graduada con limo, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 5.99%, parcialmente saturada. Presenta un Límite líquido de 16.2%, además de un 0.1 % de grava, 92.6 % de arena y 7.3% de Finos, contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160 ppm (0.0160%). Presenta un peso específico de 1.72 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 02						3.00	10
1.80	SP - SM	Arena pobremente graduada con limo, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 5.99%, parcialmente saturada. Presenta un Límite líquido de 16.2%, además de un 0.1 % de grava, 92.6 % de arena y 7.3% de Finos, contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160 ppm (0.0160%). Presenta un peso específico de 1.72 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 02						4.00	17
2.00	SM	Arena limosa, consistencia compacta, de color marrón oscuro, con un contenido de humedad de 17.32 %, parcialmente saturada, Límite líquido de 16.3 %, límite plástico de 15.4 %, Índice de Plasticidad de 0.9 %, contenido de sulfatos leve de 186 ppm (0.0186%), contenido de cloruros leve de 280 ppm (0.0280%). Presenta un 0.7 % de grava, 69.10 % de arena y 30.2 % de Finos. Presenta un peso específico de 2.02 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 03						4.50	
2.00	SM	Arena limosa, consistencia compacta, de color marrón oscuro, con un contenido de humedad de 17.32 %, parcialmente saturada, Límite líquido de 16.3 %, límite plástico de 15.4 %, Índice de Plasticidad de 0.9 %, contenido de sulfatos leve de 186 ppm (0.0186%), contenido de cloruros leve de 280 ppm (0.0280%). Presenta un 0.7 % de grava, 69.10 % de arena y 30.2 % de Finos. Presenta un peso específico de 2.02 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 03						5.00	16
2.00	SM	Arena limosa, consistencia compacta, de color marrón oscuro, con un contenido de humedad de 17.32 %, parcialmente saturada, Límite líquido de 16.3 %, límite plástico de 15.4 %, Índice de Plasticidad de 0.9 %, contenido de sulfatos leve de 186 ppm (0.0186%), contenido de cloruros leve de 280 ppm (0.0280%). Presenta un 0.7 % de grava, 69.10 % de arena y 30.2 % de Finos. Presenta un peso específico de 2.02 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 03						5.50	
2.00	SM	Arena limosa, consistencia compacta, de color marrón oscuro, con un contenido de humedad de 17.32 %, parcialmente saturada, Límite líquido de 16.3 %, límite plástico de 15.4 %, Índice de Plasticidad de 0.9 %, contenido de sulfatos leve de 186 ppm (0.0186%), contenido de cloruros leve de 280 ppm (0.0280%). Presenta un 0.7 % de grava, 69.10 % de arena y 30.2 % de Finos. Presenta un peso específico de 2.02 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 03						6.00	13

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.60m



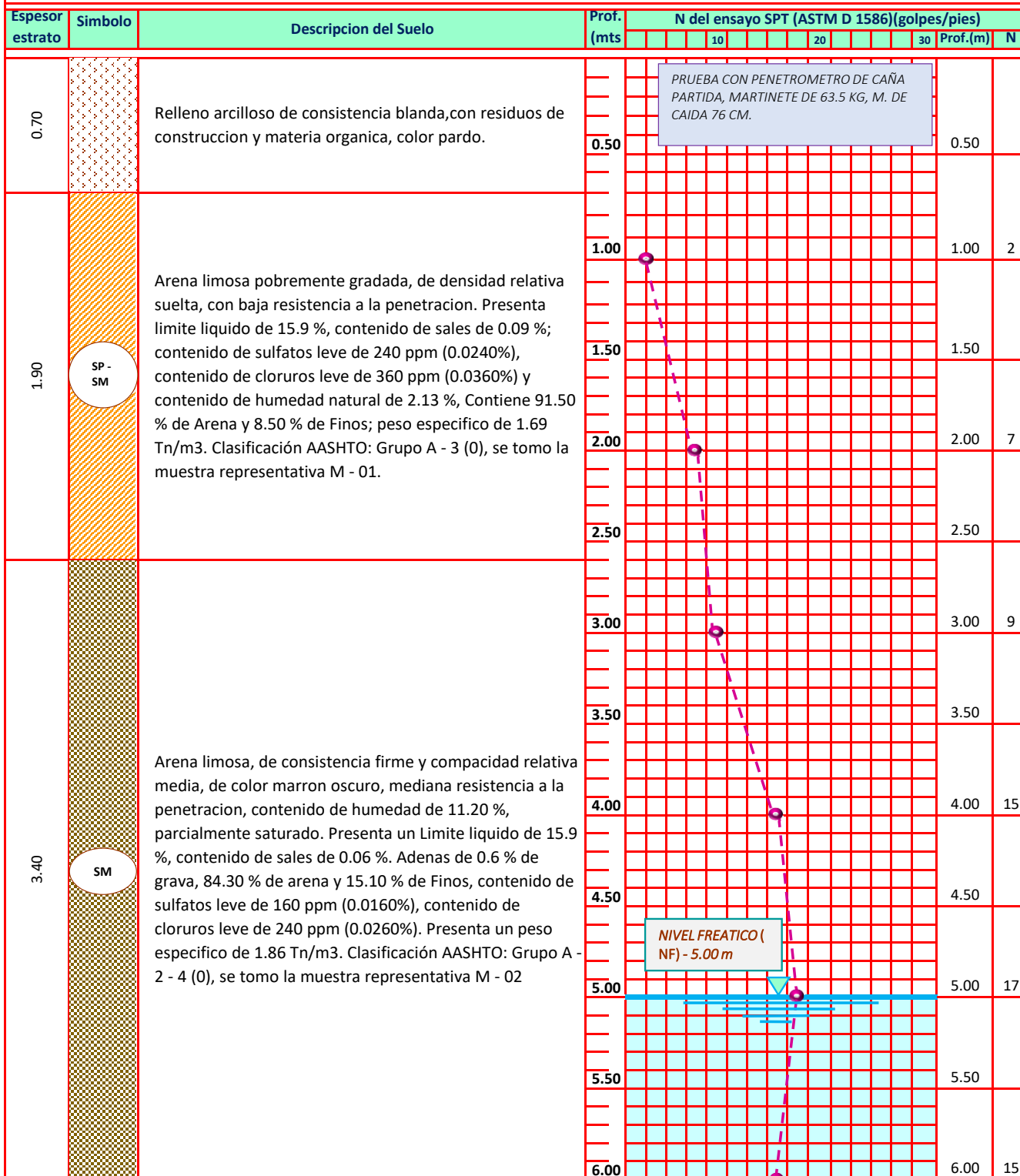
RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque	Inicio de Perforacion : 30/01/2020
SECTOR : La Esperanza	Culminacion de Perforacion : 30/01/2020
RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer	Elevacion : 27.00 m.s.n.m

SONDAJE : Hoja 07

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 07



RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 30/01/2020

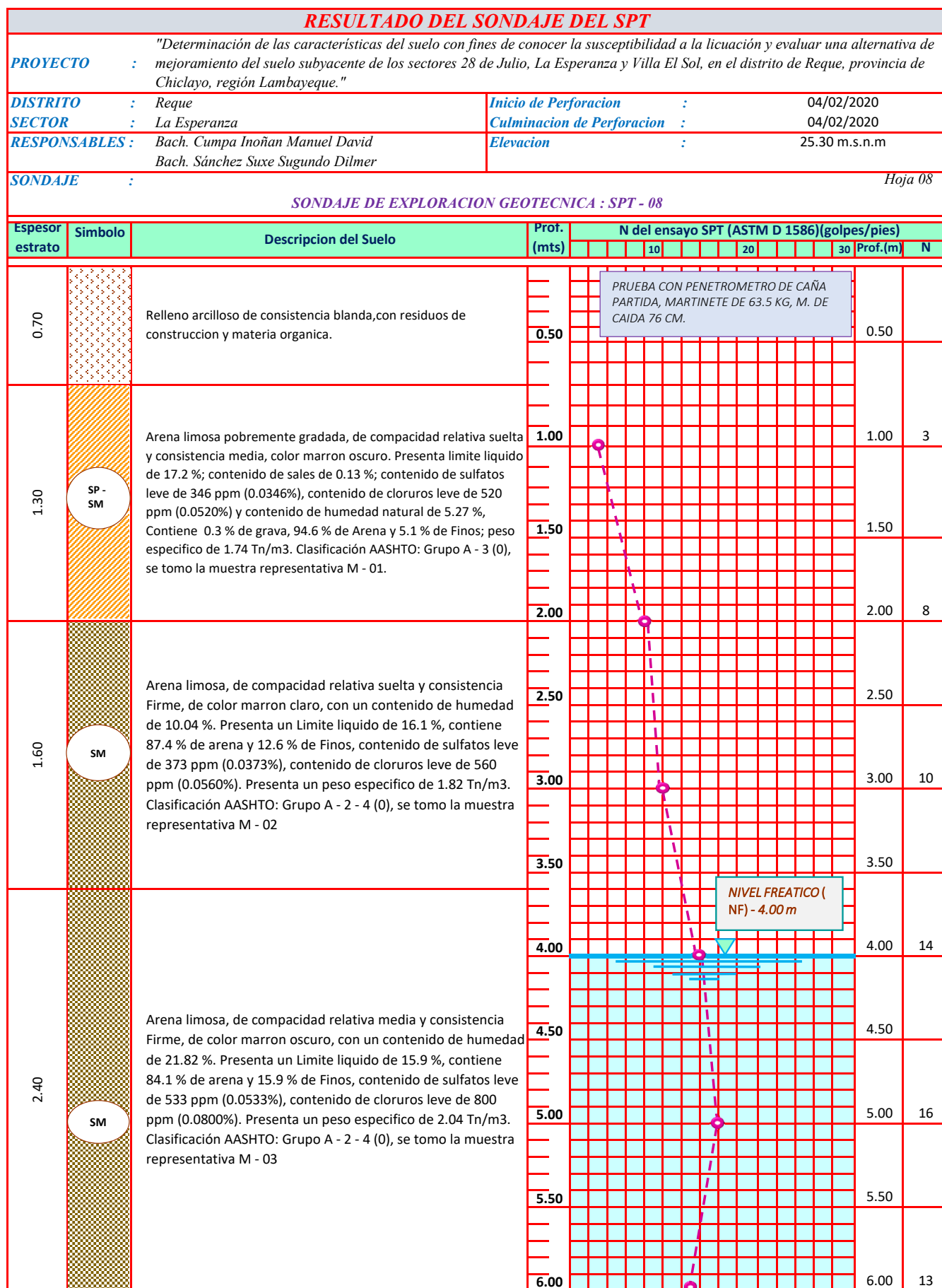
SECTOR : La Esperanza **Culminacion de Perforacion** : 30/01/2020

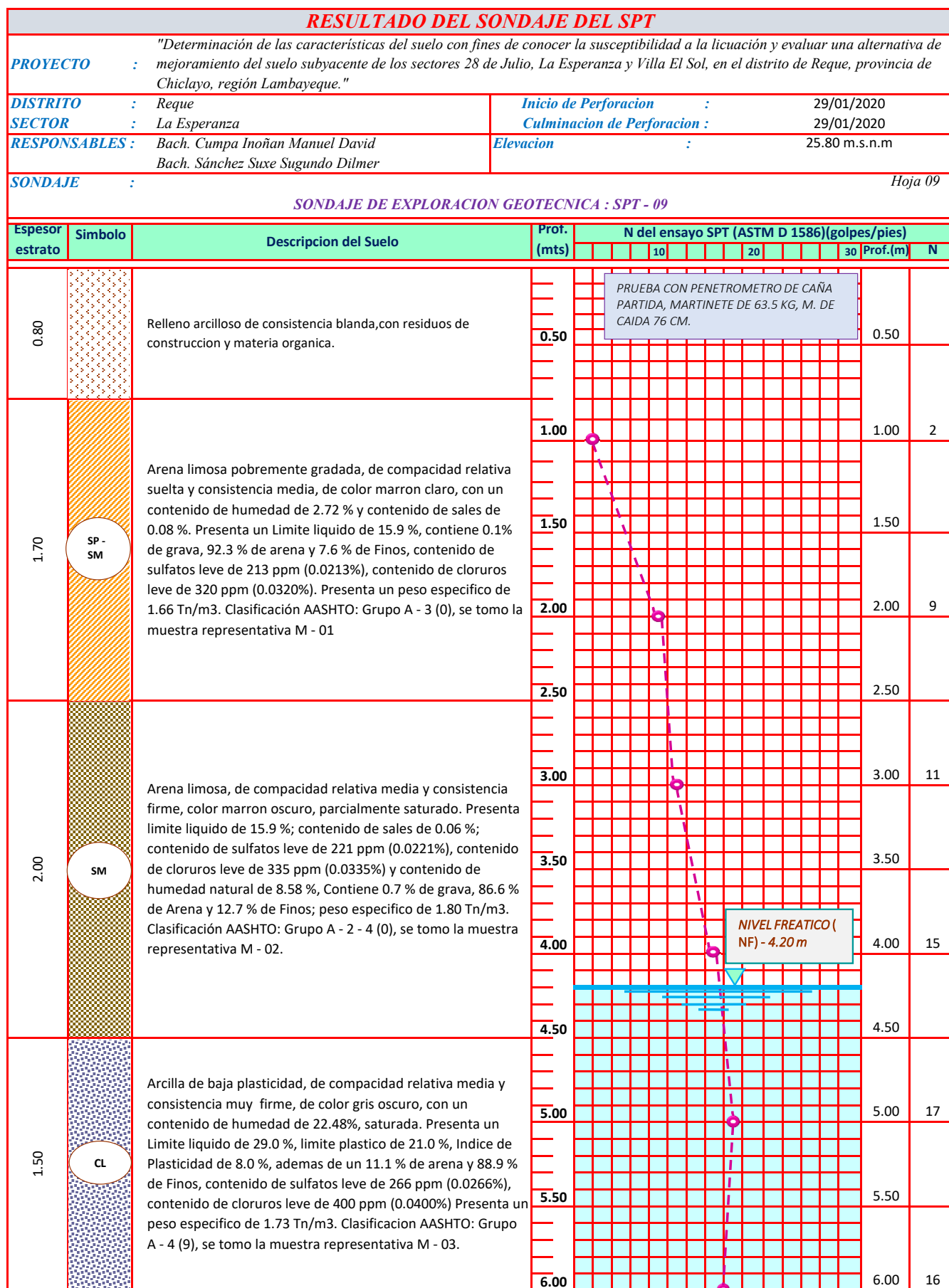
RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 27.00 m.s.n.m
Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 07

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 07

Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)						Prof.(m)	N
				10	20	30	40	50	60		
1.30	CL	Suelo arcilloso de baja plasticidad, de consistencia firme, compacidad relativa media, de color marron oscuro, con un contenido de humedad de 32.43%, saturado, contenido de sales de 0.09%. Presenta un Limite liquido de 28.5 %, limite plastico de 19.4 %, Indice de Plasticidad de 9.1%, ademas de un 2.1 % de grava, 13.7 % de arena y 84.2 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 240 ppm (0.0240%), contenido de cloruros leve de 360ppm (0.0360%). Presenta un peso especifico de 1.91 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	6.50							6.50	
			7.00							7.00	14
0.70	CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color gris verdoso, contenido de humedad de 26.96 %, saturado, contenido de sales de 0.04%. Presenta un Limite liquido de 26.7 %, limite plastico de 20.1 %, Indice de Plasticidad de 6.7%, ademas de un 1.4 % de grava, 12.5 % de arena y 86.1 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160ppm (0.0160%). Presenta un peso especifico de 1.90Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 04	7.50							7.50	
			8.00							8.00	12





RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforación** : 03/02/2020

SECTOR : La Esperanza **Culminación de Perforación** : 03/02/2020

RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevación** : 27.00 m.s.n.m
Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 10

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 10

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)				Prof.(m)	N
				10	20	30			
0.50		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.	0.50				0.50		
1.50	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compacidad relativa suelta y consistencia media, color marrón claro. Presenta límite líquido de 16.9 %; contenido de sales de 0.06 %; contenido de sulfatos leve de 160 ppm (0.0160%), contenido de cloruros leve de 240 ppm (0.0240%) y contenido de humedad natural de 1.99 %, Contiene 91.3 % de Arena y 8.7 % de Finos; peso específico de 1.66 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.	1.00				1.00	4	
			1.50				1.50		
			2.00				2.00	6	
			2.50				2.50		
3.00	SM	Arena limosa, de compacidad relativa de suelta a media y consistencia media a firme, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 8.63 %, parcialmente saturada y contenido de sales de 0.25 %. Presenta un Límite líquido de 17.2 %, límite plástico de 13.8 %, Índice de Plasticidad de 3.4 %. Contiene 0.2 % de grava, 86.7 % de arena y 13.1 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 213 ppm (0.0213%), contenido de cloruros leve de 452 ppm (0.0452%). Presenta un peso específico de 1.81 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02	3.00				3.00	7	
			3.50				3.50		
			4.00				4.00	11	
			4.50				4.50		
			5.00				5.00	14	
1.00	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compacidad relativa media y consistencia firme, de color pardo, con un contenido de humedad de 24.04 %, saturada. Presenta un Límite líquido de 20.0%, límite plástico de 10.6 %, Índice de Plasticidad de 9.3 %, además de un 0.1 % de grava, 38.7 % de arena y 61.2 % de Finos, contenido de sulfatos severo de 1280 ppm (0.1280%), contenido de cloruros severo de 1920 ppm (0.1920%). Presenta un peso específico de 1.76 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (6), se tomo la muestra representativa M - 03.	5.50				5.50		
			6.00				6.00	15	

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.60 m

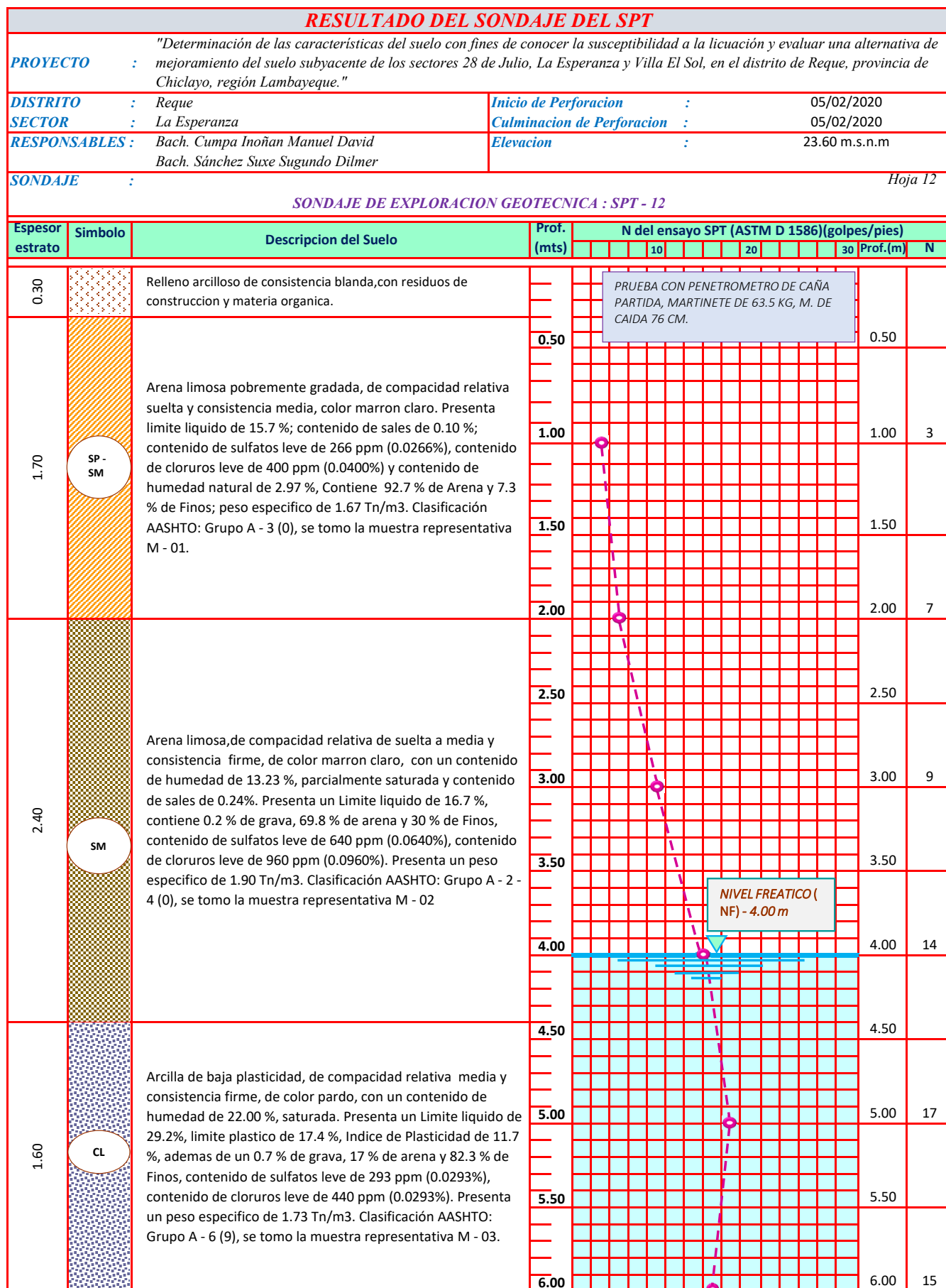
RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO :		"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."	
DISTRITO :	Reque	Inicio de Perforacion :	31/01/2020
SECTOR :	La Esperanza	Culminacion de Perforacion :	31/01/2020
RESPONSABLES :	Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer	Elevacion :	24.00 m.s.n.m
SONDAJE :			Hoja 11
SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 11			

Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)			Prof.(m)	N
				10	20	30		
0.80		Relleno arcilloso, de consistencia blanda, con residuos de construccion y materia organica, marron oscuro, con contenido de humedad elevado.					0.50	
2.00	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compacidad relativa suelta y consistencia media, de color marron claro. Presenta un limite liquido de 16.3%, un contenido de sales de 0.07 %, un contenido de sulfatos leve de 185 ppm (0.0185%), un contenido de cloruros leve de 283 ppm (0.0283%) y un contenido de humedad natural de 2.19 %. Ademas contiene 90.6 % de Arena y 9.4% de Finos. Presenta un peso especifico de 1.67 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01					1.00	1
							1.50	
							2.00	7
							2.50	
2.20	SM	Arena limosa, de compacidad relativa de media y consistencia firme, de color marron oscuro, con un contenido de humedad de 17.57 %, parcialmente saturada y contenido de sales de 0.13%. Ademas contiene 76.3 % de Arena y 23.7% de Finos, Limite liquido de 16.9 %, contenido de sulfatos leve de 346 ppm (0.0346%), contenido de cloruros leve de 520 ppm (0.0520%). Presenta un peso especifico de 1.96 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02					3.00	9
							3.50	
							4.00	13
							4.50	
							5.00	15

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM

NIVEL FREATICO (NF) - 4.00 m



RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."		
DISTRITO	: Reque	Inicio de Perforacion	: 15/02/2020
SECTOR	: La Esperanza	Culminacion de Perforacion	: 15/02/2020
RESPONSABLES	: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer	Elevacion	: 22.90 m.s.n.m

Hoja 13

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 13

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)			Prof.(m)	N
				10	20	30		
0.70		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica, color pardo.					0.50	
2.80	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compacidad relativa suelta y consistencia blanda a media, de color marrón claro. Presenta límite líquido de 16.8 %, contenido de sales de 0.07 %; contenido de sulfatos leve de 191 ppm (0.0191%), contenido de cloruros leve de 265 ppm (0.0265%) y contenido de humedad natural de 5.97 %, Contiene 91.1 % de Arena y 8.9 % de Finos; peso específico de 1.74 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.	1.00				1.00	2
			1.50				1.50	
			2.00				2.00	7
			3.00				3.00	9
2.60	SM	Arena limosa, de compacidad relativa media y consistencia firme a muy firme, de color marrón claro, mediana resistencia a la penetración, contenido de humedad de 27.90 %. Presenta un Límite líquido de 18.0 %, límite plástico de 15.3 %, Índice de Plasticidad de 2.7 %, contenido de sales de 0.10 %. Además de 81.4 % de arena y 18.6 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 266 ppm (0.0266%), contenido de cloruros leve de 400 ppm (0.0400%). Presenta un peso específico de 2.16 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02	4.00				4.00	14
			4.50				4.50	
			5.00				5.00	17
			6.00				6.00	14

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.50 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."		
DISTRITO	: Reque	Inicio de Perforacion	: 15/02/2020
SECTOR	: La Esperanza	Culminacion de Perforacion	: 15/02/2020
RESPONSABLES	: Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer	Elevacion	: 22.90 m.s.n.m

SONDAJE : Hoja 13

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 13

Espesor estrato	Simbolo	Descripcion del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)						Prof.(m)	N	
				10	20	30	40	50	60			
2.00	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compacidad relativa media y consistencia firme, de color pardo, con un contenido de humedad de 28.23 %, saturado, contenido de sales de 0.10%. Presenta un Limite liquido de 31.6 %, limite plastico de 20.1 %, Indice de Plasticidad de 11.5%, ademas de un 2.7 % de grava, 19.6 % de arena y 77.7 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 272 ppm (0.0272%), contenido de cloruros leve de 408ppm (0.0408%). Presenta un peso especifico de 1.84 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 6 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	6.50							6.50		
			7.00								7.00	13
			7.50								7.50	
			8.00								8.00	15
1.00	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 20.13 %, saturado, contenido de sales de 0.04%. Presenta un Limite liquido de 19.2 %, limite plastico de 16.7 %, Indice de Plasticidad de 2.4%, ademas de un 0.2 % de grava, 33.3 % de arena y 66.5 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160ppm (0.0160%). Presenta un peso especifico de 1.81 Tn/m3. Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (7), se tomo la muestra representativa M - 04	8.50							7.50		
			9.00								8.00	14

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 18/02/2020
SECTOR : Villa el Sol **Culminacion de Perforacion** : 18/02/2020

RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 25.80 m.s.n.m
 Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 14

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 14

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)				Prof.(m)	N
				10	20	30			
1.20		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.	0.50				0.50		
1.60	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compactación relativa suelta y consistencia media, color marrón claro. Presenta límite líquido de 18.4 %; contenido de sales de 0.07 %; contenido de sulfatos leve de 189 ppm (0.0189%), contenido de cloruros leve de 285 ppm (0.0285%) y contenido de humedad natural de 4.81 %, Contiene 94.1 % de Arena y 5.9 % de Finos; peso específico de 1.73 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 01.	2.00				2.00	4	
1.80	SM	Arena limosa, de compactación relativa media y consistencia firme, de color marrón oscuro, mediana resistencia a la penetración, contenido de humedad de 13.46 %, parcialmente saturado. Presenta un Límite líquido de 16.2 %, límite plástico 15.2 %, índice plástico 1.0 %, contenido de sales de 0.08 %. Además de 0.9 % de grava, 83.5 % de arena y 15.6 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 213 ppm (0.0213%), contenido de cloruros leve de 320 ppm (0.0320%). Presenta un peso específico de 1.89 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomó la muestra representativa M - 02	3.00				3.00	11	
1.40	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compactación relativa media y consistencia firme, de color pardo, con un contenido de humedad de 20.87 %, saturado, contenido de sales de 0.16%. Presenta un Límite líquido de 25.1 %, límite plástico de 15.4 %, Índice de Plasticidad de 9.7 %. Presenta 0.1 % de grava, 12.0 % de arena y 87.9 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 482 ppm (0.0482%), contenido de cloruros leve de 706 ppm (0.0706%) Presenta un peso específico de 1.70 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomó la muestra representativa M - 03	4.00				4.00	13	
			5.00				5.00	18	
			5.50				5.50		
			6.00				6.00	16	

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.30 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO	"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."		
DISTRITO	Reque	Inicio de Perforacion	08/02/2020
SECTOR	Villa el Sol	Culminacion de Perforacion	08/02/2020
RESPONSABLES	Bach. Cumpa Inoñan Manuel David Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer	Elevacion	24.30 m.s.n.m

Hoja 15

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 15

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)			Prof.(m)	N
				10	20	30		
1.10		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.	0.50				0.50	
1.60	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compactación relativa suelta y consistencia media, color marrón claro. Presenta límite líquido de 15.6 %; contenido de sales de 0.11 %; contenido de sulfatos leve de 293 ppm (0.0293%), contenido de cloruros leve de 440 ppm (0.0440%) y contenido de humedad natural de 3.54 %, Contiene 89.3% de Arena y 10.7 % de Finos; peso específico de 1.68 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 01.	2.00				2.00	5
2.30	SM	Arena limosa, de compactación relativa media y consistencia firme, de color marrón claro, mediana resistencia a la penetración, contenido de humedad de 13.92 %, parcialmente saturado. Presenta un Límite líquido de 16.9 %, límite plástico 14.6 %, índice plástico 2.3 % contenido de sales de 0.16 %. Además de 0.6 % de grava, 64.0 % de arena y 35.4 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 426 ppm (0.0426%), contenido de cloruros leve de 640 ppm (0.0640%). Presenta un peso específico de 1.92 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomó la muestra representativa M - 02	3.00				3.00	8
			4.00				4.00	11
			5.00				5.00	16
1.00	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compactación relativa media y consistencia firme a muy firme, de color pardo, con un contenido de humedad de 22.07 %, saturada. Presenta un Límite líquido de 26.9 %, límite plástico de 17.4 %, Índice de Plasticidad de 9.5 %, además de un 0.5 % de grava, 14.3 % de arena y 85.2 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 564 ppm (0.0564%), contenido de cloruros leve de 822 ppm (0.0822%). Presenta un peso específico de 1.74 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomó la muestra representativa M - 03.	5.50				5.50	
			6.00				6.00	15

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.20 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 09/02/2020

SECTOR : Villa el Sol **Culminacion de Perforacion** : 09/02/2020

RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 25.20 m.s.n.m
Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer

SONDAJE : Hoja 16

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 16

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)			Prof.(m)	N	
				10	20	30			
0.80		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.					0.50		
2.80	SP	Arena mal graduada con pequeñas inclusiones de material fino, de compactación relativa suelta a media y consistencia firme, color pardo con tonalidad beige. Presenta límite líquido de 15.7 %; contenido de sales de 0.10 %; contenido de sulfatos leve de 278 ppm (0.0278%), contenido de cloruros leve de 411 ppm (0.0411%) y contenido de humedad natural de 2.67 %, Contiene 95.3 % de Arena y 4.7 % de Finos; peso específico de 1.64 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 01.					1.00	2	
								2.00	8
								3.00	9
								4.00	15
								5.00	18
2.40	SP - SM	Arena limosa pobremente graduada, de compactación relativa suelta y consistencia media, color marrón claro, con un contenido de humedad de 14.34 %, parcialmente saturada. Presenta un Límite líquido de 16.2%, además de un 0.2 % de grava, 93.20 % de arena y 6.6 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 533 ppm (0.0533%), contenido de cloruros leve de 808 ppm (0.0808%). Presenta un peso específico de 1.89 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 02.					5.50		
								6.00	15

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREÁTICO (NF) - 5.00 m

RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT

PROYECTO : "Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."

DISTRITO : Reque **Inicio de Perforacion** : 17/02/2020
SECTOR : Villa el Sol **Culminacion de Perforacion** : 17/02/2020
RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David **Elevacion** : 25.40 m.s.n.m
 Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer

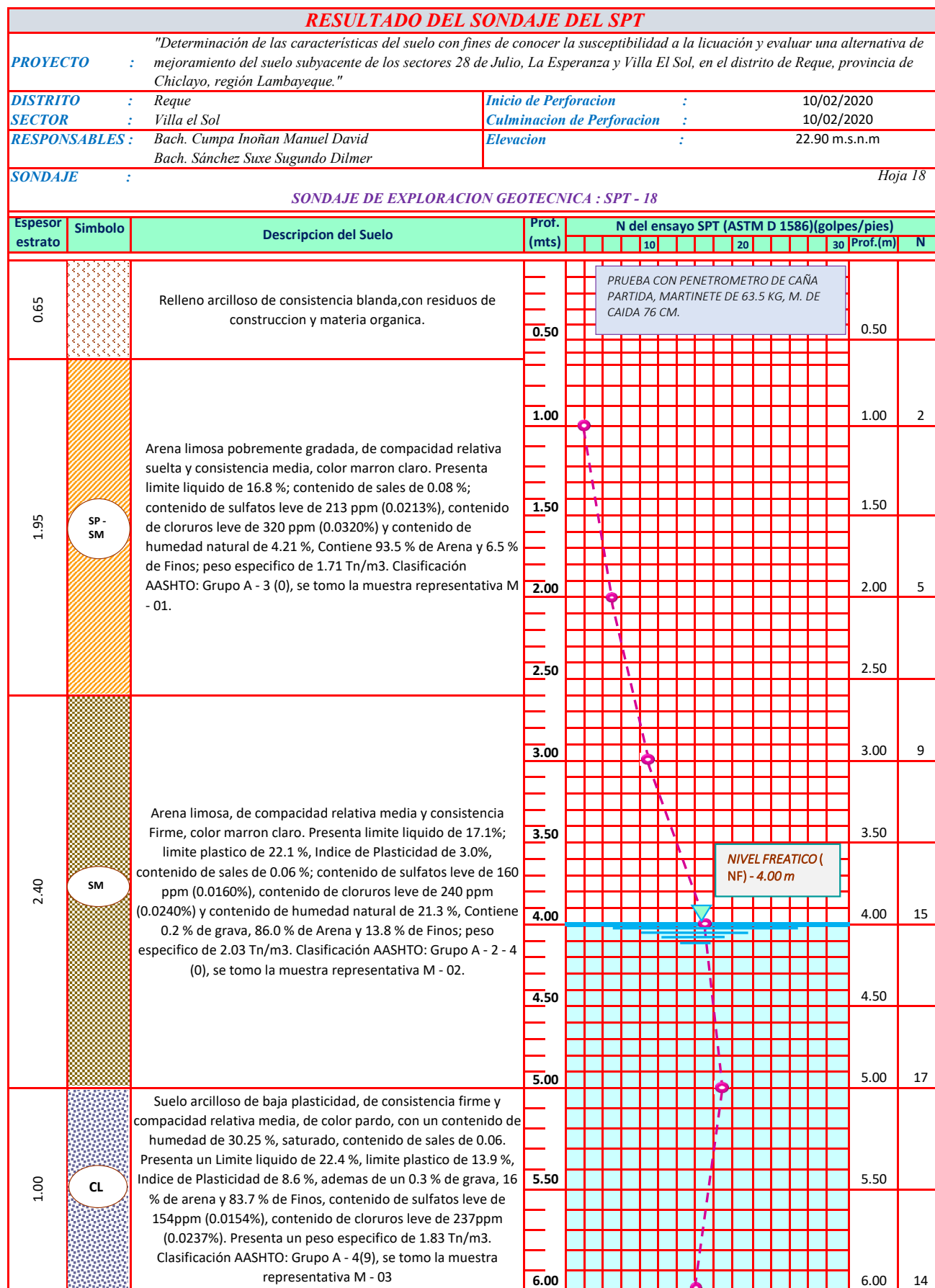
SONDAJE : Hoja 1/7

SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 17

Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)			Prof.(m)	N
				10	20	30		
0.50		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.	0.50			0.50		
2.30	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compactación relativa suelta y consistencia media, color marrón claro. Presenta límite líquido de 17.3 %; contenido de sales de 0.06 %; contenido de sulfatos leve de 158 ppm (0.0158%), contenido de cloruros leve de 235 ppm (0.0235%) y contenido de humedad natural de 2.66 %, Contiene 92.1 % de Arena y 7.9 % de Finos; peso específico de 1.67 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 01.	1.00			1.00	2	
			1.50			1.50		
			2.00			2.00	6	
			2.50			2.50		
1.60	SM	Arena limosa, de compactación relativa media y consistencia Firme, color marrón claro. Presenta límite líquido de 16.7 %; contenido de sales de 0.11 %; contenido de sulfatos leve de 276 ppm (0.0276%), contenido de cloruros leve de 405 ppm (0.0405%) y contenido de humedad natural de 14.62 %, Contiene 0.2 % de grava, 85.3 % de Arena y 14.5 % de Finos; peso específico de 1.92 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomó la muestra representativa M - 02.	3.00			3.00	8	
			3.50			3.50		
			4.00			4.00	12	
			4.50			4.50		
1.60	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compactación relativa media y consistencia firme, de color pardo, con un contenido de humedad de 24.82 %, saturada. Presenta un Límite líquido de 30.5 %, límite plástico de 18.9 %, Índice de Plasticidad de 11.5 %, además de un 0.4 % de grava, 18.9 % de arena y 80.7 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 622 ppm (0.0622%), contenido de cloruros leve de 917 ppm (0.0917%). Presenta un peso específico de 1.77 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 6 (9), se tomó la muestra representativa M - 03.	5.00			5.00	15	
			5.50			5.50		
			6.00			6.00	14	

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

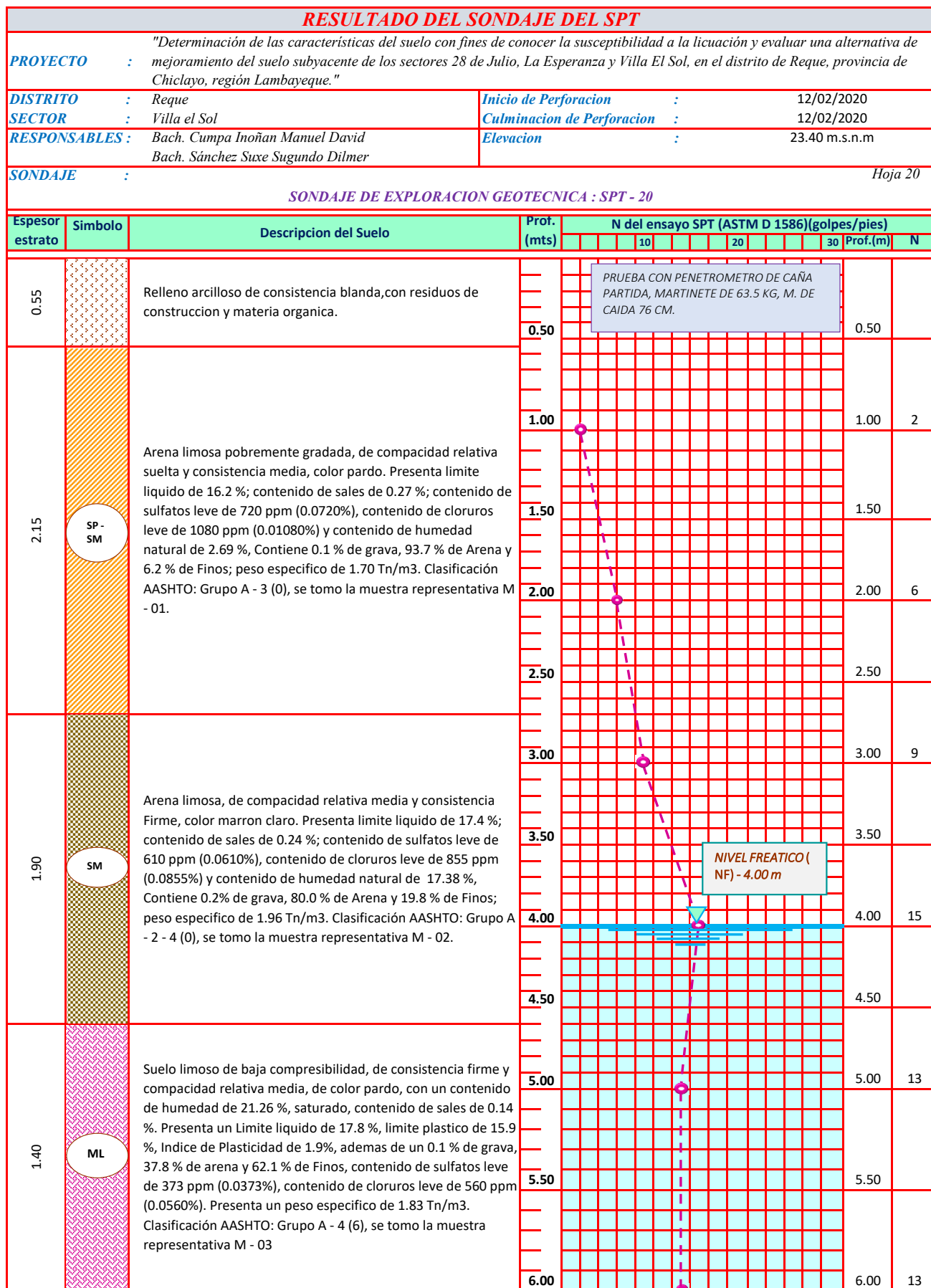
NIVEL FREÁTICO (NF) - 4.20 m



RESULTADO DEL SONDAJE DEL SPT											
"Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de											
PROYECTO : mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque."											
DISTRITO : Reque					Inicio de Perforacion : 07/02/2020						
SECTOR : Villa el Sol					Culminacion de Perforacion : 07/02/2020						
RESPONSABLES : Bach. Cumpa Inoñan Manuel David					Elevacion : 22.00 m.s.n.m						
Bach. Sánchez Suxe Sugundo Dilmer											
SONDAJE : Hoja 19											
SONDAJE DE EXPLORACION GEOTECNICA : SPT - 19											
Espesor estrato	Símbolo	Descripción del Suelo	Prof. (mts)	N del ensayo SPT (ASTM D 1586)(golpes/pies)						Prof.(m)	N
				10	20	30	Prof.(m)	N			
0.50		Relleno arcilloso de consistencia blanda, con residuos de construcción y materia orgánica.	0.50						0.50		
1.30	SP - SM	Arena limosa pobremente gradada, de compacidad relativa suelta y consistencia media, color marrón claro. Presenta límite líquido de 17.7 %; contenido de sales de 0.12 %; contenido de sulfatos leve de 320 ppm (0.0320%), contenido de cloruros leve de 486 ppm (0.0486%) y contenido de humedad natural de 3.60 %, Contiene 0.1 % de grava, 93.5 % de Arena y 6.4% de Finos; peso específico de 1.71 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 3 (0), se tomo la muestra representativa M - 01.	1.00						1.00	3	
1.40	SM	Arena limosa, de compacidad relativa media y consistencia Firme, color marrón claro. Presenta límite líquido de 15.9 %; contenido de sales de 0.04 %; contenido de sulfatos leve de 106 ppm (0.0106%), contenido de cloruros leve de 160 ppm (0.0160%) y contenido de humedad natural de 15.61 %, Contiene 0.5% de grava, 74.9 % de Arena y 24.6 % de Finos; peso específico de 1.97 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 2 - 4 (0), se tomo la muestra representativa M - 02.	2.00						2.00	7	
1.80	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 30.23%, parcialmente saturado, contenido de sales de 0.06 %. Presenta un Límite líquido de 27.9 %, límite plástico de 24.5 %, Índice de Plasticidad de 3.4%, además de un 1.3 % de grava, 6.9 % de arena y 91.8 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 155 ppm (0.0155%), contenido de cloruros leve de 235ppm (0.0235%). Presenta un peso específico de 1.95 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	3.00						3.00	9	
1.80	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 30.23%, parcialmente saturado, contenido de sales de 0.06 %. Presenta un Límite líquido de 27.9 %, límite plástico de 24.5 %, Índice de Plasticidad de 3.4%, además de un 1.3 % de grava, 6.9 % de arena y 91.8 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 155 ppm (0.0155%), contenido de cloruros leve de 235ppm (0.0235%). Presenta un peso específico de 1.95 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	3.50						3.50		
1.80	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 30.23%, parcialmente saturado, contenido de sales de 0.06 %. Presenta un Límite líquido de 27.9 %, límite plástico de 24.5 %, Índice de Plasticidad de 3.4%, además de un 1.3 % de grava, 6.9 % de arena y 91.8 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 155 ppm (0.0155%), contenido de cloruros leve de 235ppm (0.0235%). Presenta un peso específico de 1.95 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	4.00						4.00	12	
1.80	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 30.23%, parcialmente saturado, contenido de sales de 0.06 %. Presenta un Límite líquido de 27.9 %, límite plástico de 24.5 %, Índice de Plasticidad de 3.4%, además de un 1.3 % de grava, 6.9 % de arena y 91.8 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 155 ppm (0.0155%), contenido de cloruros leve de 235ppm (0.0235%). Presenta un peso específico de 1.95 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	4.50						4.50		
1.80	ML	Suelo limoso de baja compresibilidad, de consistencia firme y compacidad relativa media, de color pardo, con un contenido de humedad de 30.23%, parcialmente saturado, contenido de sales de 0.06 %. Presenta un Límite líquido de 27.9 %, límite plástico de 24.5 %, Índice de Plasticidad de 3.4%, además de un 1.3 % de grava, 6.9 % de arena y 91.8 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 155 ppm (0.0155%), contenido de cloruros leve de 235ppm (0.0235%). Presenta un peso específico de 1.95 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 4 (9), se tomo la muestra representativa M - 03	5.00						5.00	17	
1.00	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compacidad relativa media y consistencia firme a muy firme, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 33.28%, saturada. Presenta un Límite líquido de 37.9 %, límite plástico de 20.1 %, Índice de Plasticidad de 17.8%, contenido de sales de 0.1 %. Además de un 0.3 % de grava, 8.6 % de arena y 91.1 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 266 ppm (0.0266%), contenido de cloruros leve de 404 ppm (0.0404%). Presenta un peso específico de 1.89 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 6 (11), se tomo la muestra representativa M - 04.	5.50						5.50		
1.00	CL	Arcilla de baja plasticidad, de compacidad relativa media y consistencia firme a muy firme, de color marrón claro, con un contenido de humedad de 33.28%, saturada. Presenta un Límite líquido de 37.9 %, límite plástico de 20.1 %, Índice de Plasticidad de 17.8%, contenido de sales de 0.1 %. Además de un 0.3 % de grava, 8.6 % de arena y 91.1 % de Finos, contenido de sulfatos leve de 266 ppm (0.0266%), contenido de cloruros leve de 404 ppm (0.0404%). Presenta un peso específico de 1.89 Tn/m ³ . Clasificación AASHTO: Grupo A - 6 (11), se tomo la muestra representativa M - 04.	6.00						6.00	18	

PRUEBA CON PENETROMETRO DE CAÑA PARTIDA, MARTINETE DE 63.5 KG, M. DE CAIDA 76 CM.

NIVEL FREATICO (NF) - 4.00 m



ANEXO E.
CÁLCULO DEL PESO ESPECIFICO DEL SUELO SUBYACENTE
DEL AREA DE ESTUDIO

ANEXO E. DETERMINACIÓN DE LOS PESOS ESPECÍFICOS DEL SUELO

Se presenta el cálculo de los pesos específicos de masa del suelo en estudio, a partir de los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio realizados, con la finalidad de ser usados en la determinación del potencial de licuación de suelos de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en la ciudad de Reque.

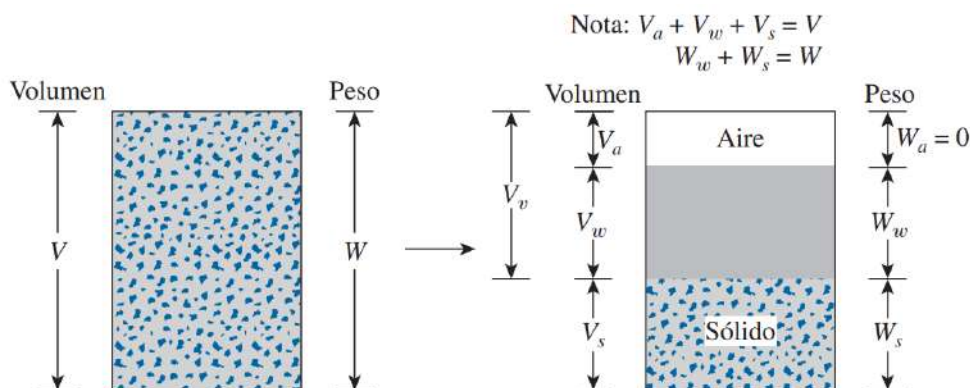
PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL PESO ESPECÍFICO DE MASA:

Para la determinación del peso específico del suelo, se presenta la siguiente ecuación (e.01):

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (e.01)$$

De la ecuación (e.01), se puede decir que relaciona el peso con el volumen para un sólido, por tanto, teniendo en cuenta que el suelo es un sólido que consta de tres fases: sólidos, líquidos (agua) y gases (aire), se repartirá arbitrariamente dichas fases como se muestra en la figura N° E-01, tal que podemos determinar y relacionar conceptos de peso-volumen con los datos tenidos a mano de los ensayos de laboratorio como el contenido de humedad y gravedad específica de sólidos, además de la relación de vacíos. (Juárez E. & Rico A., 2005)

Figura N° E-01: Representación gráfica de suelos y sus fases



Fuente: Braja M. Das, 2012

Tomando en cuenta los datos de la figura anterior, la ecuación (e.01) se puede presentar como se muestra en la ecuación (e.02), adoptando que el $W_a = 0$, ya que el peso del aire es despreciable.

$$\gamma = \frac{W_s + W_w}{V_s + V_v} \quad (e.02)$$

a) Cálculo del V_s

La determinación del peso específico del suelo se hará para un Volumen de sólidos (V_s) de 1m^3

$$V_s = 1 \text{ m}^3 \quad (e.03)$$

b) Cálculo del V_v

De la fórmula de relación de vacíos (e) se tiene:

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad (e.04)$$

De acuerdo con la ecuación (e.03), se tiene que $V_s = 1 \text{ m}^3$, por tanto:

$$e = V_v \quad (e.05)$$

c) Cálculo de W_s

Tomando la fórmula de la gravedad específica, se observa que:

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (e.06)$$

De la ecuación (e.01), se tiene que $\gamma = \frac{W}{V}$, aplicándolo al peso específico de sólidos se obtiene:

$$G_s = \frac{W_s}{V_s \gamma_w} \quad (e.07)$$

Despejando W_s , y sabiendo que $V_s = 1$, resulta:

$$W_s = G_s V_s \gamma_w = G_s \gamma_w \quad (e.08)$$

d) Cálculo del W_w

Con la fórmula de contenido de humedad:

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \quad (e.09)$$

Se despeja el peso del agua W_w , y teniendo en cuenta la fórmula (e.08), se obtiene que:

$$W_w = \omega W_s = \omega G_s \gamma_w \quad (e.10)$$

e) Cálculo del peso específico del suelo γ

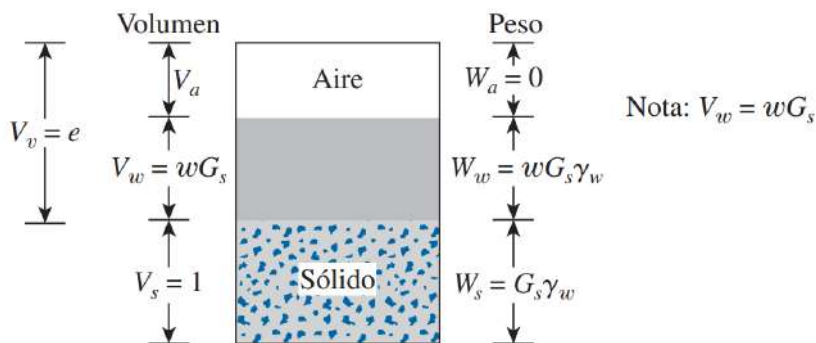
Tomando como referencia la ecuación (e.02), y reemplazando sus valores por lo obtenido en las ecuaciones (e.03), (e.05), (e.08) y (e.10), da como resultado:

$$\gamma = \frac{G_s \gamma_w + \omega G_s \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma = \frac{G_s \gamma_w (1 + \omega)}{1 + e} \quad (e.11)$$

Los resultados de las diferentes fórmulas son presentados en la figura E-02.

Figura E-02 Relaciones de peso-volumen del suelo



Fuente: Braja M. Das, 2012

f) Cálculo de la relación de vacíos (e)

La fórmula resultante (e.11), relaciona el peso específico con la relación de vacíos (e) del suelo a estudiar, por lo tanto, se tendrá que hacer uso de datos de relación de vacíos según el tipo de suelo tratado, como se muestra en la tabla N° E-01.

Tabla N° E-01 Relación de vacíos para diferentes tipos de suelo en estado natural

Tipo de suelo	Relación de vacíos, e	Cont. Natural de Agua (%) - Estado saturado	Peso específico seco (kN/m ³)
Arena suelta uniforme	0.80	30	14.5
Arena densa uniforme	0.45	16	18
Arena limosa suelta de grano angular	0.65	25	16
Arena limosa densa de grano angular	0.40	15	19
Arcilla firme	0.60	21	17
Arcilla suave	0.90 - 1.40	30 - 50	11.5 - 14.5
Loess	0.90	25	13.5

Fuente: (Braja M. Das, 2001)

Tomando los valores de la tabla E-01 como referencia, se adoptaron valores de relación de vacíos para los diferentes suelos encontrados en la zona de estudio, como se muestra en la tabla E-02.

Tabla N° E-02 Relación de vacíos adoptados según suelos del área de estudio

	Tipo de suelo	Relación de vacíos, e
SP-SM	Arena pobremente gradada con limo	0.63
SM	Arena limosa	0.60
SP	Arena pobremente gradada	0.65
CL	Arcilla de baja plasticidad con arena	0.90
ML	Limo de baja plasticidad con arena	0.80
CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad	0.85

Fuente: Elaboración propia

g) Cálculo del peso específico del suelo del área de estudio

Para el cálculo del peso específico, se tomará la muestra de suelos M – 01 del ensayo de SPT – 01, cuyos datos se muestran a continuación en la tabla E-03:

Tabla N° E-03 Datos de suelo SPT-01/M-01 para el cálculo del peso específico

ENSAYO DE SPT N° 01	
Muestra:	M - 01
Tipo de Suelo	SP - SM Arena pobremente gradada con limo
Con. Humedad, w (%)	2.88
Gravedad específica, G_s	2.67
Relación de vacíos, e	0.63
Peso Específico del agua, γ_w (ton/m³)	1.00

Fuente: Elaboración propia

De la ecuación (e.11) se tiene que:

$$\gamma = \frac{G_s \gamma_w (1 + \omega)}{1 + e}$$

Reemplazando los valores de la tabla N° E-03 en la ecuación anterior se obtiene:

$$\gamma = \frac{2.67 * 1.00 * (1 + 0.0288)}{1 + 0.63} = \mathbf{1.69 \text{ ton/m}^3}$$

De la misma forma se obtuvo los resultados para las demás muestras de suelos obtenidos de los ensayos de SPT, como se muestra en la tabla E-04.

Tabla N° E-04 Pesos Específicos del suelo en la zona de estudio

N° SPT	Estrato	Profundidad (m)	Tipo de suelo	Contenido de Humedad (%)	Gravedad Especifica de solidos Gs	Peso específico de suelo γ , (ton/m ³)
SPT - 01	M - 01	0.65 - 3.10	SP-SM	2.88	2.67	1.69
	M - 02	3.10 - 5.00	SM	8.54	2.68	1.82
SPT - 02	M - 01	0.50 - 1.20	SP-SM	0.55	2.69	1.66
	M - 02	1.20 - 3.80	SP-SM	5.94	2.70	1.76
	M - 03	3.80 - 6.00	SM	23.51	2.73	2.11
SPT - 03	M - 01	0.50 - 2.30	SP-SM	3.25	2.70	1.72
	M - 02	2.30 - 4.30	SM	16.86	2.68	1.96
	M - 03	4.30 - 6.00	ML	26.51	2.64	1.86
SPT - 04	M - 01	0.40 - 2.00	SP-SM	1.26	2.67	1.66
	M - 02	2.00 - 4.20	SP-SM	7.97	2.65	1.76
	M - 03	4.20 - 6.00	CL	22.26	2.74	1.76
SPT - 05	M - 01	0.55 - 2.20	SP-SM	2.93	2.68	1.70
	M - 02	2.20 - 4.00	SP-SM	5.99	2.63	1.72
	M - 03	4.00 - 6.00	SM	17.32	2.75	2.02
SPT - 06	M - 01	0.30 - 3.40	SP	2.59	2.61	1.62
	M - 02	3.40 - 5.50	SP-SM	13.02	2.69	1.87
	M - 03	5.50 - 7.00	CL	20.22	2.71	1.71
SPT - 07	M - 01	0.70 - 2.60	SP-SM	2.13	2.69	1.69
	M - 02	2.60 - 6.00	SM	11.20	2.67	1.86
	M - 03	6.00 - 7.30	CL	32.43	2.74	1.91
	M - 04	7.30 - 8.00	CL-ML	26.96	2.77	1.90
SPT - 08	M - 01	0.70 - 2.00	SP-SM	5.27	2.69	1.74
	M - 02	2.00 - 3.60	SM	10.04	2.65	1.82
	M - 03	3.60 - 6.00	SM	21.82	2.68	2.04
SPT - 09	M - 01	0.80 - 2.50	SP-SM	2.72	2.63	1.66
	M - 02	2.50 - 4.50	SM	8.58	2.65	1.80
	M - 03	4.50 - 6.00	CL	22.48	2.69	1.73
SPT - 10	M - 01	0.50 - 2.00	SP-SM	1.99	2.64	1.66
	M - 02	2.00 - 5.00	SM	8.63	2.66	1.81
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	24.04	2.70	1.76

Fuente: Elaboración propia

Continuación Tabla N° E-04 Pesos Específicos del suelo en la zona de estudio

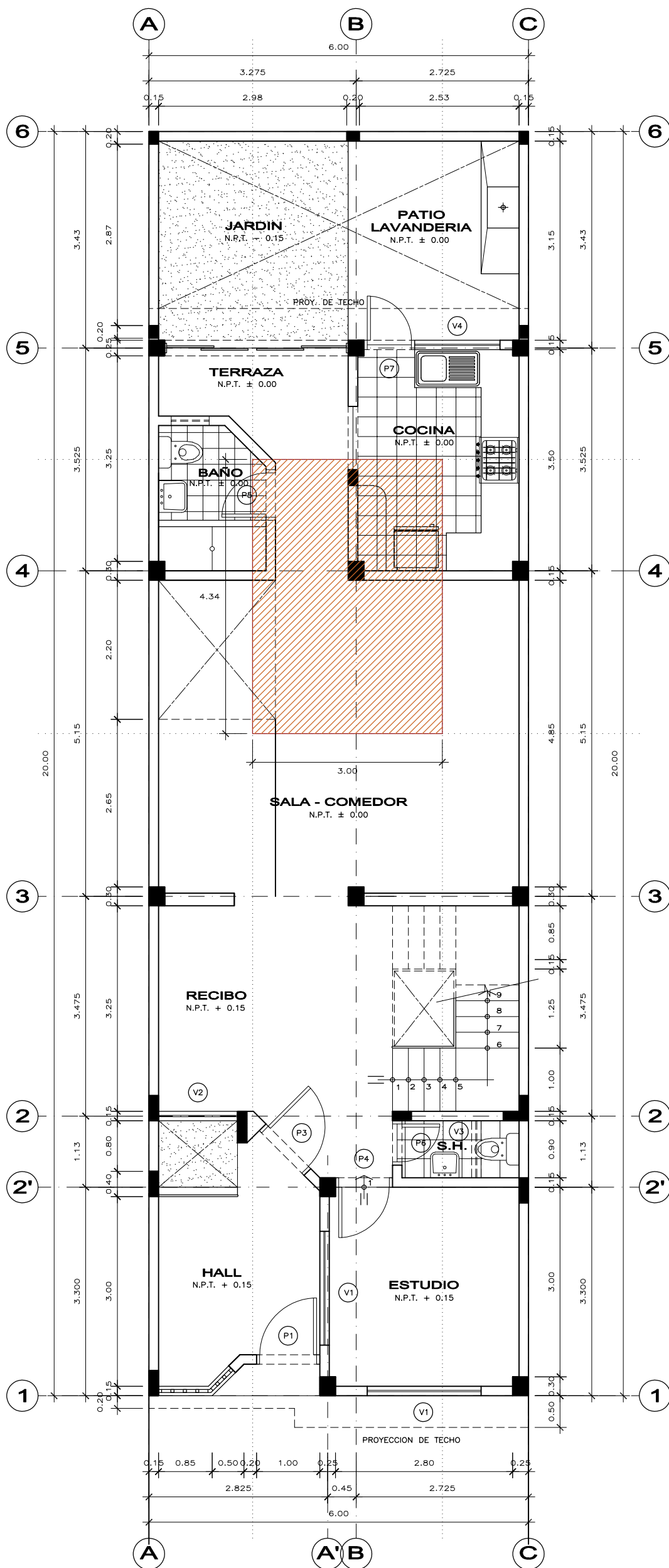
N° SPT	Estrato	Profundidad (m)	Tipo de suelo	Contenido de Humedad (%)	Gravedad Especifica de solidos Gs	Peso específico de suelo γ , (ton/m ³)
SPT - 11	M - 01	0.80 - 2.80	SP-SM	2.19	2.65	1.67
	M - 02	2.80 - 5.00	SM	17.57	2.67	1.96
SPT - 12	M - 01	0.30 - 2.00	SP-SM	2.97	2.64	1.67
	M - 02	2.00 - 4.40	SM	13.23	2.68	1.90
	M - 03	4.40 - 6.00	CL	22.00	2.69	1.73
SPT - 13	M - 01	0.60 - 3.40	SP-SM	5.97	2.67	1.74
	M - 02	3.40 - 6.00	SM	27.90	2.70	2.16
	M - 03	6.00 - 8.00	CL	28.23	2.73	1.84
	M - 04	8.00 - 9.00	ML	20.13	2.71	1.81
SPT - 14	M - 01	1.20 - 2.80	SP-SM	4.81	2.69	1.73
	M - 02	2.80 - 4.60	SM	13.46	2.67	1.89
	M - 03	4.60 - 6.00	CL	20.87	2.68	1.70
SPT - 15	M - 01	1.10 - 2.70	SP-SM	3.54	2.64	1.68
	M - 02	2.70 - 5.00	SM	13.92	2.70	1.92
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	22.07	2.71	1.74
SPT - 16	M - 01	0.80 - 3.60	SP	2.67	2.64	1.64
	M - 02	3.60 - 6.00	SP-SM	14.34	2.69	1.89
SPT - 17	M - 01	0.50 - 2.80	SP-SM	2.66	2.64	1.67
	M - 02	2.80 - 4.40	SM	14.62	2.68	1.92
	M - 03	4.40 - 6.00	CL	24.82	2.70	1.77
SPT - 18	M - 01	0.65 - 2.60	SP-SM	4.21	2.67	1.71
	M - 02	2.60 - 5.00	SM	21.27	2.68	2.03
	M - 03	5.00 - 6.00	CL	30.25	2.67	1.83
SPT - 19	M - 01	0.50 - 1.80	SP-SM	3.60	2.69	1.71
	M - 02	1.80 - 3.20	SM	15.61	2.72	1.97
	M - 03	3.20 - 5.00	ML	30.23	2.70	1.95
	M - 04	5.00 - 6.00	CL	33.28	2.70	1.89
SPT - 20	M - 01	0.55 - 2.70	SP-SM	2.69	2.69	1.70
	M - 02	2.70 - 4.60	SM	17.38	2.67	1.96
	M - 03	4.60 - 6.00	ML	21.26	2.71	1.83

Fuente: Elaboración propia

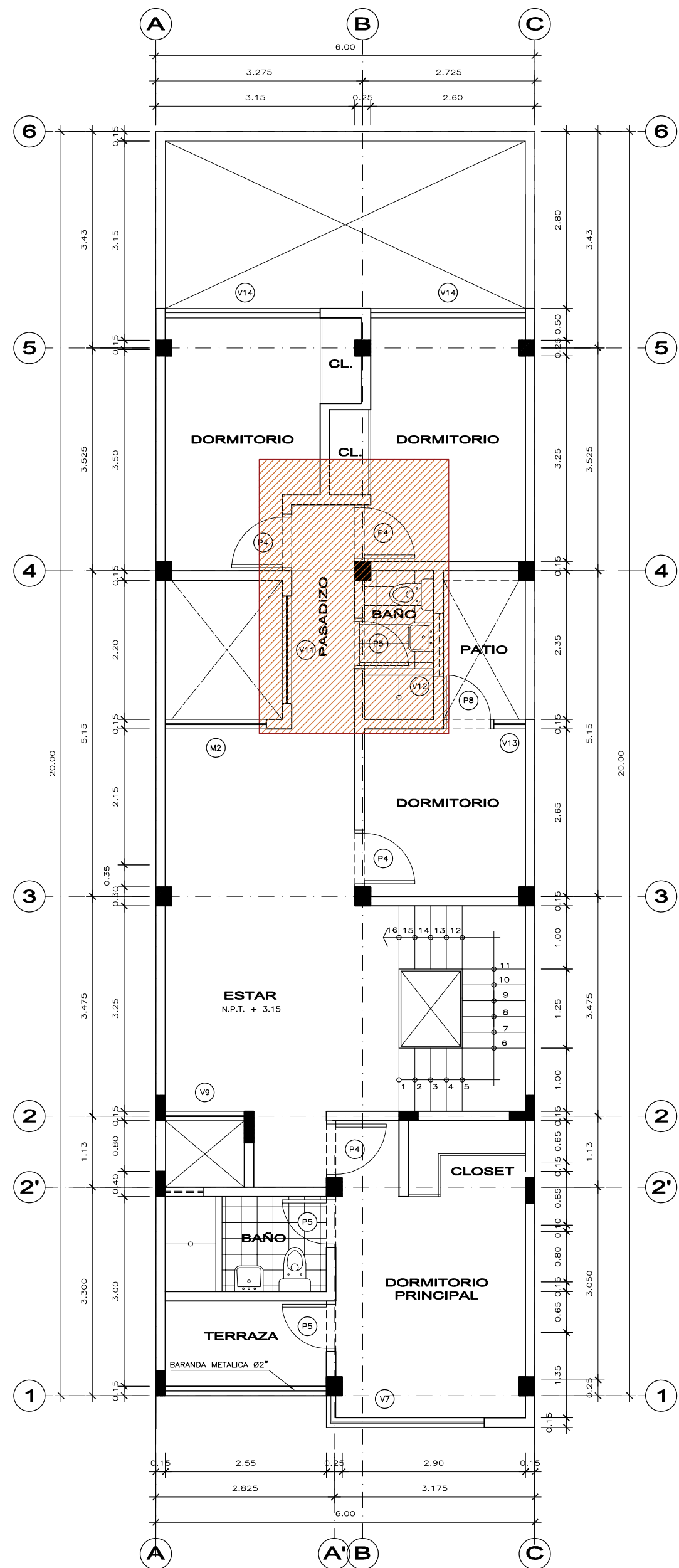
ANEXO F.
CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN
EL SUELO POR PROFUNDIDAD

ANEXO E. CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD

PLANO DE DISTRIBUCION DE VIVIENDA



PLANTA 1° PISO
ESC. 1 / 75



PLANTA 2° PISO
ESC. 1 / 75

* EL AREA SOMBRREADA PERTENECE LA ZAPATA MAS CARGADA POR TENER LA MAYOR AREA TRIBUTARIA, POR TANTO SE HARA EL METRADO DE CARGAS DE DICHA AREA PARA EL CALCULO DE LOS ESFUERZO VERTICALES EN EL SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES

CALCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD

I.- METRADO DE CARGAS:

NIVEL I

ELEMENTO	Unidad	PESO UNITARIO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	PESO PARCIAL
1.- Peso aligerado	Kg/m ²	300	3.00	4.34		3906.00
2.- Piso + cielo raso	Kg/m ²	100	3.00	4.34		1302.00
3.- Tabiqueria	Kg/m ³					0.00
4.- Viga Direccion X-X	Kg/m ³	2400	3.00	0.30	0.20	432.00
5.- Viga Direccion Y-Y	Kg/m ³	2400	4.34	0.25	0.40	1041.60
6.- Columna	Kg/m ³	2400	0.30	0.25	3.15	567.00
7.- Sobrecarga	Kg/m ²	200	3.00	4.34		2604.00
P1 = Peso Total de NIVEL I (kg) =						9852.60

NIVEL II

ELEMENTO	Unidad	PESO UNITARIO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	PESO PARCIAL
1.- Peso aligerado	Kg/m ²	300	12.03			3608.40
2.- Piso + cielo raso	Kg/m ²	100	12.03			1202.80
3.- Tabiqueria	Kg/m ³	1800	5.30	0.15	2.50	3577.50
			2.10	0.15	2.50	1417.50
			1.35	0.15	2.50	911.25
			1.70	0.15	1.10	504.90
			1.00	0.15	2.00	540.00
4.- Viga Direccion X-X	Kg/m ³	2400	3.00	0.30	0.20	432.00
5.- Viga Direccion Y-Y	Kg/m ³	2400	4.34	0.25	0.40	1041.60
6.- Columna	Kg/m ³	2400	0.30	0.25	2.50	450.00
7.- Sobrecarga	Kg/m ²	100	3.00	4.34		1302.00
P2 = Peso Total de NIVEL II (kg) =						14987.95

Pt = Peso de Nivel I + II (kg) = P1 + P2 =	24840.55 Kg
---	--------------------

II.- DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA ZAPATA

1.- Calculo de la capacidad portante del suelo aplicando las ecuaciones de Terzaghi:

El tipo de terreno del area de estudio es un suelo arenoso con porcentajes de limo y arcilla, y de una compacidad relativa (Cr) suelta a media.

Este tipo de suelo se relaciona con el modo de falla local por corte, por tanto, se aplicará de ecuacion de Terzaghi propuesta para este tipo de falla teniendo en cuenta tambien el tipo de cimentacion que será cuadrada.

$$q_d = 0.867c'N'_c + \gamma_1 D_f N'_q + 0.4\gamma_2 B N'_\gamma \quad \dots\dots\dots (I)$$

Donde :

c = Cohesion del suelo

γ = Peso unitario del suelo

Df = Profundidad de desplante de la cimentacion

B = Ancho de la zapata (o dimension menor de la zapata rectangular)

Nc , Nq , Ny = Factores de capacidad de carga modificados. Dependen solo de angulo de friccion interna del suelo ϕ

CALCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD

Según el tipo de suelo arenoso, se determinó el ángulo de fricción interna en relación al número de golpes (N) del ensayo del SPT, como se muestra en la tabla 01.

Tabla 01: Correlación entre N número golpes del SPT y el ángulo de fricción (ϕ)

N	Descripción del material	ϕ (°)
0 - 4	<i>Muy suelto</i>	25 - 30°
4 - 10	<i>Suelto</i>	27 - 32°
10 - 30	<i>Medio</i>	30 - 35°
30 - 50	<i>Denso</i>	35 - 40°
> 50	<i>Muy Denso</i>	30 - 43°

Fuente: "Foundation analysis and design" - J. Bowles, 1974

Los factores de capacidad de carga modificados fueron calculados de la tabla 02, extraída del libro "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones" del Dr. Ing. Braja M. Das

Los ángulos de fricción interna modificados (ϕ') se determinará con los ángulos iniciales, mediante la fórmula (II)

$$\phi' = \tan^{-1} \left(\frac{2}{3} \tan \phi \right) \quad \dots\dots\dots (II)$$

Tabla 02: Valores de los factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi

Tabla 3.2 Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi N'_c , N'_q y N'_γ .

ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ	ϕ'	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5.70	1.00	0.00	26	15.53	6.05	2.59
1	5.90	1.07	0.005	27	16.30	6.54	2.88
2	6.10	1.14	0.02	28	17.13	7.07	3.29
3	6.30	1.22	0.04	29	18.03	7.66	3.76
4	6.51	1.30	0.055	30	18.99	8.31	4.39
5	6.74	1.39	0.074	31	20.03	9.03	4.83
6	6.97	1.49	0.10	32	21.16	9.82	5.51
7	7.22	1.59	0.128	33	22.39	10.69	6.32
8	7.47	1.70	0.16	34	23.72	11.67	7.22
9	7.74	1.82	0.20	35	25.18	12.75	8.35
10	8.02	1.94	0.24	36	26.77	13.97	9.41
11	8.32	2.08	0.30	37	28.51	15.32	10.90
12	8.63	2.22	0.35	38	30.43	16.85	12.75
13	8.96	2.38	0.42	39	32.53	18.56	14.71
14	9.31	2.55	0.48	40	34.87	20.50	17.22
15	9.67	2.73	0.57	41	37.45	22.70	19.75
16	10.06	2.92	0.67	42	40.33	25.21	22.50
17	10.47	3.13	0.76	43	43.54	28.06	26.25
18	10.90	3.36	0.88	44	47.13	31.34	30.40
19	11.36	3.61	1.03	45	51.17	35.11	36.00
20	11.85	3.88	1.12	46	55.73	39.48	41.70
21	12.37	4.17	1.35	47	60.91	44.45	49.30
22	12.92	4.48	1.55	48	66.80	50.46	59.25
23	13.51	4.82	1.74	49	73.55	57.41	71.45
24	14.14	5.20	1.97	50	81.31	65.60	85.75
25	14.80	5.60	2.25				

Fuente: Braja M. Das, 2012

CALCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD

Los valores de los parametros necesarios para el calculo de la capacidad de carga son presentados en la siguiente tabla:

<i>Suelo Arenoso - Cr Suelto a Medio</i>	
Cohesion del suelo (c) =	0.00 kg/cm ²
Angulo de friccion inicial(ϕ) =	32.50 °
Angulo de friccion modif. (ϕ') =	23.00 °
N'c=	13.51
N'q=	4.82
N'y=	1.74
γ1* =	1810.00 kg/m ³
γ2** =	1810.00 kg/m ³
Df =	1.70 m
B =	2.50 m
FS =	3.00 m

* Corresponde al peso especifico de suelo que se encuentra por encima del nivel de cimentacion, obteniendose del promedio de los pesos especificos calculados en el anexo E.

** Corresponde al peso especifico de suelo que se encuentra por debajo del nivel de cimentacion, siendo afectado por el empuje del agua si éste se presentara.

Reemplazando los valores determinados para los dos tipos de muestras de suelo reemplazando en la Ecuacion (I) se obtiene

$$q_d = 17980.54 \text{ kg/m}^2$$

$$q_d = 1.80 \text{ kg/cm}^2$$

$$1.33$$

La capacidad de carga admisible es :

$$q_{adm} = \frac{q_d}{FS}$$

$$q_{adm} = 0.60 \text{ kg/cm}^2$$

2.- Determinamos las dimensiones de las zapatas

b =	2.80 m
l =	2.80 m
h =	0.50 m
γ c° =	2400.00 kg/m ³
Relleno =	0.80 m
S/C =	200.00 kg/m ²

Carga Muerta :

Peso Propio =	9408.00 kg
Terreno =	11243.72 kg
Carga desde columna =	24840.55 kg
TOTAL =	45492.27 kg

Carga Viva :

S/C =	1553.00 kg
TOTAL =	1553.00 kg

$$\text{CARGA TOTAL} = 47045.27 \text{ kg}$$

$$A = \frac{P}{q_{adm}}$$

$$A = \frac{47045.27}{0.599} \Rightarrow A = 78493.64 \text{ cm}^2$$

b =	2.80 m
l =	2.80 m

CALCULO DE LOS ESFUERZOS VERTICALES EN EL SUELO POR PROFUNDIDAD

III.- DETERMINACION DEL ESFUERZO DE CONTACTO :

$$\text{Peso de zapata (kg)} = 9408.00 \text{ kg}$$

$$\text{PT} = \frac{\text{Peso Total (kg)}}{\text{Area de zapata (m}^2\text{)}} = \frac{\text{Pt} + \text{Pzapata}}{2.80 \text{ m} \times 2.80 \text{ m}} = \frac{34248.55 \text{ kg}}{7.84 \text{ m}^2}$$

Esfuerzo de contacto w (kg/ m ²) =	4368.44 kg/m ²
Esfuerzo de contacto w (Tn/ m ²) =	4.37 Ton/m ²

IV.- CALCULAMOS EL ESFUERZOS EN EL SUELO PARA DISTINTAS PROFUNDIDADES

$$m = \frac{2.80}{2} = 1.40$$

$$n = \frac{2.80}{2} = 1.40$$

$$W = 4.37 \text{ Ton/m}^2$$

Los esfuerzos verticales se calcularon mediante el grafico de Fadum para cimentaciones cuadradas, el cual aplica su analisis a un punto en la esquina de la carga distribuida.

Z (m)	m	n	w ₀	σ (tn/cm ²)
1.00	1.40	1.40	0.210	3.673
2.00	0.70	0.70	0.128	2.232
3.00	0.47	0.47	0.076	1.330
4.00	0.35	0.35	0.049	0.848
5.00	0.28	0.28	0.033	0.578
6.00	0.23	0.23	0.024	0.416
7.00	0.20	0.20	0.018	0.313
8.00	0.18	0.18	0.014	0.243
9.00	0.16	0.16	0.011	0.194

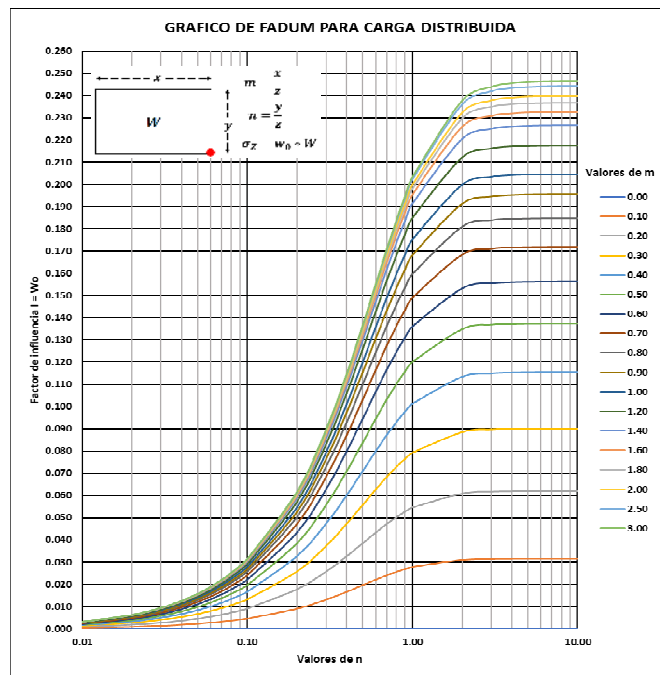


Gráfico de Fadum para carga distribuida en cimentaciones

ANEXO G.
PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL
POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS

ANEXO G. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DE LICUACIÓN DE SUELOS

A continuación, se presenta el procedimiento seguido para el cálculo del potencial de licuación de suelos, tomando para este caso el punto de exploración SPT – 08.

Para el punto SPT - 08, se tomará el sismo de mayor magnitud igual a $M_w = 7.0$, y la máxima aceleración sísmica (PGA) igual a $0.202g$ (g = aceleración de la gravedad). El nivel freático se encuentra de 4.00 m de profundidad.

EVALUACIÓN A 1.00 M DE PROFUNDIDAD

a. Cálculo de las presiones totales y efectivas.

$$\sigma_v = 1.74 * 0.3 + 1.30 * 0.7 + 3.673 = 5.105 \text{ ton/m}^2$$

$$u = 0 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma'_v = 5.105 - 0 = 5.105 \text{ ton/m}^2$$

b. Cálculo del factor de reducción de profundidad “ r_d ” para 1.00 m de profundidad.

$$r_d = \frac{1 - 0.4113(1.00)^{0.5} + 0.4052(1.00) + 0.001753(1.00)^{1.5}}{1 - 0.4177(1.00)^{0.5} + 0.05729(1.00) - 0.006205(1.00)^{1.5} + 0.00121(1.00)^2}$$

$$r_d = 0.994$$

c. Reemplazando valores en la fórmula de relación de esfuerzo cíclico (CSR).

$$CSR = 0.65r_d \left(\frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} \right) \left(\frac{a_{max}}{g} \right) = 0.65 * 0.994 \left(\frac{6.462}{6.462} \right) \left(\frac{0.202g}{g} \right)$$

$$CSR = 0.131$$

d. Correcciones del número de golpes del SPT “N”.

- Número de golpes (1.00m): $N_1 = 3$

- Corrección por presión de sobrecarga:

$$C_N = \left(\frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5} = \left(\frac{10}{5.105} \right)^{0.5}$$

$$C_N = 1.40$$

- Corrección por relación de energía:

$$C_E = 0.60$$

- Corrección por diámetro de perforación:

$$C_B = 1.00$$

- Corrección por longitud de varilla:

$$C_R = 0.75$$

- Corrección por tipo de muestreador:

$$C_S = 1.00$$

- Corrección del número de golpes: $(N_1)_{60}$

$$(N_1)_{60} = N_1 * C_N * C_E * C_B * C_R * C_S = 3 * 1.40 * 0.60 * 1.00 * 0.75 * 1.00$$

$$(N_1)_{60} = 1.889$$

- Corrección por contenido de finos: La muestra de suelo perteneciente a esta profundidad tiene un porcentaje de 5.1% de finos.

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta(N_1)_{60} = 0.004 + 1.002(1.889)$$

$$(N_1)_{60cs} = 1.896$$

e. Determinación de la relación de resistencia cíclica (CRR).

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60cs}} + \frac{(N_1)_{60cs}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60cs} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - 1.896} + \frac{1.896}{135} + \frac{50}{[10(1.896) + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

$$CRR_{7.5} = 0.052$$

f. Corrección por magnitud de sismo.

La magnitud de sismo para este cálculo es $M_w = 7.0$, por tanto se tendrá que corregir por medio de un factor de escala de magnitud (MSF).

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} = \frac{10^{2.24}}{7.0^{2.56}}$$

$$MSF = 1.224$$

g. Cálculo del potencial de licuación.

Mediante el factor de seguridad (F.S) se puede determinar si un suelo es licuable, siempre y cuando sea menor de la unidad (1.00).

$$F.S = \frac{CRR * MSF}{CSR} = \frac{0.052 * 1.224}{0.131}$$

$$F.S = 0.492$$

Finalmente, con el F.S igual a 0.492 se concluye que en el punto de exploración SPT – 08, el estrato de suelo a 1.00 m. de profundidad es un suelo potencialmente licuable.

EVALUACIÓN A 5.00 M DE PROFUNDIDAD**a. Cálculo de las presiones totales y efectivas.**

$$\sigma_v = 2.04 * 1.0 + 14.983 + 0.578 = 17.602 \text{ ton/m}^2$$

$$u = 1.00 * 1.00 = 1.00 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma'_v = 17.602 - 1.00 = 16.602 \text{ ton/m}^2$$

b. Cálculo del factor de reducción de profundidad “r_d” para 1.00 m de profundidad.

$$r_d = \frac{1 - 0.4113(5.00)^{0.5} + 0.4052(5.00) + 0.001753(5.00)^{1.5}}{1 - 0.4177(5.00)^{0.5} + 0.05729(5.00) - 0.006205(5.00)^{1.5} + 0.00121(5.00)^2}$$

$$r_d = 0.965$$

c. Reemplazando valores en la fórmula de relación de esfuerzo cíclico (CSR).

$$CSR = 0.65 r_d \left(\frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} \right) \left(\frac{a_{max}}{g} \right) = 0.65 * 0.965 \left(\frac{17.602}{16.602} \right) \left(\frac{0.202g}{g} \right)$$

$$CSR = 0.134$$

d. Correcciones del número de golpes del SPT “N”.

- Número de golpes (1.00m): $N_1 = 16$

- Corrección por presión de sobrecarga:

$$C_N = \left(\frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5} = \left(\frac{10}{16.602} \right)^{0.5}$$

$$C_N = 0.78$$

- Corrección por relación de energía:

$$C_E = 0.60$$

- Corrección por diámetro de perforación:

$$C_B = 1.00$$

- Corrección por longitud de varilla:

$$C_R = 0.85$$

- Corrección por tipo de muestreador:

$$C_S = 1.00$$

- Corrección del número de golpes: $(N_1)_{60}$

$$(N_1)_{60} = N_1 * C_N * C_E * C_B * C_R * C_S = 16 * 0.78 * 0.60 * 1.00 * 0.85 * 1.00$$

$$(N_1)_{60} = 6.333$$

- Corrección por contenido de finos: La muestra de suelo perteneciente a esta profundidad tiene un porcentaje de 15.9% de finos.

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta(N_1)_{60} = 2.741 + 1.053(6.333)$$

$$(N_1)_{60cs} = 9.413$$

e. Determinación de la relación de resistencia cíclica (CRR).

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60cs}} + \frac{(N_1)_{60cs}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60cs} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - 9.413} + \frac{9.413}{135} + \frac{50}{[10(9.413) + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

$$CRR_{7.5} = 0.108$$

f. Corrección por magnitud de sismo.

La magnitud de sismo para este cálculo es $M_w = 7.0$, por tanto se tendrá que corregir por medio de un factor de escala de magnitud (MSF).

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} = \frac{10^{2.24}}{7.0^{2.56}}$$

$$MSF = 1.224$$

g. Cálculo del potencial de licuación.

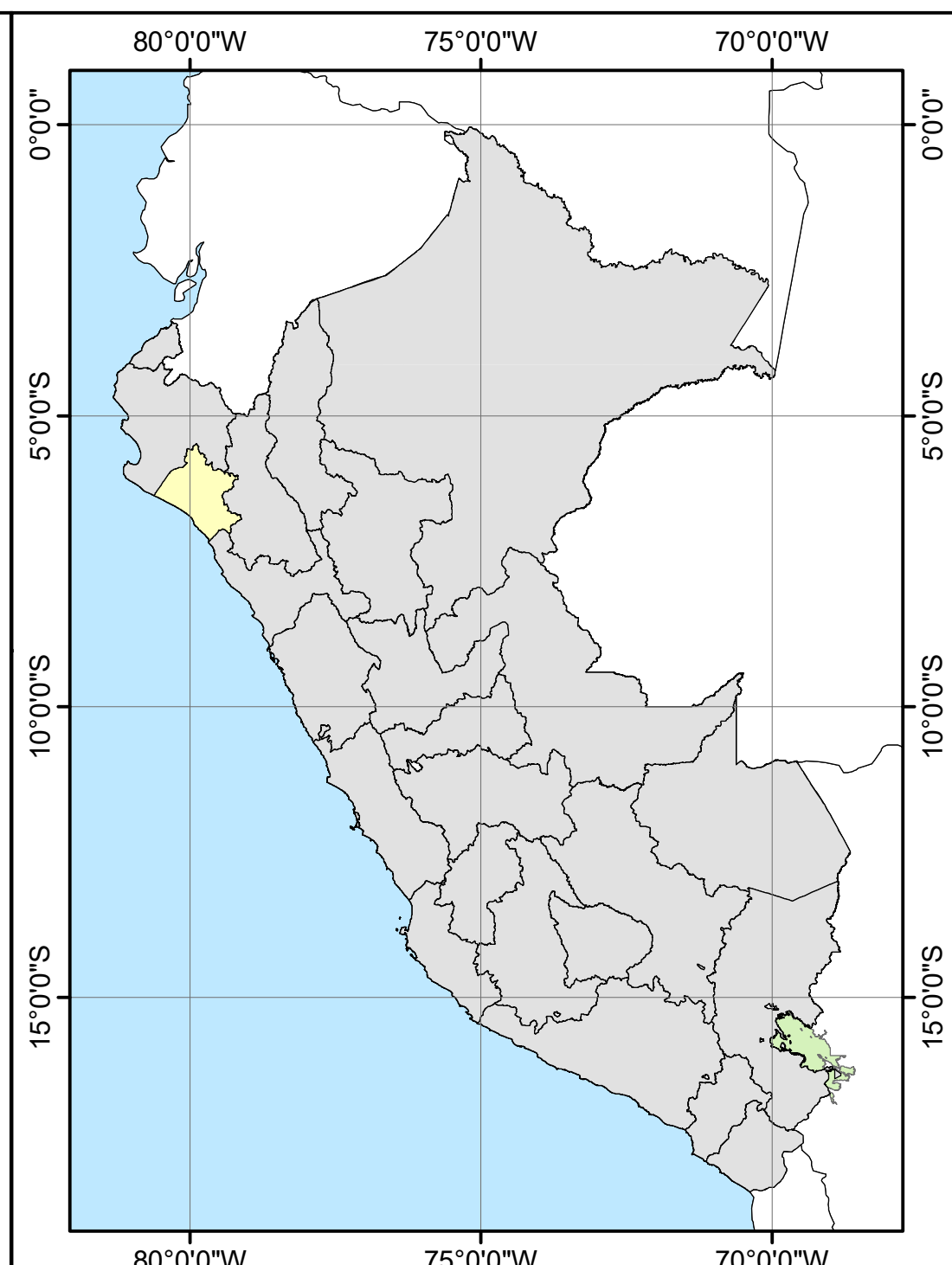
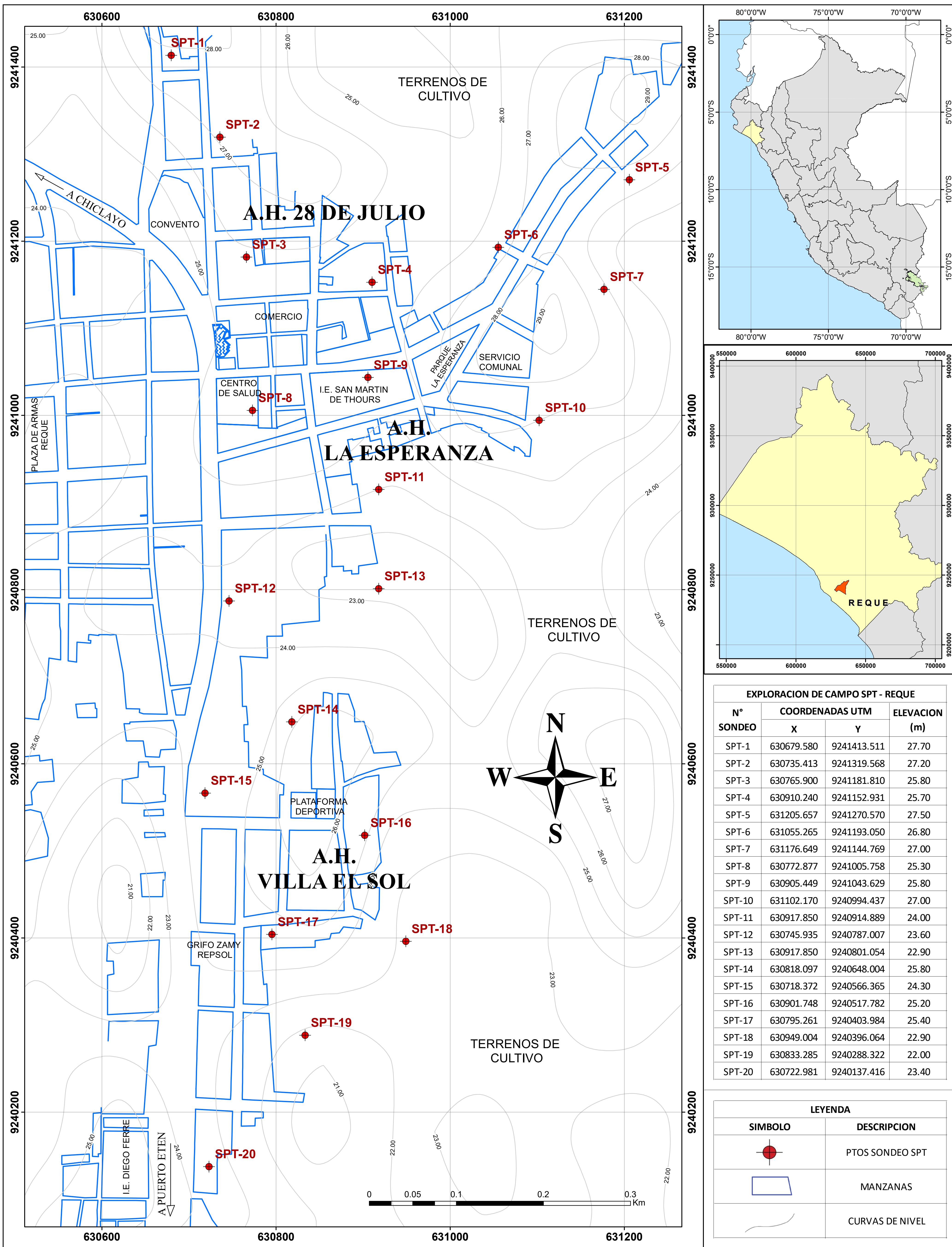
Mediante el factor de seguridad (F.S) se puede determinar si un suelo es licuable, siempre y cuando sea menor de la unidad (1.00).

$$F.S = \frac{CRR * MSF}{CSR} = \frac{0.108 * 1.224}{0.134}$$

$$F.S = 0.984$$

Finalmente, con el F.S igual a 0.984 se concluye que en el punto de exploración SPT – 08, el estrato de suelo a 5.00 m. de profundidad es un suelo potencialmente licuable.

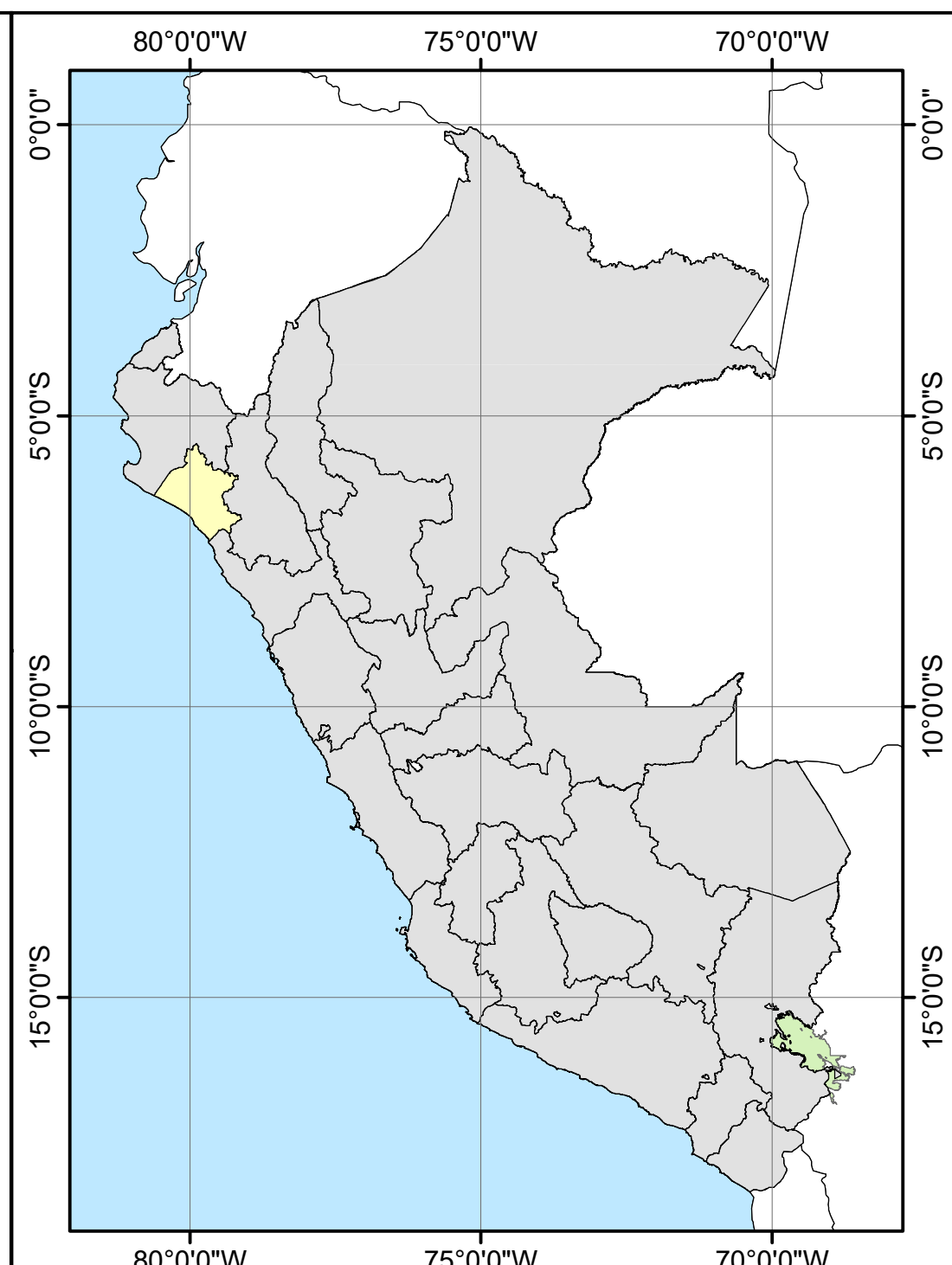
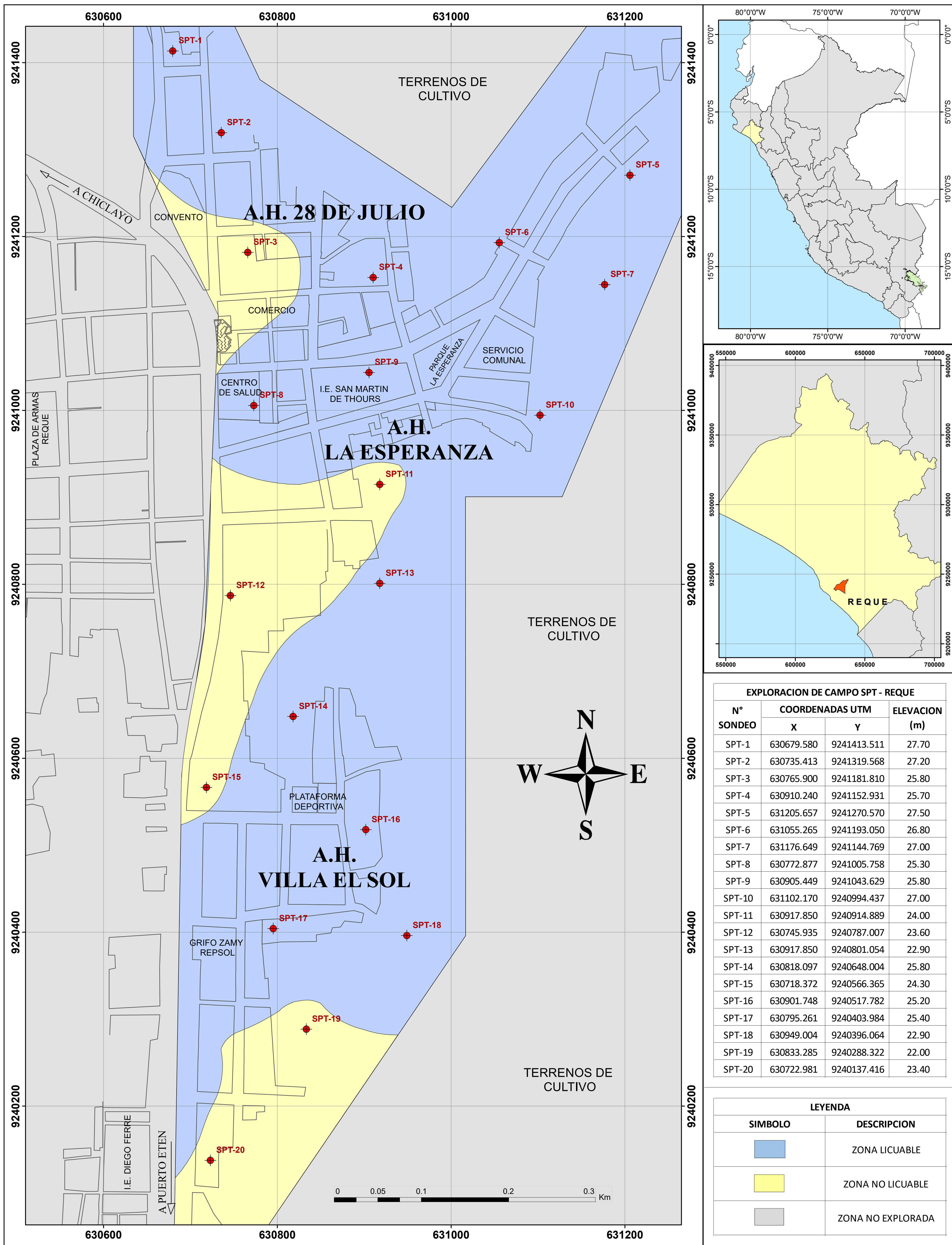
ANEXO H.
PLANOS



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	PTOS SONDEO SPT
	MANZANAS
	CURVAS DE NIVEL

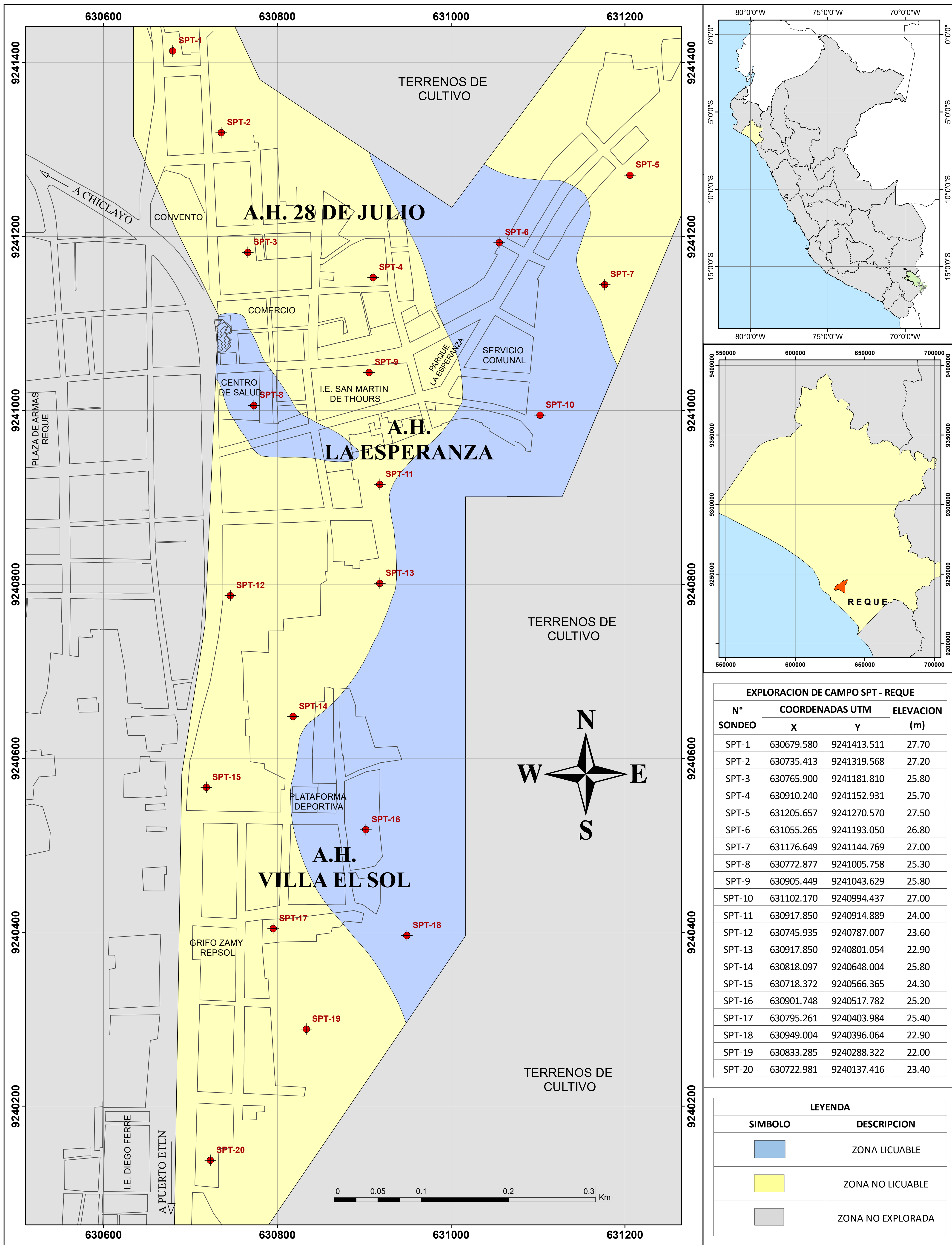
NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE SONDEOS SPT			
			UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAEQUE	RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ZONA LICUABLE
	ZONA NO LICUABLE
	ZONA NO EXPLORADA

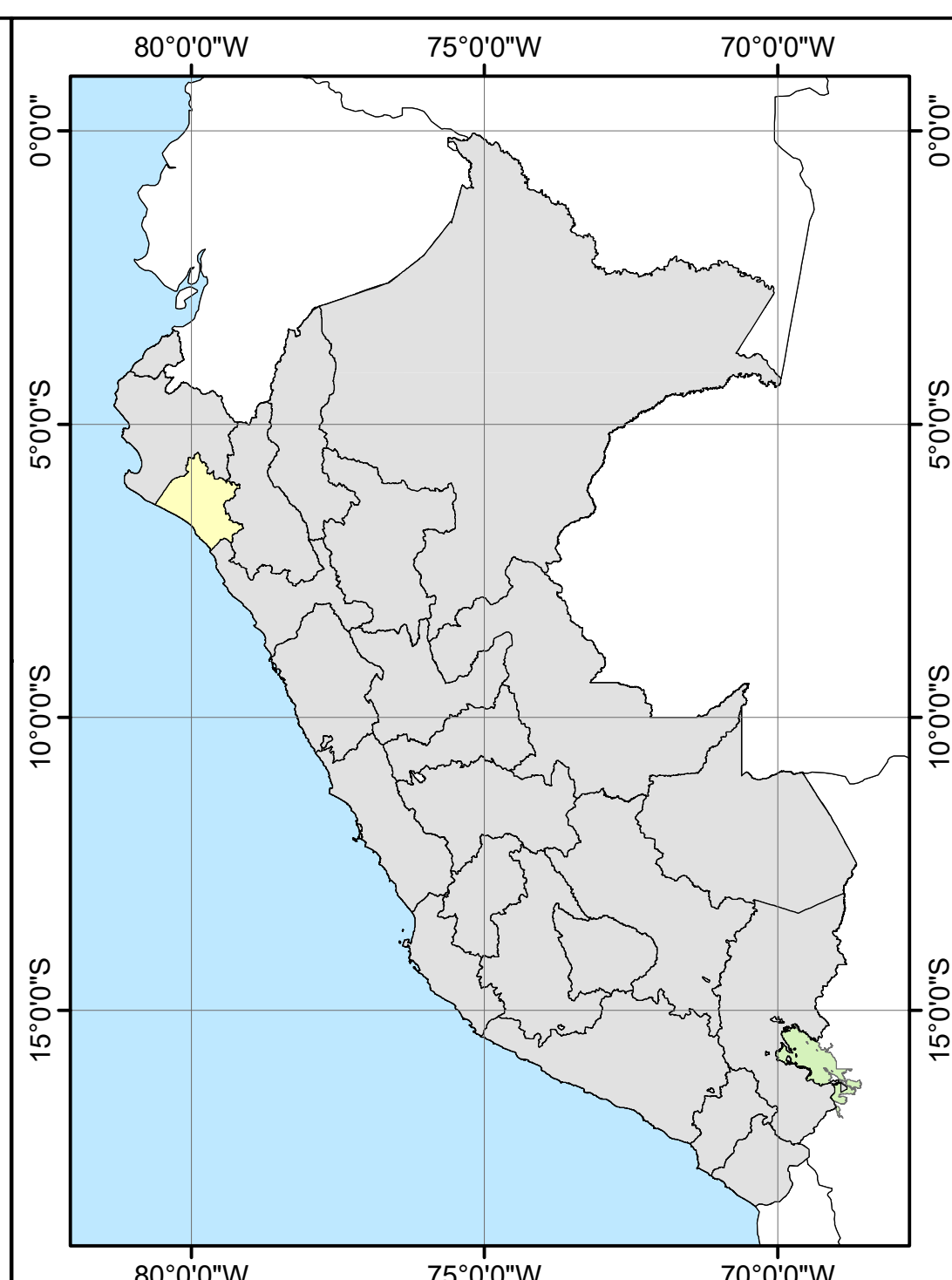
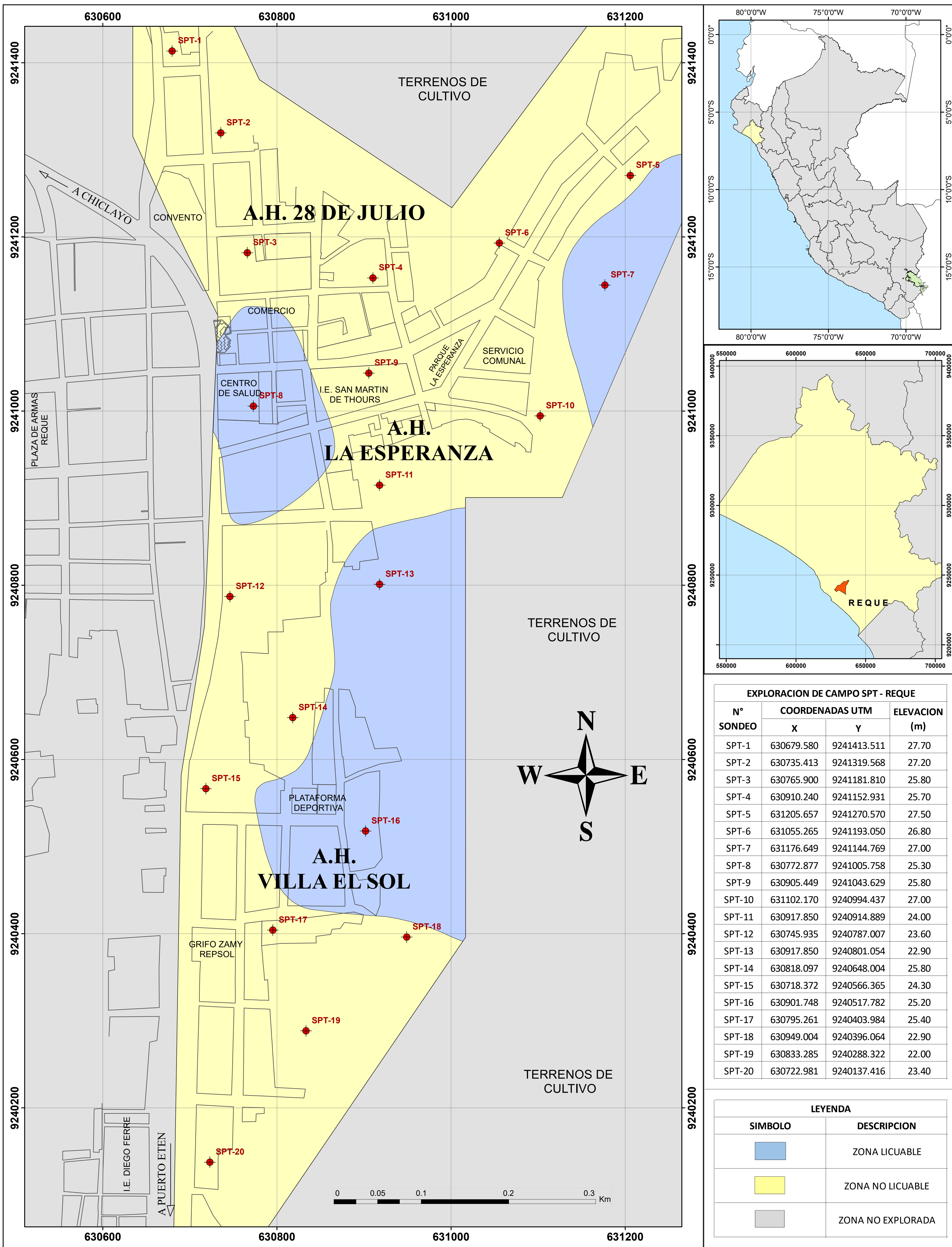
	NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE SUELOS LICUABLES	
	UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAYEQUE	RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	
			LAMINA: 02



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ZONA LICUABLE
	ZONA NO LICUABLE
	ZONA NO EXPLORADA

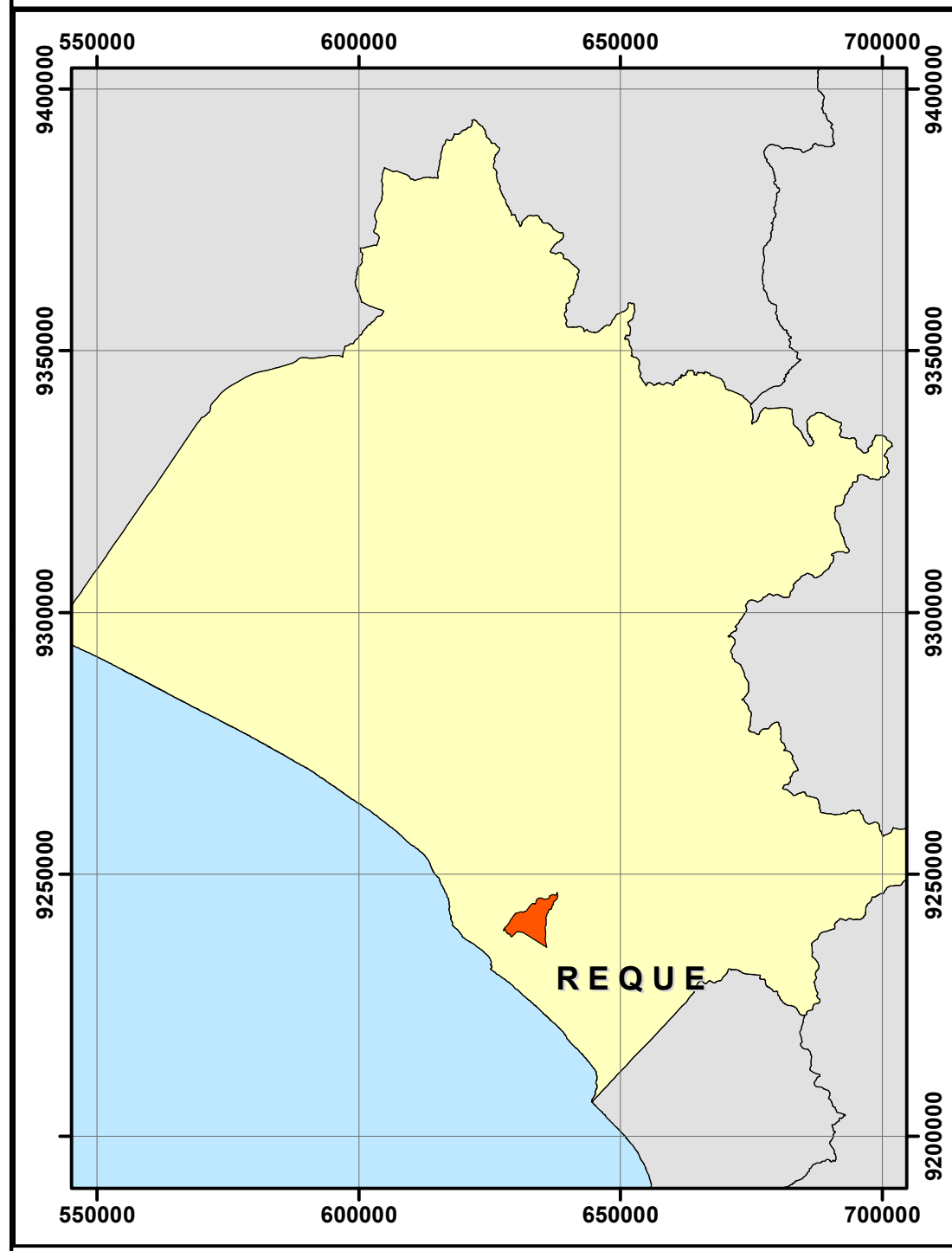
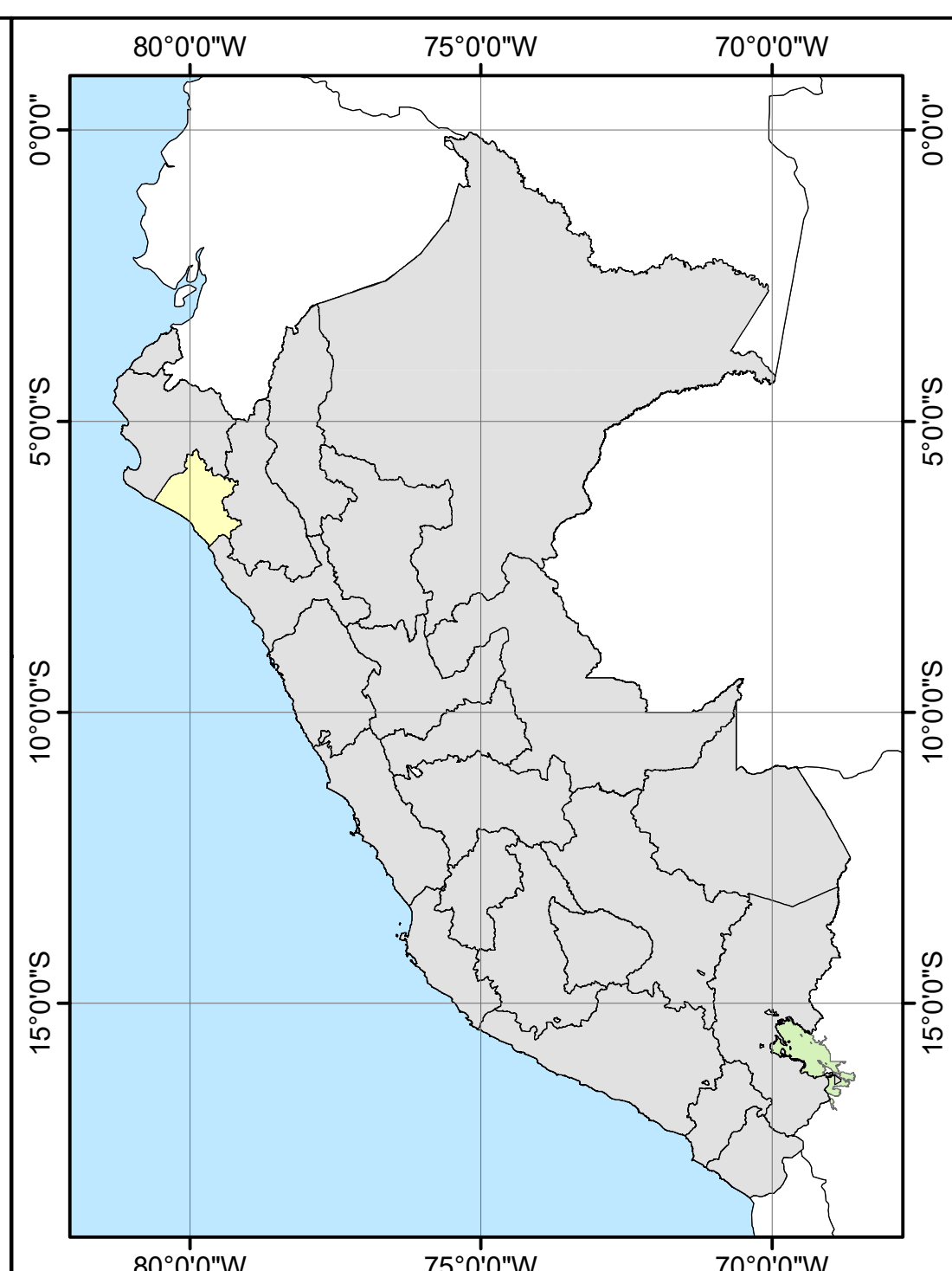
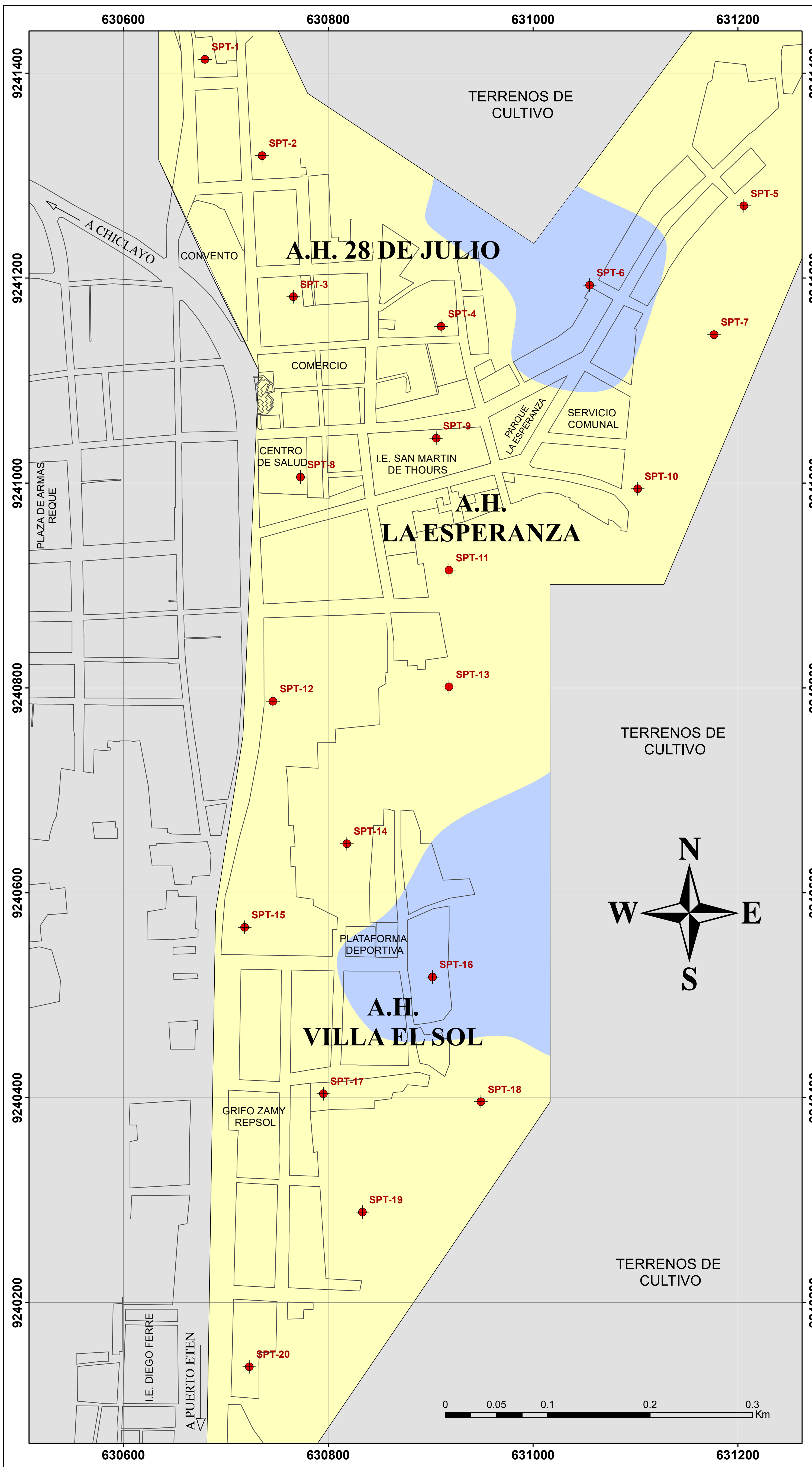
NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE SUELOS LICUABLES			
			UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAYEQUE	RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	ZONA LICUABLE
	ZONA NO LICUABLE
	ZONA NO EXPLORADA

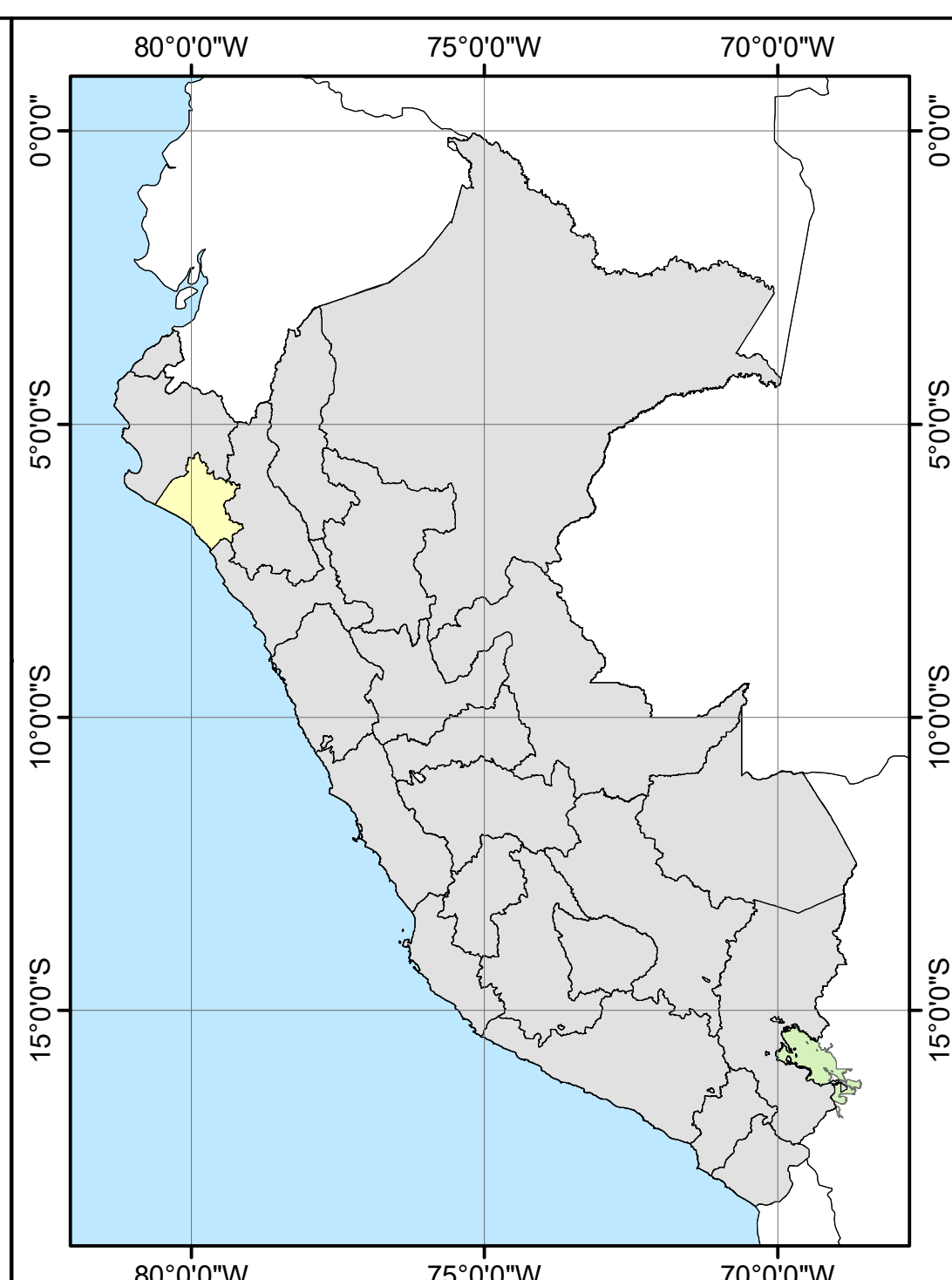
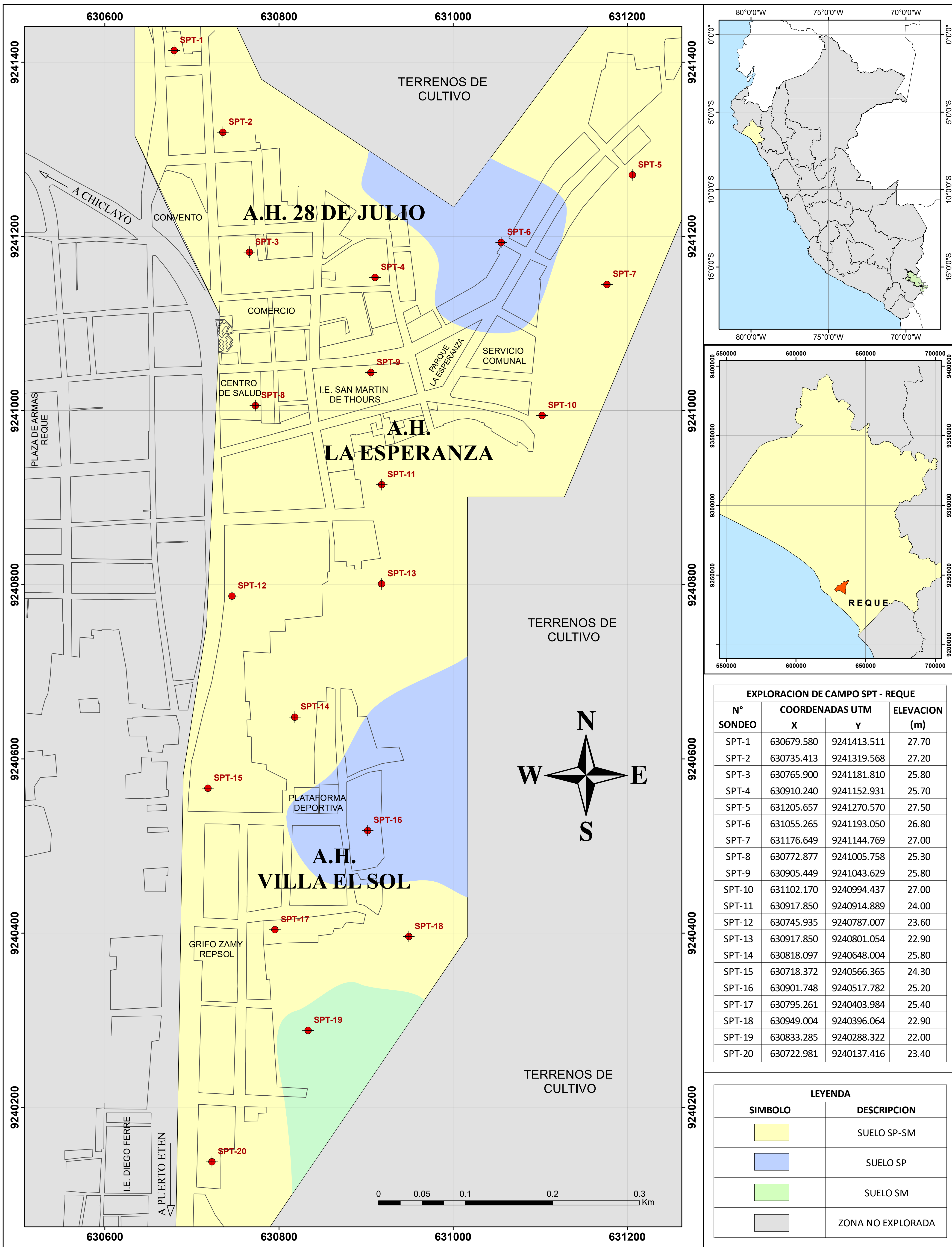
NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE SUELOS LICUABLES
	UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAYEQUE
ESCALA 1 / 2000	ACELERACIÓN: 0.202 g MAGNITUD: 7.0 Mw PROFUNDIDAD: 5.00 - 6.00 m COORDENADAS: UTM-84
FECHA: SEPTIEMBRE 2022	LAMINA: 04



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUELO SP-SM
	SUELO SP
	ZONA NO EXPLORADA

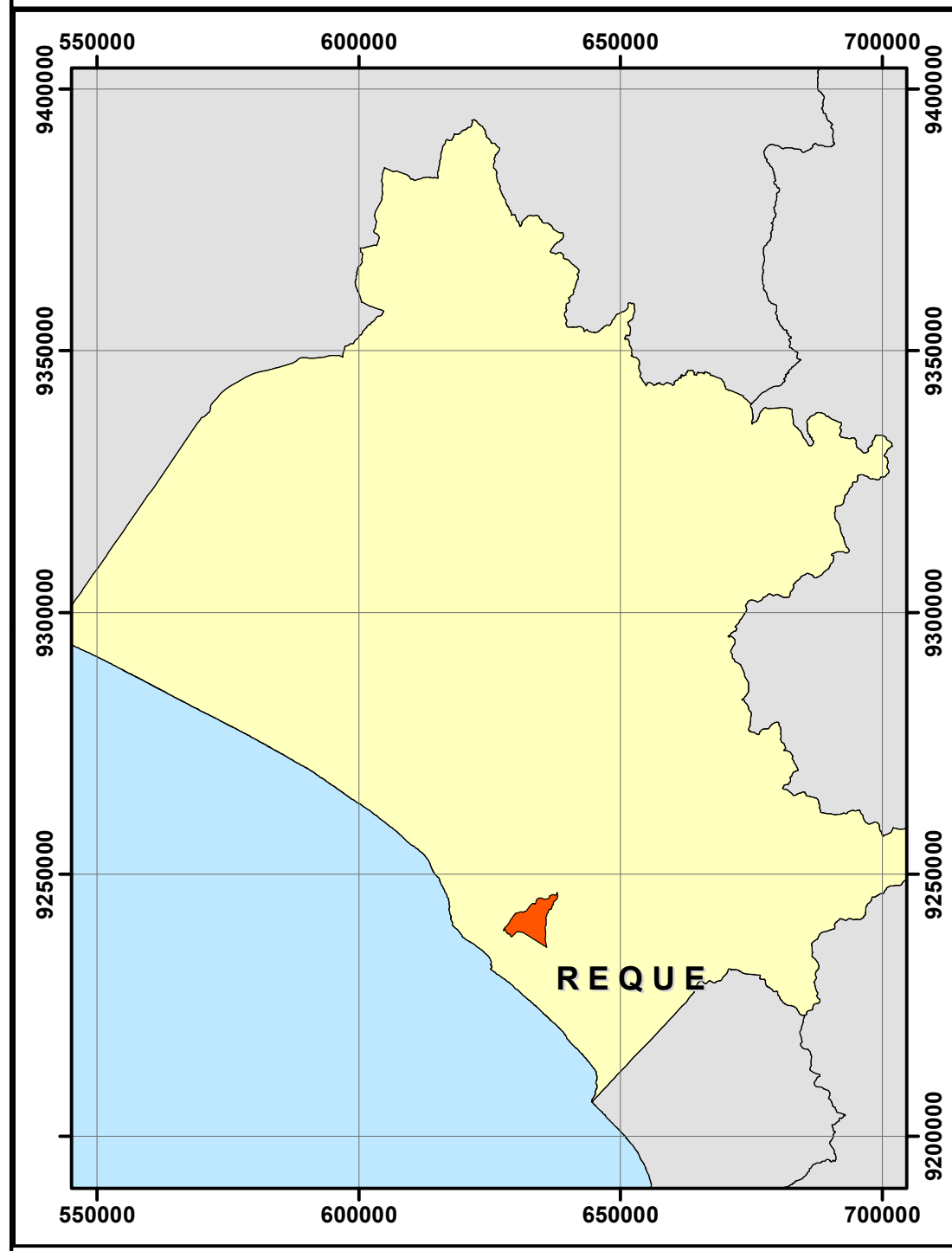
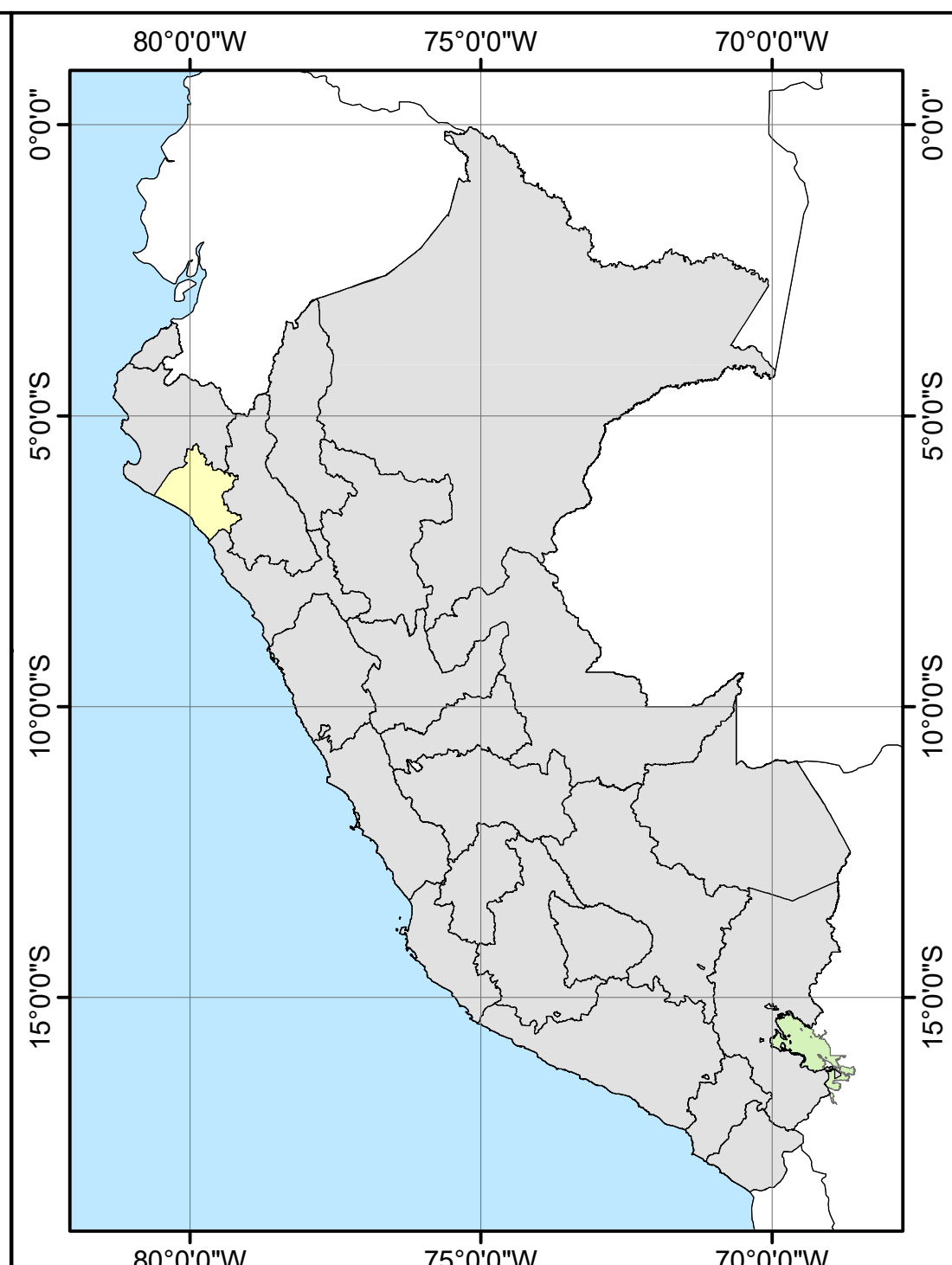
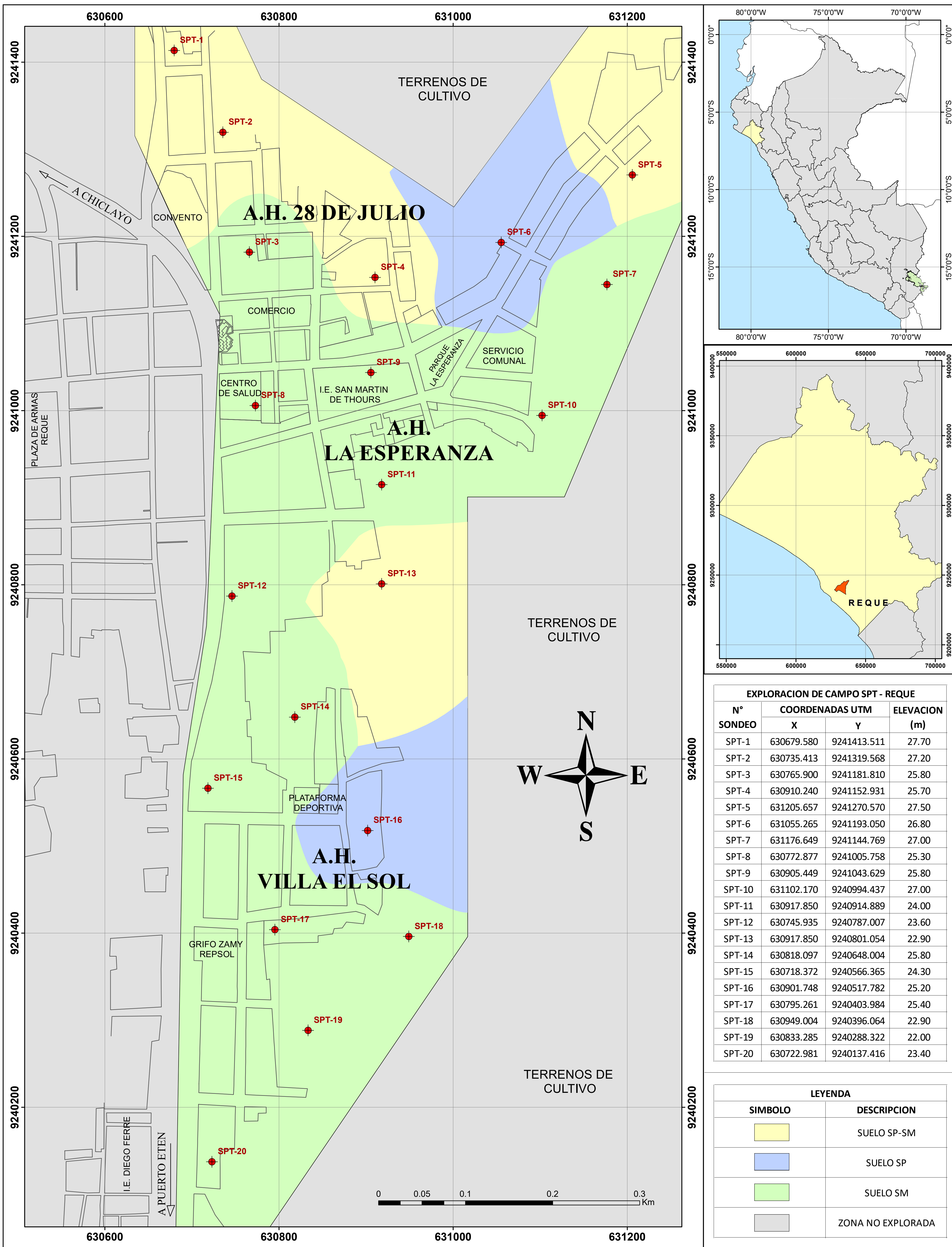
NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS			
			UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAEQUE	RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUELO SP-SM
	SUELO SP
	SUELO SM
	ZONA NO EXPLORADA

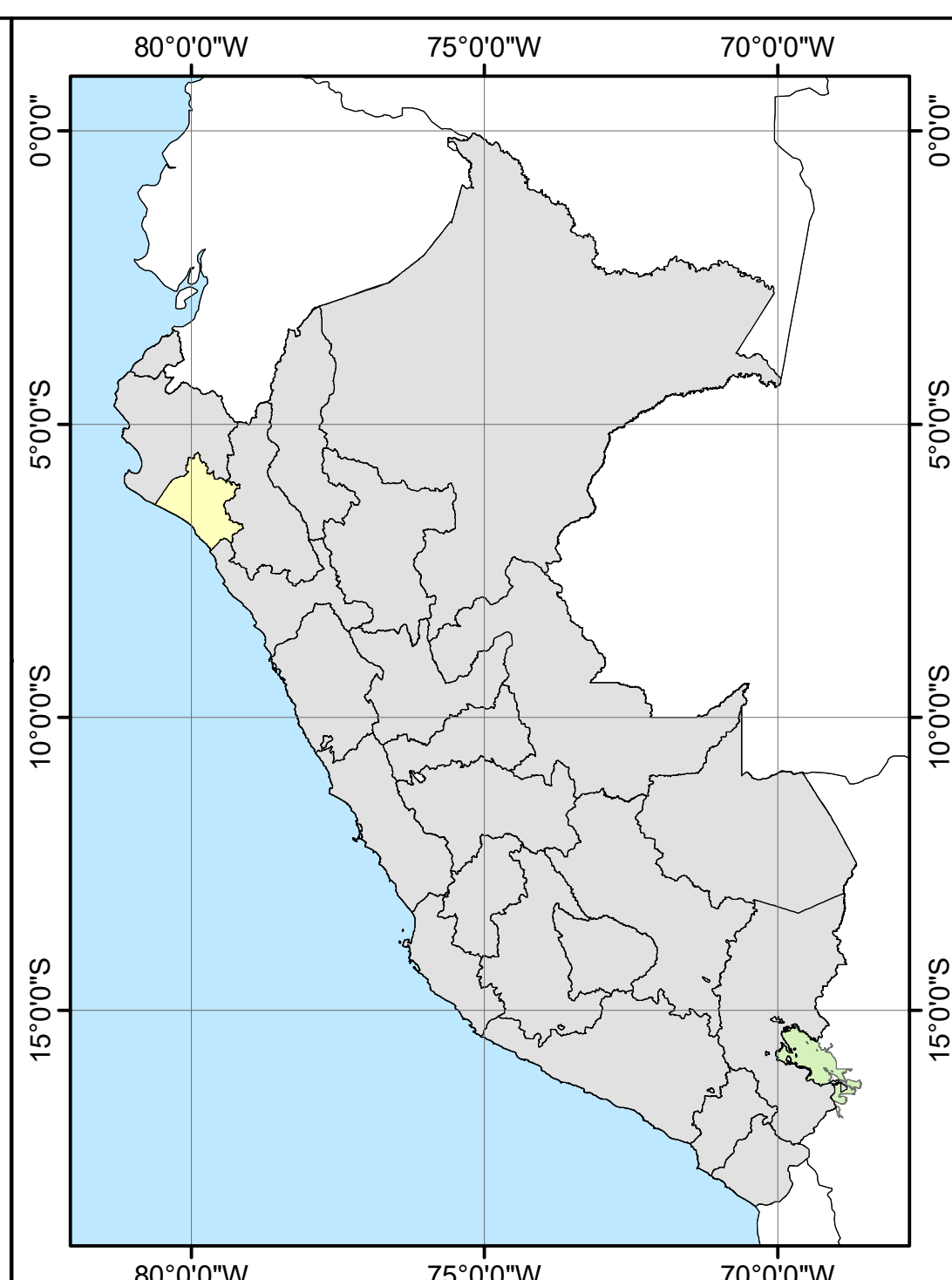
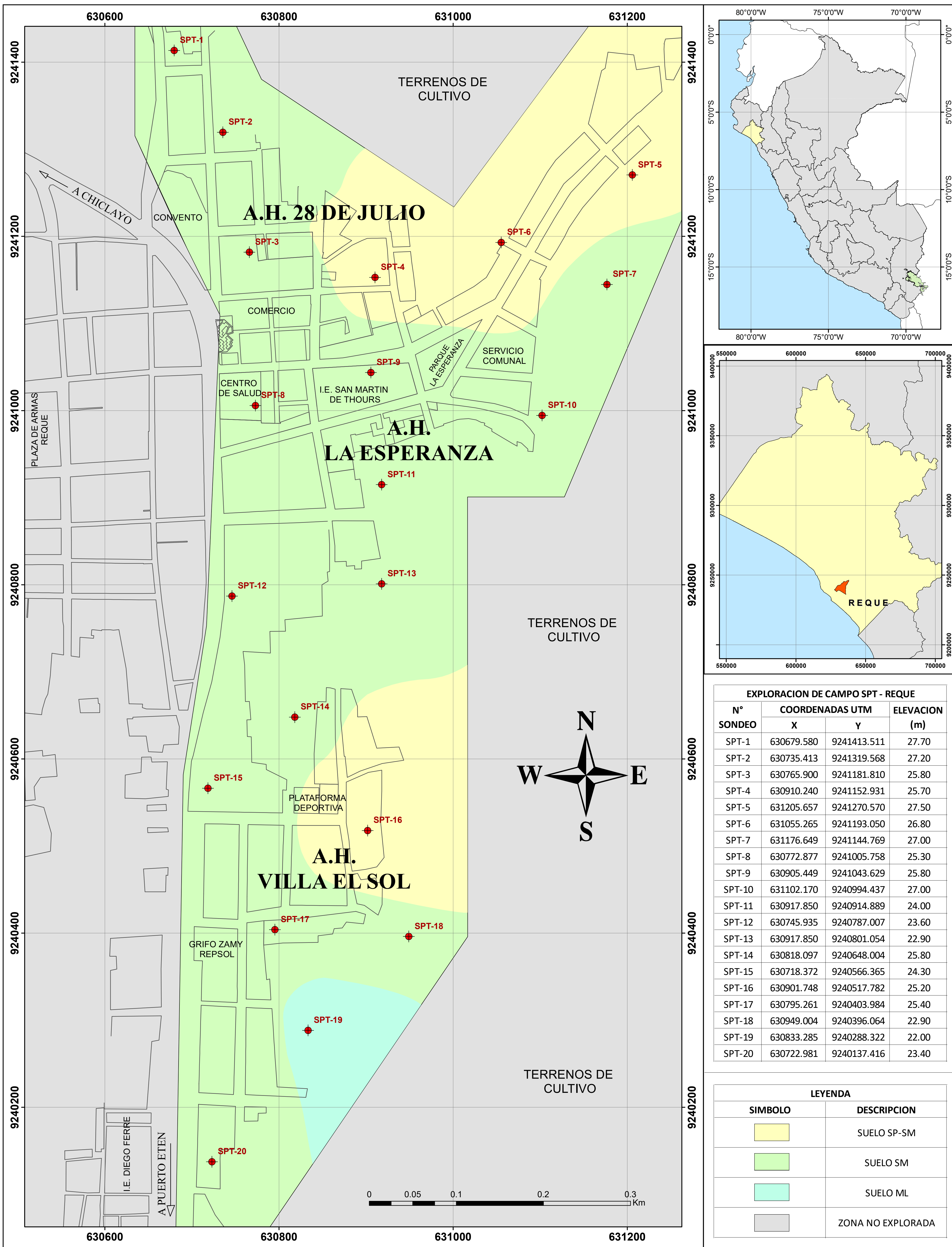
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.</p>	<p>PLANO: PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS</p>			
			<p>UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAEQUE</p>	<p>RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER</p>



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUELO SP-SM
	SUELO SP
	SUELO SM
	ZONA NO EXPLORADA

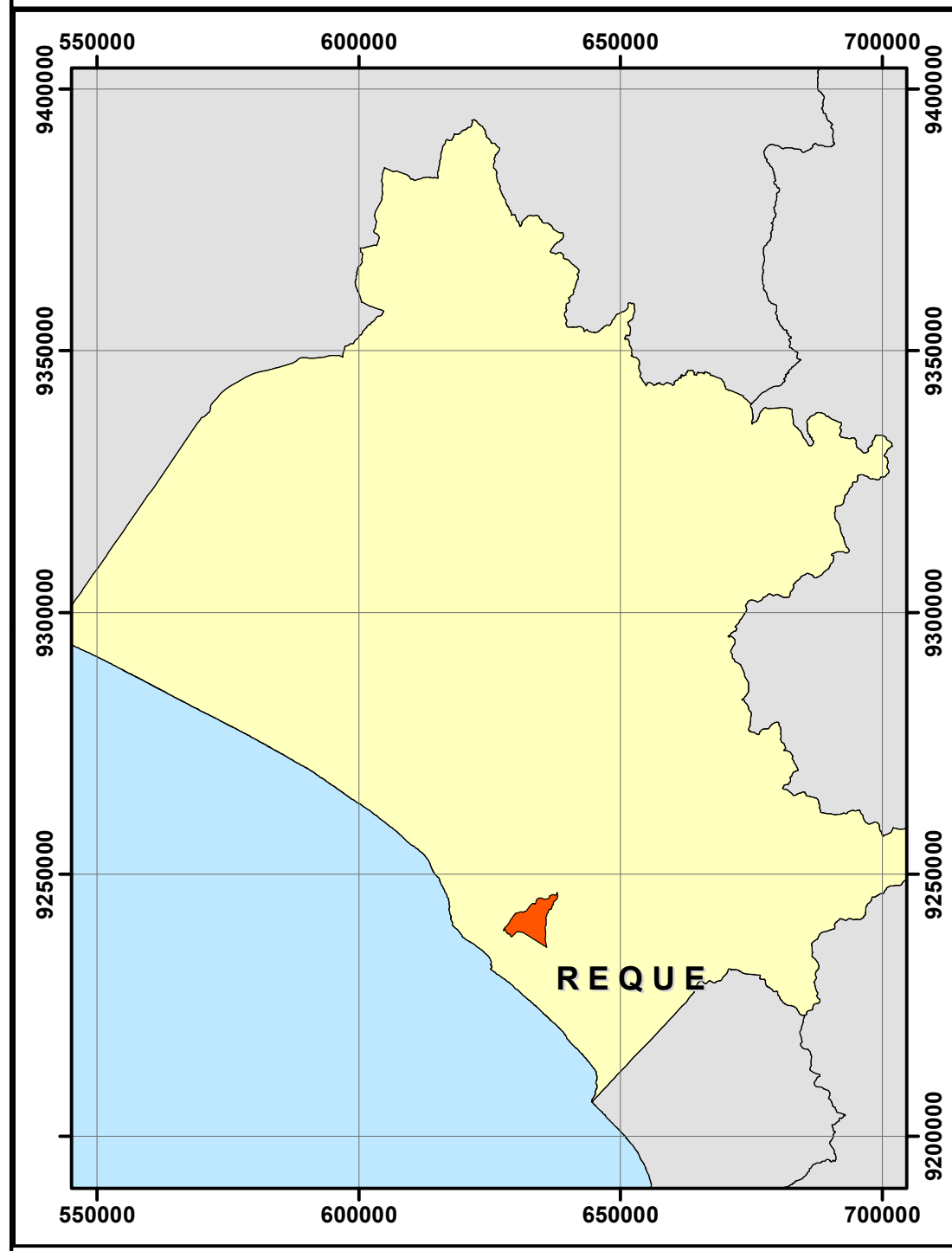
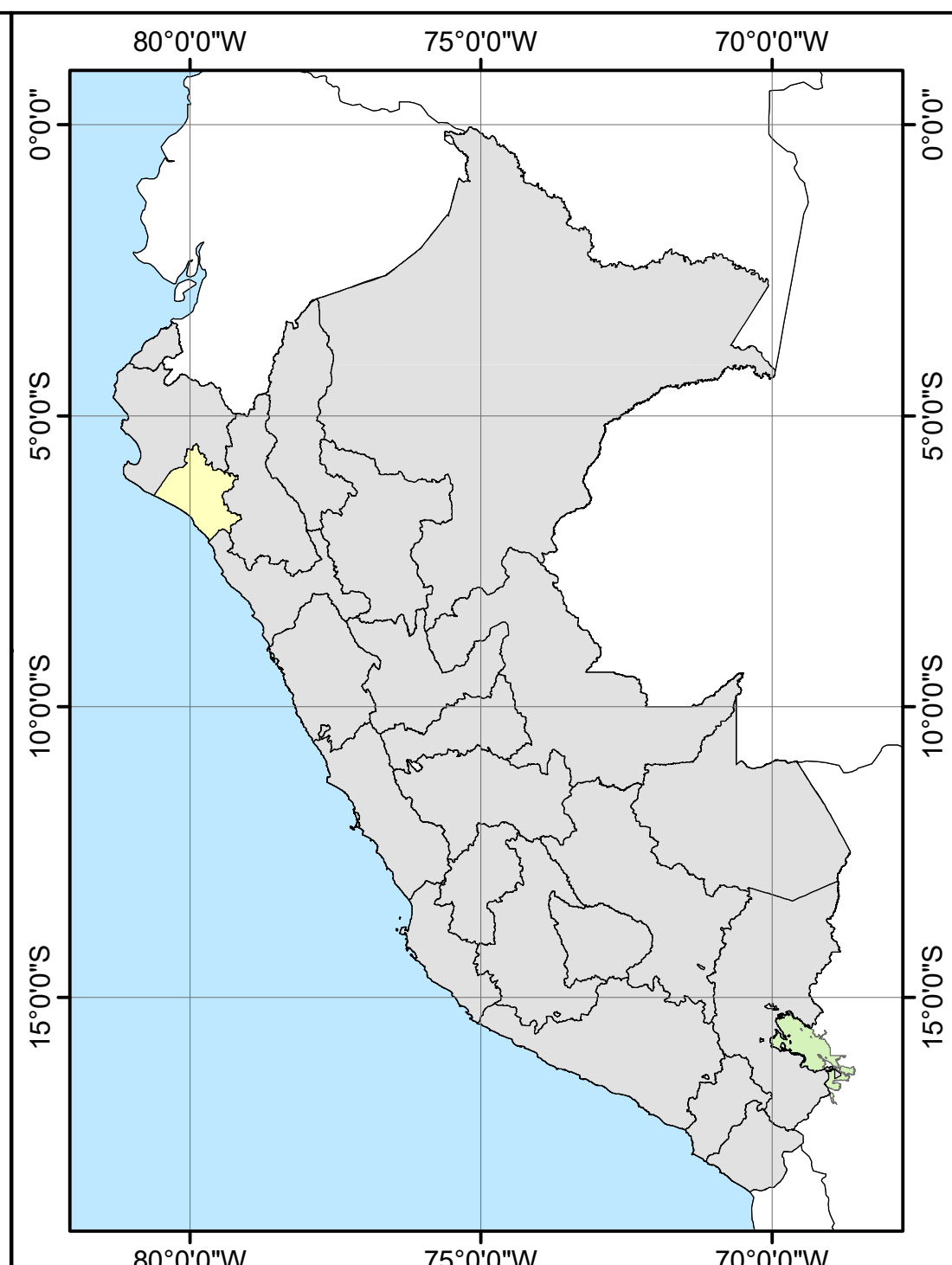
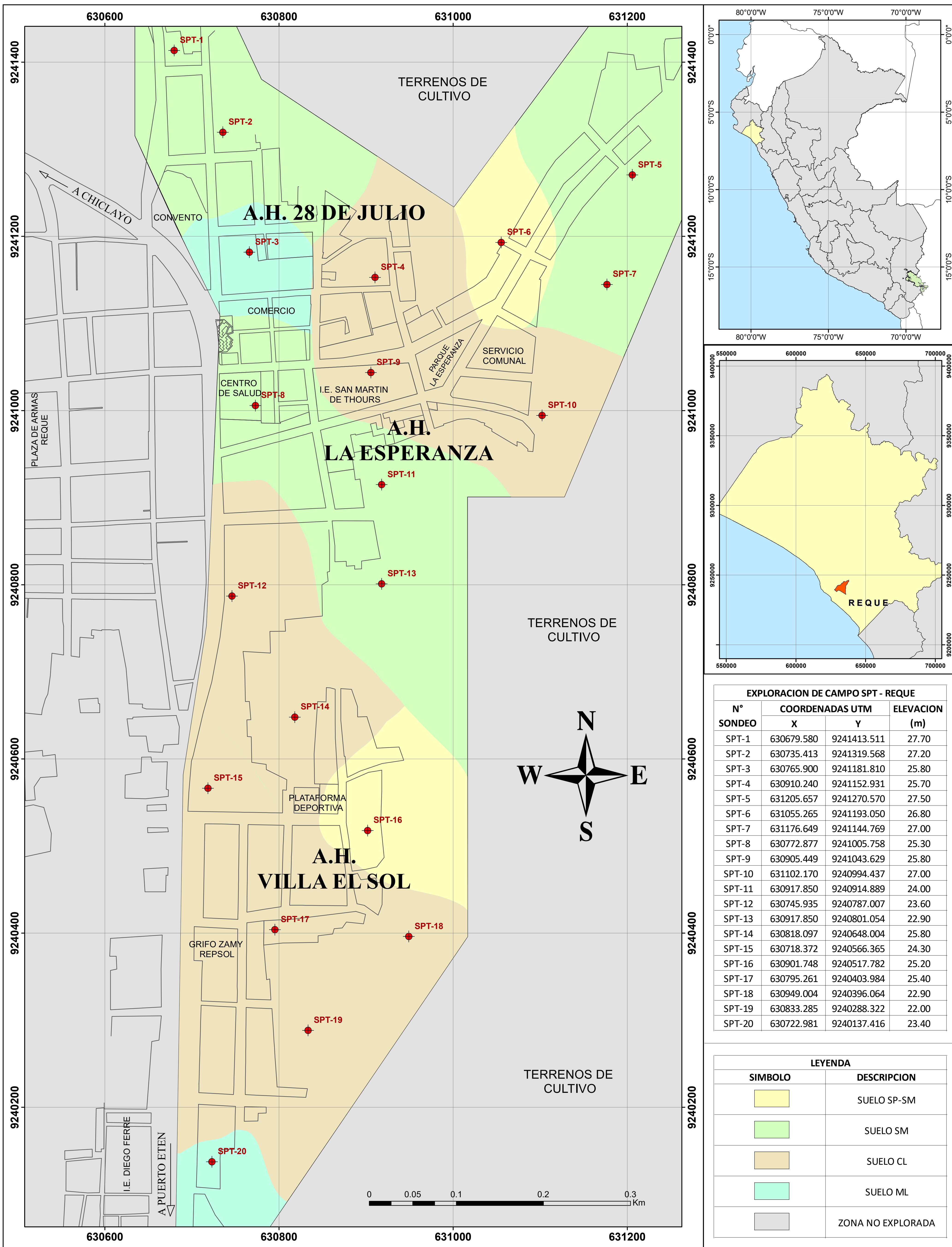
NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.	PLANO: PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS	
	UBICACIÓN DISTRITO: REQUENA PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAYEQUE	
PROFUNDIDAD: 2.00 - 3.00 m PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17 Sur COORDENADAS: UTM-84		LAMINA: 07



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE			
N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUELO SP-SM
	SUELO SM
	SUELO ML
	ZONA NO EXPLORADA

<p>NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.</p>	<p>PLANO: PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS</p>			
			<p>UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAEQUE</p>	<p>RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER</p>





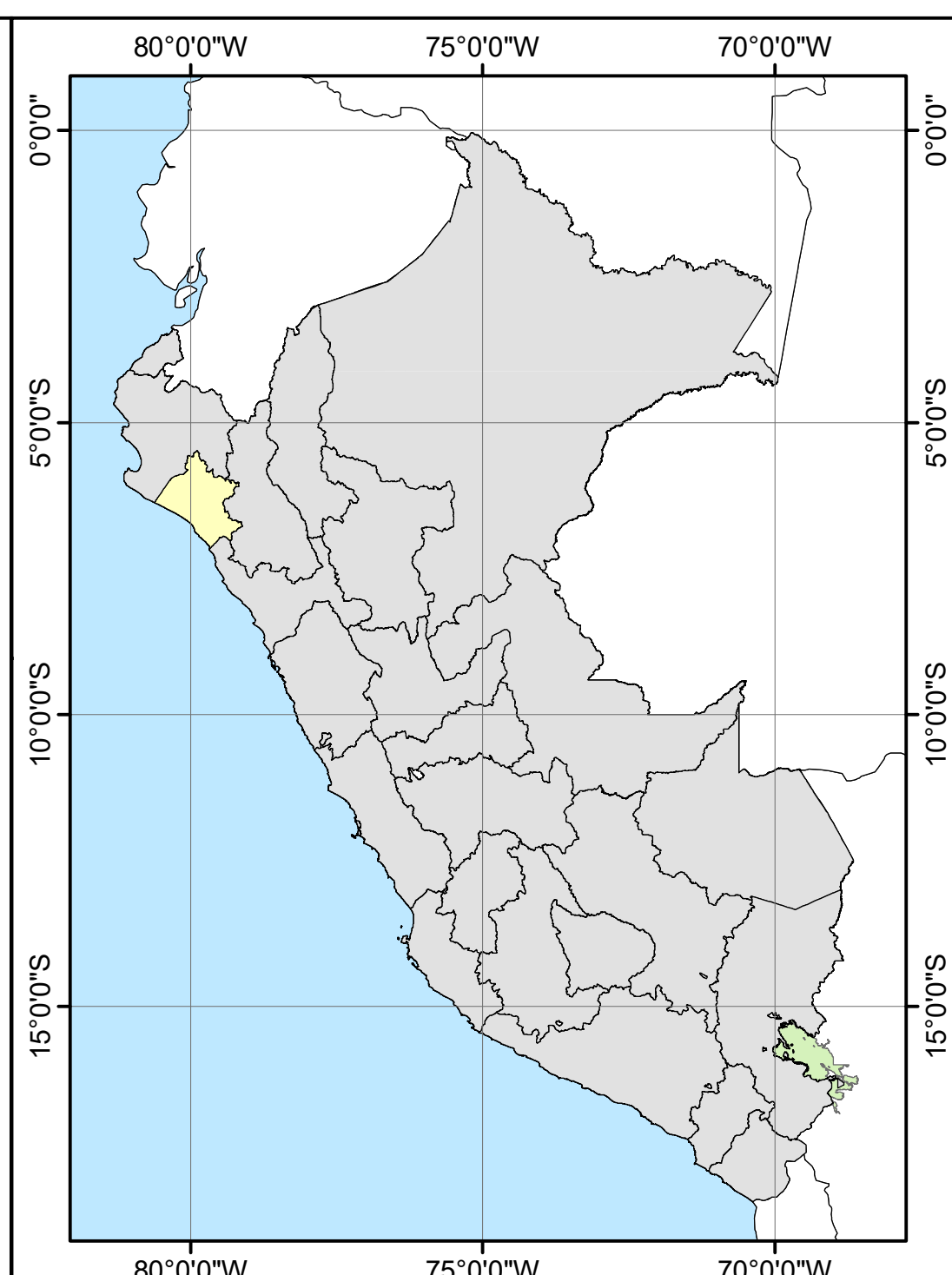
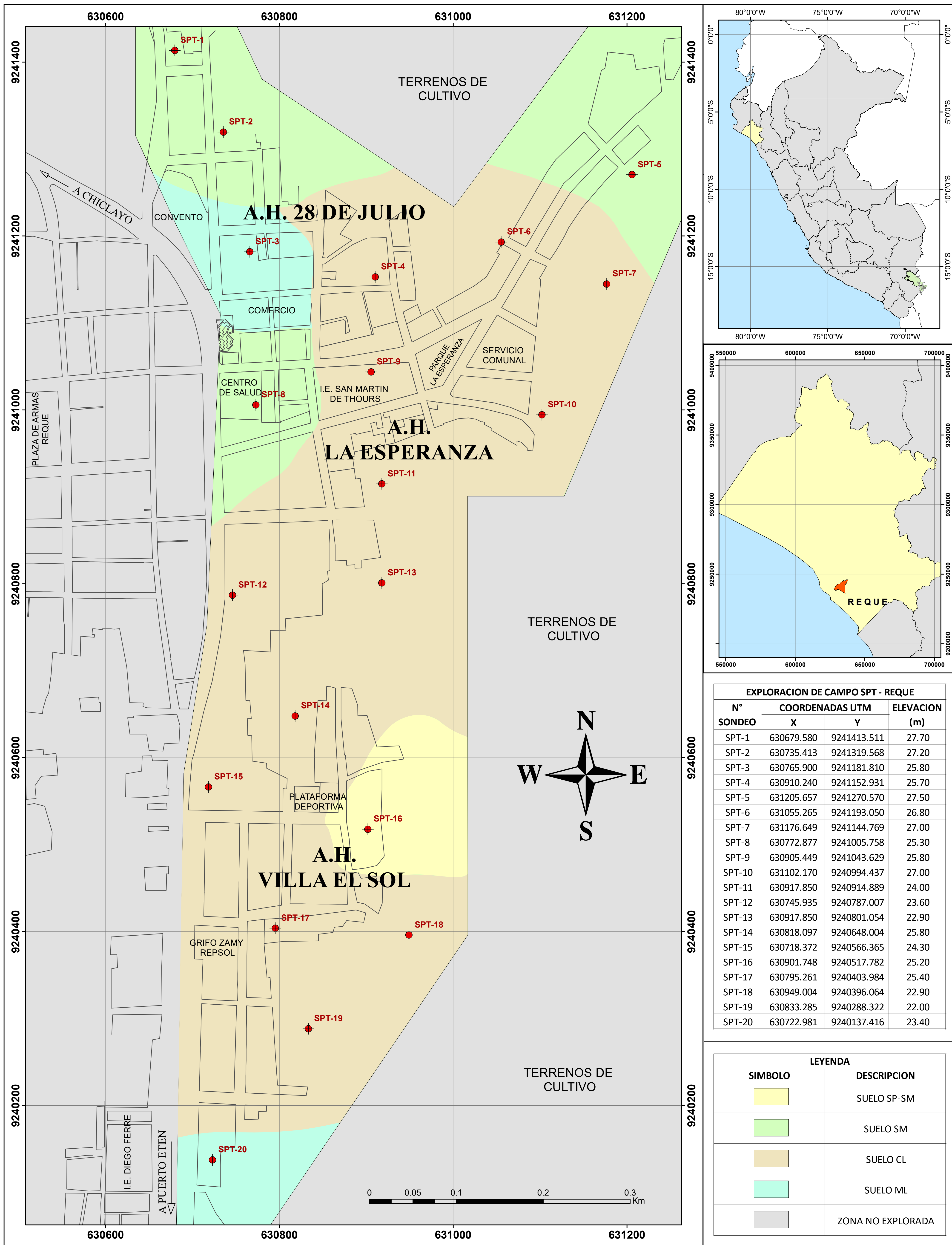
EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE

N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
[Yellow Box]	SUELO SP-SM
[Light Green Box]	SUELO SM
[Light Brown Box]	SUELO CL
[Light Blue Box]	SUELO ML
[Grey Box]	ZONA NO EXPLORADA

 <p>NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.</p>	<p>PLANO: PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS</p>			
			<p>UBICACIÓN DISTRITO: REQUE PROVINCIA: CHICLAYO REGIÓN: LAMBAEQUE</p>	<p>RESPONSABLES: Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER</p>



EXPLORACION DE CAMPO SPT - REQUE






N° SONDEO	COORDENADAS UTM		ELEVACION (m)
	X	Y	
SPT-1	630679.580	9241413.511	27.70
SPT-2	630735.413	9241319.568	27.20
SPT-3	630765.900	9241181.810	25.80
SPT-4	630910.240	9241152.931	25.70
SPT-5	631205.657	9241270.570	27.50
SPT-6	631055.265	9241193.050	26.80
SPT-7	631176.649	9241144.769	27.00
SPT-8	630772.877	9241005.758	25.30
SPT-9	630905.449	9241043.629	25.80
SPT-10	631102.170	9240994.437	27.00
SPT-11	630917.850	9240914.889	24.00
SPT-12	630745.935	9240787.007	23.60
SPT-13	630917.850	9240801.054	22.90
SPT-14	630818.097	9240648.004	25.80
SPT-15	630718.372	9240566.365	24.30
SPT-16	630901.748	9240517.782	25.20
SPT-17	630795.261	9240403.984	25.40
SPT-18	630949.004	9240396.064	22.90
SPT-19	630833.285	9240288.322	22.00
SPT-20	630722.981	9240137.416	23.40

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUELO SP-SM
	SUELO SM
	SUELO CL
	SUELO ML
	ZONA NO EXPLORADA

	NOMBRE DEL PROYECTO:	PLANO:		
	Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Requena, provincia de Chiclayo, región Lambayeque.		PLANO DE ZONIFICACION DE SUELOS	
UBICACIÓN	RESPONSABLES:	ESCALA	PROFUNDIDAD: 5.00 - 6.00 m	LAMINA:
DISTRITO: REQUE	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID	1 / 2000	PROYECCIÓN: UTM	10
PROVINCIA: CHICLAYO	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	FECHA:	ZONA: 17 Sur	
REGIÓN: LAMBAEQUE		G9DH=9A 6F 9'&\$&&	COORDENADAS: UTM-84	

ANEXO I.
PANEL FOTOGRAFICO

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Distrito :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
IV.- VISTA PANORAMICA DEL LUGAR:			
			
DESCRIPCION			FOTO N°
VISTA SATELITAL DEL AREA EN ESTUDIO, INDICANDO LA UBICACIÓN DE LAS EXPLORACIONES REALIZADAS.			1
V.- PANEL FOTOGRAFICO			
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 01			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISTAS .	2	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	3



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura







ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL








PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS







I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Distrito :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.		SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .	
FOTO N°		FOTO N°	
4		5	
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD		CAÑA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	
FOTO N°		FOTO N°	
6		7	







 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 02			
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .		1	
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .		3	
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.		4	







 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 03			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .	3	MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 04			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .	3	MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	4







 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 05			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	LAVADO DE MUESTREADOR DESPUES DE CADA INTERVALO DE ENSAYO DE SPT DE 50 CM	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA EL REGISTRO Y MEDICION DE LA ESTATIGRAFIA DEL SUELO SEGÚN LO EXTRAIDO POR EL MUESTREADOR	3	MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	4


 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 06			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CANA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CANA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 07			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN TUBO PARTIDO DE 50 CM DE LONGITUD .	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 08			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 09			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISITAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD .	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 10			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CAÑA PARTIDA MUESTRADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 11			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN TUBO PARTIDO DE 45 CM DE LONGITUD .	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.	3	LAVADO DE MUESTREADOR DESPUES DE CADA INTERVALO DE ENSAYO DE SPT DE 50 CM	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 12			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CANA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CANA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD .	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 13			
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISITAS .		1	
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
MARCAS EN VARILLAJE DE ACERO PARA MUESTREO Y REGISTRO DE NUMERO DE GOLPES.		3	
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.		4	

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> <u>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</u>			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 14			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISAS.	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	3	EXCAVACION Y EXTRACCION DE RELLENO EN LA SUPERFICIE ANTES EMPEZAR EL ENSAYO DE SPT.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 15			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CANA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CANA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 16			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA EL REGISTRO DEL NUMERO DE GOLPES EMITIDOS POR EL MARTINETE SOBRE LA CABEZA DE GOLPEO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 17			
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISITAS .		1	
DESCRIPCION		FOTO N°	
ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION		2	
			
DESCRIPCION		FOTO N°	
SE MUESTRA LA CAÑA PARTIDA MUESTRADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO.		3	
DESCRIPCION		FOTO N°	
EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.		4	

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> <u>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</u>			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 18			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CAÑA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 19			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CANA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO.	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN CANA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
PANEL FOTOGRAFICO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR - SPT N° 20			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SE MUESTRA ENSAYO NORMAL DE PENETRACION ESTANDAR(SPT) REALIZADO POR LOS TESISISTAS .	1	ESTRATIGRAFIA DEL SUELO PREDOMINANTE DE ACUERDO A LA PROFUNDIDAD DE EXPLORACION	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
CANA PARTIDA MUESTREADORA DE 50 CM Y CUERPOS DE TUBOS DE ACERO UNIDOS MEDIANTE NIPLES DE ACERO .	3	EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO RETENIDA EN LA CAÑA PARTIDA DE 50 CM DE LONGITUD.	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO DE SUELOS UNPRG			
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
SECADO DE MUESTRAS PARA REALIZAR ENSAYOS DE LABORATORIO.	1	MUESTRAS INALTERADAS PARA CONTENIDO DE HUMEDAD.	2
			
DESCRIPCION	FOTO N°	DESCRIPCION	FOTO N°
PESO DE MUESTRAS PARA ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD	3	SECADO DE MUESTRAS EN ESTUFA PARA ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD	4

 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Districto :	REQUE		
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
EXTRACCION Y PESADA DE MUESTRAS SECAS PARA ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD		PREPARACION DE MUESTRAS PARA ENSAYOS DE LIMITES DE ATTERBERG.	
FOTO N°		FOTO N°	
5		6	
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
DESARROLLO DE ENSAYOS DE ATTERBERG POR TESTISTAS		PREPARACION DE MUESTRAS PARA ENSAYO DE GRANULOMETRIA POR TAMIZADO.	
FOTO N°		FOTO N°	
7		8	

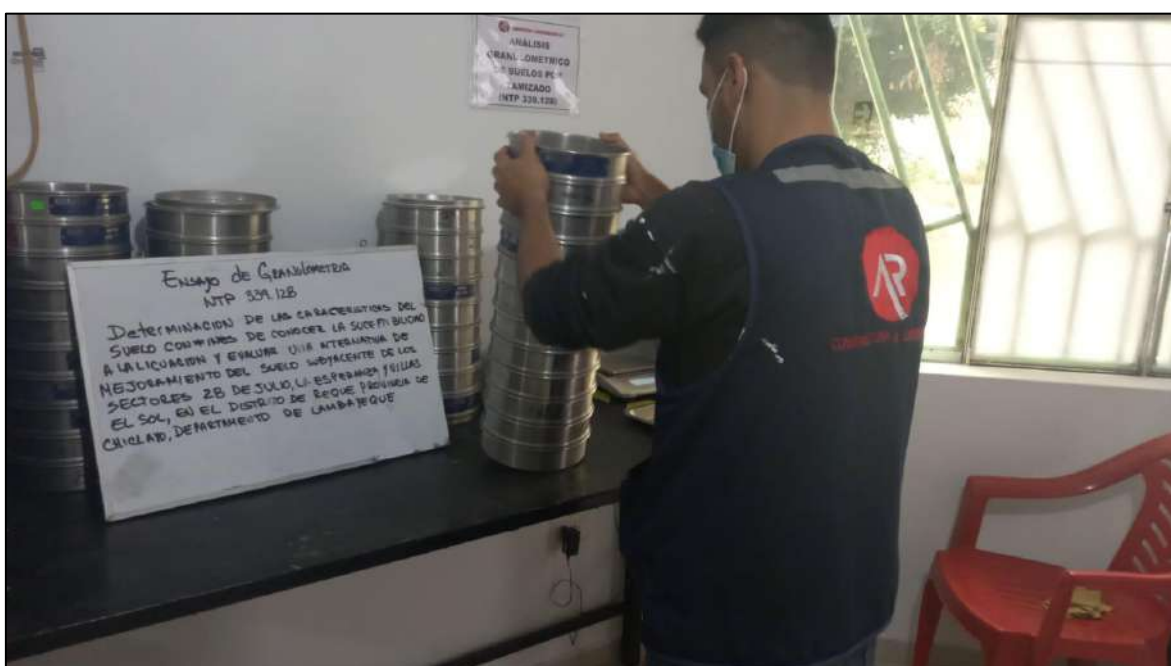
 UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO <i>Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura</i> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
I.- PROYECTO DE INVESTIGACION :		AÑO :	2022
DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACION Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE			
II.- UBICACIÓN :			
Region :	LAMBAYEQUE	Provincia :	CHICLAYO
Sectores:	28 DE JULIO, LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL		
III.- DATOS DE LOS RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION :			
Responsables	Bach. CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID		
	Bach. SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER		
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
LAVADO DE MUESTRAS DE SUELO		MUESTRAS SACADAS DE LA ESTUFA LISTAS PARA SER TAMIZADAS.	
FOTO N°		FOTO N°	
9		10	
			
DESCRIPCION		DESCRIPCION	
PESO DE LAS MUESTRAS CONTENIDAS EN CADA TAMIZ		MUESTRAS DESPUES DE SER TAMIZADAS POR TESISTAS	
FOTO N°		FOTO N°	
11		12	

PANEL FOTOGRÁFICO DE LABORATORIO

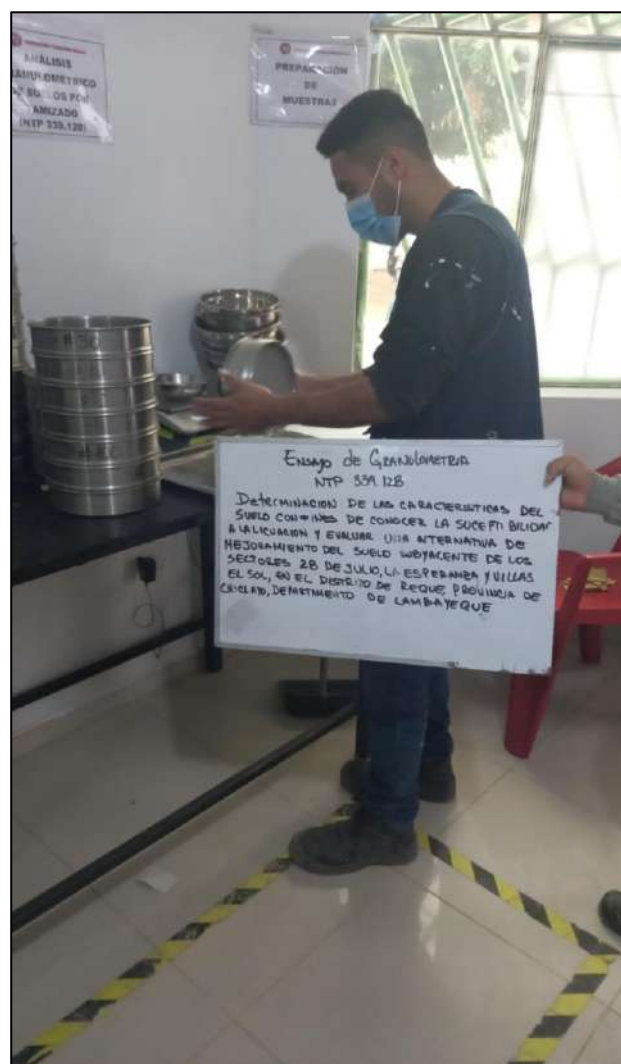


CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A. R. P. A. C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18034

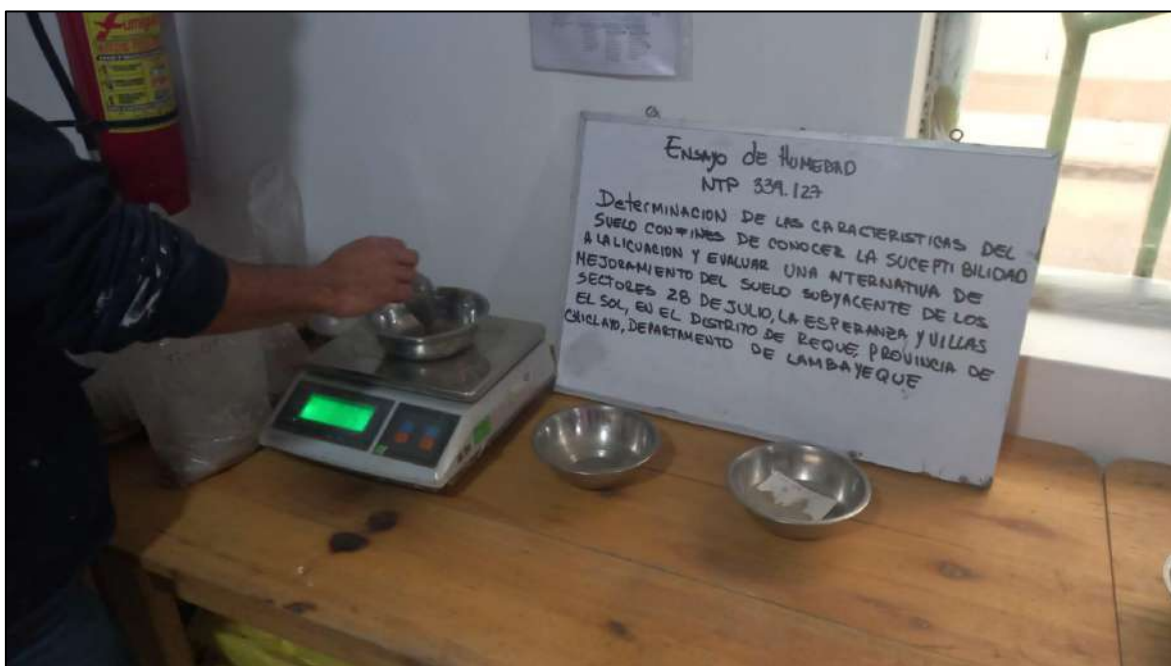
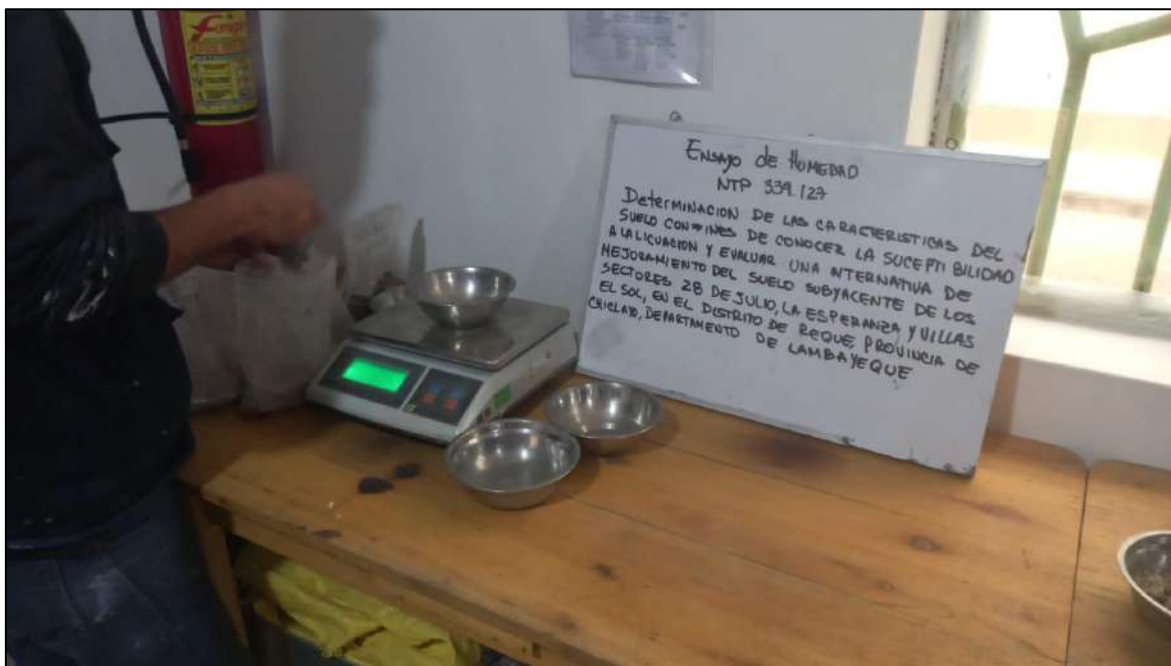
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128



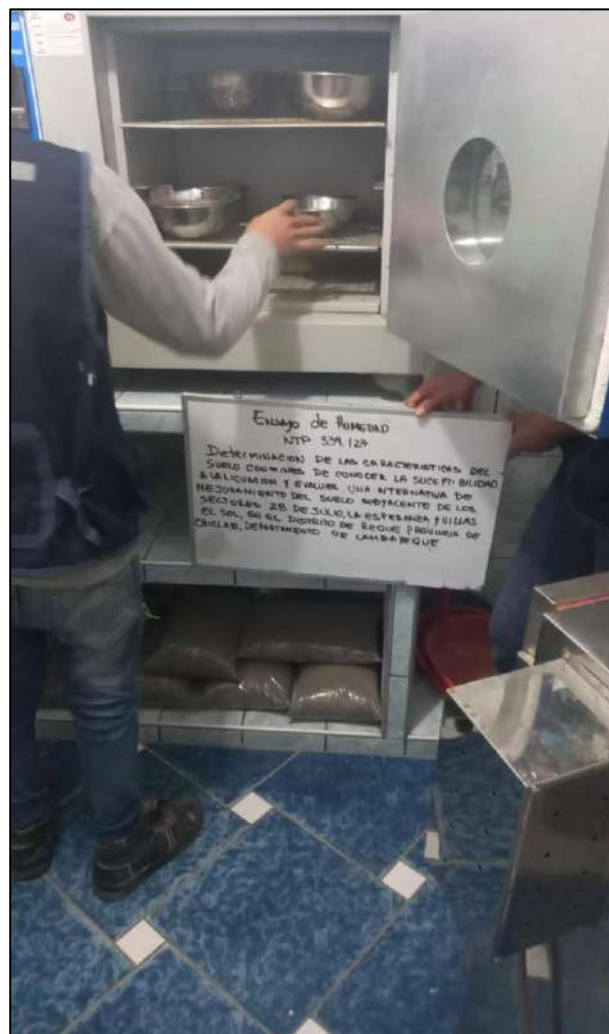
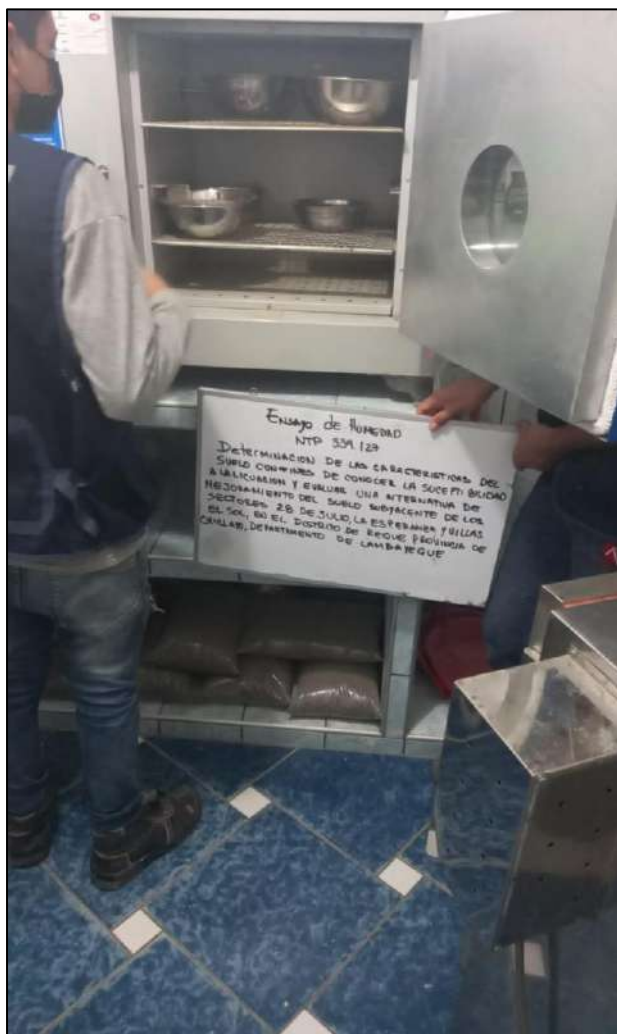
CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A. R. R. S. A. C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18934



CONSTRUCTORA Y CONSULTORÍA
S.R.L. S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 18034

ENSAYO: CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.127

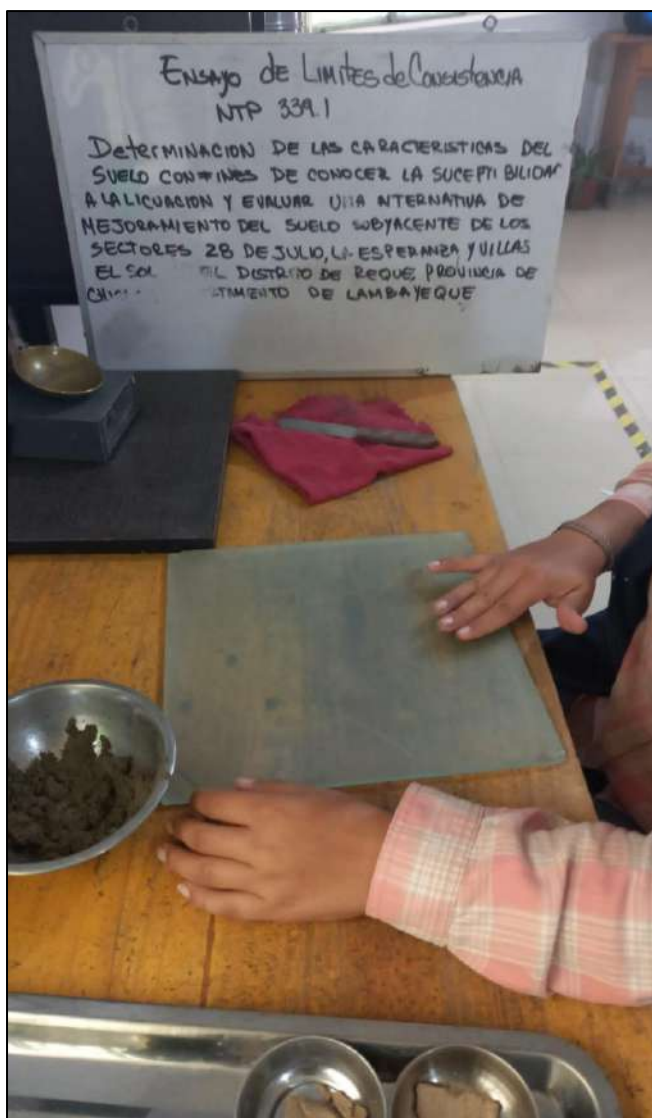
CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
AER S.A.C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 18934



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
 A. R. P. A. C.
 Ing. Royser H. Barga Caycay
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 18034

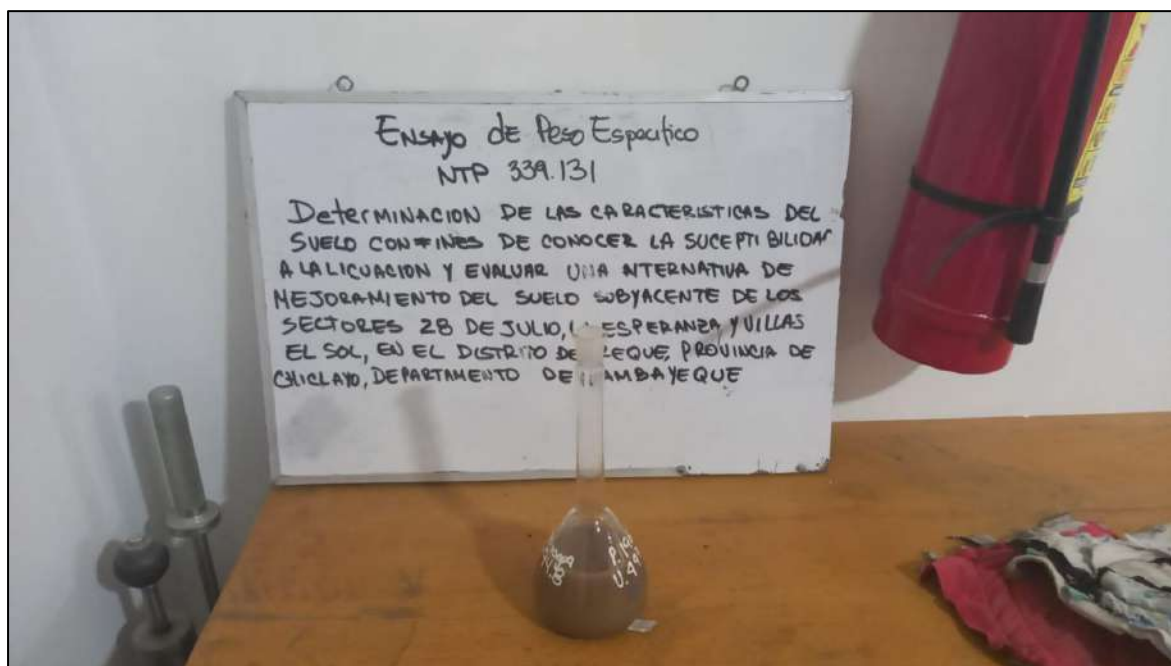
ENSAJO: LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339.129

CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A. R. P. A. C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 18034



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
S.R.L.
ING. ROYER H. BARGA CAYCAY
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 18034

ENSAYO: PESO ESPECÍFICO NTP 339.131



CONSTRUCTORA Y CONSULTORIA
A. R. S. C.
Ing. Royser H. Barga Caycay
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 18934



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL
N° 009-2023-FICSA - D



Siendo las 10:00 am horas del día 08 de febrero del 2023, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/xqk-aahm-bkh>, los miembros de jurado de la Tesis titulada: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICA DEL SUELO SUELOS CON FINES DE CONOCER LA SUSCEPTIBILIDAD A LA LICUACIÓN Y EVALUAR UNA ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO DEL SUELO SUBYACENTE DE LOS SECTORES 28 DE JULIO LA ESPERANZA Y VILLA EL SOL, EN EL DISTRITO DE REQUE, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE" con código de proyecto IC -2019 - 058, designados por Decreto Directoral 248-2020-UNPRG-UIFICSA, con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. NICOLÁS WALTER MORALES UCHOFEN
 ING. JORGE LUIS MARTINEZ SANTOS
 DR. ING. ANIBAL QUINTÍN CACERES NARREA

PRESIDENTE
 SECRETARIO
 VOCAL

Asesorado por el Docente: MG. ING. EMILIO DE LA ROSA RIOS

El acto de sustentación fue autorizado por OFICIO VIRTUAL No 27-2023-UIFICSA, la Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID y SÁNCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER, tuvo una duración de 100 minutos Después de la sustentación absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado, se procedió a la calificación respectiva:

CUMPA INOÑAN MANUEL DAVID	16	DIECISÉIS	BUENO
SANCHEZ SUXE SEGUNDO DILMER	16	DIECISÉIS	BUENO

Por lo que quedan APTOS para obtener el Título Profesional de INGENIERO (A) CIVIL de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil, de Sistemas y de Arquitectura, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:40 am horas, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

DR. ING. NICOLÁS WALTER MORALES UCHOFEN
 PRESIDENTE

ING. JORGE LUIS MARTINEZ SANTOS
 SECRETARIO

DR. ING. ANIBAL QUINTIN CACERES NARREA
 VOCAL

MG. ING. EMILIO DE LA ROSA RIOS
 ASESOR



DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO
 DECANO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **EMILIO DE LA ROSA RÍOS**, Docente/Asesor de tesis, de los estudiantes:

Bach. Cumpa Inoñan Manuel David

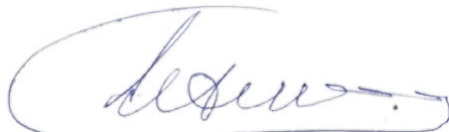
Bach. Sánchez Suxe Segundo Dilmer

Titulada:

“Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La Esperanza y Villa El Sol, en el distrito de Reque, provincia de Chiclayo, región Lambayeque”.

Luego de la revisión exhaustiva del documento, constato que la misma tiene un índice de similitud de 12%, verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin. El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender, la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 18 de mayo del 2022



M. Sc. Ing. EMILIO DE LA ROSA RÍOS
DNI: 16498315
ASESOR

Adj.: Recibo digital -Turnitin.
Informe de originalidad - Turnitin.

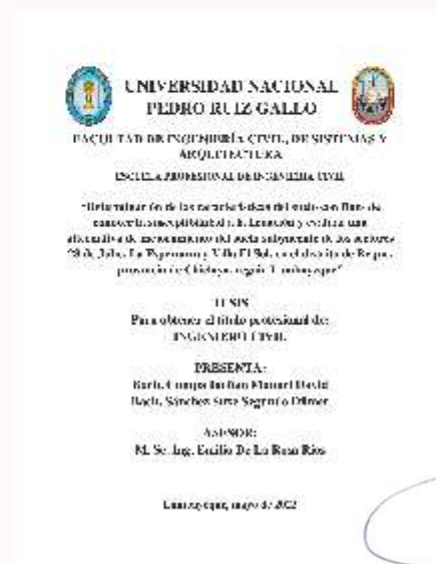


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: **MANUEL DAVID CUMPA INOÑAN**
Título del ejercicio: **Determinación de las características del suelo con fines de c...**
Título de la entrega: **Determinación de las características del suelo con fines de c...**
Nombre del archivo: **TESIS_LICUACION_REQUE-Revisada_v.1.2-ANEXOS.pdf**
Tamaño del archivo: **27.99M**
Total páginas: **353**
Total de palabras: **93,790**
Total de caracteres: **424,486**
Fecha de entrega: **18-may.-2022 03:22p. m. (UTC-0500)**
Identificador de la entre... **1839333784**



M. Sc. Ing. Emilio De La Rosa Ríos
Asesor

Determinación de las características del suelo con fines de conocer la susceptibilidad a la licuación y evaluar una alternativa de mejoramiento del suelo subyacente de los sectores 28 de Julio, La

(INFORME DE ORIGINALIDAD)



FUENTES PRIMARIAS

1	oa.upm.es Fuente de Internet	1%
2	sibi.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.igp.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
7	sigrid.cenepred.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	vsip.info Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	

M. Sc. Ing. Emilio De La Rosa Ríos
Asesor