

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA



DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE VIVIENDA
PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA
REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018

TESIS

Presentada por:

Bach. FIDEL ORTIZ ZAPATA

ORCID: 0000-0002-1239-7290

Asesor:

Mag. JOSÉ MARTÍN VELÁSQUEZ VARGAS

ORCID: 0000-0002-6338-7455

Para obtener el grado académico de:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA

TACNA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA



DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE VIVIENDA
PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA
REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018

TESIS

Presentada por:

Bach. FIDEL ORTIZ ZAPATA

ORCID: 0000-0002-1239-7290

Asesor:

Mag. JOSÉ MARTÍN VELÁSQUEZ VARGAS

ORCID: 0000-0002-6338-7455

Para obtener el grado académico de:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA

TACNA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GEOTECNIA

Tesis

**“DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE
VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA
EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018”**

Presentada por:

Bach. FIDEL ORTIZ ZAPATA

**Tesis sustentada y aprobada el 02 de junio de 2022; ante el siguiente jurado
examinador:**

PRESIDENTE: Mtra. Dina Marlene COTRADO FLORES

SECRETARIO: Mtro. Edgar Hipólito CHAPARRO QUISPE

VOCAL: Mtro. Alfonso Oswaldo FLORES MELLO

ASESOR: Mag. José Martín VELÁSQUEZ VARGAS

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Fidel Ortiz Zapata en calidad de: Egresado de la Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Geotecnia de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 16444738 soy autor de la tesis titulada:

“DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018”

DECLARO BAJO JURAMENTO

Ser el único autor del texto entregado para obtener el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Geotecnia, y que tal texto no ha sido entregado ni total ni parcialmente publicado para la obtención de un grado académico en ninguna otra universidad o instituto, ni ha sido publicado anteriormente para cualquier otro fin.

Así mismo, declaro no haber trasgredido ninguna norma universitaria con respecto al plagio ni a las leyes establecidas que protegen la propiedad intelectual.

Declaro que después de la revisión de la tesis con el software Turnitin se declara 25% de similitud, además que el archivo entregado en formato PDF corresponde exactamente al texto digital que presento junto al mismo.

Por último, declaro que para la recopilación de datos se ha solicitado la autorización respectiva a la empresa u organización, evidenciándose que la información presentada es real y soy conocedor de las sanciones penales en caso de infringir las leyes de plagio y de falsa declaración, y que firmo la presente con pleno uso de mis facultades y asumiendo todas las responsabilidades de ella derivada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o

que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudiera derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa de la tesis, libro o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Lugar y fecha: Tacna, 02 de junio de 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fidel Ortiz Zapata', with a large loop at the beginning and a long horizontal stroke extending to the right.

Fidel ORTIZ ZAPATA

DNI N° 16444738

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por su cariño, apoyo incondicional y su fortaleza de carácter que me ha permitido cumplir las metas programadas.

En memoria a mi padre, aunque hoy ausente físicamente, espiritualmente presente siguiendo todos sus consejos y sabiduría que dieron impulso para superarme día a día.

A mis hermanos y sobrinos por ser parte de mi vida, con su presencia y apoyo constante sirven de motivación para seguir adelante.

A mis hijos y esposa, que con su comprensión y cariño aun quitándoles el tiempo familiar, me alentaron lo que permitió culminar con este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A Felicia, que con su aliento y ejemplo me ha enseñado con sus sabios consejos a siempre perseverar, no desfallecer, ni rendirme ante nada.

A Ramón que desde donde estas, sigues mostrándome la luz que ilumina el camino a seguir.

Gracias a Daniel Alfredo, Maryfe Mayte y Jenny Lucy por entender que, para la culminación de esta meta, fue necesario sacrificar momentos a su lado, y otros planes familiares que demandaban tiempo, tiempo del cual los dueños eran ellos.

A mi asesor de tesis, M.I. José Martín Velásquez Vargas por su apoyo y conocimientos que fueron fundamentales para concluir con esta meta.

A mis amigos maestrantes y profesores que contribuyeron directa e indirectamente en la concretización de este reto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xix
RESUMEN. PALABRAS CLAVES.....	xx
ABSTRACT. KEY WORDS.....	xxi
INTRODUCCIÓN.....	xxii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1 Interrogante Principal.....	5
1.2.2 Interrogantes Secundarios.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	9
2.1.1 Ubicación Geográfica.....	9

2.1.2 Población.....	12
2.1.3 Análisis Geológico.....	24
2.1.4 Infraestructura Vial.....	28
2.1.5 Infraestructura Habitacional.....	30
2.1.6 Déficit Habitacional.....	31
2.1.7 Fenómeno Sismológico.....	32
2.1.8 Estudios de los Sistemas Estructurales.....	39
2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS.....	44
2.2.1 Variable Dependiente.....	44
2.2.2 Variable Independiente.....	46
2.3. CONCEPTOS BÁSICOS.....	47
2.3.1 Vivienda Digna.....	47
2.3.2 Estudio Geotécnico.....	48
2.3.3 Edificación de Tierra Reforzada.....	52
2.3.4 Edificación de Albañilería Confinada.....	65
2.3.5 Diseño Sismorresistente.....	66

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.....	69
3.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	69
3.1.1 Hipótesis General.....	69
3.1.2 Hipótesis Específicos.....	69
3.2. VARIABLES, INDICADORES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	70
3.2.1 Variable Dependiente.....	70
3.2.1.1 Identificación de la Variable Dependiente.....	70
3.2.1.2 Denominación de la Variable.....	70
3.2.1.3 Indicador.....	71
3.2.1.4 Escala para la medición de la variable.....	71
3.2.2 Variable Independiente.....	71
3.2.2.1 Identificación de la Variable Independiente.....	71

3.2.2.2 Denominación de la Variable.....	71
3.2.2.3 Indicadores.....	71
3.2.2.4 Escala para la medición de la variable.....	72
3.2.3 Definiciones Operacionales.....	72
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	74
3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	74
3.5. ÁMBITO Y TIEMPO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	74
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	74
3.6.1 Población.....	75
3.6.2 Muestra.....	75
3.7. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	83
3.7.1 Técnicas de recolección de datos.....	83
3.7.2 Instrumentos para recolección de datos.....	83
3.8. PROCESAMIENTO, PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	84
3.9. GEOLOGÍA.....	85

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	97
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS.....	97
4.1.1 Normatividad.....	97
4.2. PRIMERA PROPUESTA: EDIFICACIÓN DE TIERRA REFORZADA.....	100
4.2.1 Generalidades.....	100
4.2.2 Memoria Descriptiva.....	105
4.2.3 Memoria de Cálculo.....	107
4.2.3.1. Geología.....	107
4.2.3.2. Trabajo de campo.....	108
4.2.3.3. Ensayos de laboratorio.....	108
4.2.3.4. Nivel freático.....	109

4.2.3.5. Capacidad de carga “ q_d ”.....	109
4.2.3.6. Factor de seguridad frente a la falla de corte.....	109
4.2.3.7. Presión admisible “ q_a ”.....	109
4.2.3.8. Geometría de los muros, vanos y contrafuertes.....	113
4.2.3.9. Fuerzas sísmicas.....	114
4.2.3.10. Distorsiones en el entrepiso de la edificación.....	117
4.3. SEGUNDA PROPUESTA: EDIFICACIÓN DE ALBAÑILERÍA.....	119
4.3.1 Generalidades.....	119
4.3.2 Memoria Descriptiva.....	122
4.3.3 Memoria de Cálculo.....	125
4.3.3.1. Geología.....	125
4.3.3.2. Trabajo de campo.....	126
4.3.3.3. Ensayos de laboratorio.....	126
4.3.3.4. Nivel freático.....	127
4.3.3.5. Capacidad de carga “ q_d ”.....	127
4.3.3.6. Factor de seguridad frente a la falla de corte.....	128
4.3.3.7. Presión admisible “ q_a ”.....	128
4.3.3.8. Geometría de los muros.....	131
4.3.3.9. Fuerzas sísmicas.....	132
4.3.3.10. Distorsiones en el entrepiso de la edificación.....	137
4.4. FINANCIAMIENTO.....	143
4.4.1 Programas de gobierno para viviendas dignas y seguras.....	143
4.4.1.1. Programas para viviendas urbanas.....	143
4.4.1.2. Programa para viviendas rurales.....	145
4.4.2 Propuesta de financiamiento para las viviendas rurales.....	146
CONCLUSIONES.....	147
RECOMENDACIONES.....	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149

APÉNDICE.....	151
- Matriz de consistencia del informe final de tesis.....	151
- Instrumentos utilizados.....	152
ANEXO 01: PRESUPUESTOS DE OBRA.....	153
ANEXO 02: PLANOS.....	161
ANEXO 03: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS.....	182

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Densidad poblacional de Lambayeque.....	5
TABLA 2: Coordenadas de la ubicación geográfica de Lambayeque.....	9
TABLA 3: Distribución geográfica de Lambayeque.....	10
TABLA 4: Población censada en Lambayeque.....	13
TABLA 5: Perú: Grupos departamentales con niveles de pobreza monetaria semejantes estadísticamente, 2018-2019.....	15
TABLA 6: Población y condición de pobreza según provincia y distrito, 2017-2018.....	17
TABLA 7: Características de las viviendas en la región Lambayeque: Material predominante.....	22
TABLA 8: Características de las viviendas en los cinco distritos con extrema pobreza monetaria: Material predominante.....	22
TABLA 9: Vías de acceso a los distritos con extrema pobreza monetaria en Lambayeque.....	23
TABLA 10: Peligros geológicos en la región Lambayeque.....	26
TABLA 11: Evolución de la infraestructura vial según tipo de superficie de rodadura (km.).....	29
TABLA 12: Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo, según provincia y área de residencia.....	31
TABLA 13: Zonificación sísmica por distritos de Lambayeque.....	35
TABLA 14: Sismos registrados en la región Lambayeque – Escala Richter.....	35
TABLA 15: Muestra: Características de las viviendas en los distritos con extrema pobreza monetaria en Lambayeque.....	75
TABLA 16: Muestra: Déficit habitacional por componentes cualitativos y cuantitativos, según provincia y área de residencia.....	76
TABLA 17: División política del distrito de Morrope.....	77
TABLA 18: División política del distrito de Incahuasi.....	80
TABLA 19: Sistemas de clasificación de los suelos.....	90
TABLA 20: Clasificación granulométrica de los suelos.....	90

TABLA 21: Sistema unificado de clasificación de suelos – SUCS.....	93
TABLA 22: Valores típicos de consistencia del suelo.....	95
TABLA 23: Clasificación de suelos según AASHTO.....	96
TABLA 24: Resultados de los ensayos de laboratorio.....	108
TABLA 25: Límites permisibles de agresividad del suelo.....	109
TABLA 26: Resultados.....	111
TABLA 27: Metrado de cargas.....	112
TABLA 28: Factores sísmicos.....	114
TABLA 29: Pesos unitarios de los materiales.....	115
TABLA 30: Densidad de muros reforzados.....	116
TABLA 31: Fuerzas de inercia ante el sismo moderado “Fi”.....	116
TABLA 32: Resultados de los ensayos de laboratorio.....	126
TABLA 33: Límites permisibles de agresividad del suelo.....	127
TABLA 34: Resultados.....	129
TABLA 35: Metrado de cargas.....	130
TABLA 36: Factor uso. “U”.....	133
TABLA 37: Factor suelo “S”.....	133
TABLA 38: Factor de amplificación sísmica “C”.....	134
TABLA 39: Densidad de muros reforzados.....	135
TABLA 40: Pesos unitarios de los materiales.....	135
TABLA 41: Fuerzas de inercia ante el sismo moderado “Fi”.....	136
TABLA 42: Peralte “H” de la losa aligerada de concreto armado.....	139
TABLA 43: Áreas mínimas de columnas y vigas.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Distrito de Cañaris, provincia y departamento de Lambayeque...	2
FIGURA 2: Centro Poblado El Orcon del sector 1, distrito de Motupe, provincia y departamento de Lambayeque.....	3
FIGURA 3: Vivienda de adobe.....	8
FIGURA 4: Vivienda de albañilería confinada.....	8
FIGURA 5: Mapa físico político del departamento de Lambayeque.....	12
FIGURA 6: Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital – 2018.....	16
FIGURA 7: Ubicación de los distritos con extrema pobreza monetaria en Lambayeque.....	23
FIGURA 8: Mapa geológico de la región Lambayeque.....	25
FIGURA 9: Mapa vial de Lambayeque.....	30
FIGURA 10: Mapa de las zonas sísmicas en el Perú.....	36
FIGURA 11: Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros sísmicos.....	37
FIGURA 12: Mapa sísmico del Perú – Período 1960 – 2019.....	38
FIGURA 13: Componentes de la vivienda de adobe reforzada con cuerdas.....	45
FIGURA 14: Componentes de la vivienda de albañilería confinada.....	46
FIGURA 15: Mapa de suelos del Perú.....	50
FIGURA 16: Geología de los terrenos en la zona rural de la costa de la región Lambayeque.....	51
FIGURA 17: Geología de los terrenos en la zona rural de la sierra de la región Lambayeque.....	52
FIGURA 18: Vivienda de tierra reforzada con drizas.....	53
FIGURA 19: Viviendas de adobe en el Pueblo de Taos – Nuevo México.....	54
FIGURA 20: Ciudadela de Bam, provincia de Kermán, sureste de Irán.....	55
FIGURA 21: Mezquita Djinguereber – Mali.....	55
FIGURA 22: Muro de Khiva - Uzbekistan.....	56
FIGURA 23: Gran mezquita Babo Dioulasso – Burkina Faso.....	56
FIGURA 24: Gran mezquita de Djenns – Mali.....	57

FIGURA 25: Ait Benhaddou – Marruecos.....	57
FIGURA 26: Shibani - Yemen.....	58
FIGURA 27: Ciudadela de Chan Chan - Perú.....	58
FIGURA 28: Pirámide de Túcume - Perú.....	59
FIGURA 29: Geometría de la unidad de albañilería de adobe.....	60
FIGURA 30: Geomalla biaxial de polipropileno.....	61
FIGURA 31: Geomalla biaxial extruida P-BX11 Geosistemas PAVCO.....	62
FIGURA 32: Driza de polipropileno.....	64
FIGURA 33: Driza de Nylon.....	64
FIGURA 34: Cinta rafia plana y trenzada sintética de polipropileno de 1/8”...	64
FIGURA 35: Tipos de ladrillo para muros portantes y tabiques.....	65
FIGURA 36: Daños de una vivienda de adobe debido al sismo.....	68
FIGURA 37: Vivienda digna y segura.....	70
FIGURA 38: Ruta hacia el distrito de Morrope.....	77
FIGURA 39: Ingreso a la ciudad de Morrope altura del km. 818 de la carretera PE-1N.....	78
FIGURA 40: Camino de acceso al sector Las Delicias, ruta LA-623, San Agustín - Cruz del Médano.....	78
FIGURA 41: Ruta hacia el distrito de Incahuasi.....	80
FIGURA 42: Camino de acceso a Incahuasi, Ruta: LA-103, sector Laquipampa	81
FIGURA 43: Camino de acceso a Incahuasi, Ruta: LA-104, Sector Quisera...	81
FIGURA 44: Las 8 regiones del Perú, según el geógrafo Javier Pulgar Vidal..	82
FIGURA 45: Viviendas rurales en el centro poblado Moyán.....	82
FIGURA 46: Ensayos de laboratorio para obtener los Límites de Consistencia	95
FIGURA 47: Vista aérea de la zona urbana del distrito de Incahuasi.....	100
FIGURA 48: Vista frontal de la zona urbana del distrito de Incahuasi.....	100
FIGURA 49: Centro Poblado Janque – Incahuasi.....	102
FIGURA 50: Proceso de fabricación de adobes en Incahuasi.....	102
FIGURA 51: Vistas interior y exterior de la iglesia San Pablo antes del retiro de la cobertura.....	103

FIGURA 52: Vistas del proceso constructivo de la renovación del techo de la iglesia San Pablo.....	104
FIGURA 53: Mapa geológico del cuadrángulo de Incahuasi (13-e) donde se muestran los centros volcánicos y sus productos.....	107
FIGURA 54: Esquema de cimentación.....	112
FIGURA 55: Límites geométricos de muros y vanos.....	113
FIGURA 56: Límites geométricos de muros y vanos.....	114
FIGURA 57: Vista de la zona urbana del distrito de Morrope (parque principal).....	119
FIGURA 58: Vista de la zona urbana del distrito de Morrope (ovaló Túpac Amaru).....	119
FIGURA 59: Viviendas rurales en el sector Las Delicias – Morrope.....	121
FIGURA 60: Proceso constructivo de vivienda de albañilería.....	121
FIGURA 61: Viviendas sismorresistente.....	124
FIGURA 62: Mapa geológico de las Salinas (13-c) y Morrope (14-c) donde se muestran su formación geológica.....	125
FIGURA 63: Cimiento corrido.....	130
FIGURA 64: Parámetros sísmicos para el cálculo de la fuerza basal “V”.....	132
FIGURA 65: Mapa de zonificación sísmica.....	133
FIGURA 66: Detalles de la losa aligerada de concreto armado.....	140
FIGURA 67: Funcionamiento del biodigestor.....	142

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Medición de la pobreza monetaria, 2019.....	13
GRÁFICO 2: Perú: Evolución de la incidencia de la pobreza monetaria, 2009-2019 (%).....	14
GRÁFICO 3: Perú-Lambayeque: Incidencia de la pobreza total, 2015-2016 (porcentaje respecto del total de la población).....	14
GRÁFICO 4: Lambayeque: Incidencia de la pobreza total, según provincias, 2015-2016 (porcentaje respecto del total de la población).....	18
GRÁFICO 5: Lambayeque: Incidencia de la pobreza total, según área de residencia, 2015-2016 (porcentaje respecto del total de la población).....	19
GRÁFICO 6: Lambayeque: Material predominante en paredes exteriores de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentaje respecto al total de hogares).....	20
GRÁFICO 7: Lambayeque: Material predominante en el piso de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentaje respecto al total de hogares).....	21
GRÁFICO 8: Lambayeque: Material predominante en los techos de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentaje respecto al total de hogares).....	21
GRÁFICO 9: Distribución porcentual de los peligros geológicos en la región Lambayeque.....	27
GRÁFICO 10: Clasificación composicional de un suelo.....	87
GRÁFICO 11: Distribución de volúmenes y pesos del estado del suelo.....	88
GRÁFICO 12: Curvas granulométricas y equipos de laboratorio.....	91
GRÁFICO 13: Ejemplo de análisis de una curva granulométrica de suelo.....	92
GRÁFICO 14: Factores de capacidad de carga de Terzaghi (1948).....	111
GRÁFICO 15: Diagrama del esfuerzo cortante “H”.....	116
GRÁFICO 16: Factores de capacidad de carga de Terzaghi (1948).....	129
GRÁFICO 17: Diagrama del esfuerzo cortante “V”.....	136

RESUMEN

La presente investigación nace como consecuencia del recorrido por las diferentes zonas rurales de la costa y sierra de la región Lambayeque conociendo *in situ* las condiciones de la infraestructura de las viviendas existentes y la necesidad de mejorarlas aprovechando los materiales de la zona, condición económica y la experiencia constructiva de los pobladores.

Los estudios realizados en las diferentes especialidades por entes gubernamentales y privados sobre la región Lambayeque, así como la convivencia y la data obtenida en la zona sirvieron como fuente de información.

El análisis realizado a la población rural priorizando su nivel económico, en mejora a la calidad de sus viviendas, el desarrollo físico, mental y emocional de la familia, por no contar con un espacio vital e íntimo que debe ser confortable, seguro y armónico, necesario para el bienestar de cada uno de sus ocupantes que puedan compartir momentos importantes e inolvidables, estrechar relaciones afectivas y fortalecer el núcleo familiar.

Los resultados obtenidos después de un análisis técnico-económico nos permiten concluir que es factible diseñar y construir viviendas rurales con apoyo de un programa de vivienda del Estado utilizando un sistema estructural sismorresistente de tierra reforzada con cuerdas o albañilería confinada de acuerdo a la zona, brindándole al poblador un espacio seguro, confortable, saludable, armonioso y económico para el bienestar de todos sus ocupantes, que tienen en común un proyecto de vida.

PALABRAS CLAVES: Diseño sismorresistente, albañilería confinada, tierra reforzada.

ABSTRACT

This research was born as a consequence of the tour through the different rural areas of the coast and mountains of Lambayeque region, knowing *in situ* the conditions of infrastructure of the existing houses and the need to improve them taking advantage of the materials in the area, the economic condition and the constructive experience of the inhabitants.

The studies carried out in the different specialties by governmental and private entities on Lambayeque region as well as the coexistence and the data obtained in the area, they all served as a source of information.

The analysis carried out on the rural population prioritizing their economical level, in improving the quality of their homes, the physical, mental and emotional development of the family, because they do not have a vital and intimate space that must be comfortable, safe and harmonious, necessary for the well-being of each of its occupants who can share important and unforgettable moments, strengthen affective relationships and strengthen in the family nucleus.

The results obtained after a technical-economic analysis allowed us to conclude that it is feasible to design and build rural houses with support of a State housing program using an earthquake-resistant structural system of earth reinforced with ropes or confined masonry according to the area, providing the inhabitant with a safe, comfortable, healthy, harmonious and economical space for the well-being of all of its occupants, who have a life project in common.

KEY WORDS: Seismic-resistant design, confined masonry, reinforced earth.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación contempla la problemática actual de la vivienda en la zona rural de la región Lambayeque cuya fabricación se ejecuta generalmente por la modalidad de autoconstrucción y en forma empírica, empleando inadecuadamente los recursos con los que cuentan los pobladores, sin criterio técnico y sin contemplar una construcción antisísmica.

Se propone que las viviendas rurales se diseñen y construyan de acuerdo a la zona de ubicación con la finalidad de aprovechar los recursos existentes brindando una solución técnica-económica, segura y saludable permitiendo desarrollar sus actividades con confort y armonía.

En el capítulo I: El Problema, se plantea el problema, la formulación del problema, presentamos el problema general y los problemas secundarios, justificación de la investigación, objetivos de la investigación, el objetivo general y los objetivos específicos.

En el capítulo II: Marco Teórico, se presenta los antecedentes del estudio, incluimos la ubicación geográfica, análisis geológico, infraestructura vial, infraestructura habitacional, fenómenos sismológicos, estudios de los sistemas estructurales. las bases teórico científicos con sus variables dependientes y sus variables independientes y los conceptos básicos describiendo lo concerniente a vivienda digna, estudio geotécnico, edificación de tierra reforzada, edificación de albañilería confinada, diseño sismorresistente.

En el capítulo III: Metodología, se formula la hipótesis, hipótesis general e hipótesis específicos, variables e indicadores, analizamos la variable independiente, presentando la identificación de la variable dependiente, denominación de la variable, indicador y la escala para la medición de la variable, así también la variable independiente a través del indicador de la variable independiente, denominación de

la variable, indicador y la escala para la medición de la variable, el tipo de investigación, nivel de investigación, ámbito y tiempo social de la investigación, población y muestra, recolección de datos, indicando la técnica de recolección de datos y el instrumento para la recolección de datos.

En el capítulo IV: Desarrollo de la propuesta, se presenta la descripción de los proyectos, la normatividad vigente en lo que respecta a arquitectura y estructuras, desarrollando dos propuestas.

La primera propuesta corresponde a la zona rural de la sierra con una edificación de tierra reforzada con cuerdas en el caserío de Atumpampa, distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, teniendo en cuenta que se encuentra como el segundo distrito de pobreza monetaria en la región, contiene generalidades, memoria descriptiva, memoria de cálculo con lo que obtenemos los parámetros de diseño de la vivienda.

La segunda propuesta corresponde a la zona rural de la costa con una edificación de albañilería confinada en el sector Las Delicias, distrito de Morrope, provincia de Lambayeque, teniendo en cuenta que se encuentra como el cuarto distrito de pobreza monetaria en la región, contiene generalidades, memoria descriptiva, memoria de cálculo con lo que obtenemos los parámetros de diseño de la vivienda.

El financiamiento de las viviendas teniendo en cuenta que existen programas de viviendas gubernamentales zonas urbanas y últimamente programas para viviendas rurales tanto en la costa sierra y selva, aportando una propuesta mixta.

Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

En los anexos se presentan los presupuestos de obra, los planos y los estudios de mecánica de suelos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la zona rural de nuestro país existe una brecha social que cubrir que es la falta de vivienda y las existentes como consecuencia de que dicha población se encuentra dentro del estrato económico de mayor pobreza monetaria, son construcciones de adobe o de albañilería que se ejecutan por autoconstrucción de manera informal y sin supervisión técnica, que solo cumplen la función básica de tener un techo, no son antisísmicas y terminan colapsando ante un terremoto.

Esta realidad se ha podido comprobar lamentablemente con el colapso de muchas viviendas edificadas por autoconstrucción sin cumplir las normas técnicas o una supervisión adecuada en los últimos movimientos sísmicos ocurridos en nuestro país, como el de Huaraz (1970), Moyobamba (2005), Ica (2007).

Nuestras normas técnicas actualmente han dispuesto nuevas exigencias como, por ejemplo, nuevos sistemas de reforzamiento para estructuras de adobe, cambiando el mapa sísmico de 3 zonas sísmicas a 4 zonas sísmicas, etc.

En las zonas rurales de nuestra costa y sierra de la región Lambayeque, no se excluye de esta realidad, existe también un déficit de viviendas y las existentes mayoritariamente están construidas empíricamente de adobe y barro, tapiales, quinchas o ladrillo las cuales no están preparadas para resistir terremotos, siendo este el problema a resolver.

El factor económico es otro problema que conlleva a la precariedad de las viviendas debido a que las zonas en estudio están ubicadas dentro del estrato de mayor pobreza monetaria las cuales se han ido incrementado desde el 2015 según información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

La geografía y el clima que presentan estos pueblos rurales no permiten el transporte de los diferentes materiales para la construcción de una vivienda de material noble o encarecen el producto, por lo que se tiene que construir con los materiales que proporciona la naturaleza en dicha zona.

La falta de un programa de vivienda o apoyo técnico por parte del Estado que permita construir viviendas seguras y confortables de acuerdo a la normatividad vigente para sistemas estructurales de tierra reforzada o albañilería es otro de los problemas en la población.

Figura 1. *Distrito de Cañaris, provincia de Ferreñafe y departamento de Lambayeque.*



Nota. <http://www.muniferrenafe.gob.pe/>

Como se puede apreciar en la figura 1 es el típico agrupamiento de viviendas en un caserío de la sierra de la región Lambayeque, las cuales se adaptan a la topografía del terreno y su autoconstrucción sin técnica normativa se realiza con materiales propios de la zona, paredes de adobe o tapial con techos tipo dos aguas con vigas de madera y planchas onduladas de zinc (calaminas), adicionalmente estos sectores no cuentan con servicios básicos de saneamiento (agua y desagüe) y electrificación.

Figura 2. C.P. El Orcon del sector 1, distrito de Motupe, provincia y departamento de Lambayeque.



Nota. Informe de evaluación de riesgo originado por inundación pluvial – MVCS CENEPRD, Municipalidad Distrital de Motupe, 2018.

La figura 2 muestra la consolidación de las viviendas en un centro poblado de la costa de la región Lambayeque, donde la topografía del terreno es relativamente plana y la autoconstrucción de las viviendas se realiza con personal empírico sin dirección técnica adecuada y con materiales propios de la zona, las paredes son de adobe y barro o de albañilería de ladrillo con techos livianos ligeramente inclinados con vigas de madera y cobertura con planchas onduladas de zinc (calaminas) o torta de barro, estos sectores cuentan parcialmente con servicios básicos de saneamiento (agua y desagüe) y si cuentan con electrificación.

Si bien es cierto la experiencia de los constructores de la zona es importante esta cualidad se puede complementar con apoyo técnico que los concientice a cumplir los 3 puntos filosóficos de la Norma E.030: Diseño Sismorresistente (MVCS, 2018).

La autoconstrucción es ejecutada por obreros que cuentan con escasa experiencia en edificaciones de albañilería, sin el debido conocimiento de las normas técnicas de edificaciones vigentes que garanticen viviendas seguras, haciendo que estas viviendas sean muy vulnerables y muchas veces sin la modulación adecuada.

Los conocimientos empíricos de los constructores de la zona se pueden potenciar a través de programas sociales donde un profesional de la ingeniería les brinde charlas con la finalidad de hacerles conocer la importancia de su experiencia, pero además que es necesario incluir dentro de sus procedimientos constructivos las normas técnicas actuales con la finalidad de que sus edificaciones sean seguras sísmicamente y con una modulación de acuerdo al uso que brindará a sus usuarios.

La principal actividad económica de la región Lambayeque es la agroexportación debido a que existen cinco valles que atraviesan su territorio como son: Lambayeque, La Leche, Saña, Motupe y Olmos, además de contar con infraestructura hidráulica como el reservorio de Tinajones, Irrigación de Olmos, lo que les permite realizar los cultivos de caña de azúcar, arroz, algodón, menestras, pimiento piquillo, maracuyá, limón, mango, paprika, palta, uva entre otros. Existen otras actividades económicas que se desarrollan en la región, pero en menor escala como la manufactura, turismo, ganadería, pesca y minería.

En la región Lambayeque la temperatura máxima es de 35 °C entre los meses de enero y abril, la temperatura mínima es de 15 °C en el mes de julio, teniendo una temperatura promedio anual de 22,5 °C, las precipitaciones pluviales son mínimas en la costa con un promedio anual de 50 mm., y en la sierra de 1 000 mm, excepcionalmente en casos extraordinarios como el fenómeno El Niño varía su intensidad según el comportamiento climático.

“La pobreza es una condición en la cual una o más personas tienen un nivel de bienestar inferior al mínimo socialmente aceptado. En una primera aproximación, la pobreza se asocia a la incapacidad de las personas para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación. Luego se considera un concepto más amplio que incluye la salud, las condiciones de vivienda, educación, empleo, ingresos, gastos y aspectos más extensos como la identidad, los derechos humanos, la participación popular, entre otros” (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2000, p. 2).

Teniendo en cuenta que el INEI define que una población se encuentra en condición de “pobreza monetaria” aquellos que tienen un nivel de gasto inferior a la canasta básica familiar compuesto por alimentos y no alimentos (vivienda, vestido, educación, salud, cultura, transporte y otros).

La división política, superficie, población y densidad de la región:

Tabla 1. Densidad poblacional de Lambayeque

PROVINCIAS	SUPERFICIE (km ²)	POBLACIÓN (Habitantes)	DENSIDAD (Habitantes/km ²)
Chiclayo	3,288.07	790,675	243.20
Ferrelaflo	1,578.60	97,415	61.71
Lambayeque	9,612.85	300,170	31.23
TOTALES	14,479.52	1,197,260	82.69

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas – INEI (2017)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Interrogante Principal

¿Cuál es la mejor propuesta de diseño sismorresistente para la construcción de módulos de viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque utilizando materiales y mano de obra de la zona, las cuales además serán económicas, saludables y seguras de acuerdo a las normas técnicas vigentes?

1.2.2 Interrogantes Secundarios

- 1) ¿Cuál es el diseño arquitectónico y sismorresistente, según su ubicación (costa o sierra) de los módulos de vivienda rural con el sistema estructural de albañilería confinada y tierra reforzada con cuerdas considerando los materiales y mano de obra de la zona, que permitirán reducir la brecha social del déficit de viviendas de la región Lambayeque?

- 2) ¿Cuál es el diseño sismorresistente del módulo de vivienda acorde con el estudio geológico de la zona, la accesibilidad por vía terrestre para el traslado de los materiales y equipos, la disponibilidad de insumos y mano de obra existentes en el lugar que se utiliza según el sistema estructural, es decir de albañilería confinada o de tierra reforzada con cuerdas?
- 3) ¿Es factible que el gobierno central promueva la autoconstrucción de viviendas rurales apoyando técnicamente y con el financiamiento al poblador rural?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El aporte de esta tesis es darles a conocer inicialmente a los pobladores que nuestra región se encuentra en una zona de elevada actividad sísmica, además que los materiales que emplean en sus construcciones como el adobe son frágiles y las ejecutadas con albañilería las conexiones estructurales son débiles.

Este trabajo desarrolla un diseño sismorresistente de un módulo de vivienda rural con su respectivo estudio geológico, en concordancia con las normas técnicas vigentes de acuerdo a su ubicación sea en la costa o en la sierra de la región Lambayeque, la cual tendrá una modulación básica, económica, segura y saludable permitiendo desarrollar sus actividades con confort y armonía.

Presentar un diseño antisísmico y armonioso para la construcción de una vivienda típica con materiales de la zona y con un planteamiento técnico básico de los procedimientos constructivos que permita edificar viviendas seguras y saludables.

Teniendo en cuenta que la vivienda es un elemento fundamental para el desarrollo de la familia y de la comunidad, es conveniente y necesario socializar con los técnicos de la zona para que implementen dentro de sus construcciones las nuevas normas técnicas y combinarlos con su experticia.

Presentar este trabajo a las autoridades políticas con la finalidad que gestionen ante el gobierno central un programa de vivienda social para un desarrollo masivo que contemple los materiales y mano de obra de la zona.

Plantear manuales y/o ilustraciones (infografías) para ser distribuidas en la población con información sobre donde deben ubicar sus viviendas, su modulación y los procedimientos constructivos de acuerdo a la zona rural que pertenecen.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General

El objetivo general es proponer un diseño sismorresistente para la construcción de módulos de viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque utilizando materiales y mano de obra de su zona las cuales además serán económicas, saludables y seguras de acuerdo al estudio geológico y ubicación en concordancia con las normas técnicas vigentes.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar el expediente técnico con el diseño arquitectónico y sismorresistente de los módulos de vivienda rural en la costa y sierra de la región Lambayeque, que permitirá reducir la brecha social del déficit de viviendas de los pobladores de la zona.
2. Diseñar el módulo de vivienda rural con el método sismorresistente estático de acuerdo a la geología del terreno, la accesibilidad, los materiales y mano de obra de la zona, a través de una observación directa con la finalidad de extraer muestras para la realización de los diferentes ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y el análisis correspondiente.

3. Diseñar los módulos de viviendas rurales para la costa con sistema estructural de albañilería confinada y para la sierra con tierra reforzada con cuerdas utilizando los materiales y mano de obra de su zona servirá a las autoridades para socializar dicho diseño y realicen gestiones ante el gobierno central de un programa de vivienda social que acompañe la construcción de viviendas rurales masivos en la región Lambayeque.

Figura 3. *Vivienda de adobe*



Nota. Manual de Construcción, Edificaciones Antisísmicas de adobe (MVCS, 2010).

Figura 4. *Vivienda de albañilería confinada.*



Nota. Página web de la empresa JGF Ingeniería y Construcción SAC.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.- El presente estudio se enmarca dentro de la región Lambayeque que se ubica geográficamente al noroeste del Perú, limita por el norte con el departamento de Piura; por el sur, con el departamento de La Libertad; por el este, con el departamento de Cajamarca; y por el oeste, el Océano Pacífico.

Tabla 2. *Coordenadas de la ubicación geográfica de Lambayeque*

ORIENTACIÓN	NORTE	ESTE	SUR	OESTE
Latitud Sur	05°28'37"	06°46'30"	07°10'27"	06°22'12"
Longitud Oeste	79°53'48"	79°07'09"	79°41'18"	80°37'24"
Lugar	Punto en el cerro El Duque, cerca de las nacientes de las quebradas El Salado y El Duque.	Cerro Colpayaco, entre los centros poblados La Central, El Cedro, La Chapa y el Lloque.	Punta de Chenepe en el litoral sobre el Océano Pacífico	Cabo Verde en el litoral sobre el Océano Pacífico

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas – INEI (2017)

El departamento de Lambayeque está dividido políticamente en tres provincias: Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe, 38 distritos y 1 469 centros poblados, distribuidos de la siguiente manera: Lambayeque tiene 12 distritos y 690 centros poblados, Ferreñafe cuenta con 6 distritos y 362 centros poblados y Chiclayo siendo la capital del departamento agrupa 20 distritos y 417 centros poblados.

La región Lambayeque, cuenta con una superficie de 14 479,52 Km²., dentro de esta área se incluye los 18.00 Km²., de la superficie insular oceánica denominada Islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra, con respecto al territorio nacional representa el 1.16%.

La altitud varía en la zona costera desde los 0,00 msnm, hasta los 500,00 msnm, así tenemos con una altitud de 1,00 msnm. (Playa Corral de Chanco, distrito de Morrope, provincia de Lambayeque) y 350 msnm, en el abra El Cruce en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque y en la sierra con una altitud desde los 1 521 msnm en el abra Escalera, distrito de Salas, provincia de Lambayeque hasta los 4 000 msnm. (Cerro Choicopico, distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe).

Tabla 3. Distribución geográfica de Lambayeque

PROVINCIAS	SUPERFICIE km ² .	ALTITUD msnm	Población Urbana		Población Rural	
			Habitantes	%	Habitantes	%
Chiclayo	3,288.07	34	758,872	78,20	40,803	18,00
Ferreñafe	1,578.60	42	55,448	5,70	41,967	18,60
Lambayeque	9,612.85	20	156,801	16,10	143,369	63,40
TOTALES	14,479.52		971,121	100%	226,139	100%

Nota.- Extraído del INEI (2018). Capítulo 1: Aspectos Generales. Resultados Definitivos – Tomo I Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas (p. 19).

El territorio del Departamento de Lambayeque tiene una geografía muy diversa, poco accidentado en la sierra y en la costa es una llanura entre áreas desérticas, valles y bosques secos, se define de acuerdo a su ubicación por subespacios:

a) Subespacio costero.- Ocupa la mayor área de terreno y constituye el eje económicamente más dinámico con más del 90% del movimiento económico departamental. Aquí se ubican las principales cuencas hidrográficas: La Leche, Motupe, Olmos, Chancay-Lambayeque, Cascajal y Zaña.

Se caracteriza por sus extensos desiertos y tablazos (Olmos, Morrope), pendientes escarpadas en su contacto con el mar, topografía plana a

ondulada, amplias planicies cubiertas de arena producto de la acción del viento y colinas aisladas que son parte de la cordillera occidental de los Andes.

- b) Subespacio andino.-** Ubicado en los distritos de Cañaris e Incahuasi de la provincia de Ferreñafe. Es un espacio agrícola, pecuario y artesanal, con tierras de baja productividad destinadas al autoconsumo.

En este espacio se localizan la cabecera de la cuenca de La Leche, dando origen a los ríos La Leche, Cañarico y Trocas, se encuentran también los ríos Chiñama, Olos y Penachí que confluyen y forman el río Motupe.

Se caracteriza por tener topografía muy accidentada, valles estrechos, laderas empinadas y escasas áreas planas.

- c) Subespacio oriental (amazónico).-** Corresponde al pequeño espacio oriental del distrito de Cañaris de la provincia de Ferreñafe, ubicado en la cuenca del río Huancabamba, que es el límite inferior con la Sierra. Es un espacio agrícola de baja productividad, desarticulado del mercado.

- d) Subespacio marino-costero.-** La región está bañada por el mar en una extensión de 137 km., de longitud desde Cabo Verde, por el norte, hasta Punta Chérrepe, por el sur, sus playas se caracterizan por ser amplias, arenosas y armonizan el paisaje con dunas de arenas, desarrollándose actividades de pesca con chinchorro, con cordel. Enriquece el Subespacio con las islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra en su zona continental.

Gobierno Regional de Lambayeque, ([GORELAM], 2016). Capítulo I: Descripción del Territorio y los componentes de desarrollo. Prospectiva Territorial del Departamento de Lambayeque al 2030, p. 11).

Figura 5. *Mapa Físico Político del departamento de Lambayeque*



Nota. <http://www.lambayeque-peru.com/mapa-fisico-politico-de-lambayeque>

2.1.2 POBLACIÓN.- Es el conjunto de personas de una zona que tienen algunas características comunes como: homogeneidad, tiempo, espacio y cantidad que les permite convivir armoniosa y solidariamente.

El INEI identificó la población de las zonas rurales de las provincias de Ferreñafe y Lambayeque con déficit de viviendas y dentro del sector económico de extrema pobreza monetaria de la región Lambayeque en los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas en el Tomo I: Lambayeque – Resultados Definitivos:

Tabla 4. Población censada en Lambayeque

PROVINCIAS	DISTRITOS	CENTROS	POBLACIÓN		URBANA		RURAL	
		POBLADOS	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
Chiclayo	20	417	799,675	66,80	759,872	94,90	40,803	5,10
Ferreñafe	6	362	97,415	8,10	55,448	56,90	41,967	43,10
Lambayeque	12	690	300,170	25,10	155,801	52,20	143,369	47,80
TOTALES	38	1,469	1,197,260	100%	971,121	81,10 %	226,139	18,90 %

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas – INEI

Ocupación y Nivel Económico.- Los pobladores que viven en las zonas rurales de la costa y sierra de la región Lambayeque sus ingresos económicos son bajos, como consecuencia básicamente de la actividad agrícola o pecuaria que les permite cubrir la canasta básica familiar compuesto por alimentos (pobreza extrema) y si además no cubre gastos como vivienda, vestido, educación, salud, cultura, transporte y otros se denomina pobreza monetaria.

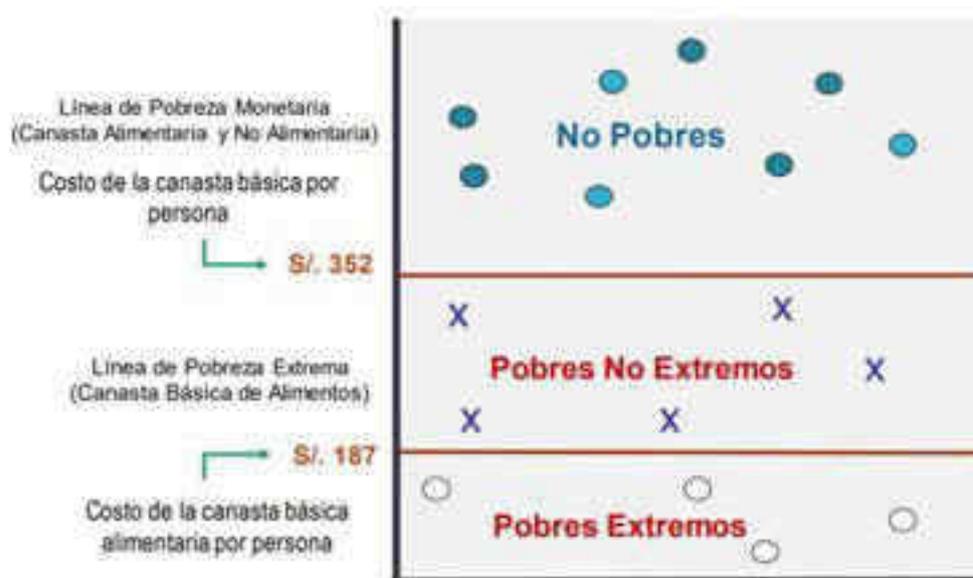


Gráfico 1: Medición de la Pobreza Monetaria, 2019, INEI, extraído de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2018 – 2019.

El INEI ha elaborado indicadores de pobreza con una metodología que combina datos de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas y la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2017-2018.

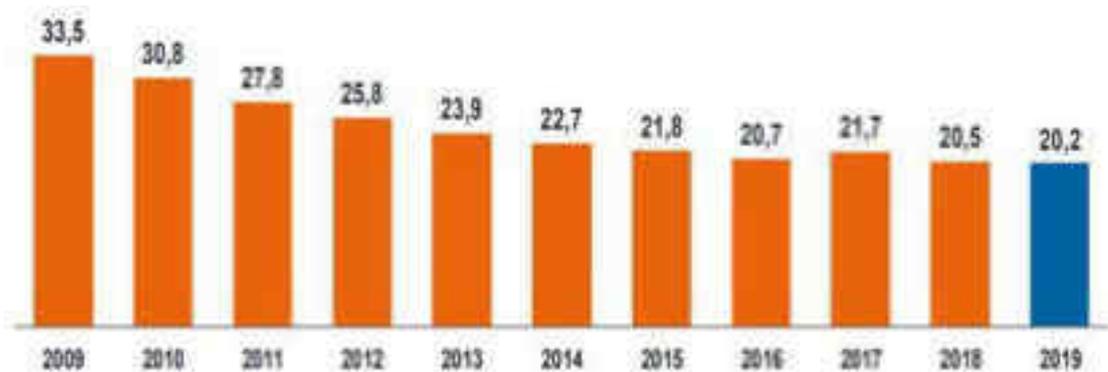


Gráfico 2: Perú: Evolución de la Incidencia de la Pobreza Monetaria, 2009-2019 (%), INEI, extraído de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2018 – 2019

El departamento de Lambayeque registró una tasa de pobreza de 14,8% en el año 2016, que equivale en cifras absolutas a 188 mil 77 personas en condición de pobreza. Con respecto al año 2015, la incidencia de pobreza habría descendido en 6,0 puntos porcentuales. (Aproximadamente 74 mil lambayecanos lograron salir de la pobreza en el 2016).



Gráfico 3: Perú-Lambayeque: Incidencia de la pobreza total, 2015 – 2016, INEI, extraído de la Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida (ENAH)

Tabla 5. Perú: Grupos por departamentos con niveles de pobreza monetaria estadísticamente, 2018 - 2019

AÑO	GRUPO	DEPARTAMENTOS	Inferior	Superior
2018	1	Cajamarca	37,4%	46,3%
	2	Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Loreto, Pasco, Piura	32,5%	36,2%
	3	Áncash, Cusco, Junín, La Libertad, Piura, San Martín	21,8%	24,6%
	4	Arequipa, Lambayeque, Moquegua, Tarma, Tumbes, Ucayali, Prov. Const. del Callao, Prov. de Lima, Región Lima	13,3%	13,8%
	5	Ica, Madre de Dios	1,8%	4,4%
2019	1	Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Piura	34,4%	39,4%
	2	Amazonas, Apurímac, Huánuco, Loreto, Pasco	28,3%	32,7%
	3	Cusco, Junín, La Libertad, Piura, San Martín	21,5%	26,3%
	4	Áncash, Arequipa, Lambayeque, Madre de Dios, Moquegua, Tarma, Tumbes, Ucayali, Prov. Const. del Callao, Prov. de Lima, Región Lima	12,0%	14,6%
	5	Ica	1,3%	3,9%

Nota.- Extraído de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2018 – 2019, INEI

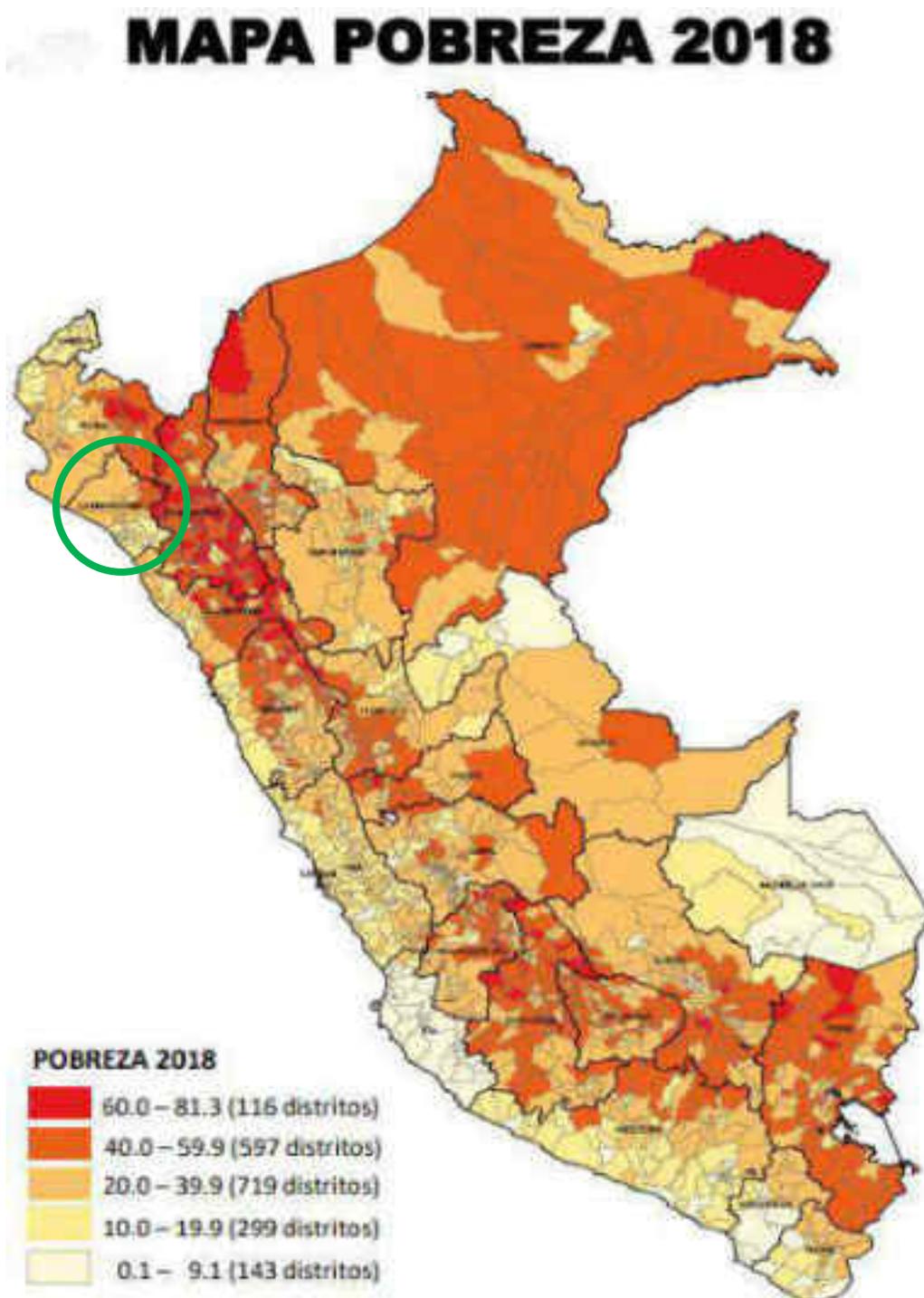
La publicación de la Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza en su portal web (<https://www.mesadeconcertacion.org.pe/noticias/lambayeque/pobreza-2020-lambayeque-retrocede-5-anos>) del 25/05/2021.

“Las nuevas cifras de la pobreza correspondientes al año 2020 muestran que la región de Lambayeque retrocedió 5 años en el indicador de pobreza monetaria. Así informó el director del INEI-Lambayeque, Oscar Antonio Cervera López, quien presentó los resultados del Informe de la Pobreza Monetaria 2020, en reunión del Comité Ejecutivo Regional de la MCLCP-Lambayeque”.

“De acuerdo con el INEI, la pobreza monetaria en la región se incrementó de 14.6% en el 2019 al 19.5% en el 2020. Este nivel representa un retroceso de cinco años, al ser similar a la incidencia de pobreza observada en el año 2015 (18.1%)”.

“Asimismo, la pandemia por COVID-19 interrumpió la reducción de la pobreza en país, ya que a nivel de país la pobreza monetaria alcanzó el 30.1%”.

Figura 6. Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital, 2018



Nota. Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2017 – 2018

Tabla 6. Población y condición de pobreza, según provincia y distrito, 2017-2018

PROVINCIA	DISTRITO	Población Estimada Junio 2007	Población Censo 2017	Población Estimada Junio 2018	Pobres (%)			No Pobre	Ubicaci Pobres: Moneta
					Extremo	No Extremo	Total		
FERREÑAFE	CAÑARIS	13 807	11 368	12 251	55.8	36.9	92.7	7.3	1
FERREÑAFE	INCAHUASI	14 851	13 858	15 112	48.8	41.3	88.1	11.9	2
LAMBAYEQUE	SALAS	13 409	12 595	13 577	32.3	47.5	79.8	20.2	3
LAMBAYEQUE	MORROPE	40 412	48 209	58 131	22.8	48.9	71.7	28.3	4
LAMBAYEQUE	OLMOS	37 752	45 454	55 661	22.8	45.4	68.2	31.8	5
LAMBAYEQUE	TÚCUME	21 472	21 847	24 221	13.0	44.7	57.7	42.3	6
LAMBAYEQUE	SAN JOSÉ	12 480	15 646	17 754	6.8	37.4	44.2	55.8	7
LAMBAYEQUE	MOTUPÉ	24 770	29 836	33 952	7.6	38.0	45.6	54.4	8
LAMBAYEQUE	CHOCCHOPE	1 280	1 407	1 571	6.4	39.3	45.7	54.3	9
LAMBAYEQUE	PACORA	7 010	8 050	8 829	12.0	41.4	53.4	46.6	10
LAMBAYEQUE	ILLIMO	9 365	8 060	9 472	9.1	39.6	48.7	51.3	11
LAMBAYEQUE	MOCHUMI	18 613	18 401	19 750	11.7	45.9	57.6	42.4	12
LAMBAYEQUE	JAYANCA	15 517	17 204	20 042	8.2	35.9	42.1	57.9	13
FERREÑAFE	PUEBLO NUEVO	12 572	14 503	16 007	8.9	40.5	49.4	50.6	14
FERREÑAFE	PITIPO	20 968	19 651	21 977	7.2	38.6	45.8	54.2	15
CHICLAYO	LAGUNAS	9 587	9 986	10 829	4.4	30.7	35.1	64.9	16
CHICLAYO	SANTA ROSA	11 218	12 350	13 865	7.8	37.8	45.6	54.4	17
CHICLAYO	PATAPO	21 368	22 624	26 022	3.5	26.7	30.2	69.8	18
CHICLAYO	CHONGOYAPE	17 945	18 354	19 629	4.7	29.9	34.6	65.4	19
CHICLAYO	ETEN	10 820	11 993	13 118	5.7	32.0	37.7	62.3	20
CHICLAYO	OYOTUN	10 124	8 201	8 359	5.9	36.7	42.6	57.4	21
CHICLAYO	PICSI	9 149	12 704	14 728	3.5	25.8	29.1	70.9	22
CHICLAYO	CAYALTI	18 940	14 909	15 385	5.5	31.7	37.2	62.8	23
FERREÑAFE	MANUEL ANTONIO MESONES MUÑO	4 281	3 908	4 179	4.8	38.9	43.7	56.3	24
CHICLAYO	MONSEFU	30 879	32 225	36 323	11.4	40.1	51.5	48.5	25
FERREÑAFE	FERREÑAFE	34 093	34 229	37 715	4.8	29.9	34.7	65.3	26
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	65 385	71 425	79 845	4.9	29.1	34.0	66.0	27
CHICLAYO	ZAÑA	12 291	11 617	12 497	4.0	27.7	31.7	68.3	28
CHICLAYO	POMALCA	23 625	25 267	27 016	3.4	24.4	27.8	72.2	29
CHICLAYO	JOSÉ LEONARDO ORTIZ	165 453	158 498	165 355	5.1	30.2	35.3	64.7	30
CHICLAYO	NUEVA ARICA	2 476	2 458	2 538	3.8	33.9	37.7	62.3	31
CHICLAYO	REQUE	12 897	15 744	17 794	3.4	25.5	28.9	71.1	32
CHICLAYO	PUCALLA	9 485	8 701	9 002	2.1	21.7	23.8	76.2	33
CHICLAYO	TUMAN	28 770	27 782	29 773	2.3	20.1	22.5	77.5	34
CHICLAYO	LA VICTORIA	79 494	90 912	89 183	4.5	29.3	33.8	66.2	35
CHICLAYO	PIMENTEL	33 093	44 602	62 505	3.4	24.0	27.4	72.6	36
CHICLAYO	ETEN PUERTO	2 200	2 342	2 439	2.1	21.7	23.8	76.2	37
CHICLAYO	CHICLAYO	266 976	270 496	288 380	2.4	17.8	20.0	80.0	38
TOTALES		1 142 769	1 197 614	1 310 784					

Nota - Extracción de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) 2017 - 2018, INEI

El año 2016, el nivel de pobreza monetaria registrado en el departamento de Lambayeque es relativamente bajo a comparación de otros departamentos, si analizamos a nivel de sus provincias, identificamos que Ferreñafe posee una alta incidencia de pobreza (32,3%), es decir 32 de cada 100 personas ubicadas en este territorio son pobres; dentro de esta provincia se encuentran Cañaris e Incahuasi, distritos que siempre han mostrado los mayores niveles de pobreza en el departamento. La segunda provincia con mayor incidencia de pobreza es Lambayeque (19,7%), mientras que Chiclayo registra el menor nivel de pobreza en el departamento (11,2%).

En el departamento de Lambayeque, un hogar pobre está conformado en promedio por cinco miembros (5,5), a diferencia de un hogar no pobre constituido por cuatro miembros (3,8). Por área de residencia, también se evidencia que los hogares pobres cuentan con un mayor número de miembros del hogar; así tenemos que los hogares pobres situados en el área urbana tienen 1,9 miembros más que un hogar no pobre y en el área rural la diferencia es de 1,6 miembros.

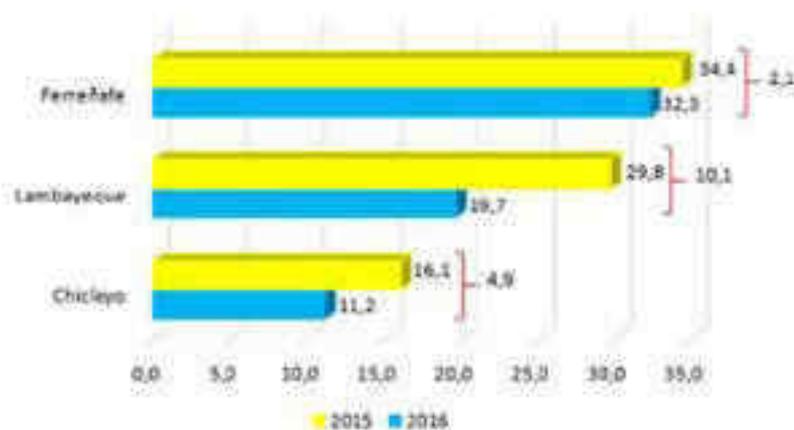


Gráfico 4: Lambayeque: Incidencia de la pobreza, según provincias, 2015-2016 (porcentajes respecto del total de población), extraído del INEI, Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAHO), 2016

La incidencia de pobreza en el departamento de Lambayeque resulta ser mayor en el área rural, afectando al 30,1% de su población (30 de cada 100 personas en esta área son pobres). En el área urbana, la pobreza afecta al 11,5% de su población.

La mayor incidencia de pobreza en el área rural estaría asociado principalmente a la baja productividad de gran parte de la población dedicada a la agricultura, que sumado al escaso nivel educativo que poseen, limitaciones en el acceso a una mejor tecnología y líneas de crédito, débil asociatividad de pequeños productores, entre otros aspectos, terminan desarrollando una agricultura de subsistencia y generando bajos ingresos para este segmento poblacional, impidiéndoles mejorar su gasto de consumo.

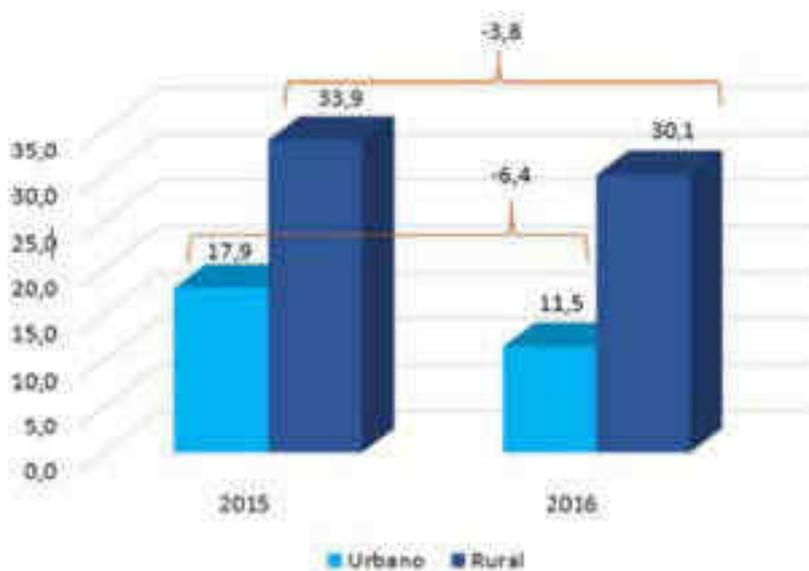


Gráfico 5: Lambayeque: Incidencia de la pobreza total, según área de residencia, 2015-2016 (porcentajes respecto del total de población), extraído del INEI, Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAHO), 2015-2016

GORELAM, (2018), Pobreza Monetaria en el departamento de Lambayeque, 2016.

Vivienda.- El material que predomina en las paredes exteriores de la vivienda de los hogares pobres del departamento de Lambayeque, es el adobe/quincha (85,8%), aumentando su grado de vulnerabilidad ante el riesgo de desastres.

Solo el 11,0% de hogares pobres reside en viviendas con paredes de ladrillo o bloque de cemento. En el caso de los hogares no pobres, el 53,7% ocupa viviendas con paredes de material noble y el 45,7% a base de adobe/quincha.

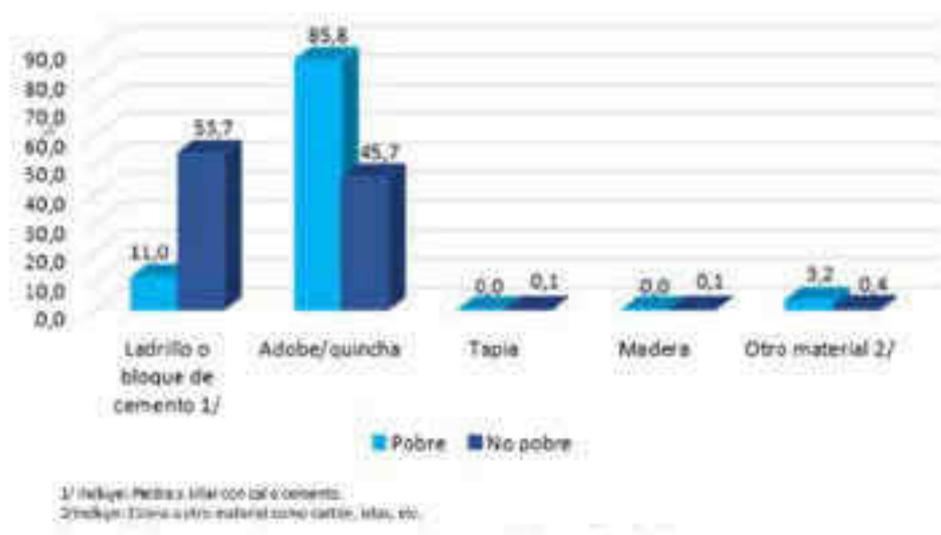


Gráfico 6: Lambayeque: Material predominante en paredes exteriores de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentajes respecto del total de hogares), extraído del INEI, Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAHO), 2016

Las viviendas de los hogares pobres presentan un precario material del que están hechos sus pisos, situación que se evidencia en el departamento de Lambayeque, donde el 71,6% de viviendas de los pobres tienen piso de tierra. Esta situación tiende a incrementar el riesgo de los miembros del hogar, principalmente los niños, de contraer enfermedades parasitarias y respiratorias que atentan contra su desarrollo y calidad de vida. Solo el 25,1% de viviendas de los pobres poseen piso de cemento.

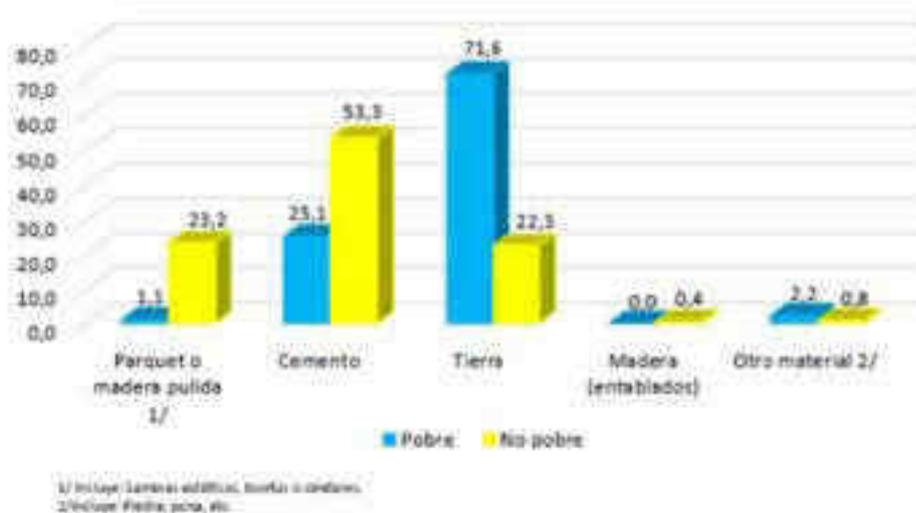


Gráfico 7: Lambayeque: Material predominante en el piso de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentajes respecto del total de hogares), extraído del INEI, Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAHO), 2016

El material que predomina en el techo de las viviendas de los hogares pobres del departamento de Lambayeque son las planchas de calamina (80,4%); y en menor proporción, techos a base de caña o estera con barro (11,3%). Por su parte, los hogares no pobres residen en viviendas con techos de calamina (44,2%) y concreto armado (43,8%).

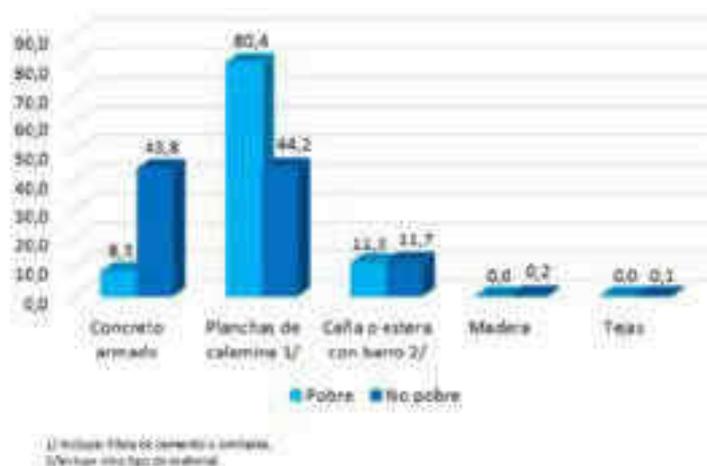


Gráfico 8: Lambayeque: Material predominante en los techos de la vivienda, según condición de pobreza, 2016 (porcentajes respecto del total de hogares) – INEI, Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAHO), 2016

Tabla 7. Características de las viviendas en la región Lambayeque. Material predominante

PAREDES		TECHOS		PISOS	
Ladrillo o bloque de cemento	157 972	Concreto armado	126 063	Parquet o madera pulida	3 564
Piedra o sillar con cal o cemento	460	Madera	887	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	2131
Adobe	121 519	Tejas	2 965	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	62 355
Tapia	152	Panchas de calamina, fibra de cemento o similares	133 381	Madera (pona, tomillo, etc.)	838
Quincha (caña con barro)	5 186	Caña o estera con torta de barro o cemento	21 890	Cemento	133 839
Piedra con barro	224	Triplay / estera / carrizo	2 526	Tierra	87 192
Madera (pona, tomillo, etc.)	877	Paja, hoja de palmera y similares	254	Otro material	30
Triplay / calamina / estera	3 576	Otro material	3	TOTAL	288 969
Otro material	3	TOTAL	289 969		
TOTAL	289 969				

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas - INEI.

Tabla 8. Características de las viviendas en los cinco distritos con extrema pobreza monetaria. Material predominante

Provincia	Distrito	Viviendas Particulares	PAREDES		TECHOS		PISOS	
			Tipo de Material	Viviendas	Tipo de Material	Viviendas	Tipo de Material	Viviendas
CAJAMARCA		2 733	Adobe o tapial	10	Concreto armado	4	Cemento	143
			Adobe o tapial	2 620	Calamina o teja	2 401	Tierra	2 586
			Precario	102	Precario	296	Loseta o similar	9
			Otro	1	Otro	30	Otro	2
FERREÑAFE		3 436	Adobe o tapial	3	Concreto armado	7	Cemento	238
			Adobe o tapial	3 389	Calamina o teja	2 010	Tierra	3 176
			Precario	26	Precario	1 407	Loseta o similar	2
			Otro	0	Otro	10	Otro	21
SALAS		3 509	Adobe	126	Concreto armado	22	Cemento	774
			Tierra	3 119	Calamina o teja	3 413	Tierra	2 729
			Loseta o similar	209	Precario	74	Loseta o similar	4
			Otro	46	Otro	6	Otro	2
LAMBAYEQUE	MORROPPE	10 095	Adobe	2 071	Concreto armado	1 172	Cemento	4 899
			Adobe o tapial	8 304	Calamina o teja	7 776	Tierra	4 828
			Precario	1 457	Precario	1 037	Loseta o similar	362
			Otro	147	Otro	23	Otro	179
OLMOS		11 513	Cemento	2 519	Concreto armado	951	Cemento	3 673
			Adobe o tapial	7 191	Calamina o teja	10 427	Tierra	7 899
			Precario	1 762	Precario	128	Loseta o similar	279
			Otro	36	Otro	6	Otro	2

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas - INEI.

Transporte.- La comunicación vial a la zona de estudio tanto en la costa como en la sierra es a través de vía terrestre.

Tabla 9. *Vías de acceso a los distritos con extrema pobreza monetaria en Lambayeque*

PROVINCIA	DISTRITO	Población Rural (Hab.)	Viviendas	VÍA DE ACCESO (SINAC)	Distancia desde Chiclayo (km.)
LAMBAYEQUE	SALAS	9,750	3,509	Red Regional Ruta N° LA-102 - Emp. PE 1N J (El Lindero) - Emp. LA-102 (Salas)	76.00
	MORROPPE	30,124	10,009	Ruta Nacional PE-1N / Km- 816	32.10
	OLMOS	26,788	11,513	Ruta Nacional PE-1N / (Olmos) Km- 891	115.00
FERREÑAFE	INCAHUASI	13,066	3,436	Red Regional Ruta N° LA-103, LA-104	122.00
	CAÑARIS	12,715	2,733	Red Regional Ruta N° LA-103, LA-104	133.00

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas – INEI y D.S. N° 011-2016-MTC: Actualizador del Clasificador de Rutas del SINAC.

Figura 7. *Ubicación de los distritos con extrema pobreza en Lambayeque*



Nota. <http://www.lambayeque-peru.com/mapa-fisico-politico-de-Lambayeque>

2.1.3 ANÁLISIS GEOLÓGICO.- En la región Lambayeque su geología se vincula con la geosinclinal continental ya que presenta ciclos de orogénesis, denudación y sedimentación, presentan estructuras falladas y plegadas seguidas de actividad magmática las cuales se originaron por el tectonismo de distensión y compresión.

También podemos encontrar formaciones litoestratigráficas de las eras del Paleozoico, Mesozoico y del Cenozoico.

GORELAM, (2013). V. Geología Regional de Lambayeque. Estudio Geológico del Departamento de Lambayeque, Año 2013 (p. 10).

Podemos dividir geológicamente a la región Lambayeque en dos zonas:

a) Zona Costera.- Formada por material cuaternario y de algunos cerros o cadenas de cerros que sobresalen a los terrenos colindantes, se extiende aproximadamente en un ancho de 20 km., en el sector meridional del área, aumentando hacia el norte del río Reque, por el cambio hacia la línea de costa. Hacia el norte, progresivamente forma el desierto de Sechura, extendiéndose hacia Morrope y al sector occidental de Jayanca. Podemos destacar los eventos naturales en la Zona Costera:

1. Las pampas aluviales
2. La morfología de la costa
3. Las dunas de arena

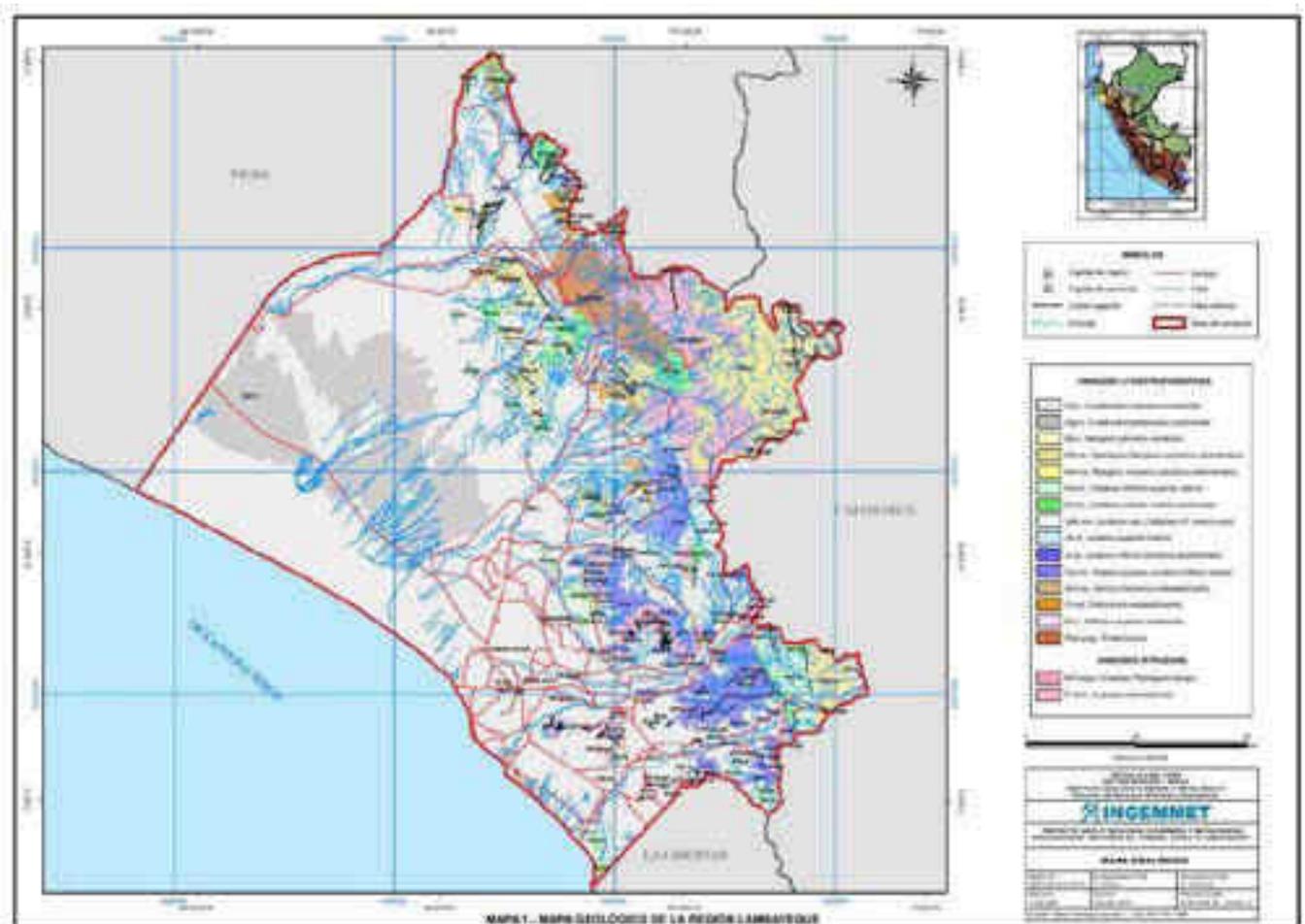
b) Cordillera Occidental.- Se encuentra en la zona elevada la cual ha sido modificada en su morfología por varias etapas de erosión. En la cima de la cordillera es una llanura ondulada, a una altura aproximada de 4 000 msnm., sus lados son profundamente disectados debido a la erosión de los

ríos formando relieves locales hasta de 2 000 m de desnivel.

Las superficies de erosión y los efectos de la glaciación cuaternaria son los eventos naturales geomorfológicos importantes.

Instituto Geológico y Metalúrgico ([INGEMMET], 1984). Geografía. Boletín N° 38, Serie A: Carta Geológica Nacional. Geología de los Cuadrángulos: Jayanca (13-d), Incahuasi (13-e), Cutervo (13-f), Chiclayo (14-d), Chongoyape (14-e), Chota (14-f), Celendín (14-g), Pacasmayo (15-d), Chepen (15-e), p. 7)

Figura 8. Mapa Geológico de la Región Lambayeque



Nota. INGEMMET (Sector Energía y Minas)

- I. Nivel de susceptibilidad muy alto** ubicado en la zona noroeste en la provincia de Lambayeque con aproximadamente el 17% del área total de la región, entre el litoral costero, la Pampa Salitre y los lechos de quebradas y cauces de ríos. Aquí podemos encontrar el Lago La Niña, que se inunda en épocas del evento El Niño. Debido a su topografía algunas zonas están expuestas a arenamientos, inundaciones intensas y periódicas, así como caídas, activaciones de conos, abanicos aluviales entre otros eventos naturales.
- II. Nivel de susceptibilidad alta** ubicado en las Pampas Palo Grueso, Morrope, Pimentel entre otros cuya área es de aproximadamente el 41% del área total de la región, es la cinta central de la región, incluye las planicies aluviales, expuestas a arenamientos, inundaciones, activaciones de conos y caída de rocas.

Tabla 10. Peligros geológicos en la región Lambayeque

PROVINCIA	DISTRITO	PELIGROS GEOLÓGICOS REPORTADOS
LAMBAYEQUE	TUCLUME	Flujo de Lodo, Caída de Roca
	SAN JOSE	Arenamiento, Erosión de Ladera
	SALAS	Caída de Roca, Erosión de Ladera, Deslizamiento, Inundación, Flujo de Detrito, Avalancha de Roca, Deposito de Huaycos, Erosión Fluvial, Inundación, Deslizamiento Rotacional, Derrumbe - Flujo, Deslizamiento - Flujo, Deslizamiento Traslacional
	PACORA	Inundación Fluvial
	OLMOS	Arenamiento, Flujo de Lodo, Erosión de Ladera, Caída de Roca, Flujo de Detrito, Deslizamiento Traslacional, Inundación, Deposito de Huaycos, Deslizamiento Rotacional, Avalancha de Roca, Avalancha de Detrito, Derrumbe, Erosión Fluvial, Inundación Fluvial, Deslizamiento - Flujo, Cárcava - Flujo, Erosión Fluvial - Inundación, Derrumbe - Flujo, Caída de Roca - Derrumbe, Colapso - Derrumbe.
	MOTUPE	Inundación, Flujo de Detrito, Cárcava - Flujo, Cárcava - Derrumbes, Erosión de Ladera, Deslizamiento Rotacional, Caída de Roca, Deslizamiento, Deslizamiento, Erosión Fluvial, Deslizamiento Traslacional, Deslizamiento - Flujo, Deposito de Huaycos, Avalancha de Roca, Inundación Fluvial
	MORROPE	Flujo de Lodo, Arenamiento, Inundación, Erosión en Cárcavas, Flujo de Detrito, Erosión Fluvial
	MOCHUMI	Erosión Fluvial, Inundación
	LAMBAYEQUE	Arenamiento, Inundación Fluvial, Inundación Fluvial, Inundación
	JWANCA	Caída de Roca, Flujo de Detrito, Erosión Fluvial, Inundación Fluvial, Inundación, Deslizamiento, Inundación, Deslizamiento, Inundación Fluvial - Laguna, Caída de Roca - Flujo, Deslizamiento Traslacional, Erosión Fluvial, Erosión de Ladera, Erosión Fluvial - Inundación, Erosión de Ladera - Flujo de Detrito
	CHOCHEPE	Avalancha de Roca, Caída de Roca, Deslizamiento Rotacional, Flujo de Detrito, Deslizamiento Rotacional, Cárcava - Flujo, Erosión de Ladera, Deslizamiento - Flujo, Inundación

PROVINCIA	DISTRITO	PELIGROS GEOLÓGICOS REPORTADOS
CHILCAPO	TUMAN	Caida de rocas, arenamiento, erosión de ladera, flujo de lodo, flujo de detrito, erosión fluvial e inundación fluvial
	SANTA ROSA	Arenamiento, inundación, erosión de ladera, inundación fluvial
	SAAÑA	Flujo de detrito, caída de rocas - flujo, erosión fluvial - inundación, erosión de ladera, arenamiento, huayco, caída de rocas, huayco, deslizamiento traslacional, derrumbe - flujo, flujo de lodo, deslizamiento rotacional y Erosión Fluvial
	REQUE	Arenamiento, inundación, caída de rocas, flujo de lodo y erosión fluvial
	PUERTO ETEN	Flujo de detrito, flujo de lodo, cárcava - flujo, caída de rocas, erosión marina, erosión de ladera y arenamiento
	PUCALA	Flujo de lodo, caída de rocas, erosión de ladera, deslizamiento rotacional, arenamiento, huayco, derrumbe - flujo, derrumbe, deslizamiento rotacional, caída de roca y Erosión de ladera
	POMALCA	Erosión fluvial, inundación fluvial, erosión de ladera y caída de rocas
	PIMENTEL	Arenamiento, erosión de ladera, inundación fluvial y caída de rocas
	PICM	Inundación Fluvial
	PATAPO	Huayco, erosión de ladera, deslizamiento rotacional, caída de rocas y flujo de lodo
	OYOTUN	Inundación, deslizamiento rotacional, flujo de detrito, erosión fluvial, erosión de ladera, deslizamiento - flujo, caída de rocas, avalancha de rocas, huayco, derrumbe y derrumbe - flujo
	NUEVA ARICA	Deslizamiento rotacional, deslizamiento, flujo de detrito, erosión en cárcavas, inundación, erosión de ladera y caída de rocas
	MONSETU	Inundación, inundación fluvial, arenamiento, Erosión Fluvial y erosión fluvial
	LAGUNAS	Erosión marina, flujo de detrito, arenamiento, erosión de ladera, caída de rocas, erosión en cárcavas, flujo de lodo y erosión en surcos
	CIUDAD ETEN	Arenamiento
CHONGUYAPE	Erosión de ladera, flujo de lodo, huayco, caída de rocas, erosión fluvial, inundación fluvial, derrumbe, deslizamiento rotacional, deslizamiento traslacional, flujo de detrito y derrumbe - flujo	
CAYALTI	Flujo de detrito, arenamiento, inundación y derrumbe - cárcava - flujo	
FERREÑAFE	PITIPO	Flujo de lodo, caída de rocas, arenamiento, huayco, erosión de ladera, inundación fluvial, flujo de detrito, erosión fluvial, inundación, deslizamiento, derrumbe, deslizamiento - flujo, deslizamiento traslacional, flujo de detrito y deslizamiento rotacional
	MESONES MUÑO	Caída de rocas, flujo de lodo, erosión de ladera, deslizamiento - flujo, derrumbe, huayco y deslizamiento rotacional
	INCAHUASI	Erosión Fluvial, Flujo de Detrito, Erosión de Ladera, Deslizamiento Rotacional, Caída de Roca, Deslizamiento - Flujo, Avalancha de Roca, Deslizamiento Traslacional, Derrumbe, Derrumbe - Flujo, Reptación de Suelo, Reptación de Suelo, Erosión en Cárcavas
	CAÑARIS	Deslizamiento Rotacional, Derrumbe, Depósito de Huaycos, Erosión Fluvial, Caída de Roca



Gráfico 9: Distribución porcentual de los peligros geológicos en la región Lambayeque; extraído del [INGEMMET](#), Informe Técnico Geológico Ambiental. Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lambayeque, Perú (2008)

2.1.4 INFRAESTRUCTURA VIAL.- El medio de transporte dentro del departamento de Lambayeque que integra físicamente a la población interna y externamente, así como movilizar bienes y servicios, es básicamente a través de la vía terrestre, por las diferentes carreteras y vías existentes en la región, las cuales permiten unir a los diferentes pueblos.

GORELAM en su Plan Estratégico de Desarrollo Vial de la Región Lambayeque 2014 – 2021 (2015), plantea cuatro corredores viales de alta importancia con sus respectivos accesos:

1. **Corredor La Costanera.-** Denominado también Corredor Naylamp cuyo recorrido pasa por los pueblos de San José, Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten, Morrope, Mocupe hasta Punta Chérrepe, es decir todo el circuito de playas.
2. **Corredor Agroindustrial.-** Recorre las ciudades de Tumán, Pomalca, Saña, Chongoyape y Pucalá, zona de producción de caña de azúcar.
3. **Corredor Andino.-** Denominado Corredor Sican, une los distritos de Batangrande, Incahuasi, Cañaris, Ferreñafe, Picsi y José Leonardo Ortiz, es el más largo y une la costa con la sierra de la región.
4. **Corredor Olmos.-** Recorre los pueblos de Morrope, Jayanca y Olmos, vía que permitirá transportar la producción de los terrenos beneficiados con el Proyecto Hidroenergético de Olmos unirá con la carretera Panamericana hacia el nuevo Terminal Marítimo de Lambayeque. (pp. 145-146)

La red vial en la región Lambayeque según estadísticas del 2015, su infraestructura tenía una longitud de 3 186,90 km., de vías terrestres distribuidas en los diferentes tipos de carreteras.

El Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras – SINAC (D.S. N° 011-2016-MTC) lo distribuye de la siguiente manera:

- a) 469,00 km. en la Red Vial Nacional, Eje Longitudinal de la Costa: PE-1N a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; permite integrar la región Lambayeque con los departamentos vecinos.
- b) 663,10 km. pertenecen a la Red Vial Regional, denominadas Rutas: LA, cuya responsabilidad recae en la Gerencia Regional de Transportes y Comunicaciones, permiten articular desde Chiclayo capital del departamento con los diferentes pueblos de la región, el 30,05% tienen infraestructura pavimentada y el 69,95% se mantienen como carreteras afirmadas.
- c) Se complementa con 2 054,80 km. de Redes Viales Vecinales bajo la responsabilidad de las municipalidades, estas vías se unen con la capital de la provincia, el 1,39% cuentan con asfalto y el 98,61% se encuentran como trocha carrozable o a nivel de carreteras afirmadas.

Tabla 11. Evolución de la infraestructura vial según tipo de superficie de rodadura (km.)

Red vial	2012		2013		2014		2015	
	Pavimentada	No pavimentada						
TOTAL	625.1	2355.3	686.8	2503.3	688.2	2502.2	692.2	2494.7
Nacional	410.5	57.2	445.4	22.2	446.8	22.2	450.8	18.2
Departamental	212.0	311.9	213.8	428.8	213.8	428.8	213.8	449.3
Vecinal	2.6	1985.2	27.6	2052.3	27.6	2051.2	27.6	2027.2

Nota.- Extraído del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Oficina General de Planeamiento y Presupuesto (GIT), Registro Nacional de Carreteras (RENAC)

Figura 9. *Mapa Vial de Lambayeque*



Nota. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección de Caminos

2.1.5 INFRAESTRUCTURA HABITACIONAL.- La información proporcionada por el INEI; referida a la “Vivienda improvisada definido como todo albergue o construcción independiente, construida provisionalmente con materiales ligeros (estera, caña chancada, etc.), materiales de desecho (cartón, plásticos, etc.), ladrillos o adobes superpuestos...”, y “local no destinado para habitación humana como aquel que está situado en locales permanentes que no ha sido construido ni adaptado o transformado para habitación humana...”.

Las características indicadas conllevan a que estas viviendas ante eventos naturales externos (El Niño, Sismos, etc.) las hagan inseguras y vulnerables, por lo que es necesario minimizar estas limitaciones y sean un reto a resolver.

GORELAM (2017). CAPÍTULO III: Diagnóstico del Desarrollo Territorial. Prospectiva Territorial de Lambayeque al 2030 (pp. 148-149)

Las viviendas inadecuadas en el departamento de Lambayeque, según los Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas, indica que existe 0.5% viviendas improvisadas (1,347 viviendas) y 0,1% locales no destinados para habitación (223 viviendas).

2.1.6 DÉFICIT HABITACIONAL.- Es la carencia o insatisfacción por encontrarse en estado precario de una vivienda digna considerando el acceso así como a la calidad de la misma que no le permite la satisfacción de las necesidades básicas y autonomía.

Como afirma en sus conclusiones el documento de trabajo: Dinámica del déficit habitacional en el Perú del Fondo MiVivienda, MVCS (pág. 44).

El mayor deterioro de viviendas en términos cualitativos se presenta en el área rural y en términos cuantitativos se concentra en las áreas urbanas.

El déficit total habitacional en términos cualitativo y cuantitativo según las tendencias indican que en las zonas urbanas se reducirán, pero en las zonas rurales ira incrementándose.

Tabla 12. Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo, según provincia y área de residencia

Provincia	Zona	DÉFICIT HABITACIONAL							
		TOTAL	CUANTITATIVO			CUALITATIVO			
			Total	Déficit tradicional	Viviendas no adecuadas	Total	Materiales recuperables	Viviendas hechas	Servicios básicos deficientes
CHICLAYO	Urbana	31,892	11,317	11,014	303	20,576	1,412	12,315	6,849
	Rural	1,944	165	123	42	1,779	61	620	898
FERREÑAFE	Urbana	2,797	551	538	13	2,246	266	938	912
	Rural	3,352	47	44	3	3,305	30	1,664	1,611
LAMBAYEQUE	Urbana	7,139	1,277	1,185	92	5,862	852	2,418	2,592
	Rural	5,717	330	313	17	5,387	129	3,766	1,492

Nota.- Extraído del INEI - Perú: Mapa de Déficit Habitacional a nivel distrital, 2007

De la información anterior deducimos que el departamento de Lambayeque se encuentra dentro de este problema, si bien es cierto el gobierno central a partir del 2006 viene promoviendo la construcción de viviendas financiadas con programas sociales, pero dirigidos mayoritariamente a las zonas urbanas, esta es la brecha social que pretendemos reducir con la propuesta de módulos de viviendas rurales.

2.1.7 FENÓMENO SISMOLÓGICO.- Un sismo o terremoto es un evento natural que produce un movimiento brusco y repentino debido a las acciones de las actividades volcánicas en el interior de la tierra, en nuestro país recorren nuestro mar las placas de Nazca y Sudamericana, por el momento nos encontramos en un silencio sísmico.

Intensidad.- Es la medición basada en la percepción óptica o sensaciones personales de los daños causados en las edificaciones. Se mide en la “Escala de Mercalli”, a través de una cuantificación gradual, desde sismos leves hasta sismos catastróficos.

Magnitud.- Es la medición a través de equipos denominados sismógrafos que nos proporciona sobre la energía liberada a través de amplitud de ondas sísmicas. La “Escala de Richter”, que empieza en 0 y no tiene límite superior nos indica dichas magnitudes.

Magnitud Local (**ML**), es el registro de la amplitud de ondas que produce un terremoto en un sismográfico tipo WA (Wood-Anderson).

Magnitud de Onda Superficial (**MS**), es el registro de las ondas superficiales de Rayleigh de un terremoto a lo largo de las capas superiores de la tierra.

Magnitud de Momento (**MW**), Thomas C. Hanks y Hiroo Kanomi reemplazan la escala de Richter a partir 1979, con la finalidad de medir y comparar en función de la cantidad de energía liberada el tamaño de los sismos.

El anillo de fuego o anillo del Pacífico es donde se han detectado los de mayor magnitud desde Chile hasta Canadá, además Nueva Zelanda, Nueva Guinea y Japón, asimismo existe el anillo ecuatorial donde también se han registrado movimientos con magnitudes superiores a 7,00.

Los mayores sismos en el mundo fueron en el año 1,960 en la ciudad de Valparaíso (Chile) con una magnitud de 9.4, 1,964 en Alaska con una magnitud de 9.2, 2,004 en Indonesia magnitud 9.1 y el 2,011 en Japón magnitud 9,0.

La fuerza destructora de un sismo en una determinada zona dependerá de los parámetros:

- La Magnitud del evento natural
- A que profundidad se encuentra el foco y distancia del lugar
- La Geología y topografía del suelo.
- Características del suelo y subsuelo.
- La duración y con qué frecuencia se producen en el lugar

Por lo tanto, la magnitud del evento es solo uno de los factores que influyen en las consecuencias de un sismo. La aceleración del suelo y la frecuencia respectiva de las aceleraciones determinarán los daños en las edificaciones.

La fuerza horizontal que afecta a las edificaciones son como consecuencia de estos movimientos de tierra en el plano horizontal mientras que los impactos verticales son menores al 50%.

El gran peligro en las edificaciones de viviendas sucede cuando colapsan los muros ya que generalmente se desploman hacia el exterior por lo que el techo y los otros niveles caen en el interior, es por eso que el planteamiento antisísmico es que los muros no colapsen hacia afuera y conjuntamente con las cubiertas se encuentren bien arriostrados, se plantea que las edificaciones para viviendas deben tener una geometría regular tanto en planta como en altura, lo ideal sería que tenga una geometría circular, pero también tener en cuenta que una geometría cuadrada es mejor que una rectangular, si no se cuenta con plantas ideales se puede proponer diseñar módulos independientes teniendo en cuenta que deben ser flexibles y livianos.

(Gernot, Minke (2005) Manual de Construcción para Vivienda Antisísmica de Tierra, Forschungslabor für Experimentelles Bauen, Universidad Kessel, Alemania).

El Cinturón de Fuego Circumpacífico, que es donde ocurre más del 80% de los sismos que afectan al planeta pasa por nuestro país. La mayoría de los movimientos sísmicos están relacionados a la subducción de la placa Oceánica de Nazca, que trata de hacer presión debajo de la placa Continental Sudamericana, aproximadamente a 9 centímetros por año. Frente a las costas de Lambayeque, se desarrolla la Fosa Oceánica del Perú, presentando fallas geológicas el distrito de Olmos y en la zona andina de Lambayeque, por lo que estamos expuestos a la ocurrencia de estos eventos naturales.

En el año 1 606, ocurrió un fuerte sismo que afectó a Saña y Lambayeque, con un **MS** de 6.5, así mismo en los años 1 619, 1 907 y 1 951 hubieron otros sismos importantes que marcaron la historia sísmica del departamento de Lambayeque

GORELAM (2017). Capítulo II: Análisis del Entorno. Prospectiva Territorial de Lambayeque al 2030 (p. 116).

Tabla 13. Zonificación sísmica por distritos de Lambayeque

REGIÓN (Dpto.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
LAMBAYEQUE	TERRAQUE	CÁHUO	3	DOS DISTRITOS	
		INCAYAS			
		FERRERIFE			
		WHALE ANTONIO SESIONES MURD	4		
	PISO				
	<hr/>				
	LAMBAYEQUE	PUEBLO NUEVO		3	UN DISTRITO
		SALAS			
		WORROPE	4	ONCE DISTRITOS	
		OLMOS			
		TILIME			
		SAN JOSÉ			
		MOTIPE			
		CHOCOPÉ			
PACORA					
ELMO					
MOCHUMI					
JANCA					
<hr/>					
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE		4	TODOS LOS DISTRITOS	
LADINO					
SANTA ROSA					
PATATE					
CHONGAYAPÉ					
ETÉN					
DROSÉN					
PICO					
CAJALÍ					
MONTEFÚ					
CHICLAYO	SANA				
	POMALCA				
	JOSÉ LEONARDO ORTIZ				
	NUEVA ARICA				
	REQUE				
	PUCALLA				
	TUMÁN				
	LA VICTORIA				
	PIMENTEL				
	ETÉN-PUEBLO				
CHICLAYO					

Nota.- Extraído del Anexo N° 1 de la Norma E.030: Diseño Sísmorresistente – MVCS (2018)

Tabla 14. Sismos registrados en la región Lambayeque – Escala de Richter

FECHA	LUGAR	MAGNITUD	FECHA	LUGAR	MAGNITUD
AÑOS ANTERIORES			AÑO 2021		
31/05/1970	Chiclayo	6,0	21/01/2021	Pimentel	4,0
8/05/1951	Chiclayo	4,0	3/01/2021	Pimentel	4,6
8/05/1951	Chiclayo	4,0	AÑO 2020		
20/06/1907	Olmos	6,75	10/07/2020	Olmos	4,0
02/09/1759	Lambayeque	6,5	11/04/2020	Pimentel	4,0
23/03/1606	Zaña	6,5	20/03/2020	Pimentel	4,4

Nota.- Extraído del Instituto Geofísico del Perú – IGP

El mapa de zonificación sísmica para el territorio peruano, el departamento de Lambayeque está ubicado dentro de la zona III y IV, cuyas características son: sismos de magnitud siete (escala de Richter), hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VII y IX.

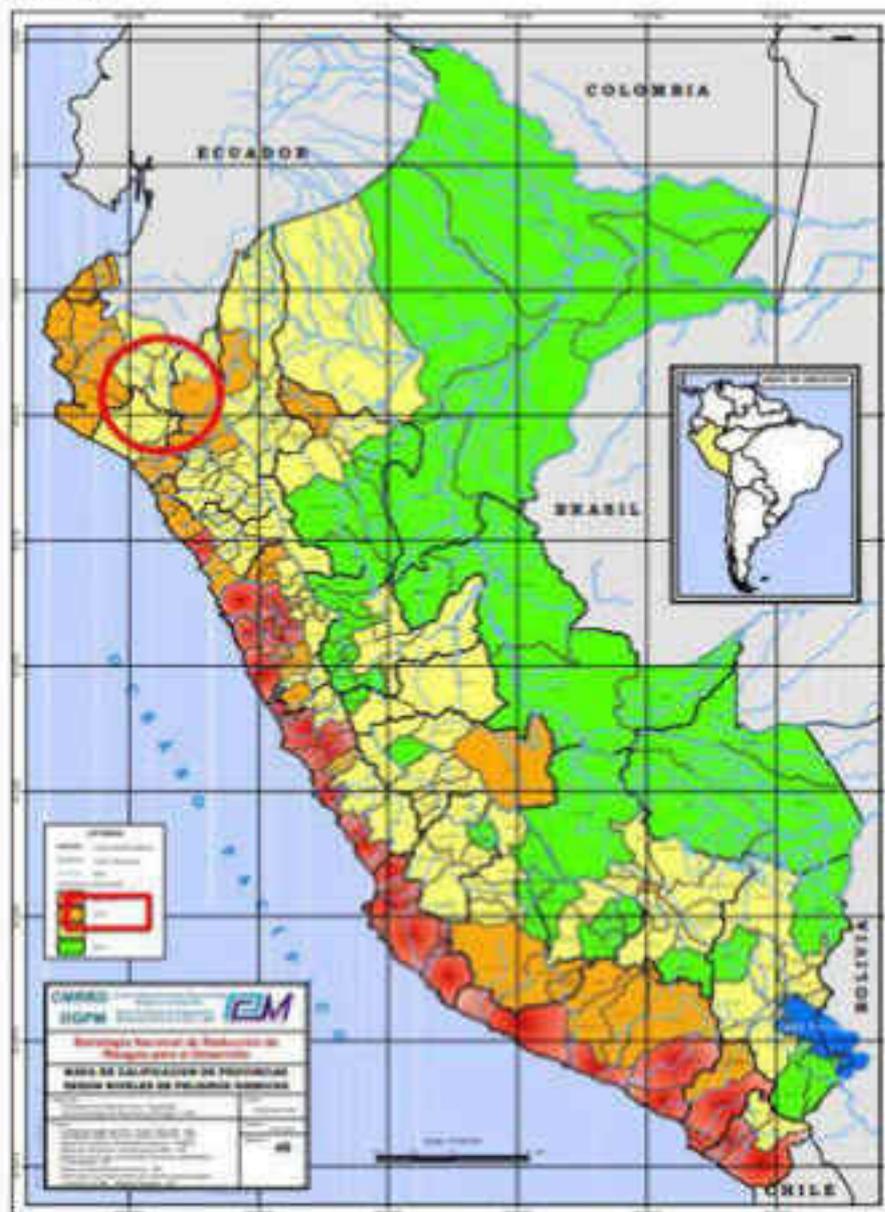
Figura 10. Mapa de las Zonas Sísmicas en el Perú



Nota. Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS (2018)

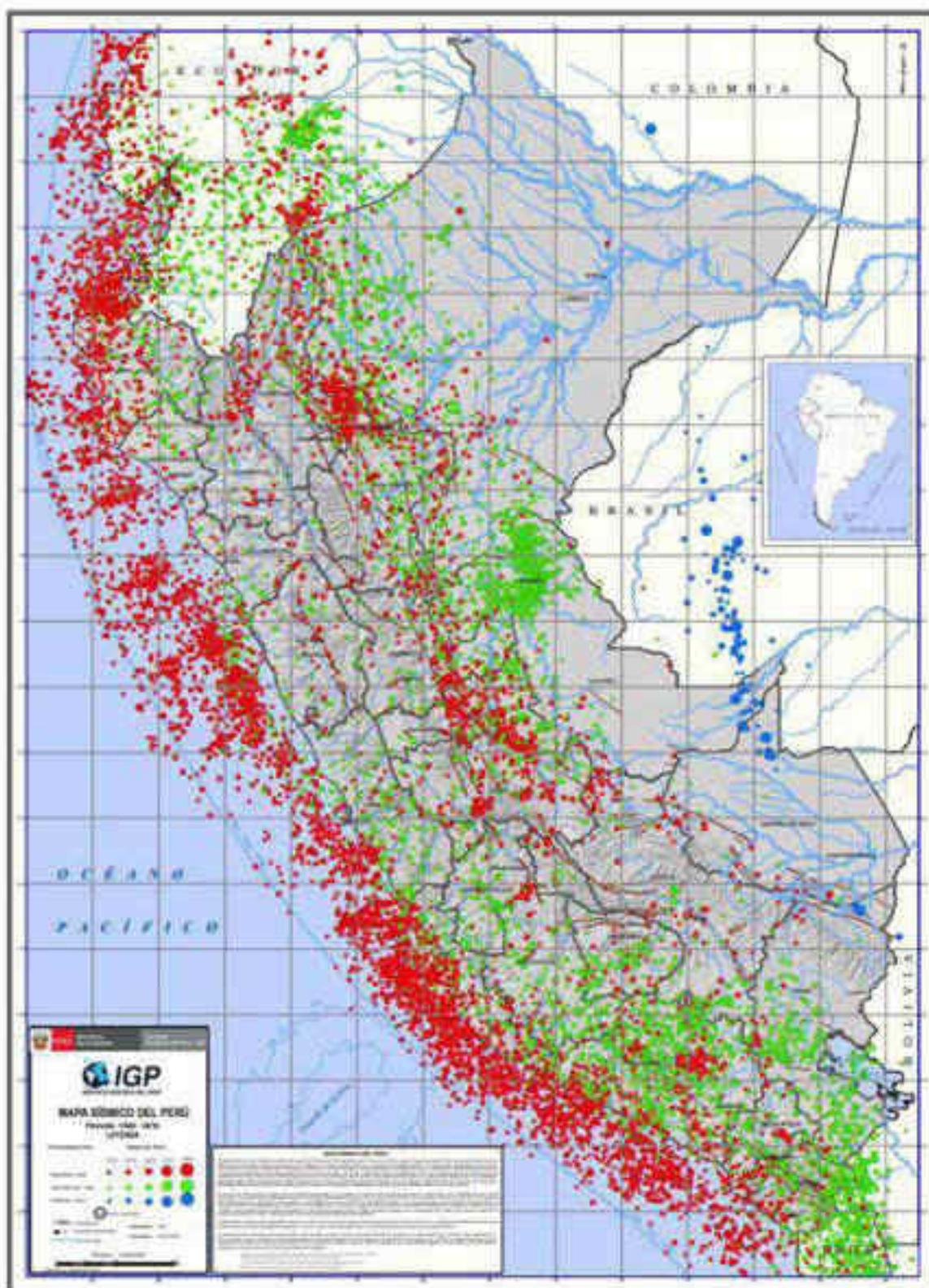
Teniendo en cuenta la estadística de los sismos ocurridos en la región Lambayeque, la Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo (CMRRD) de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – MEF (DGPM) califica según los niveles de peligros sísmicos: Mediano (color amarillo).

Figura 11. Mapa de Calificación de Provincias según Niveles de Peligros Sísmicos



Nota. Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo – CMRRD

Figura 12. Mapa Sísmico del Perú. Periodo 1960 – 2019



Nota: Instituto Geofísico del Perú - IGP

2.1.8 ESTUDIOS DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES.- Teniendo en cuenta la filosofía del diseño sismorresistente en las edificaciones propuestas se analizarán las fuerzas debido a las cargas vivas, cargas muertas y el sismo a través de métodos elásticos.

Para este trabajo de acuerdo a la zona rural donde se proyecta diseñar las viviendas y teniendo como referencia la norma del diseño sismorresistente (Norma E.030, MVCS, 2018), realizaremos los estudios de los siguientes sistemas estructurales:

- Estructuras de albañilería
- Estructuras de tierra.

Existen varios estudios, no solo en nuestro país sino también en el mundo, elaborados por profesionales especialistas en este tipo de edificaciones de diferentes entidades tanto públicas como privadas, así como algunas ONGs, los cuales han puesto a disposición de la población con la finalidad de concientizar de la importancia de aplicar la normatividad sismorresistente que les permita vivir en viviendas seguras.

Estos estudios se han resumido en guías de autoconstrucción, cartillas educativas, o manuales de viviendas seguras, muy didácticos de fácil comprensión para ser distribuidos a los diferentes pobladores e inclusive se han implementado programas de divulgación y seguimiento de las construcciones con técnicos especializados que se les denomina facilitador o agente comunitario para que a través de charlas de inducción se concientice en la aplicación de estos sistemas antisísmicos.

1) Edificaciones de Tierra Reforzada.- Con respecto a este sistema estructural podemos mencionar que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, SENCICO, la Cooperación Alemana al Desarrollo / GTZ, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación / COSUDE, publicaron el “Manual de Construcciones Sismorresistentes en Adobe Tecnología de Geomalla” 1. Edición, Lima 2009.

Este trabajo a su vez se apoyó en experiencias anteriores que sirvieron como base:

- “Manual de Construcciones Sismo Resistentes en Adobe” - COPASA - GTZ - Expediente Técnico.
- “Vivienda Sismorresistente y Saludable de Adobe Reforzado con Malla Polipropileno” - Arq. Alexander Fischer / COSUDE – GTZ.
- “Comparación de Propuestas Técnicas de Viviendas Sismorresistentes” – Arq. Alexander Fischer / COSUDE – GTZ.
- Manual “Construcción de Casas Saludables y Sismo Resistentes de Adobe Reforzado con Geomalla” - Neumann, Torrealva, Blondet / PUCP (2007).

Después de experimentar estas nuevas técnicas se ha podido comprobar que el uso de la geomalla si bien es cierto su utilización es muy eficiente, pero encarece el proyecto por el costo de este material, es por eso que se propuso cambiar por el uso de cuerdas o drizas, la Pontificia Universidad Católica del Perú y el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO), publicaron el Manual “Casas Sismorresistentes y Saludables de Adobe Reforzado con Cuerdas” 1. Edición, octubre 2010. Marcial Blondet y Julio Vargas Neumann.

1.1. Diseño sismorresistente de edificaciones de tierra reforzada

Para el diseño sismorresistente de las edificaciones de tierra reforzada se analizará fuerza horizontal en la base de la edificación “H” por efecto del sismo, para lo cual nos ceñiremos a la norma del diseño y construcción con tierra reforzada (Norma E.080, MVCS, 2017) que nos indica cómo obtenerla:

$$H=S.U.C.P$$

Donde:

- S = Factor de suelo según lo indicado en la Tabla N° 1.
- U = Factor de uso según lo indicado en la Tabla N° 2.
- C = Coeficiente sísmico según lo indicado en la Tabla N° 3.
- P = Peso total de la edificación, incluyendo carga muerta y el 50 % de la carga viva.

Tabla N° 1
Factor de suelo (S)

Tipo	Descripción	Factor de suelo (S)
I	Rocas y suelos muy resistentes con capacidad portante admisible $> 0.3 \text{ MPa}$ o 3.00 kg/cm^2	1.0
II	Suelos intermedios o débiles con capacidad portante admisible $> 0.1 \text{ MPa}$ o 1.00 kg/cm^2	1.4

Tabla N° 2
Factor de uso (U) y densidad según tipo de edificación

Tipo de Edificaciones	Factor de Uso (U)	Densidad
NT A.030 Hospedaje NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.060 Servicios comunales NT A.100 Recreación y deportes NT A.110 Transportes y Comunicaciones	1.4	15%
NT A.080 Industria NT A.070 Comercio NT A.090 Oficinas	1.2	12%
Vivienda, Urbánica y Multifamiliar Tipo Quinta	1.0	8%

Tabla N° 3
Coeficiente sísmico por zona sísmica para edificaciones de tierra reforzada

Zona Sísmica	Coeficiente Sísmico (C)
4	0.25
3	0.20
2	0.15
1	0.10

Esta información forma parte de los estudios que permitirán elaborar un expediente técnico del módulo de vivienda sismorresistente.

- 2) **Edificaciones de Albañilería Confinada.**- Sistema estructural muy difundido en nuestro país ya que no solo es aplicado para viviendas, sino también edificios multifamiliares, lamentablemente en algunos sectores es mal aplicado por desconocimiento de las normas actuales, así tenemos que en la Revista Internacional Construlink; N° 5 – FEV. 2004 VOL. 2, los ingenieros Ángel San Bartolomé y Daniel Quiun de la Pontificia Universidad Católica del Perú publican la “Propuesta Normativa para el Diseño Sísmico de Edificaciones de Albañilería Confinada”, en que se plantea una técnica de diseño estructural basada en criterios de resistencia y desempeño sísmico, aplicable a las edificaciones de albañilería confinada de mediana altura (hasta cinco pisos).

La técnica se encuentra basada en múltiples experimentos realizados en el Perú y otros países, así como en estudios teóricos y en las enseñanzas dejadas por los terremotos pasados que han afectado edificaciones similares.

Para la verificación de esta técnica se han hecho ensayos de simulación sísmica en mesa vibradora y ensayos de carga lateral cíclica.

El desarrollo de este trabajo complementa otras publicaciones como:

- MVCS (2006), Norma Técnica E-070: Albañilería, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- San Bartolomé, Ángel (1994), “Construcciones de Albañilería – Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural” Fondo Editorial, Pontificia Universidad Católica del Perú.

- San Bartolomé A y Torrealva D (1990), “A New Approach For Seismic Design of Confined Masonry Building in Peru” The Fifth North American Masonry Conference Illinois.
- San Bartolomé A, Quiun D y Torrealva D (1992), “Seismic behaviour of a three-story scale confined masonry structure”, Memorias, Tenth World Conference on Earthquake Engineering, Vol. 6, pp. 3527-3531, Madrid, España, Julio.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018), Modifican la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, Publicada en el Diario Oficial El peruano el 07/12/2018.

La “Propuesta Normativa para el Diseño Sísmico de Edificaciones de Albañilería Confinada”, sirvió como insumo principal en elaborar la nueva Norma E.070: Albañilería, (MVCS, 2006).

2.1. Diseño sismorresistente de edificaciones de albañilería confinada

Para el diseño sismorresistente de las edificaciones de albañilería confinada se ha teniendo en cuenta lo dispuesto por la Norma E.070: Albañilería quien nos indica que se hará de acuerdo a la norma E.030: Diseño sismorresistente (MVCS, 2018).

“Artículo 4.5.- El análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes para muros portantes de concreto armado y albañilería armada o confinada de no más de 15 m. de altura, la fuerza cortante total “V” en la base de la estructura se determinará”:

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$C/R \geq 0,11$$

Donde:

Z = Factor zona según Tabla N° 1

U = Factor de uso según Tabla N° 5

S = Factor suelo según Tabla N° 3

C = Factor de amplificación sísmica según Art. 2.4

R = Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas, según Art. 3.8

P = Peso de la edificación, según Art. 4.3

Con toda esta información, proponemos un expediente técnico de un módulo de vivienda sismorresistente.

2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1 Variable Dependiente

El diseño sismorresistente de módulos de viviendas rurales seguras, económicas y saludables en la región Lambayeque según su ubicación, seguras, de acuerdo a las características del suelo, topografía, clima, ubicación, necesidades y usos de los beneficiarios.

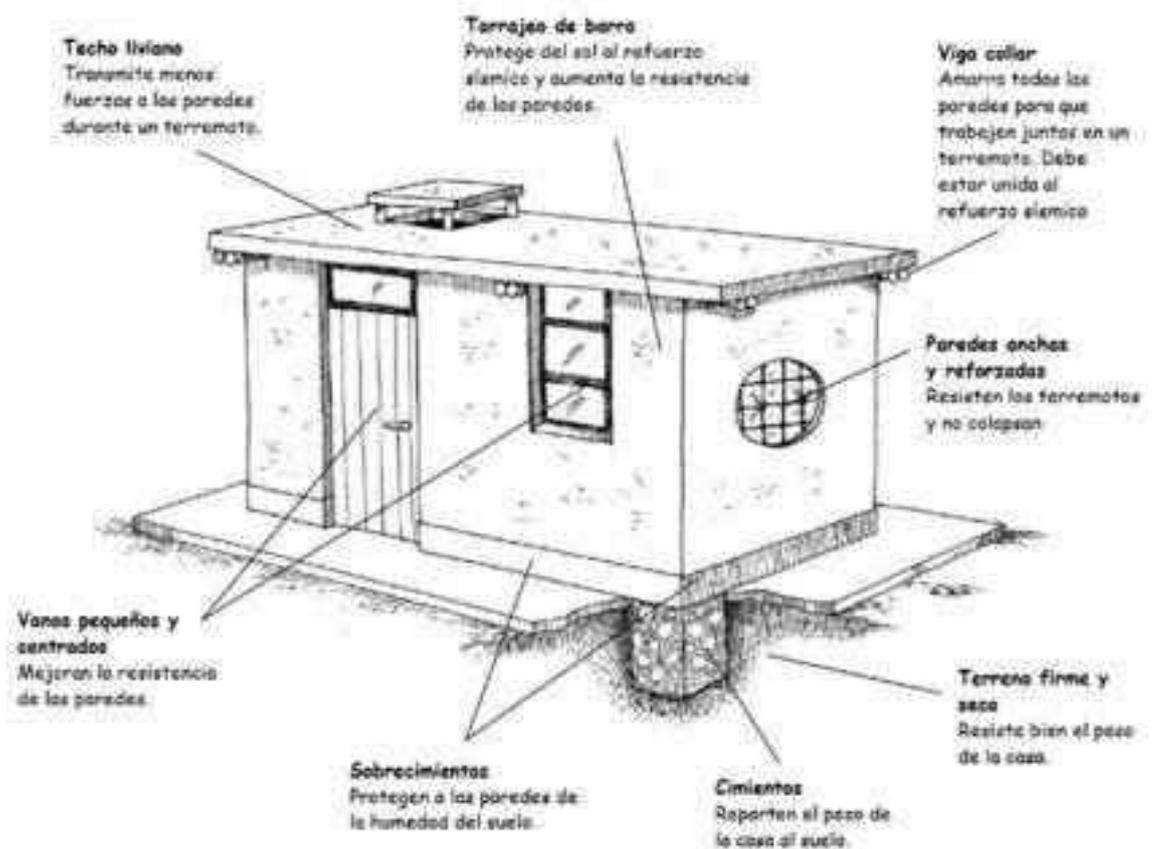
Básicamente se tomará en cuenta 3 criterios esenciales de una vivienda sismorresistente según su zona:

1. Ubicación y diseño sismorresistente.
2. Adobe Reforzado con cuerdas o albañilería confinada.

3. Los componentes estructurales de la edificación:

- La cimentación.
- El sobrecimiento.
- Los muros.
- El techo.
- Los arriostres y
- Las conexiones y refuerzos.

Figura 13. Componentes de la vivienda de adobe reforzado con cuerdas



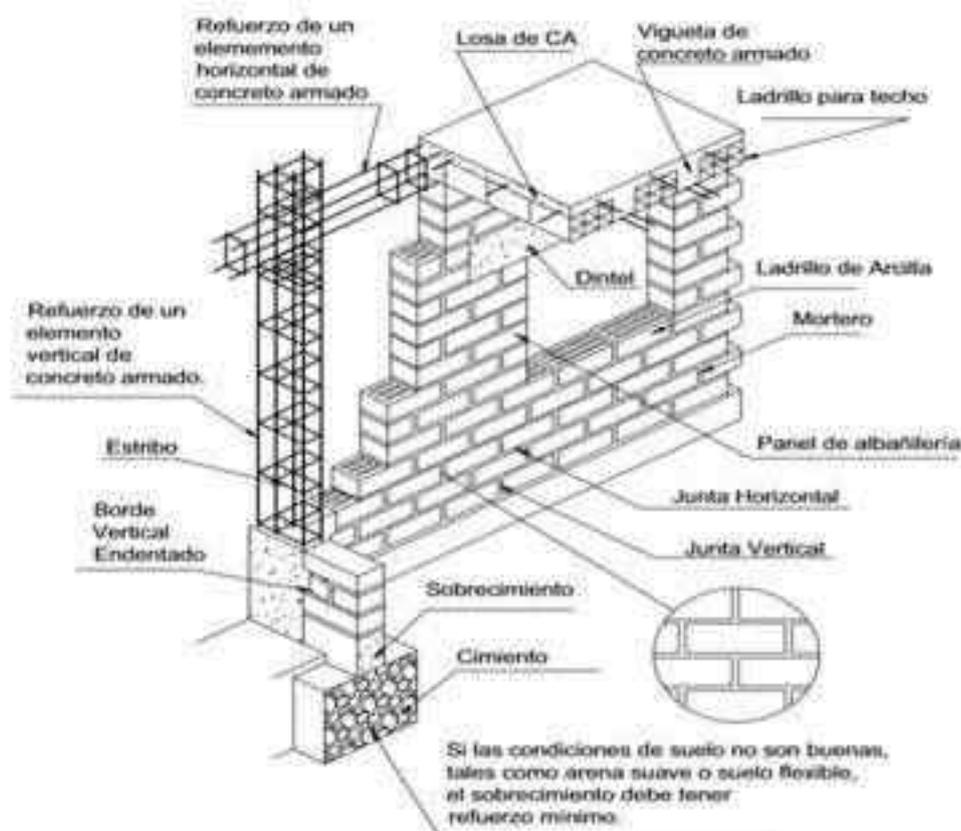
Nota. Casas Sismorresistentes y Saludables de Adobe Reforzado con Cuerdas. PUCP, SENCICO (2015)

2.2.2 Variable Independiente

El análisis sismorresistente para la elaboración del expediente técnico del módulo de vivienda típico de albañilería confinada (costa) y de tierra reforzada con cuerdas (sierra) seguras y saludables, empleando materiales y mano de obra de cada zona de acuerdo a la geología del terreno y normas técnicas vigentes que permita construir en forma masiva y reducir la falta de vivienda.

Los módulos de vivienda para sectores rurales de la región Lambayeque serán construidos con materiales y mano de obra disponibles según la zona, pueden ser con estructuración de albañilería confinada en la costa o viviendas de tierra reforzada con cuerdas en la sierra.

Figura 14. Componentes de la vivienda de albañilería confinada



Nota. Construyendo edificaciones de Albañilería con Tecnologías Apropriadas, Guía para la construcción con albañilería - CISMID/FIC/UNI (Marzo, 2005)

2.3. CONCEPTOS BÁSICOS

2.3.1 Vivienda Digna

Vivienda digna es un lugar indispensable para nuestra vida, necesario para el desarrollo de los individuos y de la familia. Debe brindar seguridad, protección, intimidad y contribuir al bienestar de cada una de las personas que la habitamos. Una vivienda cumple con dicha función cuando:

- La ubicación es segura exenta de riesgos de eventos naturales como inundaciones, huacos, deslizamientos, etc.
- Sus componentes estructurales brindan seguridad por contar con un buen diseño, están contruidos con materiales de calidad y se han ejecutado con técnicas de procedimientos constructivos donde no presentas fisuras o grietas.
- La modulación permite realizar las actividades diarias en espacios y divisiones que brindan privacidad, seguridad y libre de contaminación que permitan no estar expuestos a contraer enfermedades.
- Deben contar con infraestructura sanitaria de agua potable y eliminación de las aguas servidas y aguas de lluvias, excretas a través de un servicio de drenaje adecuado.
- El ambiente para la preparación de los alimentos diarios debe estar separada de los otros ambientes con implementos que facilitan el manejo higiénico de los alimentos.
- La ventilación e iluminación debe ser suficiente para evitar la contaminación interior.

- Los depósitos para almacenar los desperdicios sólidos deben estar en un lugar apartado donde no existan moscas, ratas, cucarachas, mosquitos y otros bichos, además ubicado de tal forma que no permita que los gatos o perros disturben los desechos allí almacenados, así mismo el retiro de los residuos sólidos debe ser permanente y diario.

Organización Panamericana de la Salud ([OPS]. 2007). Tema 1: La Vivienda como Espacio Vital. Manual para el/la Agente Comunitario/a (p. 21).

Se considera vivienda digna al espacio adecuado y delimitado por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente que se ocupa habitualmente para protegerse del entorno, dormir, entre otras actividades, permitiendo vivir de manera segura y en condiciones saludables.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - México. Pueblos Indígenas de México (2015). Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN).

La vivienda debe estar bien modulada con ventanas que permita el ingreso de la luz solar y la ventilación de los ambientes, mantener una temperatura adecuada, construida con estructuras firmes y seguras, con paredes lisas y pisos compactos, impermeables y de fácil limpieza, el techo debe proporcionar protección y seguridad.

2.3.2 Estudio Geotécnico

Estudio geotécnico es el que nos permite analizar la interacción de las edificaciones con el terreno, comprenden el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de las estructuras

(superestructura y subestructura) para las edificaciones, que preserve la vida humana, así como también evite la afectación o daño a construcciones vecinas.

Estudio Geotécnico Preliminar

Las actividades necesarias para aproximarse a las características geotécnicas del terreno, con el fin de establecer las condiciones que limitan su aprovechamiento, los problemas potenciales que puedan presentarse, los criterios geotécnicos y parámetros generales para la elaboración de un proyecto.

Estudio Geotécnico Definitivo

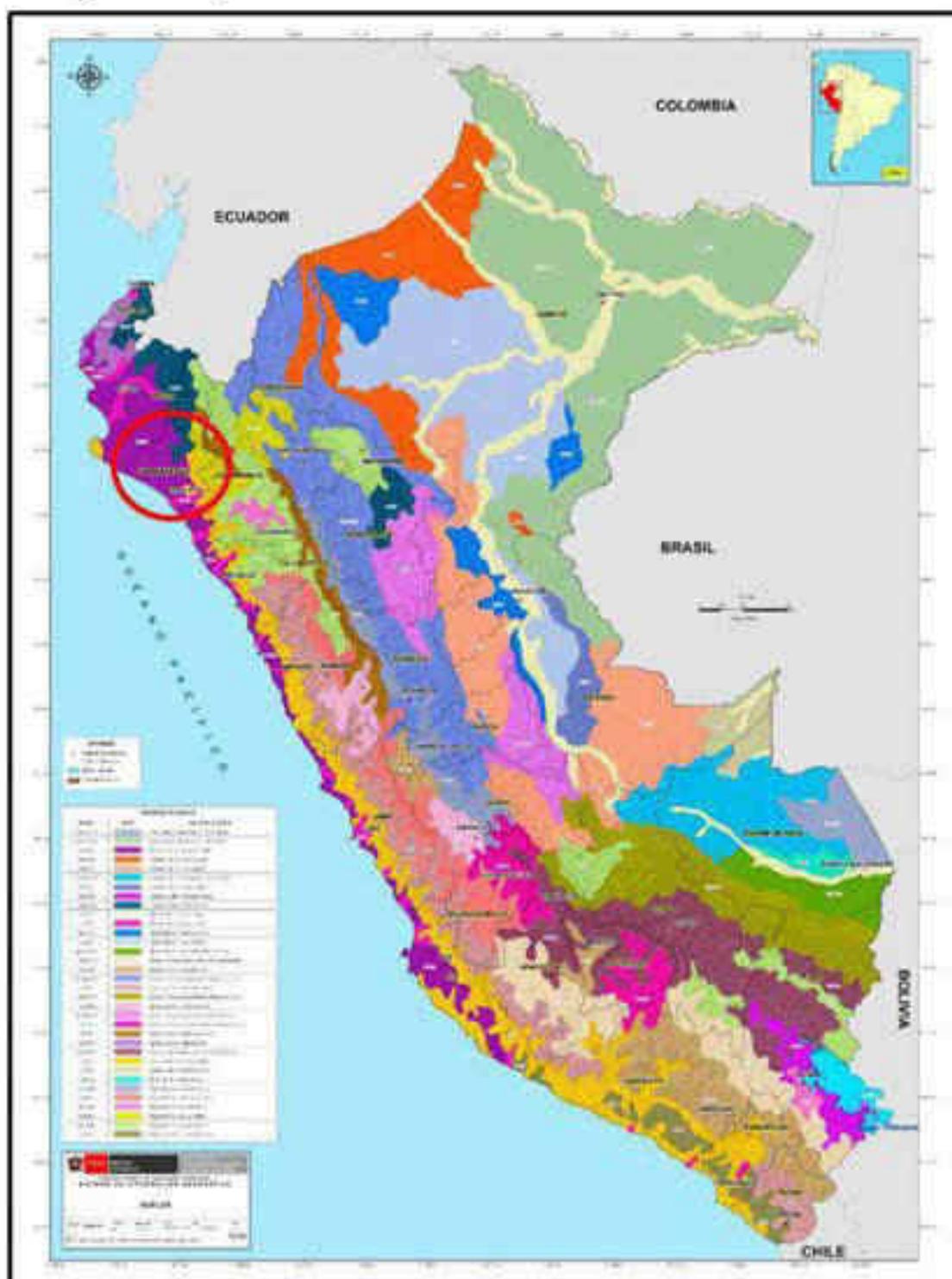
Consiste en un estudio geotécnico definitivo, con las actividades necesarias para saber con certeza a las características geotécnicas de un terreno, a través de una exploración de campo, ensayos y sondeos. A base de esto se puede establecer las recomendaciones y los parámetros necesarios para el diseño de obras ingenieriles de suelo, que sean cimentaciones, excavaciones o sistemas de contención.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI). Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON) (2014) Norma Ecuatoriana de la Construcción – NEC, Geotecnia y Cimentaciones, código NEC-SE-GC.

Los estudios geotécnicos permitirán analizar el terreno donde se apoyará la edificación y la transmisión de cargas de la estructura e inclusive si el material es adecuado para utilizarlo como componente para la edificación.

Se debe tener en cuenta la evaluación del terreno donde se realizará la edificación, a fin de ejecutarse sobre suelos firmes y medianamente firmes.

Figura 15. Mapa de Suelos del Perú



Nota: Dirección General de Ordenamiento Territorial - Sistema de Información Geográfica del Ministerio del Ambiente

Según nos indica la norma de Suelos y Cimentaciones (Norma E.050, MVCS, 2018) para que no existan peligros futuros:

- No cimentar en suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas.
- Analizar la existencia del riesgo de licuación de suelos debido a suelos arenosos sueltos se saturan de agua con la finalidad de no cimentar sobre dicho terreno.
- Tener en cuenta los riesgos de desastre que podrían presentarse en esta zona como: inundaciones, avalanchas, aluviones, huaycos, antiguos cauces de quebradas actualmente secos, etc.
- Terrenos con inestabilidad geológica formados por rellenos, suelos orgánicos, o con nivel freático superficial.

Figura 16. *Geología de los terrenos en la zona rural de la costa de la región Lambaveque*



Nota. Estudio de Suelos con Fines de Zonificación Geológica Económica 2012. (GORELAM, 2012)

Figura 17. *Geología de los terrenos en la zona rural de la sierra de la región Lambayeque.*



Nota. Estudio de Suelos con Fines de zonificación Geológica Económica 2012, (GORELAM, 2012)

2.3.3 Edificación de Tierra Reforzada

Como indica la Norma Técnica E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada (MVCS, 2017), capítulo I, artículo 3.- Definiciones:

“13.- Edificación de Tierra Reforzada es aquella edificación compuesta de los siguientes componentes estructurales: cimentación (cimiento y sobrecimiento), muros, entrepisos y techos, arriostres (verticales y horizontales), refuerzos y conexiones, los cuales deben diseñarse cumpliendo dicha norma, para evitar el colapso parcial o total de sus muros y techos, logrando el objetivo fundamental de conceder seguridad de vida a los ocupantes. Estas edificaciones pueden ser de adobe o tapial reforzado.

- El proyecto arquitectónico, eléctrico y sanitario debe concordarse con el proyecto estructural.
- El diseño estructural debe estar basado en el criterio de resistencia, estabilidad y comportamiento sismorresistente”.

Figura 18. *Vivienda de tierra reforzada con árizas*



Nota. <https://www.archdaily.pe/peru/503675/sistema-de-arizas-reforzamiento-estructural-para-construcciones-en-adobe>.

Adobe

Como dispone la norma Diseño y construcción con tierra reforzada (Norma E.080, MVCS, 2017). Definiciones:

1. Los aditivos naturales permiten controlar las fisuras durante el proceso de secado naturales para lo cual empleamos paja y la arena gruesa.
2. El adobe es la unidad de albañilería elaborada para mejor resistencia y durabilidad con tierra cruda mezclada y aditivo natural.
3. La técnica del adobe es el procedimiento constructivo para construir con adobes unidos con mortero de barro.

El adobe siendo un elemento fácil de fabricar y barato es muy utilizado en las construcciones de zonas rurales con bajos ingresos económicos tanto en el Perú como en el mundo construidos de forma empírica los cuales no cuentan con la seguridad para afrontar un evento natural como el sismo.

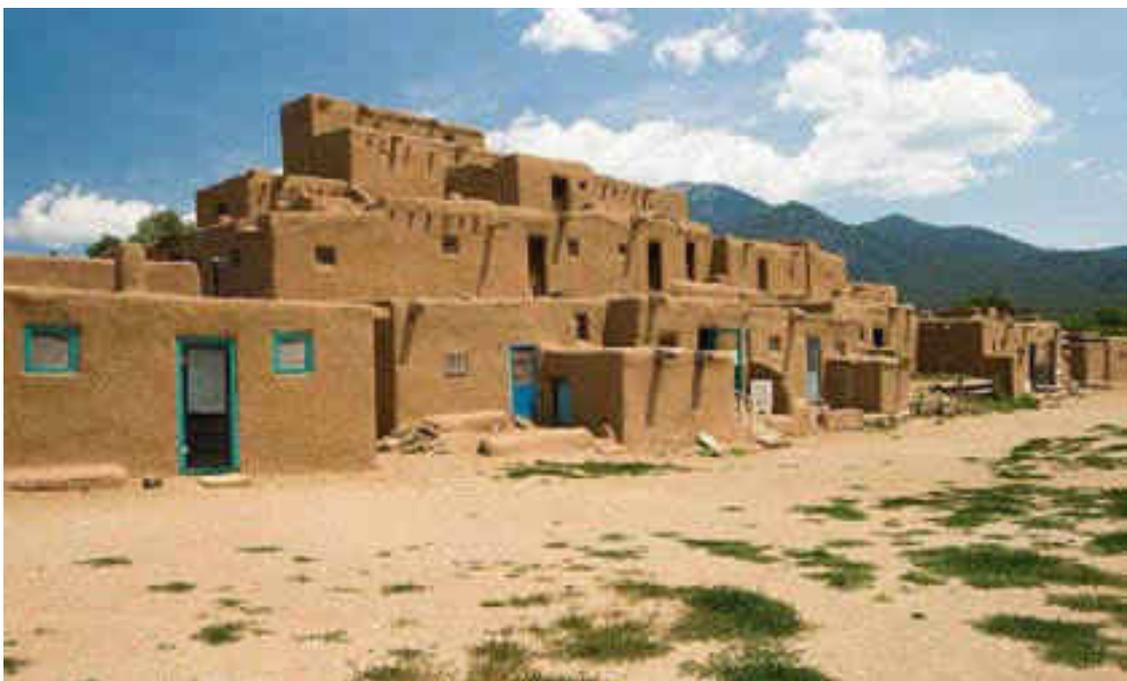
La pérdida de vidas y destrucción de viviendas de adobes debido a los sismos pueden ser prevenidas con una política de socialización de la construcción de viviendas de adobe reforzado sismorresistentes.

Blondet, M., & Vargas, J. (2015) Casas Sismorresistentes y Saludables de Adobe Reforzado con Cuerdas.

Lo notable de estas estructuras es que son de arcilla, material que se encuentra en abundancia en nuestro planeta y son durables, desde épocas milenarias se emplea este tipo de material en el mundo, así tenemos:

Pueblo Taos (México) la población indígena de dicho pueblo habita en desde hace más de 1000 viviendas construidas con adobe y barro y con acabados que se recubren con barro.

Figura 19. Viviendas de adobe en el Pueblo de Taos, Nuevo México



Nota. Stephen B. Chamber - Architects

Ciudadela de Bam (Irán) edificaciones levantadas totalmente con adobes de arcilla y palmeras.

Figura 20. *Ciudadela de Bam, provincia de Kermán, sureste de Irán,*



Nota. Agencia EFE, Edición España

Mezquita Djinguereber (Mali) fabricada con barro y paja, actualmente conserva su arquitectura debido al clima de la zona bastante soleado.

Figura 21. *Mezquita Djinguereber, Mali*



Nota. <https://www.arkiplus.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Muro de Khiva (Uzbekistan) el Muro de Khiva tiene una altura de 10 metros y rodea Ichon-Qala como una muralla de arcilla de alta calidad.

Figura 22. *Muro de Khiva, Uzbekistan*



Nota: <https://www.arkiplus.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Gran mezquita Bobo Dioulasso (Burkina Faso), edificio construido con arcilla y madera. En el desierto de Shiwa se ha construido un conjunto de edificios fortificados fabricados con barro (karsheef).

Figura 23. *Gran Mezquita Bobo Dioulasso, Burkina Faso*



Nota: <https://www.arkiplus.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Gran mezquita de Djenne (Mali) es la construcción con barro más grande del mundo tiene un estilo sudanés.

Figura 24. *Gran Mezquita de Djenne, Mali*



Nota. <https://www.arkipuz.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Ait Benhaddou (Marruecos), construcciones con barro, estiércol y paja forman las Kasbah con una arquitectura tradicional marroquí convirtiéndose en un importante atractivo turístico de Marruecos.

Figura 25. *Ait Benhaddou, Marruecos*



Nota. <https://www.arkipuz.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Shibam (Yemen) edificaciones que debido al clima lluvioso y la erosión de sus construcciones de barro tienen que ser protegidas y renovadas.

Figura 26. *Shibam, Yemen*



Nota: <https://www.arkipluz.com/10-grandes-construcciones-con-ladrillos-de-barro/>

Ciudadela de Chan Chan (Perú), construcciones de adobe ubicada en Trujillo en el valle de Moche, destinadas a los reyes Chimú.

Figura 27. *Ciudadela Chan Chan, Perú*



Nota: <https://www.denomades.com/blog/ciudadela-de-chan-chan/>

Pirámides de Túcume (Perú), es un conjunto de construcciones de adobe de la época prehispánica que constituía la capital del reino Lambayeque, cuenta con 26 pirámides de las cuales la mayor tiene 450 metros de longitud, 100 metros de ancho, 40 metros de altura, forman los llamados purgatorios que son plataformas destacan son las pirámides Huaca del Pueblo, La Raya, El Sol y Las Estacas.

Figura 28. *Pirámides de Túcume, Perú.*

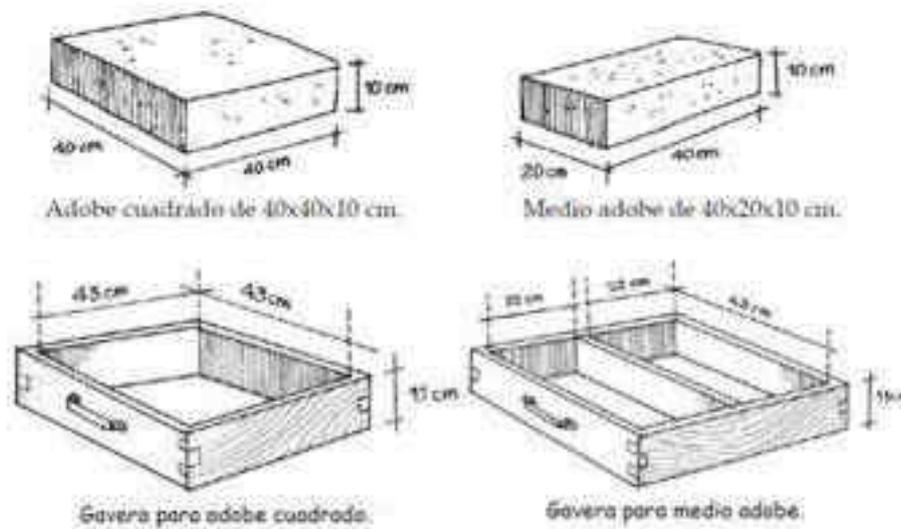


Nota. Página web Perú.com (Foto: Flickr)

Según describe la norma Diseño y construcción con tierra reforzada (Norma E.080, MVCS, 2017), los criterios de configuración son:

- 6.1. Los Muros deben tener un ancho mínimo de 0,40 m. para mayor resistencia y estabilidad frente al volteo.
- 6.2. Los arriostres horizontales (entrepisos y techos) y los arriostres verticales (contrafuerte o muros transversales) son fundamentales en los muros.

Figura 29. Geometría de la unidad de albañilería de adobe.



Nota. Casas sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas. PUCP – SENCICO (2015)

Geomalla

Las geomallas pertenecen a la familia de los geosintéticos (material fabricado con polímeros), ofrecen alta resistencia química y flexibilidad debido a que son fabricadas en polietileno de alta densidad en forma de redes con la finalidad de acoplarse al muro.

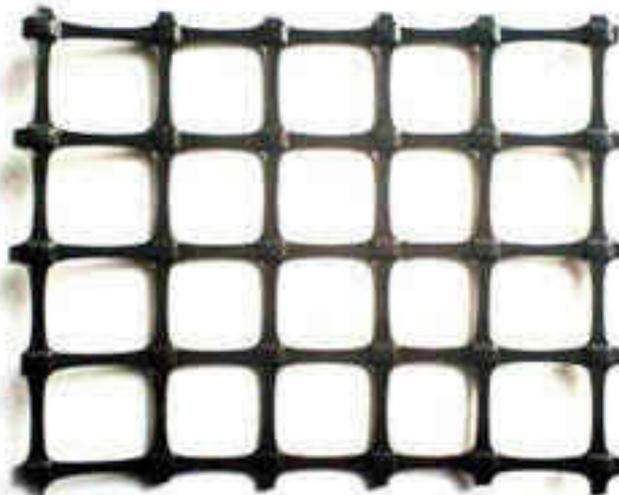
Como indica la norma de Diseño y construcción con tierra reforzada (E.080, MVCS, 2017), Criterios de configuración de las edificaciones de tierra reforzada.

6.10.- Las consideraciones que deben tener los refuerzos son:

- g) El refuerzo de mallas sintéticas (geomallas), el refuerzo debe ser externo y embutido en el enlucido. La geomalla, construido con material sintético, debe reunir las siguientes características necesarias para ser usada como refuerzo de edificaciones de tierra tales como:

- i. La retícula rectangular o cuadrada con nudos integrados, con o sin diagonales interiores debe tener una abertura máxima de 50 mm.
- ii. La tracción mínima es de 3,5 kN/m. (356 kgf/m) en ambas direcciones, para una elongación de 2%.
- iii. Para ser utilizado como refuerzo embutido en tierra debe tener flexibilidad y durabilidad.
- iv. Deben ser utilizados:
 - En todos los muros sean portantes y no portantes, incluyendo los vanos, deben envolverse con las geomallas, tensándolas uniformemente. Las geomallas deben conectarse en ambas caras de los muros con cuerdas sintéticas, con una separación máxima de 0,30 m.
 - En la base del sobrecimiento y en la viga collar superior debe ser convenientemente anclada la geomalla.
 - Para utilizar otro tipo de mallas, debe acreditar su capacidad sismorresistente en ensayos cíclicos a escala natural.

Figura 30. *Geomalla biaxial de polipropileno*



Nota. ARPIMEX

Cumpliendo con la norma técnica E.030 proponemos utilizar un refuerzo que cumpla con las especificaciones técnicas exigidas, en este caso una malla de polímeros en ambas direcciones de alta densidad con aberturas rectangulares, nudos rígidos y costillas flexibles: GEOMALLA BIAxIAL COEXTRUIDAS P-BX11

Figura 31. Geomalla biaxial extruida P-BX11

GEOMALLA BIAxIAL COEXTRUIDA
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS P-BX11 P-BX12

La Geomalla Biaxial Coextruida es un producto de polipropileno de alta resistencia y durabilidad, producido mediante un proceso de extrusión de alta tecnología. Este producto es ideal para reforzar estructuras de concreto y muros de contención. Proporciona excelente resistencia frente a la erosión, la tracción y el deslizamiento. Es ideal para el reforzamiento de suelos y la estabilización de taludes y embalses de retención.

PROPIEDADES MECANICAS	UNIDAD	P-BX11	P-BX12
Resistencia a la tensión 2% de elongación (E ₂) (STP)	K2M D-9837	81 / 240 N/cm ²	83 / 253 N/cm ²
Resistencia a la tensión 5% de elongación (E ₅) (STP)	K2M D-9837	83 / 248 N/cm ²	85 / 260 N/cm ²
Resistencia a la elongación (E ₁₀) (STP)	K2M D-9837	87 / 258 N/cm ²	89 / 270 N/cm ²
Elongación al romperse*	CM-GC2	7%	8%
Rigidez flexional†	K2M D-1388	250 mg. cm x 1000	250 mg. cm x 1000
Rigidez torsional (C1)	US-AMM-C02	2.2 kg. cm ² /cm ²	2.5 kg. cm ² /cm ²
PROPIEDADES FISICAS			
Tamaño de abertura (L x T) (STP)	Nudo	125 / 125 mm	125 / 125 mm
Espesor de costilla (C1) (STP)	K2M D-2277	0.26 / 0.26 mm	0.27 / 0.27 mm
Área abierta	EW-0215	74%	80%
Resistencia a la rotura de tensión†	K2M D-9837	1.10 kg. x 1.00 m ²	1.10 kg. x 1.00 m ²
Resistencia a la degradación a largo plazo†	K2M D-3355-C5	>90%	>90%
PROPIEDADES FISICAS			
Ancho del rollo	Nudo	4.2 m	4.2 m
Longitud del rollo	Nudo	75 m	95 m
Área del rollo	Nudo	310 m ²	398 m ²

Geosistemas PAVCO

Nota. Geosistemas PAVCO

Sistema de Mallas de Sogas Sintéticas (Driza blanca o similar)

Drizas o cuerdas son elementos de polipropileno o nylon que no absorben el agua, ni la putrefacción, es resistente al ácido y a la mayoría de productos químicos comúnmente se utilizan en cortinas de ventanas o para levantar la bandera.

El diámetro mínimo es de 5/32".

El sistema de mallas sintéticas son cuerdas que se forman en obra separadas de acuerdo a la geometría de los adobes de manera horizontal y vertical con la finalidad de asegurar que no colapsen los muros de la vivienda en el caso de un terremoto.

Camilo Giribas. "Sistema de Drizas: Reforzamiento estructural para construcciones en adobe" (19 ene 2017). ArchDaily Perú.

<https://www.archdaily.pe/pe/803675/sistema-de-drizas-reforzamiento-estructural-para-construcciones-en-adobe>> ISSN 0719-8914

Según la norma diseño y construcción con tierra reforzada (Norma E.080, MVCS, 2017).

“6.10.- Para los refuerzos se debe tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- i) En caso se utilice refuerzos con mallas de sogas sintéticas (driza blanca o similar), se debe tener en cuenta las consideraciones siguientes:
 - i. Utilizar diámetros de sogas sintéticas igual o mayores a 5/32” (3,97 mm.), el diámetro mínimo es de 1/8” (3,17 mm.) para las sogas que sirven para unir las mallas de ambas caras del muro.
 - ii. Las mallas de refuerzo deben estar embutidas en el enlucido del mismo ya que son externas y a la vez sirve para la consolidación de construcciones existentes.
 - iii. El confinamiento de los muros es decir el envoltorio con la malla será conformado con lazos verticales y horizontales. Los lazos de confinamiento vertical deben estar convenientemente anclados a la cimentación y a la viga collar superior.
 - iv. Los tipos de nudos para los refuerzos están especificados en el anexo 6 de la norma los cuales sirven para unir en cada intersección de las mallas en cada cara del muro, si se tuviera otro método para realizar los nudos previamente debe ser comprobado.

- v. La separación entre sogas horizontales debe ser menor a 0,40 m., en promedio para el tercio inferior a la altura del muro (sea la edificación de uno o dos pisos). Debe ser de 0,30 m. en promedio para el tercio central y de 0,20 m. en promedio para el tercio superior (sin coincidir con la junta horizontal). La separación entre sogas verticales debe ser menor a 0,40 m.
- vi. Los niveles inferior y superior de los vanos deben coincidir con el refuerzo horizontal.

Figura 32. Driza de polipropileno



Nota. Mercado Libre

Figura 33. Driza de Nylon



Nota. MultiTop

Figura 34. Cinta rafia plana y trenzada sintética de polipropileno de 1/8"



Nota. ProduServis SAC

2.3.4 Edificación de Albañilería Confinada

Como indica la Norma Técnica E.070: Albañilería (MVCS, 2006), en el capítulo 2: Definiciones y Nomenclatura. Artículo 3. Definiciones:

“3.3. Albañilería Confinada. Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

3.17. Muro Portante. Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación.

3.21. Tabique. Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

3.26. Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza). Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano”.

Figura 35. Tipos de ladrillo para muros portantes y tabiques



Nota. Construye Seguro, Aceros Arequipa

2.3.5 Diseño Sismorresistente

La norma diseño sismorresistente (Norma E.030, MVCS, 2018) indica:

1.3 Filosofía y Principios del diseño Sismorresistente

El diseño sismorresistente tiene como filosofía:

- a. El diseño y la construcción debe evitar pérdida de vidas humanas.
- b. En las edificaciones se debe asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. La respuesta de las edificaciones ante un sismo debe ocasionar daños a la propiedad mínimos.

Teniendo como referencia la filosofía expuesta se establecen también principios básicos con la finalidad de minimizar los daños ante este evento natural:

- a. Cuando se trate de sismos severos la estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas, pero si podría presentar daños importantes.
- b. Cuando se trate de sismos moderados la estructura debería soportar movimientos pudiendo presentarse daños reparables dentro de los límites aceptables.
- c. Para las edificaciones esenciales cuando ocurra un sismo severo, se establecerán consideraciones especiales con la finalidad que permanezcan en condiciones operativas.

Las edificaciones de albañilería confinada de hasta 5 pisos desde hace varios años son las más ejecutadas como viviendas multifamiliares por ser populares y económicas en las zonas urbanas del Perú.

El proceso constructivo de la albañilería confinada tiene una secuencia primero el muro de albañilería luego el concreto de los elementos verticales de confinamiento y finalmente el techo en conjunto con la viga solera. Este orden de construcción conlleva a un comportamiento integral de los materiales involucrados.

San Bartolomé, A., & Quiun, D. (2004). Propuesta Normativa para el Diseño de Edificaciones de Albañilería Confinada. Revista Internacional Construlink, (pp. 2- 34.)

Se han realizado varios estudios del comportamiento sísmico en módulos de vivienda con tierra reforzada y albañilería confinada, que permite tener una línea de partida para proponer una solución al problema habitacional de la zona rural de la región Lambayeque y así poder cubrir el déficit de vivienda del poblador de la zona.

Evaluación de las viviendas existentes, con el objetivo de verificar su comportamiento estructural y la vulnerabilidad sísmica. Se analizará la zona, medio de transporte, geometría, niveles, usos, antigüedad, etc., que permitirá realizar una propuesta de módulo rural antisísmico y económico.

Existen criterios con la finalidad de construir una vivienda antisísmica, entre otros tenemos:

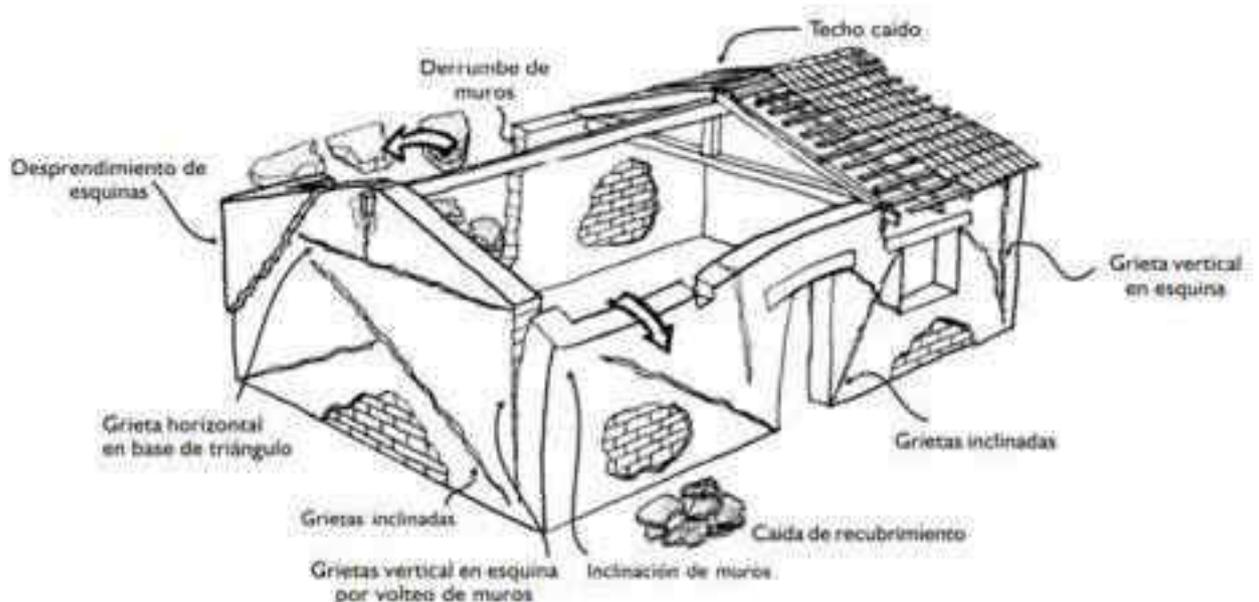
1. El conjunto muros y techo deben ser estables permitiendo que durante un terremoto no sufran deformaciones.

2. Es importante que el techo este arriostrado con los muros con la finalidad de que puedan tener deformaciones menores absorbiendo la energía cinética del sismo debido al cambio de la forma.
3. Si queremos que los muros y el techo tengan movimientos independientes durante el sismo entonces los muros deben estar exentas de las columnas y se debe diseñar el techo como un elemento estructural aislado.

Si queremos construir un muro rígido sin deformaciones durante el sismo, debemos conectar las esquinas de los muros con tensores formando un cruce.

Gernot, Minke (2005). Manual de Construcción para Vivienda Antisísmica de Tierra, Forschungslabor für Experimentelles Bauen, Universidad Kessel, Alemania.

Figura 36. Daños en una vivienda de adobe debido al sismo - Autoconstrucción de vivienda rural



Nota: CENAPRED, México

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Formulación de la Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Es posible diseñar viviendas sismorresistente para las zonas rurales de la costa y sierra de la región Lambayeque que sea segura, económica y saludable, con la finalidad de reducir la brecha social del déficit de viviendas.

3.1.2 Hipótesis Específicas

1. Pueden diseñarse viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque sismorresistentes, saludables y económicas para cubrir el déficit habitacional.
2. La propuesta de un expediente técnico del módulo básico de vivienda rural en la región Lambayeque debe ser segura, saludable y económica estará directamente relacionada con la ubicación geográfica, geología, topografía y disponibilidad de los materiales en la zona donde se desarrolle con la finalidad de acortar la brecha social de falta de viviendas en poblaciones con pobreza monetaria.
3. Se puede proponer un programa social al gobierno central, gobierno regional o gobierno local con la finalidad de promover el acompañamiento técnico con promotores comunitarios debidamente preparados para implementar guías de autoconstrucción, cartillas educativas o manuales de viviendas seguras muy didácticos y de fácil comprensión, y también gestionar apoyo financiero al poblador rural para la autoconstrucción de un módulo básico de vivienda sismorresistente.

Figura 37. *Vivienda Digna y Segura*



Nota. Guía Técnica para Reducir el riesgo en Viviendas Ubicadas en Laderas. USAID – Municipalidad de Independencia – UNI – CISMID – PREDES

3.2. Variables, Indicadores y Definiciones Operacionales

3.2.1 Variable Dependiente

3.2.1.1. Identificación de la Variable Dependiente.

Diseño sismorresistente de un módulo de vivienda segura, saludable y económica propuesto de acuerdo a la zona geográfica.

3.2.1.2. Denominación de la variable

Accesibilidad y disponibilidad de materiales y mano de obra en la zona rural donde se desarrolla el proyecto.

3.2.1.3. Indicador

La geografía de la zona rural (costa o sierra) para el traslado de los materiales y equipos que nos definirá el tipo de vivienda sismorresistente.

3.2.1.4. Escala para la medición de la variable

Vivienda segura.

Geografía.

Monetario.

3.2.2 Variable Independiente

3.2.2.1. Identificación de la Variable Independiente

1. Módulo de Vivienda con Tierra Reforzada con Cuerdas.
2. Módulo de Vivienda de Albañilería Confinada.

3.2.2.2. Denominación de la variable

Diseño de una vivienda sismorresistente segura y económica de adobe reforzado con cuerdas y albañilería confinada.

3.2.2.3. Indicadores

1. Análisis Estructural Sismorresistente

Vivienda de Tierra Reforzada con Cuerdas de un nivel de 72,00 m²., de área techada con ambientes: sala-comedor-cocina, baño, dormitorio principal, dormitorio simple y patio-lavandería-tendal.

Vivienda de Albañilería Confinada de un nivel con proyección a un segundo nivel con un área techada de 54,30 m²., con la modulación: sala-comedor, cocina, baño, dormitorio principal, dormitorio simple y patio-tendal.

2. Costo total de la vivienda

Presupuesto de obra.

3.2.2.4. Escala para la medición de la variable

Vivienda segura.

Geografía.

Monetario.

3.2.3 Definiciones Operacionales

Demostramos a través de diferentes procedimientos las actividades u operaciones a realizar para obtener los indicadores de las variables descritas.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE				
IDENTIFICACIÓN	DENOMINACIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL: (Dimensiones e Indicadores)
Diseño sistematizado del módulo de vivienda segura, saludable y económica propuesto de acuerdo a la zona geográfica	Accesibilidad y disponibilidad de materiales y mano de obra en la zona rural (costa o sierra) donde se desarrolla el proyecto	La geografía de la zona rural (costa o sierra) para el traslado de materiales y equipos define el tipo de diseño de vivienda sistematizada.	<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda segura • Geografía • Monetario 	<p>Observación Directa: - Inspección in situ a la zona para ver la problemática actual de las viviendas, el estado de las carreteras y el nivel económico de los pobladores, así como realizar un estudio de mercado para analizar el costo de los materiales y del flete para el traslado de equipos y herramientas.</p> <p>Análisis de Resultados: - Analizamos la información referencial y los diferentes ensayos realizados.</p>

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES

IDENTIFICACIÓN	DENOMINACIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL (Dimensiones e Indicadores)
Módulo de vivienda para la zona rural de la sierra de tierra reforzada con cuerdas	Diseño de una vivienda sismorresistente, segura y económica en la zona rural de la sierra de adobe reforzado con cuerdas	<p>1.- Análisis Estructural Sismorresistente Vivienda de tierra reforzada con cuerdas de un nivel de 72.00 m² de área techada y con ambientes: sala-comedor, cocina, baño, dormitorio principal, dormitorio simple y patio lavandería/terrazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda segura. Geografía. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño arquitectónico Norma A-320: Vivienda Estudio de Mecánica de Suelos NTP 339 126: Análisis Granulométrico NTP 339 134: Clasificación de los suelos - SUCS AASHTO: Clasificación de los suelos NTP 339 127: Contenido de Humedad Natural NTP 339 131: Pesa Específica NTP 339 129: Límite Líquido NTP 339 129: Límite Plástico NTP 339 129: Índice de plasticidad NTP 339 152: Contenido de Sales Solubles NTP 339 177: Contenido de Cloruros NTP 339 178: Contenido de Sulfatos NTP 339 176: Grado de Alcalinidad NTP 339 171: Cohesión NTP 339 171: Ángulo de Fricción Interna Calculos: Nivel Frenillo Capacidad Portante del Suelo: Karl Terzaghi Diseño Estructural Sismorresistente Norma E-310: Madera Norma E-320: Cargas Norma E-330: Diseño Sismorresistente Norma E-360: Suelos y Orientaciones Norma E-360: Concreto Armado Norma E-380: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada
		<p>2.- Costo total de la vivienda Presupuesto de obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> Monetario. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de mercado de los materiales Estudio de mercado de los fletes Métodos Costos Unitarios
Módulo de vivienda para la zona rural de la costa de albañilería confinada	Diseño de una vivienda sismorresistente, segura y económica en la zona rural de la costa de albañilería confinada	<p>1.- Análisis Estructural Sismorresistente Vivienda de albañilería confinada de un nivel con proyección a un segundo nivel con un área techada de 54.30 m² con los siguientes ambientes: sala-comedor, cocina, baño, dormitorio principal, dormitorio simple y patio-terrazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda segura. Geografía. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño arquitectónico Norma A-320: Vivienda Estudio de Mecánica de Suelos NTP 339 126: Análisis Granulométrico NTP 339 134: Clasificación de los suelos - SUCS AASHTO: Clasificación de los suelos NTP 339 127: Contenido de Humedad Natural NTP 339 131: Pesa Específica NTP 339 129: Límite Líquido NTP 339 129: Límite Plástico NTP 339 129: Índice de plasticidad NTP 339 152: Contenido de Sales Solubles NTP 339 177: Contenido de Cloruros NTP 339 178: Contenido de Sulfatos NTP 339 176: Grado de Alcalinidad NTP 339 171: Cohesión NTP 339 171: Ángulo de Fricción Interna Calculos: Nivel Frenillo Capacidad Portante del Suelo: Karl Terzaghi Diseño Estructural Sismorresistente Norma E-310: Madera Norma E-320: Cargas Norma E-330: Diseño Sismorresistente Norma E-360: Suelos y Orientaciones Norma E-360: Concreto Armado Norma E-370: Albañilería
		<p>2.- Costo total de la vivienda Presupuesto de obra</p>	<ul style="list-style-type: none"> Monetario. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de mercado de los materiales Estudio de mercado de los fletes Métodos Costos Unitarios

3.3. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que aplicamos nos permite demostrar la validez de las normas técnicas existentes para el diseño y construcción de viviendas rurales sismorresistentes, seguras y económicas, aprovechando los conocimientos teórico-científicos.

- Investigación Tecnológica.

3.4. Nivel de Investigación

El análisis está planteado hasta la elaboración del expediente técnico del módulo de vivienda típico tanto para albañilería confinada como para tierra reforzada con cuerdas sismorresistente y saludables.

- Explicativa.

3.5. Ámbito y tiempo social de la investigación

El ámbito donde se propone la construcción de estos módulos será en la zona rural de la costa y sierra con déficit habitacional y con la población que tiene menores ingresos económicos en el estrato económico denominado extrema pobreza monetaria de la región Lambayeque.

La unidad de estudio es un módulo de vivienda rural sismorresistente por el sistema estructural de tierra reforzada con cuerdas y de albañilería confinada.

3.6. Población y Muestra

Con la finalidad de seleccionar con precisión de la población y muestra a estudiar definiremos los conceptos de población y muestra.

3.6.1. POBLACIÓN.-

La población de la investigación son los módulos de vivienda para sectores rurales en la región Lambayeque, así tenemos que:

Zona rural de la costa: Módulo de vivienda sismorresistente con estructuración de albañilería confinada.

Zona rural de la sierra: Módulo de vivienda sismorresistente con estructuración de tierra reforzada con cuerdas.

3.6.2. MUESTRA.- Es el subconjunto seleccionado del conjunto poblacional teniendo en cuenta su tipo estratigráfico y sistemático.

La muestra obtenida para el presente trabajo se analizó teniendo en cuenta el orden de prelación con el que el INEI clasificó a los cinco distritos con mayor extrema pobreza monetaria, se asumió por conveniencia en la zona rural de la sierra al 2° que es el distrito de Incahuasi ubicado entre los distritos de Cañaris (1°) y Salas (3°) y en la zona rural de la costa al 4° que es el distrito de Morrope ubicado entre los distritos de Salas (3°) y Olmos (5°).

Tabla 15. Muestra: Características de las viviendas en los distritos con extrema pobreza monetaria en Lambayeque

Provincia	Distrito	Geografía	Viviendas Particulares	Población Estimada Junio 2018	Pobres (%)			No Pobres	PAREDES		TECIOS		PISOS		Ubicación Pobreza Monetaria
					Extremo	No extremo	Total		Tipo de Material	Viviendas	Tipo de Material	Viviendas	Tipo de Material	Viviendas	
PERUENAFE	INCAHUASI	SIERRA	1.438	16.112	46.8	41.3	88.1	11.9	Adobe o tapal	8	Concreto armado	7	Cemento	238	2
									Adobe o tapal	3,336	Calamina o tej.	2,012	Tierra	1,175	
									Precado	29	Precado	1,407	Loseta o similar	2	
									Otros	8	Otros	10	Otros	21	
LAMBAYEQUE	MORROPE	COSTA	10,009	56,131	22.8	48.9	71.7	28.1	Adobe o tapal	2,571	Concreto armado	1,173	Cemento	4,934	4
									Adobe o tapal	6,304	Calamina o tej.	7,776	Tierra	4,828	
									Precado	1,487	Precado	1,037	Loseta o similar	52	
									Otros	147	Otros	23	Otros	110	

Nota.- Extraído de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, II Comunidades Indígenas - INEI.

Tabla 16. Muestra: Déficit habitacional por componente cualitativo y cuantitativo, según provincia y área de residencia

Distrito	Zona	DÉFICIT HABITACIONAL (Porcentaje)							
		TOTAL	CUANTITATIVO			CUALITATIVO			
			Total	Déficit tradicional	Viviendas no adecuadas	Total	Material irrecuperable	Viviendas hacridas	Servicios básicos deficientes
INCAHUASI	Urbana	25	4,0	4,0	0,0	96,0	0,0	24,0	72,0
	Rural	1.207	0,7	0,6	0,1	99,3	0,2	23,6	75,5
MORROPE	Urbana	641	6,9	6,7	0,2	93,1	4,5	45,1	43,5
	Rural	1.064	5,8	5,5	0,2	94,2	2,0	67,5	4,7

Nota.- Extraído del INEI - Perú: Mapa de Déficit Habitacional a nivel distrital, 2007

COSTA: MORROPE

El distrito de Morrope se encuentra ubicado en la provincia de Lambayeque a una distancia desde la ciudad de Chiclayo de 32,10 km. con un recorrido de 39 minutos por la carretera Panamericana Norte, Ruta. PE-1N hasta la altura del km. 816, luego por la carretera regional LA-105 hacia el parque principal de la ciudad, posteriormente por trochas carrozables hacia las diferentes zonas rurales del distrito, tiene una extensión superficial de 1 041 km².

Ubicación geográfica según coordenadas geográficas:

- Latitud sur: 6° 32' 25,38"
- Latitud oeste: 80° 0' 55,30"

Ubicación geográfica según coordenadas UTM:

- 608860E
- 9276951N

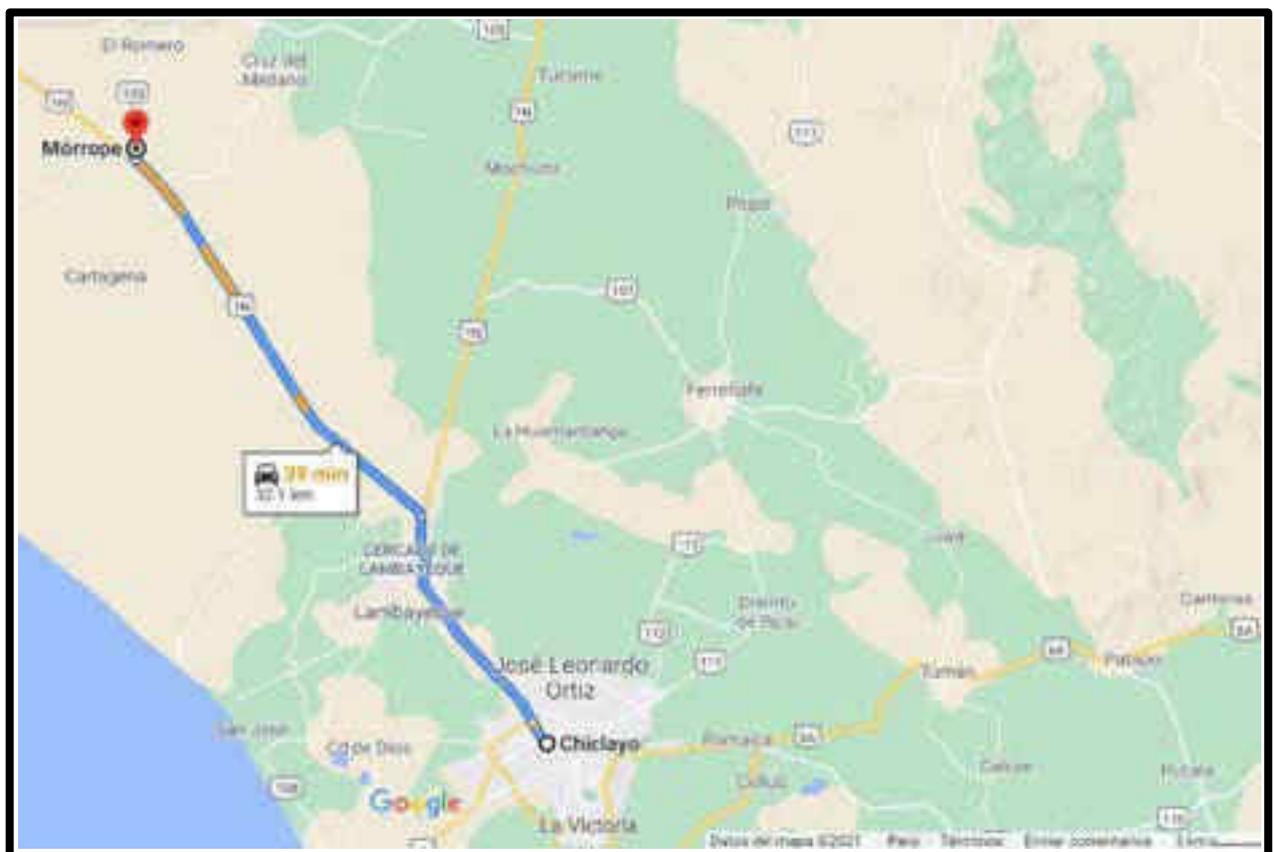
Limites:

- Norte: Distrito de Sechura (Piura) y Olmos.
- Sur: Distritos de Lambayeque y San José.
- Este: Distritos de Mochumí, Túcume, Illimo, Pacora, Jayanca y Motupe.
- Oeste: Océano Pacífico

Tabla 17. *División política del distrito de Morrope*

CASERÍOS: 36			
1.- Lagunas.	10.- Monte Verde.	19.- Chepito Olivos.	28.- San José
2.- Chepito Alto.	11.- Monte Hermoso.	20.- Lagartera.	29.- Cucufana
3.- Chepito Bajo.	12.- Las Pampas.	21.- Cruz de Mediana	30.- Yencala leon
4.- Arbolsoi.	13.- Quemazón.	22.- 25 de febrero.	31.- Trapiche
5.- Caracuchó.	14.- San Francisco.	23.- San isidro.	32.- Dos Palos
6.- Tranca Sasape.	15.- Annape.	24.- Pedregal.	33.- Carrizal
7.- Tranca Fanupe.	16.- Angolo 1.	25.- Sequiones.	34.- Cartojena
8.- Fanupe Barrio Nuevo.	17.- Angolo 2.	26.- Puplan.	35.- San Sebastian
9.- Casa Blanca.	18.- Huaca de Barro.	27.- Santa Isabel	36.- Caserio Oleria
CENTROS POBLADOS: 4			
1.- Romero	2.- Colorada	3.- Cruz del Medano	4.- Positos

Nota.- Extraído de <http://www.munimorrope.gob.pe/caseros-centros-poblados/>

Figura 38. *Ruta hacia el distrito de Morrope*

Nota. Google Maps

El suelo de este distrito es llano, desiertos arenosos, con abundantes dunas en cercanías al mar, se ubica a los 23 m.s.n.m. y es irrigado por los ríos del valle chancay y valle La Leche, según el geógrafo Javier Pulgar Vidal el Perú el Perú cuenta con ocho regiones naturales, esta zona corresponde a la región Costa o Chala que viene a ser la que se extiende a lo largo del litoral peruano, ubicada entre los 0 a 500 m.s.n.m., con temperaturas calurosas y lluvias temporales en verano.

Figura 39. *Ingreso a la ciudad de Morrope altura del Km. 818 carretera PE-1N*



Figura 40. *Camino de acceso al sector Las Delicias, Ruta: LA-623, San Agustín - Cruz del Médano*



SIERRA: INCAHUASI

El distrito de Incahuasi se encuentra ubicado en la provincia de Ferreñafe con una extensión de 417,35 Km²., comunicados por carreteras de trochas carrozables muy accidentadas por medio de vehículos livianos, mulas, caballos y a muchos sectores a pie, se puede llegar desde la ciudad de Chiclayo por dos rutas:

- 1) Primera ruta: tiene una distancia desde la ciudad de Chiclayo de 122,00 km. con un recorrido total de 3 horas, 44 minutos por las carreteras asfaltadas regionales LA-111, luego por la ruta LA-103 hasta el parque principal del centro poblado Mayascon, existen 64 km. con un tiempo de 50 minutos, posteriormente por una trocha carrozable accidentada y con pendientes hacia la ruta LA-104 llegando a las diferentes zonas rurales del distrito.
- 2) Segunda ruta: tiene una distancia desde la ciudad de Chiclayo de 144 km. con un recorrido total de 4 horas, 25 minutos, por la carretera Panamericana Norte ruta: PE-1N, empalmando con la ruta regional LA-103 hasta el distrito de Batangrande donde termina la carretera asfaltada, posteriormente por una trocha carrozable por la ruta LA-104.

Ubicación geográfica según coordenadas geográficas:

- Latitud sur: 6° 14' 8"
- Latitud oeste: 79° 19' 1"

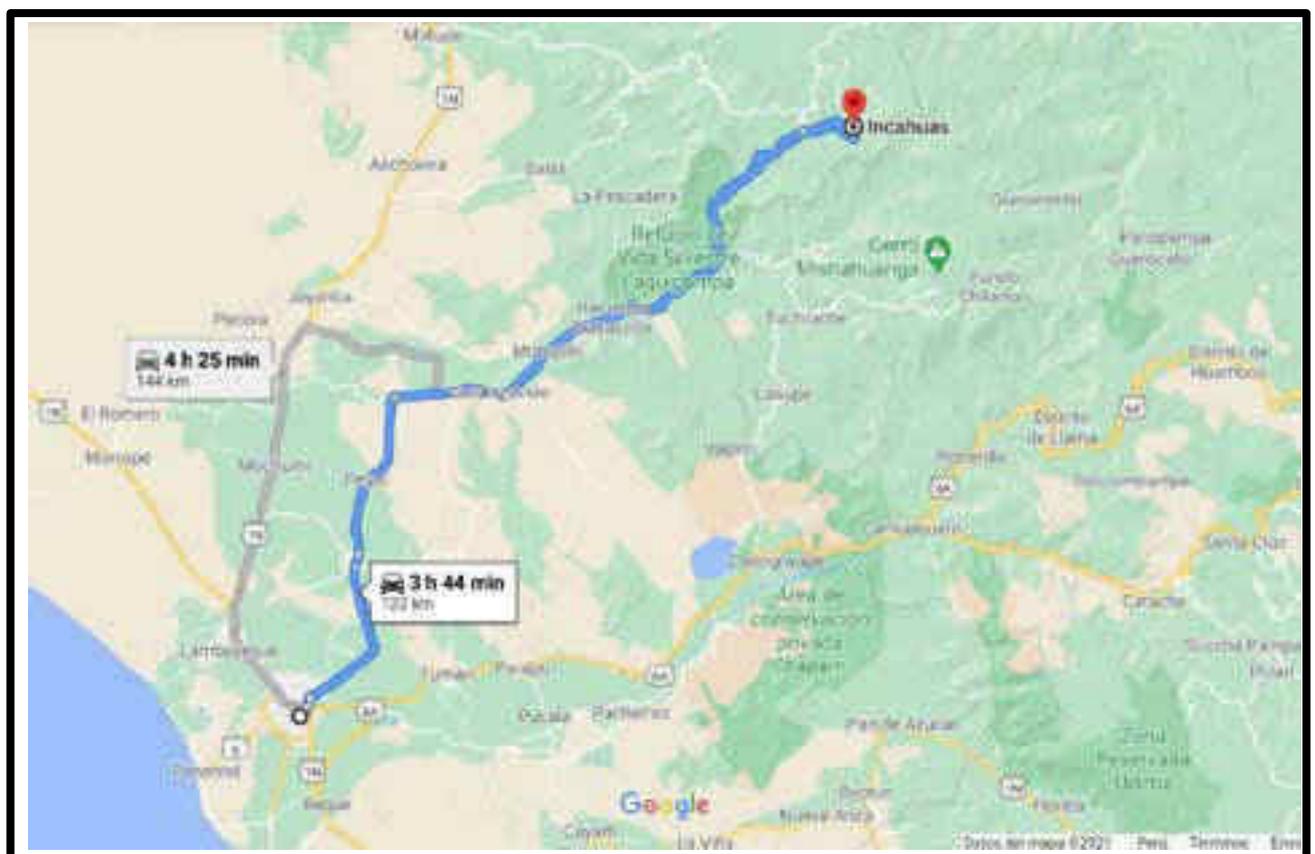
Limites:

- Norte: Distrito de Cañaris.
- Sur: Distrito de Pítipo.
- Este: Distritos de Querecotillo y Miracosta (Cajamarca).
- Oeste: Distrito de Salas

Tabla 18. División política del distrito de Incahuasi

CASERIOS			
1 - Ansuay	13 - Lochpampa	25 - Playa	37 - Sechwal
2 - Andaniarca	14 - Lagupampa	26 - Puchaca	38 - Susupampa
3 - Atunpampa	15 - Llámica	27 - Qutquru	39 - Tamburi
4 - Atunpuquio	16 - Macaykap	28 - Qutrapampa	40 - Tasaquna
5 - Ayanachay	17 - Montecarlo	29 - Ropamapa	41 - Tayapampa
6 - Catina	18 - Oxapampa	30 - Romero	42 - Toloras
7 - Cruz Loma	19 - Pagay Fuente	31 - Rumichaka	43 - Tolora
8 - Cueva Blanca	20 - Payalón	32 - Saka	44 - Tuluqampa
9 - Cumbre Auro	21 - Pampa Grande	33 - San Luis	45 - Tungufa
10 - Huayral	22 - Paya Saka	34 - Señor de la Humidad	46 - Uynshuasi
11 - Kunkacha	23 - Piedra Colorada	35 - Shankapampa	47 - Warwar
12 - La Tranca	24 - Piedra Parada	36 - Shurchapitj	48 - Wawkiq
CENTROS POBLADOS			
1 - Uyupampa	2 - Kongacha	3 - Canchachala	4 - Tranca
5 - Moyán	6 - Janque	7 - Huamul	

Figura 41. Ruta hacia el distrito de Incahuasi



Nota. Google Maps

Según la zonificación del geógrafo Javier Pulgar Vidal el Perú, Incahuasi se desarrolla entre las regiones Yunga, Quechua y Suni, que se define como tierras muy buenas para la agricultura, conformada por montañas de suave pendiente y por los valles interandinos, se encuentran entre los 500 y 4 000 m.s.n.m., el clima es seco y templado con cambios de temperatura bruscos entre el día y la noche, con lluvias copiosas de diciembre hasta marzo.

Figura 42. *Camino de acceso a Incahuasi, Ruta: LA-103, sector Laquipamapa*



Nota: Plan Maestro Refugio de Vida Silvestre Laquipamapa, 2015-2019, Ministerio del Ambiente

Figura 43. *Camino de acceso a Incahuasi, Ruta: LA-104, sector Quisera.*



Nota. <https://www.facebook.com/Municipalidad-Distrital-de-Incahuasi-2228776484004799>

Figura 44. Las 8 regiones del Perú según el geógrafo Javier Pulgar Vidal



Nota. <http://www.serperuano.com/geografia/regiones-delperu/>

Figura 45. Viviendas rurales en el Centro Poblado Moyan



3.7. Recolección de Datos

La recolección de datos es la información estadística en las zonas en estudio respecto a población, vivienda, ocupación, nivel económico, accesibilidad para el transporte, geología del terreno, tipo de materiales existentes, etc.

3.7.1 Técnicas de Recolección de Datos

- **Observación directa.-** Es la técnica in situ que aplicaremos en el recorrido hacia la zona de estudio, para conseguir la información necesaria que nos permita realizar los diversos análisis para conseguir los objetivos de la investigación.

Verificar los materiales existentes y un estudio de mercado de los que se venden en la zona que servirán para la construcción del módulo.

Definir la zona de para realizar los puntos de investigación de donde extraeremos el suelo como muestra para el estudio geológico.

Observar la accesibilidad a la zona en estudio, estado de la carretera, temporada de lluvias, tiempo de duración, etc.

- **Análisis de resultados.-** La información referencial y los ensayos de mecánica de suelos realizada en laboratorio, nos permite analizar los resultados obtenidos, para luego explicarlo y compararlo con los antecedentes y la normativa nacional vigente.

3.7.2 Instrumentos para Recolección de Datos

Equipos para el estudio de mecánica de suelos.

Equipos topográficos para definir la ubicación del módulo.

Equipos y herramientas para la excavación de calicatas para extracción de muestras de suelo.

Información estadística oficial realizada en la zona por las diferentes instituciones gubernamentales.

Toma de muestras de los diferentes materiales existentes y disponibles que intervienen en los procesos constructivos.

Diseño de los módulos básicos en la especialidad de arquitectura utilizando el programa Auto CAD para la modulación con una distribución acorde con las necesidades del poblador de la zona.

Definida la zona de intervención de acuerdo a las vías de acceso se desarrolla los estudios geológicos con la finalidad de aplicar el mejor sistema estructural que permita construir una vivienda digna (albañilería confinada o tierra reforzada con cuerdas), segura, saludable y antisísmica.

3.8 Procesamiento, Presentación, Análisis e Interpretación de los Datos

Con la información de los Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, III de Comunidades Indígenas, Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) elaborados por el INEI, Gobierno Regional de Lambayeque, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, los datos serán procesados según la ubicación de la zona rural en la costa y en la sierra, teniendo en cuenta los parámetros de situación de extrema pobreza monetaria, materiales predominantes de las viviendas (paredes, techo, piso), accesibilidad e inspección in situ de las vías de acceso y los materiales predominantes

disponibles.

Se analizó e interpretó toda la información procesada y se definió los lugares de estudio, permitiendo señalar las zonas a intervenir y la solución del módulo adecuado para el poblador rural.

Realizado el estudio geológico se conoce el funcionamiento de las edificaciones con el terreno, teniendo en cuenta que en la costa de la región Lambayeque tiene un suelo granular constituidas por partículas sueltas, en cambio en la zona de sierra existen algunos sectores que cuentan con partículas consolidadas o sea rocas, de las calicatas ejecutadas se obtendrán las muestras que serán remitidos a un laboratorio de mecánica de suelos.

Los resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos serán analizados e interpretados para definir el tipo de cimentación a emplear, así como el análisis sismorresistente del módulo definido.

Las muestras de los materiales existentes y disponibles extraídos en la zona, después de un estudio de mecánica de suelos permitirá definir cuáles serán incluidos dentro de los componentes para el proceso constructivo del módulo de vivienda.

La accesibilidad a la zona de acuerdo a la vía de comunicación terrestre existente, permitirá trasladar los materiales y equipos, el estudio geológico, el análisis sismorresistente, definirá la conveniencia del uso del sistema estructural (albañilería confinada o tierra reforzada con cuerdas) a emplear para la construcción de la vivienda.

3.9 Geología

Etimológicamente del griego "geo" que significa tierra, y "logos" tratado o conocimiento se define la geología como el estudio de la tierra.

La geotecnia, es la especialidad que abarca el estudio de la interacción de las edificaciones con el terreno donde se cimentará, a través de la mecánica de suelos y mecánica de rocas, aplicando métodos científicos y principios de ingeniería para la adquisición, interpretación y uso del conocimiento de los materiales de la tierra para dar solución a la presencia de riesgos geológicos y diseño de obras de ingeniería.

Mecánica de suelos, es una disciplina de la ingeniería civil que se encarga del estudio del suelo, determinando sus características, resistencia, composición, comportamiento, consistencia, y la capacidad de sustentabilidad para soportar estructuras.

Riesgos geológicos pueden ser naturales o por acción del hombre (sismos, licuefacción de suelos, tsunamis, caídas de rocas, flujo de lodos, inundaciones, erosiones, avalancha de nieve, ráfagas de arena, etc.)

En forma práctica se define la diferencia entre los suelos con las rocas como, los suelos son partículas sueltas o aquellos terrenos que pueden excavarse sin necesidad de utilizar explosivos y las rocas como los minerales que se encuentran endurecidas o solidificados y que no pueden ser disgregados o excavados con herramientas manuales.

SUELO.- Es la material de construcción más abundante, que se ha formado superficialmente en la corteza terrestre proveniente de las rocas, debido a un proceso formativo, llamado meteorización ya sea por erosión, transporte, sedimentación, por acción de la naturaleza como el agua, viento o por seres vivos, que se depositarán posteriormente formando alterita, llegando a su consolidación.

Inicialmente se clasificó el suelo en función de la naturaleza de la roca madre y del tamaño de las partículas que lo componen.

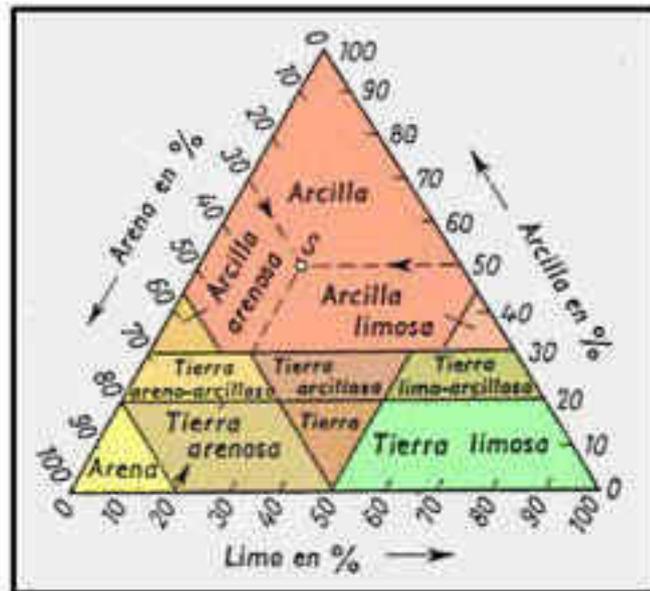


Gráfico 10: Clasificación composicional de un suelo, del Manual de Carreteras – Tomo 2: Construcción – Mantenimiento, Bañón Blásquez & Beviá García (s/f)

TIPOS DE SUELO

1. Suelos Granulares, estos suelos están conformados por partículas agregadas y sin cohesión entre ellas debido a su tamaño, las características principales se tienen que tienen una capacidad portante importante, así como una permeabilidad elevada, por lo que cuando recibe cargas externas permite una rápida evacuación del agua.
Podemos clasificar en este tipo a las gravas y las arenas.
2. Suelos cohesivos, suelos con partículas más finas y su propiedad mecánica debido a la fuerza intermolecular debido a que el suelo contiene agua, siempre y cuando esta no este saturada, otorgándole estabilidad ya que aumenta la resistencia frente a esfuerzos cortantes o de cizalla.
En este tipo de suelo podemos encontrar las arcillas y los limos.
3. Suelos orgánicos, formados por materia orgánica de origen animal o vegetal descompuesta, se encuentran generalmente en la primera capa de la superficie superior del suelo.

Estos suelos tienen una capacidad portante baja, mala tolerancia al agua y alta compresibilidad.

4. Rellenos, son materiales procedentes de aportes de tierras procedentes de otras obras como demoliciones, desmonte, así como vertederos industriales, basureros, etc.

No se considera como suelos aptos por ser de tipo de suelo artificial, por lo que no se debería ubicar cualquier construcción, el comportamiento mecánico es muy malo, ya que al no estar compactados presentarían altos índices de compresibilidad y la aparición de asentamientos excesivos e impredecibles.

PROPIEDADES.- Las propiedades de los suelos son importantes definir las sean estas propiedades físico-químicas y especialmente las propiedades mecánicas lo que nos permitirá tener un conocimiento del material adecuado para la solución a una obra de ingeniería.

Las propiedades se analizan desde el estado de compactación del suelo es decir teniendo en cuenta las relaciones que existen entre volúmenes y pesos de sus elementos constitutivos.

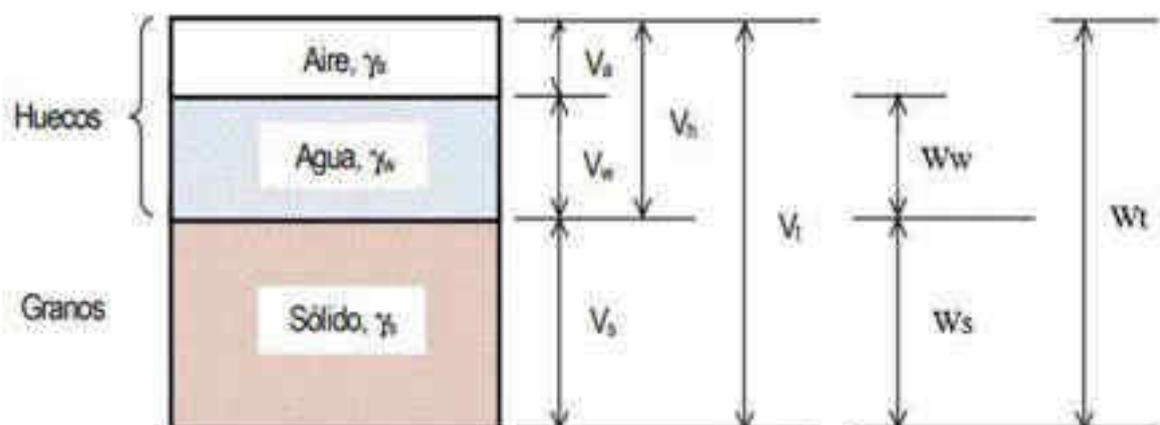


Gráfico 11: Distribución de volúmenes y pesos del estado del suelo, de la Universidad de Cantabria, Grupo Geotecnia, Introducción a la Geotecnia.

Donde:

V_a = Volumen del aire

W_w = Peso del agua

V_w = Volumen del agua

W_s = Peso del sólido

V_s = Volumen del sólido

W_t = Peso total

V_h = Volumen de vacíos

V_t = Volumen total

γ_a = Peso específico del aire

γ_w = Peso específico del agua

γ_s = Peso específico del sólido

A. POROSIDAD (η)

$$\eta = \frac{V_h}{V_t}$$

B. ÍNDICE DE HUECOS O POROS (e)

$$e = \frac{V_h}{V_s}$$

C. HUMEDAD NATURAL (w) %

$$w = \frac{W_w}{W_s}$$

D. GRADO DE SATURACIÓN (S_r)

$$S_r = \frac{V_w}{V_h}$$

E. PESO ESPECIFICO APARENTE, NATURAL O HÚMEDO (γ)

$$\gamma = \frac{W_t}{V_t} = \frac{W_w + W_s}{V_s + V_h} = \frac{\gamma_w V_w + \gamma_s V_s}{V_s + V_h}$$

CLASIFICACIÓN.- La clasificación del suelo se realiza para conocer su granulometría que es la distribución y medición de los diferentes tamaños.

El análisis granulométrico del suelo se realiza a través de un ensayo de laboratorio que nos permite encontrar las características geotécnicas principales del suelo entre otras su capacidad portante, clasificación, deformabilidad o permeabilidad.

Tabla 19. Sistema de clasificación de los suelos

SUELOS	USCS		AASHTO		ASTM	
	Tamaño mínimo (mm.)	Tamaño máximo (mm.)	Tamaño mínimo (mm.)	Tamaño máximo (mm.)	Tamaño mínimo (mm.)	Tamaño máximo (mm.)
BLOQUES	300	-	75	-	4,76	75
GRAVA	75	300	2	75	2	4,76
ARENA	4,76	75	0,075	2	0,42	2
LIMO	0,075	4,76	0,005	0,075	0,075	0,42
ARCILLA	0,002	0,075	0,001	0,005	0,005	0,075

USCS: Unified Soil Classification System
Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials
Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes

ASTM: American Society for Testing and Materials
Sociedad Americana para Pruebas y Materiales

Nota.- Extraído de las Normas USCS, AASHTO, ASTM

El análisis granulométrico que se realiza en el laboratorio por el método del tamizado o por un análisis hidrométrico (sedimentación) cuyos resultados nos permite obtener posteriormente la denominada curva granulométrica.

Tabla 20. Clasificación granulométrica de los suelos

TIPO	DENOMINACIÓN	TAMAÑO (mm)	
SUELOS GRANULARES	Bolos y bloques	> 60	
	Grava	Gruesa	60 - 20
		Media	20 - 6
		Fina	2 - 6
Arena	Gruesa	0,6 - 2	
	Media	0,2 - 0,6	
	Fina	0,08 - 0,2	
SUELOS COHESIVOS	Limo	Grueso	0,02 - 0,08
		Medio	0,006 - 0,02
		Fino	0,002 - 0,006
	Arcilla	< 0,002	

Nota.- Extraído del Manual de Carreteras, Tomo 2: Construcción – Mantenimiento, Bañón Blásquez & Bevia García

La curva granulométrica del suelo son los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio representados en una gráfica y nos proporciona los porcentajes en peso de los diversos tamaños de las partículas de finos (arcillas y limos) y la fracción gruesa (arenas y gravas).

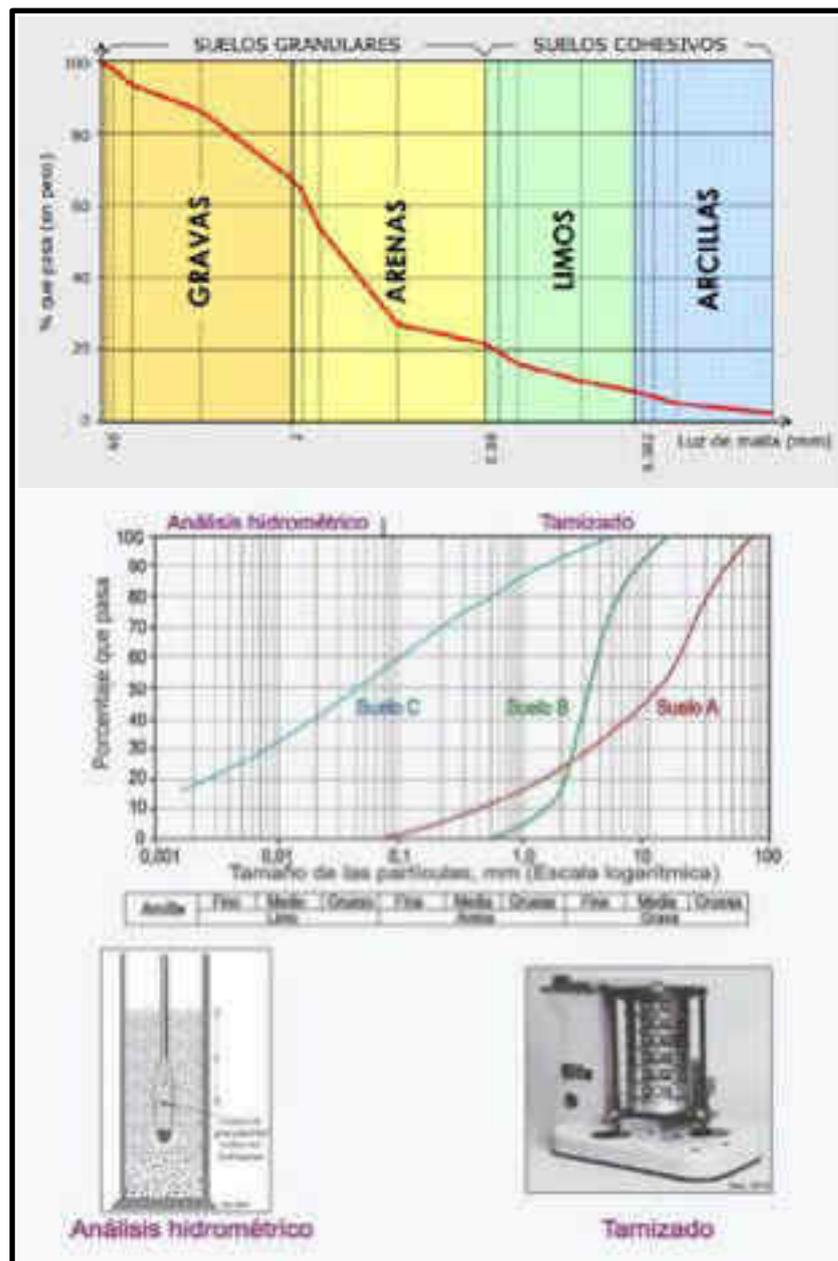


Gráfico 12: Curvas granulométricas y equipos de laboratorio, extraído del Manual de Carreteras, Tomo 2: Construcción – Mantenimiento, Bañón Blásquez & Bevia García, <https://masgeotecnia.mykajabi.com/>

Para una mejor definición de la granulometría del suelo de la curva granulométrica podemos obtener los diámetros característicos de las partículas (D_{10} , D_{30} y D_{60}):

Coeficiente de uniformidad (**Cu**) nos permite conocer la uniformidad del suelo, es la relación entre el diámetro al 60% del peso del material y el diámetro por el que pasa el 10% del material.

$$Cu = D_{60} / D_{10}$$

- $Cu < 5$ ⇒ la granulometría es uniforme.
- $0 < Cu < 1,00$ ⇒ la granulometría es poco uniforme.
- $Cu < 20$ ⇒ el suelo es bien gradado.

Coeficiente de curvatura (**Cc**) nos indica la existencia de discontinuidades en la distribución de tamaños de partículas del suelo, es la relación:

$$Cc = [(D_{30})^2 / (D_{60} \times D_{10})]$$

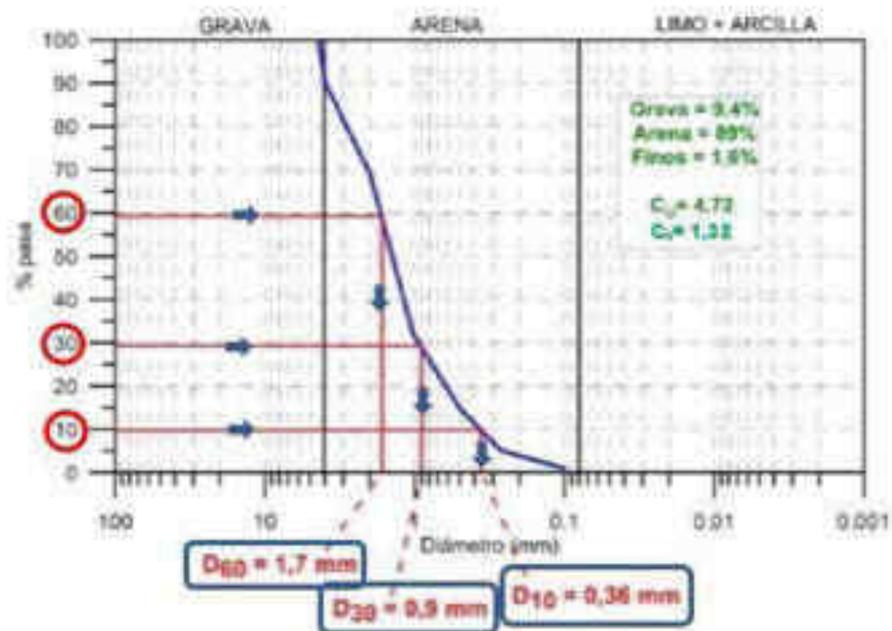


Gráfico 13: Ejemplo de análisis de una curva granulométrica de suelo, extraído de <https://zaguan.unizar.es/record/58932/files/TAZ-TFG-2016-4633.pdf>

Tabla 21. Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS

DIVISIONES PRINCIPALES		SÍMBOLOS DEL GRUPO	denominación típica	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN			
SUELOS DE GRANO GRUESO Más del 50% es retenido en el tamiz nº 200	GRAVAS	GRAVAS LIMPIAS	GW	Gravas y arenas gravas-arena bien graduadas, con pocos finos o sin finos	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4 \quad C_c = \frac{D_{30}^2 - D_{10} D_{60}}{D_{60} - D_{30}} \leq 6$ Cuando se no cumplen simultáneamente las dos condiciones para GW		
			GP	Gravas y arenas gravas-arena mal graduadas, con pocos finos o sin finos			
		GRAVAS CON FINOS	GM	Gravas limpias, mezclas grava-arena-limo		Detalle de la línea A: $IP = 4$ Por encima de la línea A: $A \geq IP = 7$	
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla		Los casos intermedios requieren doble símbolo	
	ARENAS	ARENAS LIMPIAS	SW	Arenas y arenas con grava bien graduadas, con pocos finos o sin finos	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6 \quad C_c = \frac{D_{30}^2 - D_{10} D_{60}}{D_{60} - D_{30}} \leq 6$ Cuando se no cumplen simultáneamente las dos condiciones para SW		
			SP	Arenas y arenas con grava mal graduadas, con pocos finos o sin finos			
		ARENAS CON FINOS	SM	Arenas limpias, mezclas de arena y limo		Detalle de la línea A: $IP = 4$ Por encima de la línea A: $A \geq IP = 7$	
			SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla		Los casos intermedios requieren doble símbolo	
		SUELOS DE GRANO FINO 50% o más grueso por el tamiz nº 200	LIMOS Y ARCILLAS	ML		Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas limas limosas o arcillosas	Clasificación basada en el porcentaje de finos que pasan por el tamiz nº 200 (0,075 mm) Más del 50%: GW, GP, SW, SP Más del 12%: GM, GC, SM, SC (ver 5.01.28) Casos intermedios requieren el uso de doble símbolo
				CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcilla arenosa, arcillas limosas	
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad						
LIMOS Y ARCILLAS Menos grueso mayor de 50%	MH		Limos inorgánicos, arenas finas o limos con arena o diatomas, limos silíceos				
	CH		Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad				
	OH		Arcillas orgánicas de plasticidad media o elevada				
SUELOS DE ESTRUCTURA ORGÁNICA		PT	Tierras, turfos y otros suelos de alto contenido orgánico	Fácilmente identificables por la presencia de raíces, fibras y materia vegetal fibrosa en descomposición. Est como su color cambia oscuro a negro, su olor y se haca suave y espumoso			

Nota.- Extraído de la Universidad de Cantabria, Grupo Geotecnia, Introducción a la Geotecnia

- **Arthur Casagrande**, ingeniero civil austriaco (28/08/1902 – 06/09/1981)
- **Albert Mautitz Atterberg**, químico y científico agrícola sueco (19/03/1846 – 04/04/1916)

Los Límites de Consistencia o Límites de Atterberg, permiten caracterizar el comportamiento de los suelos finos según su humedad, inicialmente se encuentra en estado sólido, conforme se le agrega agua va pasando sucesivamente a semisólido, plástico y líquido, utilizando en el laboratorio la cuchara de Casagrande y muestras de suelos en pequeños cilindros de 3 mm., obtenemos:

1. Límite líquido (**LL**), cuando el suelo pasa del estado semilíquido al estado plástico y puede moldearse.
2. Límite plástico (**LP**), cuando el suelo pasa del estado plástico al estado semisólido y se rompe.
3. Límite de retracción o contracción (**LC**), cuando el suelo pasa del estado semisólido a estado sólido y deja de contraerse al perder humedad.

A. Índice de plasticidad: IP

$$\mathbf{IP} = \mathbf{LL} - \mathbf{LP}$$

B. Índice de fluidez: IF

$$\mathbf{IF} = (\mathbf{w} - \mathbf{LP}) / \mathbf{IP}$$

\mathbf{w} = Humedad natural

$\mathbf{IF} < 1,00 \Rightarrow \mathbf{IF}$ es negativo

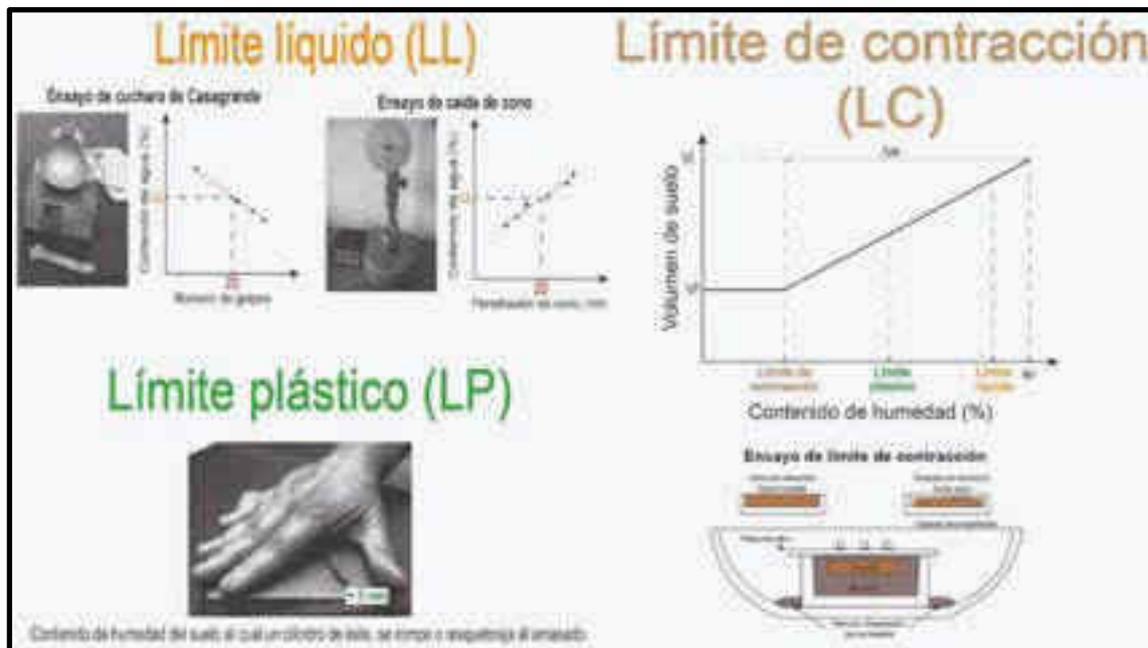
$0 < \mathbf{IF} < 1,00 \Rightarrow$ el comportamiento del suelo es sólido plástico.

$\mathbf{IF} > 1,00 \Rightarrow$ el comportamiento del suelo es fluido viscoso.

C. Índice de tenacidad: IT

$$\mathbf{IT} = \mathbf{IP} / \mathbf{IF}$$

Figura 46. Ensayos de laboratorio para obtener los Límites de Consistencia



Nota. <https://masgeotecnia.mykajabi.com/>

Tabla 22. Valores típicos de consistencia del suelo

PARÁMETRO		TIPO DE SUELO		
		Arena	Limo	Arcilla
LL	Límite líquido	15 - 20	30 - 40	40 - 150
LP	Límite plástico	15 - 20	20 - 25	25 - 50
LR	Límite de retracción	12 - 18	14 - 25	8 - 35
IP	Índice de plasticidad	0 - 3	10 - 15	10 - 100

Nota.- Extraído del Manual de Carreteras, Tomo 2: Construcción – Mantenimiento, Bañón Blásquez & Bevia García

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA AASHTO

Este sistema inspirado en el modelo Casagrande nos muestra en 7 grupos la división del suelo, designados del A-1 al A-7, estos también presentan subdivisiones, así el

A-1 y el A-7 tienen dos subgrupos y el A-2, cuatro, considerando el grupo A-1 el mejor suelo por ser un material bien graduado compuesto de arena y grava, con pequeños contenidos de arcilla como agente cementante.

El análisis granulométrico y los límites de Atterberg son los ensayos que se realizan para agrupar los suelos.

Para determinar la posición de un suelo dentro del grupo, es necesario analizar lo que índice de grupo (IG), que se encuentra identificado como número entero con un valor comprendido entre 0 y 20 de acuerdo al porcentaje de suelo que pasa por la malla N° 200.

Tabla 23. Clasificación de los suelos según AASHTO

DIVISIÓN GENERAL	Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)							Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)												
Serie ASTM	#10	≤ 10										
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)												
Límite líquido			NP	≥ 40	≥ 41	≥ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	> 41 (IP > 11,30)	> 41 (IP > 11,30)
Índice de plasticidad	≤ 6			≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO	0	0	0	≤ 4				≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20	
TIPOLOGÍA	Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
CALIDAD	EXCELENTE A BUENA						ACEPTABLE A MALA					

Nota.- Extraído del Manual de Carreteras, Tomo 2: Construcción – Mantenimiento, Bañón Blázquez & Bevin García.

CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Descripción de los proyectos

Se desarrolla dos propuestas de viviendas unifamiliares de acuerdo a la ubicación del proyecto, una para el distrito de Incahuasi que se ubica en la zona rural de la sierra se planteará una edificación de tierra reforzada con cuerdas y la otra para el distrito de Morrope ubicado en la zona rural de la costa, se presentará una edificación con albañilería confinada.

4.1.1 Normatividad

La norma técnica TH.010: Habilitaciones Urbanas dispone que una habilitación urbana con construcción simultanea que pertenece a programas de promoción al acceso a la propiedad privada, no tendrán limitación en el número, dimensiones o áreas mínimas de los lotes resultantes.

D.S. N° 010-2018-VIVIENDA: Reglamento especial de habilitación urbana y edificación – Capítulo II: Habilitación urbana.

Artículo 4.- Proyectos.

4.6. El área y frente mínimos de las habilitaciones urbanas tipo 4 y habilitaciones urbanas tipo 5:

TIPO	AREA MINIMA DEL LOTE (m ²)	FRENTE MINIMO DEL LOTE (m.l.)	TIPO DE VIVIENDA
4	70.00	6.00	Unifamiliar
5	De acuerdo al proyecto		Unifamiliar / Multifamiliar

Extraído del D.S. N° 010-2018-VIVIENDA

Se ha planteado una modulación con el apoyo de un arquitecto de tal manera que cumpla con lo dispuesto en el D.S. N° 002-2020-VIVIENDA: Modificación del reglamento especial de habilitación urbana y edificación.

Artículo 10.- Parámetros urbanísticos y edificatorios.

- 10.1.1 Condiciones de diseño y dimensionamiento.- El reglamento nacional de edificaciones contempla que las viviendas para sustentar las dimensiones de su funcionalidad y cumplir con las actividades diarias contarán con ambientes para estar, comer, dormir, cocinar, asearse y lavar.

Título III: Edificaciones.

III.1 Arquitectura

Norma A.020: Vivienda (MVCS, 2021)

Capítulo I: Aspectos Generales.

Artículo 3.- Definición de edificación residencial.

- 3.1 Edificación destinada a albergar personas o grupos familiares, en espacios características y dimensiones suficientes para satisfacer las necesidades y funciones de aseo, descanso, alimentación y reunión en condiciones seguras y saludables.

Capítulo II: Condiciones Generales de Habitabilidad y Funcionalidad.

Artículo 10.- Dimensiones de los espacios.

10.1 Las dimensiones de los espacios que conforman la vivienda, deben ser suficientes para albergar el mobiliario requerido para cada función, permitir la circulación de las personas, el desarrollo de sus actividades, así como la evacuación en caso de emergencia, las mismas que deben estar en concordancia con el número de personas que la habitan.

Capítulo III: Características de los Componentes.

Artículo 23.- Servicios sanitarios

23.1 Las edificaciones para vivienda deben estar previstas de servicios sanitarios, según las siguientes cantidades mínimas:

Más de 25 m².: 1 inodoro, 1 lavatorio, 1 ducha y 1 lavadero.

III.2 Estructuras:

Norma E.010: Madera (MVCS, 2014)

Norma E.020: Cargas (2006)

Norma E.030: Diseño Sismorresistente (MVCS, 2018).

Norma E.050: Suelos y Cimentaciones (MVCS, 2018)

Norma E.060: Concreto Armado (MVCS, 2009)

Norma E.070: Albañilería (MVCS, 2006)

Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada (MVCS, 2017)

4.2. Primera Propuesta: Edificación de Tierra Reforzada con Cuerdas

4.2.1. Generalidades

El distrito de Incahuasi cuenta con una zona urbana donde se ubican las instituciones políticas, administrativas y religiosas, como el local municipal, la iglesia, el parque central, locales comerciales, etc., en esta zona las viviendas están en mejores condiciones que las que se ubican en la zona rural de los diferentes caseríos.

Figura 47. *Vista aérea de la zona urbana del distrito de Incahuasi*



Nota. <https://www.huayllaquepa.com/2019/09/incahuasi-galeria-de-fotos-de-sus.html>

Figura 48. *Vista frontal de la zona urbana del distrito de Incahuasi*



Nota. <https://www.huayllaquepa.com/2019/09/incahuasi-galeria-de-fotos-de-sus.html>

Para plantear la propuesta de vivienda en la zona rural del distrito de Incahuasi, analizamos las existentes y el proceso constructivo que se realizó para la renovación de la cobertura de la iglesia San Pablo.

Las edificaciones con adobe existentes se puede notar la falta de dirección técnica en el diseño, calidad de los materiales y construcción de las mismas como, por ejemplo:

1. La modulación de los ambientes no es la más adecuada, son muy bajas y de dos pisos.
2. Las puertas y ventanas tienen secciones pequeñas que no permiten la ventilación e ingreso de la luz a los diferentes ambientes.
3. La geometría de la planta de la vivienda no es simétrica, generalmente tienen más largo que ancho.
4. El adobe no cuenta con la calidad requerida en lo que respecta a sus medidas y el material utilizado para su fabricación.
5. El procedimiento constructivo para el amarre de las hiladas horizontales de las unidades de adobe, así como las juntas verticales se encuentran continuas hasta en tres hiladas.
6. No cuentan con viga solera en la parte superior de los muros, que confine la edificación para recibir el techo correspondiente.
7. La mano de obra no es calificada, es empírica y en algunas ocasiones suelen construirse a través de mingas, sobre todo cuando se trata de construcciones de locales comunales, como se realizó con la renovación del techado de la iglesia de San Pablo, cuyo trabajo se distribuyó por secciones, correspondiéndole a un caserío la responsabilidad de una parte del techo.

Figura 49. *Centro Poblado Janque – Incahuasi*



Nota. <https://www.facebook.com/Centro-Poblado-Janque-Ferreñafe>

Figura 50. *Proceso de fabricación de adobes en Incahuasi.*



Nota. <https://www.peruenvideos.com/incahuasi-pueblo-andino-lambayeque/>

La iglesia San Pablo se ejecutó el cambio del techo a través de un trabajo comunitario con la participación de diferentes comunidades, previamente se retiró la cobertura existente que ya había cumplido su vida útil, posteriormente utilizaron materiales propios de la zona, principalmente paja uqsha, varas de suru, fibras de llaqa y madera del árbol Aliso.

El material principal del techo es la paja uqsha, proveniente de las partes más altas o jalca.

Las varas de suru, es muy resistente parecido al carrizo sirve para realizar un enmallado, conocida como chaqlla y sirve para sostener y asegurar la paja uqsha.

La llaqa o cabuya, son fibras para confeccionar la chaqlla en forma de sogas de gran resistencia sirven para la sujeción o tejido de la uqsha. El cuero de vaca sirve para fijar la cumbrera y otras vigas del techo. La penca de llaqa se utiliza para las caídas actualmente se utiliza el eucalipto.

El aliso es un árbol que mide entre 15 a 20 metros de altura, crece en zonas húmedas y se utilizó para las columnas y vigas principales.

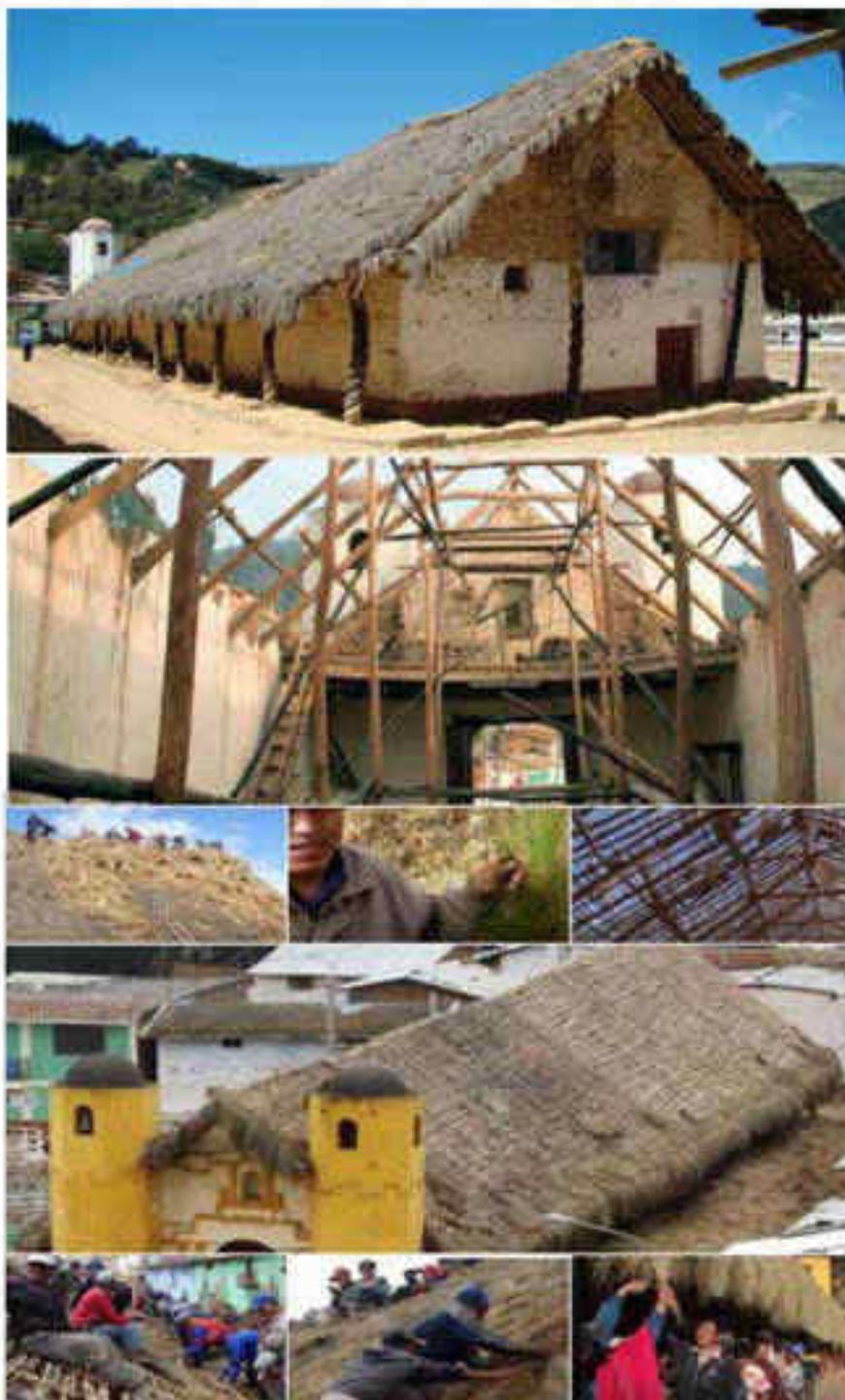
Figura 51. *Vistas interior y exterior de la iglesia San Pablo antes del retiro de la cobertura*



Nota.

- *Iglesia San Pedro. Tesoro arquitectónico y cultura viva de Incahuasi. Apuntes, Revista Digital de Arquitectura.*
<http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2020/11/techado-de-la-iglesia-de-san-pablo-de.html>
- *La iglesia de Incahuasi. Notas sobre antropología simétrica, arquitectura e historia en los Andes peruanos septentrionales (Ferreñafe, Lambayeque). (2015). Juan Javier Rivera Andía. Universidad Autónoma de Barcelona.*

Figura 52. *Vistas del proceso constructivo de la renovación del techo de la iglesia San Pablo*



Nota <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2020/11/tuchado-de-la-iglesia-de-san-pablo-da.html>

4.2.2. Memoria Descriptiva

PROYECTO

Vivienda unifamiliar de adobe reforzada con cuerdas de un nivel

ANTECEDENTES:

La vivienda unifamiliar a construirse contempla la necesidad del propietario de contar con una vivienda digna, saludable y segura para desarrollar sus actividades diarias de convivencia conjuntamente con su familia.

UBICACIÓN:

El terreno se ubica:

Caserío: Atumpampa

Distrito: Incahuasi

Provincia: Ferreñafe

Región: Lambayeque

LINDEROS Y MEDIDAS:

Los linderos y medidas son:

- Por el frente: Calle S/N, con una longitud de 10,00 m.
- Por la derecha: Terreno del propietario, con una longitud de 20,00 m.
- Por la izquierda: Terreno del propietario, con una longitud de 20,00 m.
- Por el fondo: Terreno del propietario, con una longitud de 10,00 m.

PERÍMETROS Y ÁREAS:

TERRENO	ÁREA (M ²)	PERÍMETRO (M.L.)
ÁREA:	200,00 M ²	-
PERÍMETRO:	-	60,00 M.L.

EDIFICACIONES	ÁREAS (M².)
ÁREA OCUPADA:	200,00 M2.
ÁREA TECHADA:	72,00 M2.
ÁREA CONSTRUIDA:	105,84 M2.
ÁREA ÚTIL:	53,50 M2.

DISTRIBUCIÓN

La vivienda construida de tierra reforzada con cuerdas permitirá desarrollar sus actividades diarias de la familia y esta modulada con los siguientes ambientes:

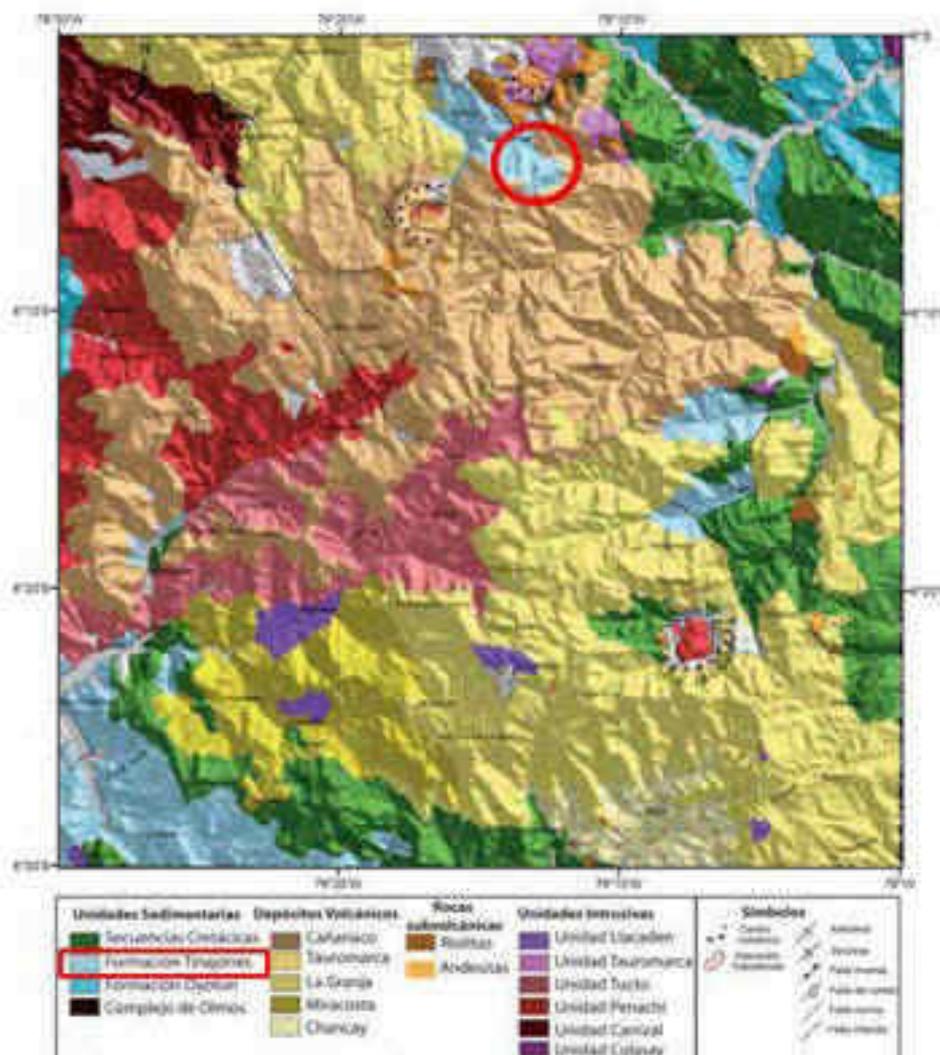
1. Sala – comedor – cocina.- Cumple la función de integrar a la familia en un solo ambiente, implementada con una cocina mejorada.
2. Corredor de distribución.- Conduce hacia al dormitorio principal y un dormitorio simple, así mismo hacia la parte posterior donde se encuentra el baño, la lavandería y el patio-tendal.
3. Dormitorio principal.- Es el ambiente privado de uso de los esposos de la familia.
4. Dormitorio simple.- Ambiente privado para el uso de uno o dos hijos de la familia.
5. Baño.- Es el módulo privado para el aseo personal de la familia se desarrolla en la zona posterior de la vivienda que esta implementado con lavatorio, inodoro y ducha
6. Lavandería - patio – tendal.- Proyectado en la zona de servicio donde se ubicara la lavandería y el tendal para el uso del lavado de la vestimenta de la familia.

4.2.3. Memoria de Cálculo

4.2.3.1. GEOLOGÍA

La zona donde se desarrolla el proyecto según el INGEMMET se encuentra dentro de la Formación Tinajones cuyos peligros geológicos son erosión fluvial, flujo detrítico, erosión de ladera, deslizamiento rotacional, caída de roca, deslizamiento – flujo, reptación de suelo, erosión en cárcavas.

Figura 53. Mapa geológico del cuadrángulo de Incahuasi (13-e), donde se muestran los centros volcánicos y sus productos



Nota: Geología del cuadrángulo de Incahuasi, Boletín N° 148, Serie A – Carta Geológica del Perú, INGEMMET.

4.3.3.2. TRABAJO DE CAMPO

Se han realizado calicatas a cielo abierto hasta una profundidad de 1,50 m. y posteriormente con posteadora manual hasta una profundidad de 3,00 m.

Se obtuvieron muestras alteradas e inalteradas con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio para obtener los parámetros de diseño.

4.2.3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los ensayos de laboratorio necesarios que nos proporcionó los siguientes resultados:

Tabla 24. Resultados de los ensayos de laboratorio

ENSAYOS DE LABORATORIO	NORMATIVA	PARÁMETROS
Análisis Granulométrico	NTP 339.128	
Clasificación del suelo: SUCS CL: Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad COLOR: Beige oscuro CONSISTENCIA: Semi dura	ASTM D 2487	Clasificación AASHTO A-7-6 (0) Tipología: Suelos arcillosos Calidad: Aceptable a Mala
Contenido de Humedad Natural: "w (%)"	NTP 339.127	34,19 %
Peso específico "γ"	NTP 339.131	1,85 kg/cm ³ .
Límite Líquido: "LL"		41,69
Límite Plástico: "LP"	ASTM D 4318 NTP 339.129	21,83
Índice de Plasticidad: "IP"		19,86
Contenido de sales solubles	NTP 339.152	195,6 PPM.
Contenido de cloruros	NTP 339.177	152,3 PPM.
Contenido de sulfatos	NTP 339.178	39,6 PPM.
Grado de alcalinidad "PH"	NTP 339.176	7,30
Cohesión: "C"	ASTM D 3080	0,37 kg/cm ² .
Ángulo de fricción interno "Ø"	NTP 339.171	10,80 °

4.2.3.4. NIVEL FREÁTICO

Hasta la profundidad de estudio (3,00 m.) no se encontró el nivel freático.

Tabla 25. Límites permisibles de agresividad del suelo

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 - 1000 1000 - 2000 2000 - 20 000 > 20 000	Despreciable Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones.
**Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15 000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación

Nota - Extraído del * Comité 318-83 ACL - ** Experiencia existente

La norma técnica Suelos y Cimentaciones (Norma E.050, MVCS, 2018)

Artículo 5.- Definiciones

3.17. Cimentación Continua.- Cimentación superficial en la que el largo “*L*” es mayor que diez veces el ancho “*B*”

Artículo 15.- Programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio.

15.3. Programa mínimo

15.3.2. c) Profundidad “*p*” mínima a alcanzar en cada punto de exploración.

$$P = D_f + z$$

D_f: Distancia vertical desde el terreno natural hasta el fondo de la cimentación.

z: 1,5 * ancho de la cimentación “*B*”, no menor de 3,00 m.

4.2.3.5. CAPACIDAD DE CARGA: “*q_d*”

Para una cimentación continua con falla local, Terzaghi sugirió:

$$q_d = \left(\frac{2}{3}\right) C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \left(\frac{1}{2}\right) \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Según el artículo 20.2. de la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones indica que en suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se emplee un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.

$$q_d = S_c \cdot i_c \cdot C \cdot N_c$$

Donde:

C = Cohesión = $0,37 \text{ kg/cm}^2$.

i_c = Coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión = $1,0$

S_c = Coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión.

$S_c = 1 + [(0,2 \tan^2 (45^\circ + \phi/2)) (B/L)] = 1 + (0,2 \times 0,60/9,00) = 1,013$

N_c = Coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la cohesión = $5,4$

Por lo tanto:

$$q_d = 1,013 \times 1,0 \times 0,37 \times 5,4$$

$$q_d = 2,023 \text{ kg/cm}^2$$

4.2.3.6. FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE

Según la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones indica que los factores de seguridad mínimos que deben tener las cimentaciones son las siguientes:

21.1. Para cargas estáticas: F.S. = $3,0$

4.2.3.7. PRESIÓN ADMISIBLE: “ q_a ”

22.2.1. La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad.

$$q_a = q_d / \text{F.S.}$$

$$q_a = 2,023 / 3,0$$

$$q_a = 0,67 \text{ kg/cm}^2$$

ASENTAMIENTO “ δ ” = $0,48 \text{ cm.} < 1$ ”

DISTORSIÓN ANGULAR “ α ” = $0,00053 < 1/150$

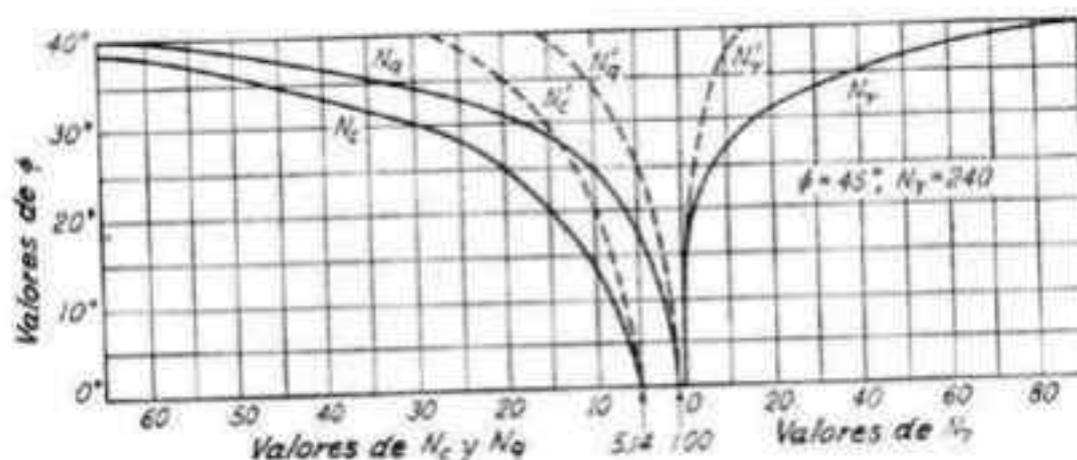


Gráfico 14: Factores de capacidad de carga Terzaghi (1948)

Tabla 26. Resultados

PROFUNDIDAD (m)	SÍMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO
0,00		
0,10		TERRENO DE CULTIVO
3,00	CL	ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR BEIGE OSCURO CONSISTENCIA SEMI DURA

q_u	Capacidad de carga	2,023 kg/cm ²
q_a	Presión admisible	0,67 kg/cm ²
F.S.	Factor de Seguridad	3
ϕ	Ángulo de fricción interna	10,80 °
C	Cohesión	0,37 kg/cm ²
γ	Peso específico del suelo	1,85 kg/cm ³
Df	Profundidad de desplante	0,70 m
B	Ancho de la cimentación	0,60 m
L_c	Factores según Norma E.050 Suelos y Cimentaciones - 2018	1,0
S_u		1,013
N_c		5,4
N_q		8,50
$N_{q,c}$		6,80
$N_{q,d}$	Factores de capacidad carga de Terzaghi (Gráfico - 1048)	1,10
$N_{q,s}$		0,80
$N_{q,r}$		0,30
$N_{q,y}$		0,30

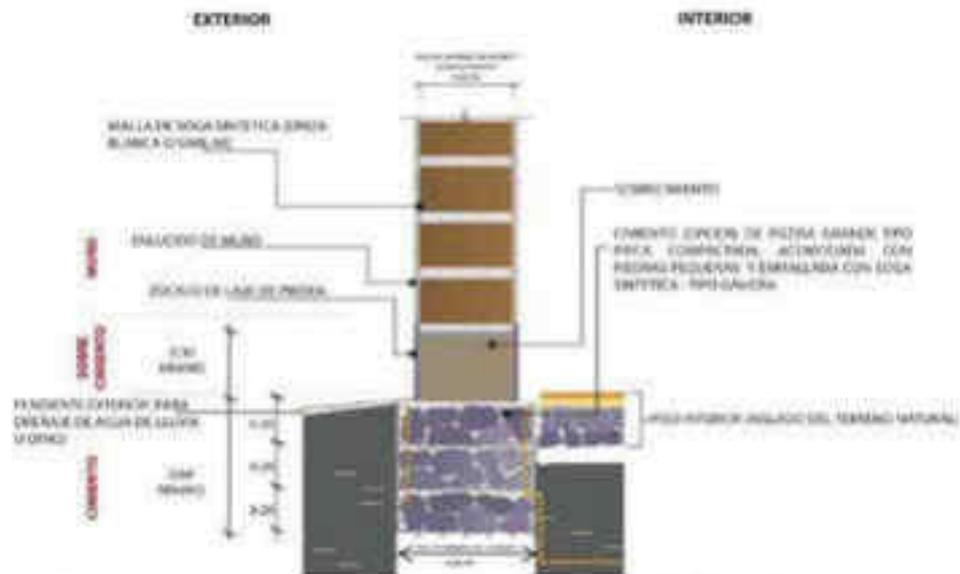
Referencia - Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación

Laboratorio: A & C Exploración Geotécnica y Mecánica de Suelos S.R.Ltda.

Consultor: Consorcio Lambayeque II

Proyecto de Inversión Pública: Instalación de los servicios de educación inicial escolarizada en la I.E.I. N° 10789 - Atunpampa, distrito de Incahuasi, provincia de Ferrelafé, región Lambayeque

Figura 54. Esquema de Cimentación



Nota. Norma E.80: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada – MVCS (2018).

Tabla 27. Metrado de cargas

CARGA MUERTA: "C.M."		CARGA VIVA: "C.V."		Parametros del Terreno	
(kg/m)		(kg/m)			
Cimiento	828,00	Sobrecarga	s/c	qa	6,7 ton/m ²
Sobrecimiento	276,00	s/c sobre techo	30,00	γ	1,85 ton/m ³
Muros	1 536,00			Df	0,70 m.
Tijerales	36,00	TOTAL "C.V." = 294,00 kg/m.		s/c	0,03 ton/m ² .
Muros	1 536,00			σ _{neto} = qa - (γ * Df) - s/c	
Enlucido	115,20			σ _{neto}	5,15 ton/m ²
Vigas secundarias	0,90			Ac	Área cimiento
Viga collarin	0,22			Ac	C.U. / σ _{neto}
TOTAL "C.M." = 1 260,26 kg/m.				B	0,60 m
Carga Última: "C.U." = 1,4 C.M. + 1,7 C.V. = 1,82 ton/m.				H	0,60 m.

SECCIÓN DE DISEÑO ASUMIDO:

CIMIENTO CORRIDO: H = 0,60 m. x B = 0,60 m.

SOBRECIMIENTO: H = 0,40 m. x B = 0,40 m.

Se utilizarán piedras ≤ 10" unidas con barro tipo de pirca.

4.2.3.8. GEOMETRÍA DE MUROS, VANOS Y CONTRAFUERTES:

MUROS

- I) *Espesor del muro “e”:*
 $e_0 \geq e \geq 0,40 \text{ m.}$
Altura del muro “H”:
 $\lambda V \leq 6e$
 $H \leq 2,40 \text{ m.}$
Longitud del muro “L”:
 $\lambda H \leq 10e$
 $L \leq 4,00 \text{ m.}$

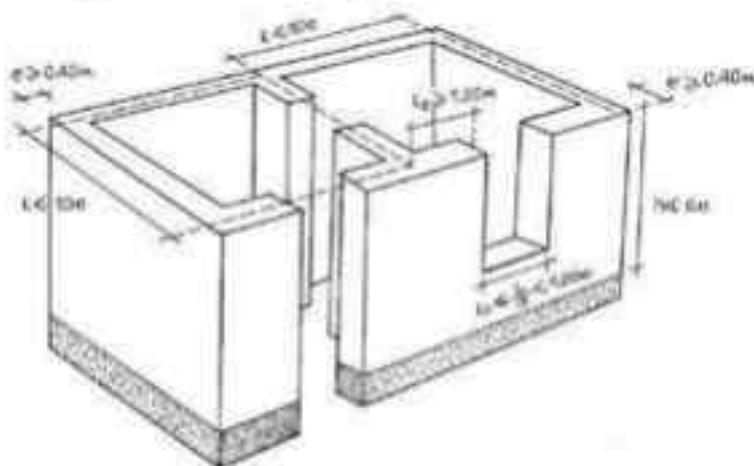
CONTRAFUERTES

- Trapezio:*
 Base: b
 Superior: $b/3$
Cuadrado:
 Lado: $b = 0,40 \text{ m.}$

VANOS

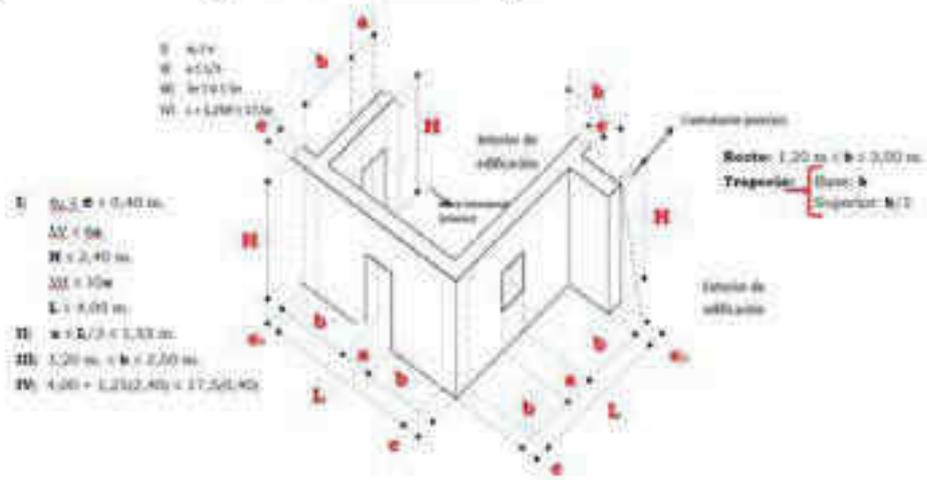
- II) *Ancho del muro antes del vano “a”:*
 $a \leq L/3 \leq 1,33 \text{ m.}$
 III) *Ancho del vano “b”:*
 $1,20 \text{ m.} \leq b \leq 2,00 \text{ m.}$
 IV) *Relación entre la longitud “L” y altura del muro “H”:*
 $4,00 + 1,25(2,40) \leq 17,5(0,40)$

Figura 55. Límites geométricos de muros y vanos



Nota. Casas sismorresistentes y saludables de adobe reforzado con cuerdas. Marcial Blondet – Universidad Católica del Perú – SENCICO

Figura 56. Límites geométricos de muros y vanos.



Nota. Norma E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada – MVCS (2006)

4.2.3.9. FUERZAS SÍSMICAS:

La norma E.080: Diseño y construcción con tierra reforzada nos indica:

6.8. Cálculo de las fuerzas sísmicas horizontales.- La fuerza sísmica horizontal en la base de las edificaciones de tierra reforzada se determina mediante la siguiente expresión:

$$H = S \times U \times C \times P$$

Donde:

S = Factor de suelo según Tabla N° 1

U = Factor de uso según Tabla N° 2

C = Coeficiente sísmico según Tabla N° 3

P = Peso Total de la edificación, incluyendo carga muerta y el 50% de la carga viva.

Tabla 28. Factores sísmicos

Tabla N° 1
Factor de suelo (S)

Tipo	Descripción	Factor (S) suelo (S)
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible = 0.3 MPa ó 3.06 kg/cm ²	1.0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible = 0.1 MPa ó 1.02kg/cm ²	1.4

Tabla N° 2
Factor de uso (U) y densidad según tipo de edificación

Tipo de Edificaciones	Factor de uso (U)	Densidad
NT A.030 Hospitales NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.090 Servicios comunitarios NT A.100 Recreación y deportes NT A.110 Transporte y Comunicaciones	1,4	15%
NT A.060 Industria NT A.070 Comercio NT A.080 Oficinas	1,2	12%
Vivienda: Costanera y Multifamiliar Tipo Quinta	1,0	8%

Tabla N° 3
Coeficiente sísmico por zona sísmica para edificaciones de tierra reforzada

Zona Sísmica	Coeficiente Sísmico (C _s)
4	0,25
3	0,20
2	0,15
1	0,10

Nota.- Tablas extraídas de la Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS (2018)

Según la norma E.020: Cargas (MVCS, 2006) Artículo 7.- Carga viva del techo:

7.1.a) Para techos con coberturas livianas de planchas onduladas o plegadas, calaminas, fibrocemento, material plástico, etc., cualquiera sea su pendiente, 0,30 kPa (30 kgf/m²), excepto cuando un techo pueda haber acumulación de nieve en cuyo caso se aplicará lo indicado en el artículo 11

Tabla 29. Pesos Unitarios de los materiales

MATERIALES	PESO PROPIO kpa. (kgf/m ² .)
Unidades de albañilería de adobe: 400 x 400 x 100 mm.	16,0 (1 600)
Entucido con barro de 20 mm.	16,0 (1 600)
Concreto simple de grava: Barro con piedra ≤ 6"	23,0 (2 300)
Madera rolliza de Aliso, Suru, liaja: Grupo "C"	9,0 (900)
Cumbreras zinc galvanizado: L = 1,20 m.	2,40 kg./unid.
Planchas onduladas de zinc: 0,18 x 800 x 1800 mm.	2,85 kg./unid.

Nota.- Extraído del Anexo N° 01 de la Norma E.020: Cargas – MVCS (2006), y Estudio de Mercado

Tabla 30. Densidad de muros reforzados

Muro	Dirección X-X					Dirección Y-Y					
	L (m)	t (m)	Ac (m ²)	Nm	L*t	Muro	L (m)	t (m)	Ac (m ²)	Nm	L*t
X1	5,10	0,40	4,59	1	4,59	Y1	9,80	0,40	3,92	2	7,82
X2	5,20	0,40	2,08	4	8,32	Y2	2,30	0,40	0,92	1	0,92
X3	3,00	0,40	0,182	1	1,20	Y3	3,00	0,40	1,20	1	1,20
L*t = Ac*Nm					Σ L*t = 14,11	L*t = Ac*Nm					Σ L*t = 3,497
Σ (Ac*Nm) / Ap = 14,11 / 72,00 = 0,196 = 19,6%						Σ (Ac*Nm) / Ap = 9,94 / 72,00 = 0,138 = 13,8%					

$$P = C.M. + 0,50 C.V. = 59,68 \text{ ton.} + 0,50 (0,03 \text{ ton.})$$

$$P = 59,69 \text{ ton.}$$

$$H = S * U * C * P = 1,4 \times 1,00 \times 0,20_x 59,69 = 16,71 \text{ ton.}$$

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} H$$

Tabla 31. Fuerzas de inercia ante el sismo moderado "Fi"

Nivel	hi	Wi	Wi*hi	Sismo Moderado		Sismo Severo
	(m)	(ton)	(ton-m)	Fi (ton)	Hi (ton)	VEi (ton) = 2*Vi
1	2,40	59,69	143,26	16,71	16,71	33,42
	Σ =	59,69 ton.	143,26 ton-m	16,71 ton		

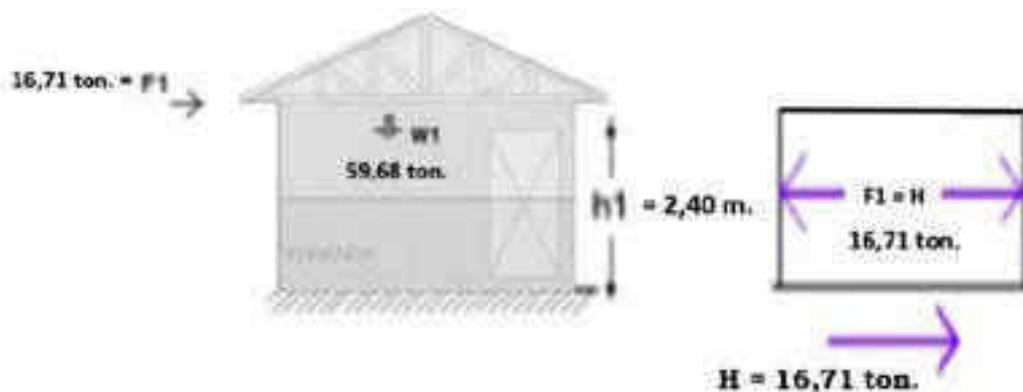


Gráfico 15: Diagrama del esfuerzo cortante "H"

4.2.3.10. DISTORSIONES DE ENTREPISO PARA LA EDIFICACIÓN:

Calculamos la diferencia de desplazamientos laterales por la altura del entrepiso de la vivienda para encontrar su distorsión.

Siendo este desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos en una línea vertical la deriva de la vivienda.

Norma E.030: Diseño Sismorresistente

CAPÍTULO V: REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

Artículo 31.- Determinación de desplazamientos laterales.

31.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	($\Delta l / h_{ei}$)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado EMDL	0,005

Donde: Δl = Desplazamiento
 h_{ei} = Altura del entrepiso

DETERMINACIÓN DE LOS PERIODOS EN ETABS

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0.216	0.009	0	0	0.009	0	0	0	0.009	0.002	0	0.009	0.002
Modal	2	0.201	0	0.018*	0	0.018	0.138	0	0.138	0	0.001	0.138	0.001	0.000
Modal	3	0.147	0.001	0.009	0	0.009	0.009	0	0.009	0.001	0.018	0.009	0.001	0.021
Modal	4	0.125	0.002	0	0	0.002	0.002	0	0	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001
Modal	5	0.106	0.007	0	0	0.007	0.007	0	0	0.007	0.001	0.007	0.007	0.001
Modal	6	0.103	0.004	0.003	0	0.007	0.003	0	0.005	0.004	0.004	0.005	0.007	0.004

$T_x = 0.170 \text{ seg}$

$T_y = 0.201 \text{ seg}$

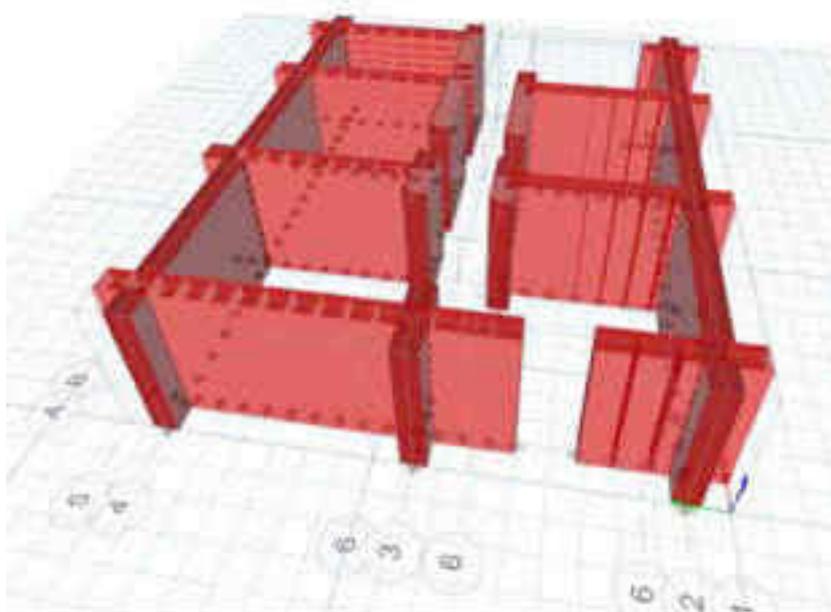
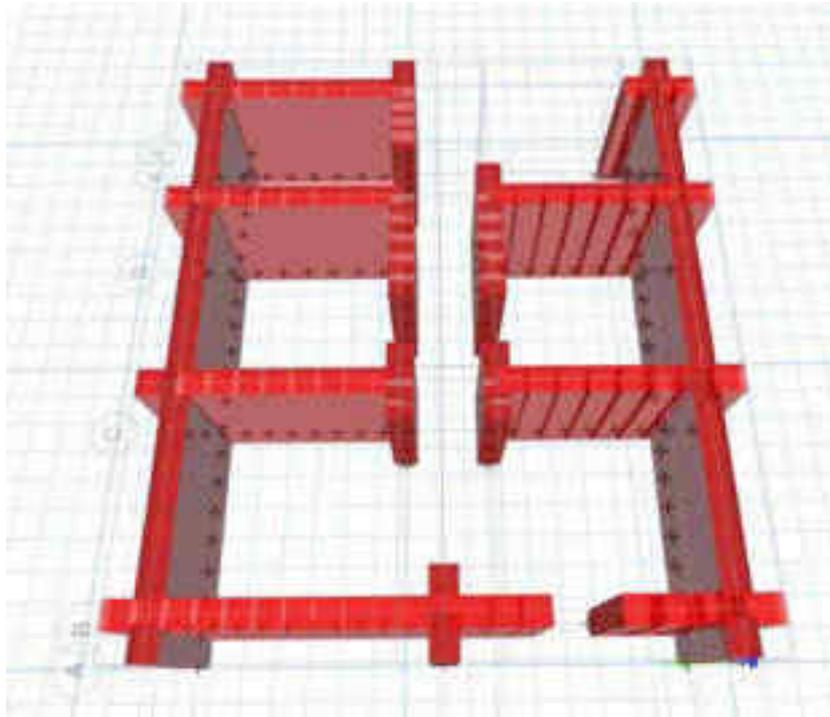
VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTO LATERALES

Direccion X R = 3 BI CUMPLE

Piso	Altura (mm)	Desplazamiento D1 abs ETABS	Desplazamiento D2 abs ETABS	D-ABS-ETABS	D abs REAL	D-Relativo-REAL	Deriva	Verificacion
Piso 1	340	0.00001343	0.00003307	0.000000	0.000018	0.000018	0.0000007	OK

Direccion Y R = 3 BI CUMPLE

Piso	Altura cm	Desplazamiento D1 abs ETABS	Desplazamiento D2 abs ETABS	D-ABS-ETABS	D abs REAL	D-Relativo-REAL	Deriva	Verificacion
Piso 1	340	3.309E-06	0.00000019	0.000010	0.000003	0.000003	0.0000001	OK



DISTORSIONES DE ENTREPISO DE LA VIVIENDA DE ADOBE REFORZADO

4.3. Segunda Propuesta: Edificación de Albañilería Confinada

4.3.1. Generalidades

En el distrito de Morrope dentro de su zona urbana cuenta con edificaciones mayoritariamente con material noble, como el local municipal, banco de la nación, parque central, locales comerciales, etc., consolidado urbanísticamente con viviendas unifamiliares, calles pavimentadas y servicios básicos de infraestructura, en la zona rural de los diferentes caseríos las viviendas son edificaciones de adobe y albañilería.

Figura 57. *Vista de la zona urbana del distrito de Morrope (Parque principal)*



Figura 58. *Vista de la zona urbana del distrito de Morrope (Ovaló Túpac Amaru)*



La propuesta de vivienda en la zona rural del distrito de Morrope, se plantea después de analizar las viviendas existentes y el proceso constructivo que se han empleado en su construcción.

Las edificaciones con adobe o con albañilería existentes se puede notar la falta de dirección técnica en el diseño, calidad de los materiales y construcción de las mismas como, por ejemplo:

1. La modulación de los ambientes no es la más adecuada, no mantienen la privacidad que se requiere.
2. Las luces, las puertas y ventanas no tienen la dimensión ni ubicación adecuada que permitan la ventilación e ingreso de la luz a los diferentes ambientes.
3. La geometría de la planta de la vivienda no es simétrica, mantienen inadecuadamente los diferentes ambientes.
4. El adobe o el ladrillo no cuenta con la calidad requerida en lo que respecta a sus medidas y el material utilizado para su fabricación.
5. El procedimiento constructivo es una combinación de adobe, ladrillo y quincha, no conservan la uniformidad en los amarres de las diferentes hiladas horizontales de las unidades de adobe y ladrillo, así como las juntas verticales se encuentran continuas hasta en tres hiladas.
6. Los elementos de arriostre no son colocados apropiadamente con la finalidad de que sirvan de confinamiento de los muros.
7. La mano de obra no es calificada, es empírica y generalmente está a cargo de un operario con experiencia que es quien diseña, dirige y construye en base a su empirismo obtenido en obras similares, sin conocimiento mínimo de las normas técnicas que rigen para este tipo de edificaciones.

Figura 59. *Viviendas rurales en el Sector Las Delicias – Morrope.*



Figura 60. *Procesos constructivos de vivienda de albañilería*



4.3.2. Memoria Descriptiva

PROYECTO:

Vivienda unifamiliar de albañilería confinada de un nivel con proyección a un segundo nivel.

ANTECEDENTES:

La vivienda unifamiliar a construirse contempla la necesidad del propietario de contar con una vivienda digna, saludable y segura para desarrollar sus actividades diarias de convivencia conjuntamente con su familia.

UBICACIÓN:

El terreno donde se desarrolla el proyecto:

Sector: Las Delicias

Distrito: Morrope

Provincia: Lambayeque

Región: Lambayeque

LINDEROS Y MEDIDAS:

La geometría del terreno es:

- Por el frente: Calle S/N, con una longitud de 6.00 m.
- Por la derecha: Terreno del propietario, con una longitud de 12.00 m.
- Por la izquierda: Terreno del propietario, con una longitud de 12.00 m.
- Por el fondo: Terreno del propietario, con una longitud de 6.00 m.

PERÍMETROS Y ÁREAS:

TERRENO	ÁREA (M ²)	PERÍMETRO (M.L.)
ÁREA:	72,00 M2.	-
PERÍMETRO:	-	36,00 M.L.

EDIFICACIONES	ÁREAS (M².)
ÁREA OCUPADA:	72,00 M2.
ÁREA TECHADA:	50,30 M2.
ÁREA CONSTRUIDA:	50,30 M2.
ÁREA LIBRE:	21,70 M2.

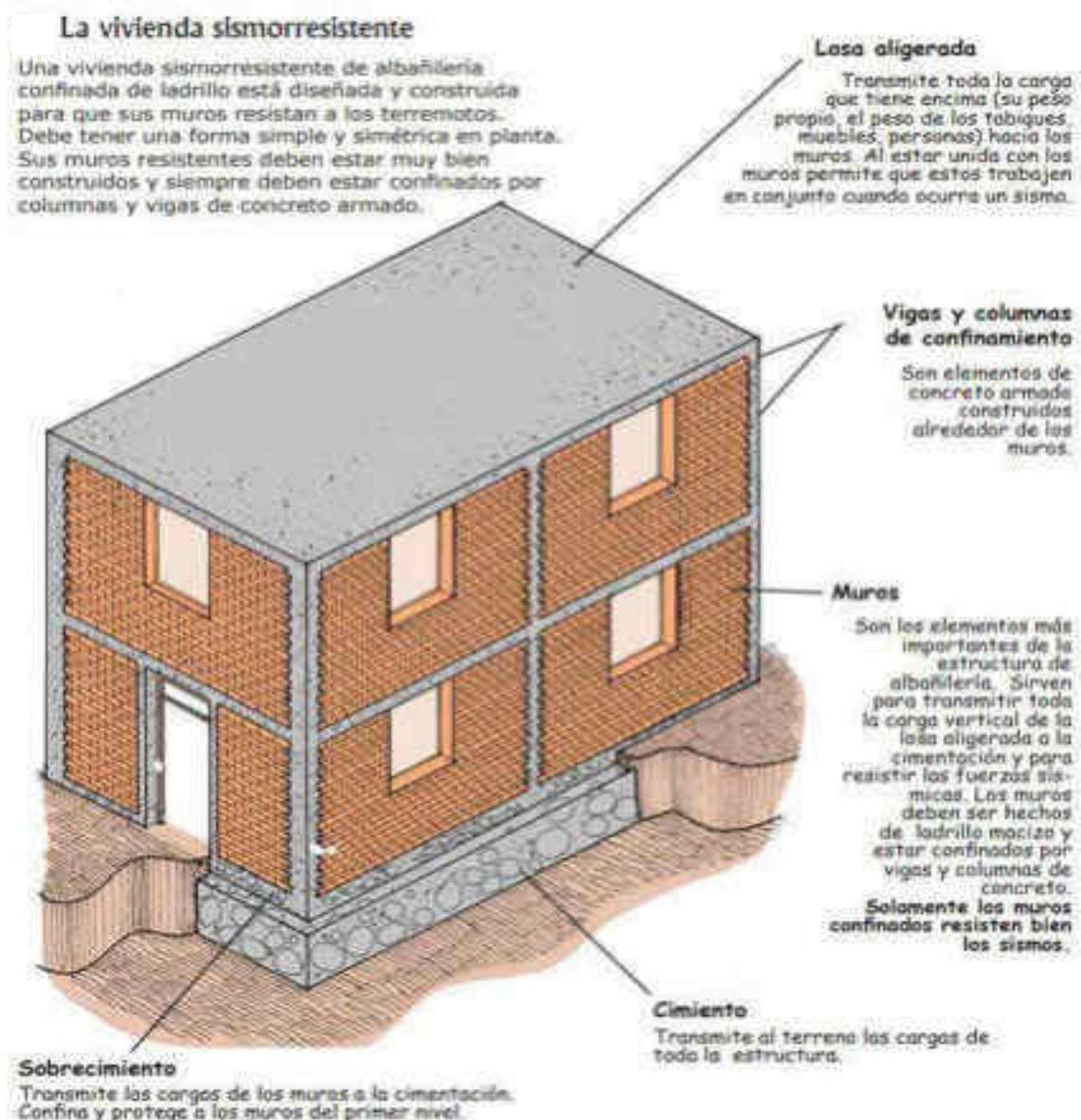
DISTRIBUCIÓN

La vivienda construida de albañilería confinada permitirá desarrollar sus actividades diarias de la familia y esta modulada con los siguientes ambientes:

1. Sala – comedor.- Ubicado al ingreso a la vivienda que cumple la función de estar de la familia y eventualmente recepción de la visita.
2. Cocina.- Colindante al ambiente de la sala-comedor con la finalidad de integrarlo al comedor para la distribución de los alimentos.
3. Patio.- Ambiente sin techar para permitir la ventilación e iluminar los diferentes ambientes de la vivienda.
4. Corredor de distribución.- Conduce hacia al dormitorio principal y un dormitorio simple, así mismo hacia la parte posterior donde se encuentra el baño, la lavandería y el patio-tendal.
5. Dormitorio principal.- Es el ambiente privado de uso de los esposos de la familia.
6. Baño.- Es el módulo privado para el aseo personal de la familia que esta implementado con lavatorio, inodoro y ducha.
7. Dormitorio simple.- Ambiente privado para el uso de uno o dos hijos de la familia.

8. Lavandería - patio – tendal.- Zona donde se ubicara la lavandería y el tendal para el uso del lavado de la vestimenta de la familia.

Figura 61. *Vivienda Sismorresistente - Construcción Antisísmica de Viviendas de Ladrillo*



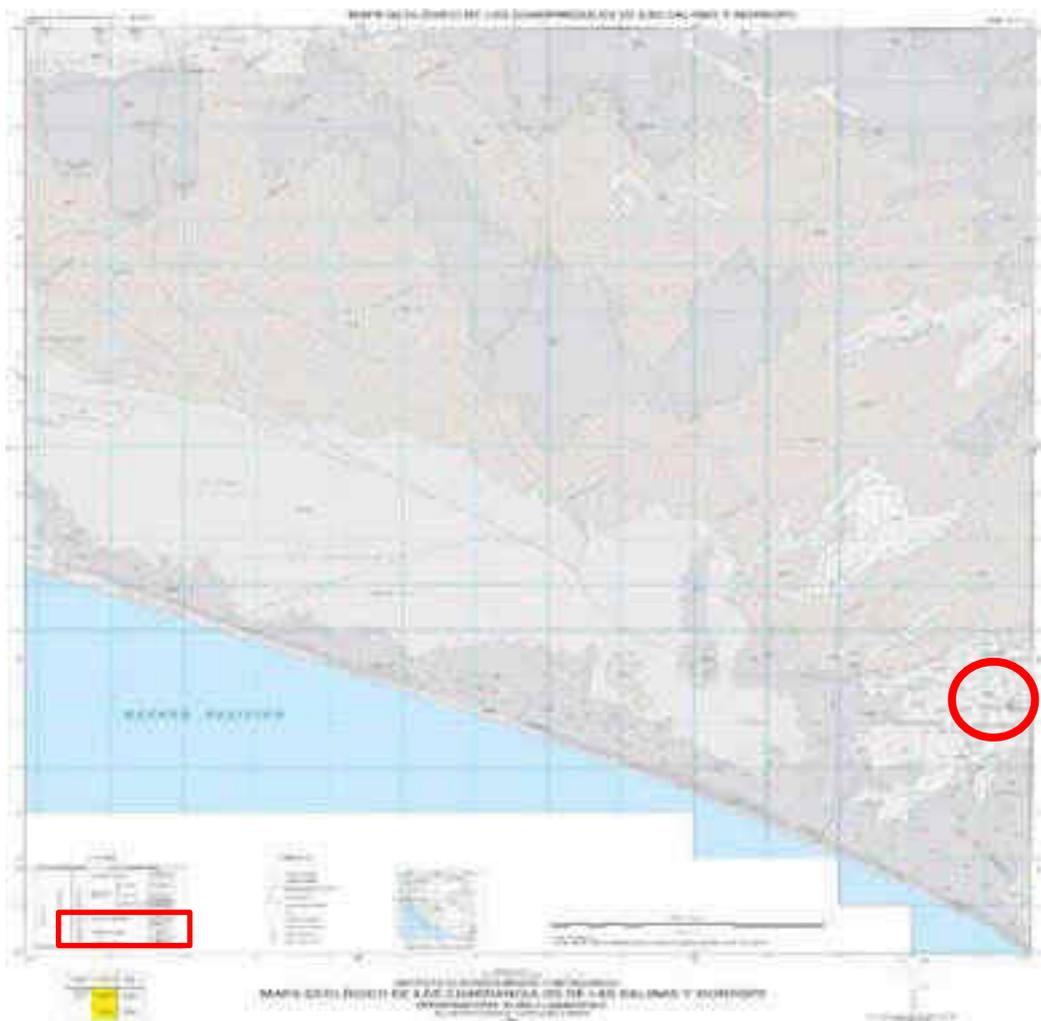
Nota. Marcial Blondet, Editor, SENCICO – SIDERPERÚ – PUCP

4.3.3. Memoria de Cálculo

4.3.3.1. GEOLOGÍA

La zona donde se desarrolla el proyecto según el INGEMMET está formada por rocas sedimentarias compuesto por depósitos aluviales y eólicos, cuyos peligros geológicos son flujo de lodo, arenamiento, inundación, erosión de cárcavas, flujo de detrito, erosión fluvial.

Figura 62. Mapa geológico del cuadrángulo de las Salinas (13-c) y Morrope (14-c), donde se muestran su formación geológica, extraído Geología del cuadrángulo de Morrope



Nota. Boletín N° 32, Serie A – Carta Geológica del Perú, INGEMMET

4.3.3.2. TRABAJO DE CAMPO

Se han realizado calicatas a una profundidad de 1,70 m. y posteriormente con posteadora manual hasta una profundidad de 3,00 m.

Se obtuvieron muestras alteradas que se remitieron al laboratorio para obtener los parámetros de diseño.

4.3.3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los ensayos de laboratorio necesarios que nos proporcionó los siguientes resultados:

Tabla 32. Resultados de los ensayos de laboratorio

ENSAYOS DE LABORATORIO	NORMATIVA	PARÁMETROS
Análisis Granulométrico	NTP 339.128	
Clasificación del suelo: SUCS	NTP 339.134	Clasificación AASHTO
Profundidad de 0,00 a 0,40 m.: Material orgánico		A - 4 (0)
Profundidad de 0,40 m. a 1,70 m / 1,70 m. a 3,00 m.:		
ML: Limos inorgánicos de baja plasticidad		Tipología: Suelos limosos
COLOR: Amarillo claro / marrón claro		Calidad: Aceptable a Mala
CONSISTENCIA: Semi dura		
Contenido de Humedad Natural: "w (%)"	NTP 339.127	9,58% / 21,23%
Peso específico "γ"	NTP 339.131	1,961 / 2,053 kg/cm ³ .
Límite Líquido: "LL"	ASTM D 4318	33,19 / 39,01
Límite Plástico: "LP"	NTP 339.129	29,78 / 37,61
Índice de Plasticidad: "IP"		3,41 / 1,40
Contenido de sales solubles a 1,80 m.	NTP 339.152	9 769 PPM.
Contenido de cloruros a 1,80 m.	NTP 339.177	6 214 PPM.
Contenido de sulfatos a 1,80 m.	NTP 339.178	3 547 PPM.
Grado de alcalinidad "PH" a 1,80 m.	NTP 339.176	5,30
Cohesión: "C"	ASTM D 3080	0,39 / 0,29 kg/cm ² .
Ángulo de fricción interno "Ø"	NTP 339.171	7,44° / 13,72°

4.3.3.4. NIVEL FREÁTICO

El nivel freático según el estudio se encontró a 1,85 m.

Tabla 33. Límites permisibles de agresividad del suelo

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 – 1000 1000 – 2000 2000 – 20 000 > 20 000	Despreciable Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones
**Cloruros	> 5000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15 000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación

Nota.- Extraído del * Comité 318-83 ACI - ** Experiencia existente

Según la Norma Técnica E.050: Suelos y Cimentaciones (MVCS, 2018)

Artículo 5.- Definiciones

3.18. Cimentación Continua.- Cimentación superficial en la que el largo “**L**” es mayor que diez veces el ancho “**B**”

Artículo 15.- Programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio.

15.3. Programa mínimo

15.3.2. c) Profundidad “p” mínima a alcanzar en cada punto de exploración.

$$P = D_f + z$$

D_f : Distancia vertical desde el terreno natural hasta el fondo de la cimentación.

z : 1,5 * ancho de la cimentación “**B**”, no menor de 3,00 m.

4.3.3.5. CAPACIDAD DE CARGA: “**q_d**”

Para una cimentación continua con falla local, Terzaghi sugirió:

$$q_d = \left(\frac{2}{3}\right) C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \left(\frac{1}{2}\right) \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Según el artículo 20.2. de la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones indica que en suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se emplee un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.

$$q_d = S_c \cdot i_c \cdot C \cdot N_c$$

Donde:

C = Cohesión = $0,39 \text{ kg/cm}^2$.

i_c = Coeficiente de corrección por inclinación de la carga correspondiente a la cohesión = $1,0$

S_c = Coeficiente de corrección por la forma de la cimentación correspondiente a la cohesión.

$S_c = 1 + [(0,2 \tan^2 (45^\circ + \phi/2)) (B/L)] = 1 + (0,2 \times 0,60/9,00) = 1,014$

N_c = Coeficiente de capacidad de carga correspondiente a la cohesión = $5,4$

Por lo tanto:

$$q_d = 1,014 \times 1,0 \times 0,39 \times 5,4$$

$$q_d = 2,135 \text{ kg/cm}^2$$

4.3.3.6. FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE

Según la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones indica que los factores de seguridad mínimos que deben tener las cimentaciones son las siguientes:

21.1. Para cargas estáticas: F.S. = $3,0$

4.3.3.7. PRESIÓN ADMISIBLE: “ q_a ”

22.2.1. La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad.

$$q_a = q_d / \text{F.S.}$$

$$q_a = 2,135 / 3,0$$

$$q_a = 0,71 \text{ kg/cm}^2$$

ASENTAMIENTO “ δ ” = $0,70 \text{ cm.} < 1$ ”

DISTORSIÓN ANGULAR “ α ” = $0,000765 < 1/150$

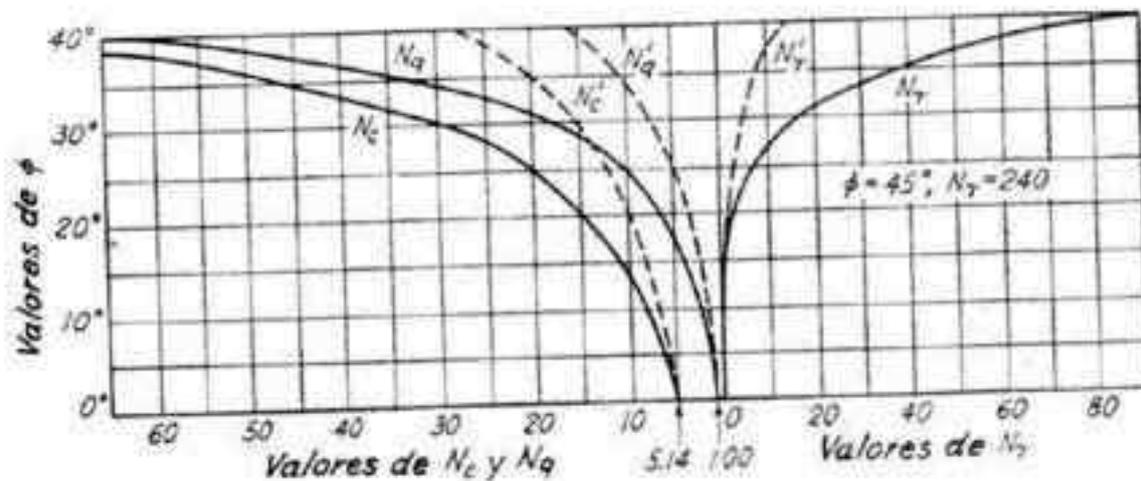


Gráfico 16: Factores de capacidad de carga Terzaghi (1948)

Tabla 34. Resultados

PROFUNDIDAD (m)	SÍMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO
0.00	R	MATERIAL ORGÁNICO
0.75	ML	LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD COLOR AMARILLO CLARO
1.75	ML	LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN CLARO
3.00	ML	LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN CLARO

q_d	Capacidad de carga	2,135 kg/cm ²
q_a	Presión admisible	0,71 kg/cm ²
F.S.	Factor de Seguridad	3
ϕ	Ángulo de fricción interna	7,44 °
C	Cohesión	0,39 kg/cm ²
γ	Peso específico del suelo	1,951 kg/cm ³
Df	Profundidad de desplante	0,75 m
B	Ancho de la cimentación	0,65 m
i_c	Factores según Norma E 050 Suelos y Cimentaciones - 2018	1,0
S_c		1,014
N_c		5,4
N_c'		7,30
N_c''		4,85
N_q	Factores de capacidad carga de Terzaghi (Gráfico - 1948)	1,00
N_q'		0,87
N_γ		0,10
N_γ''		0,08

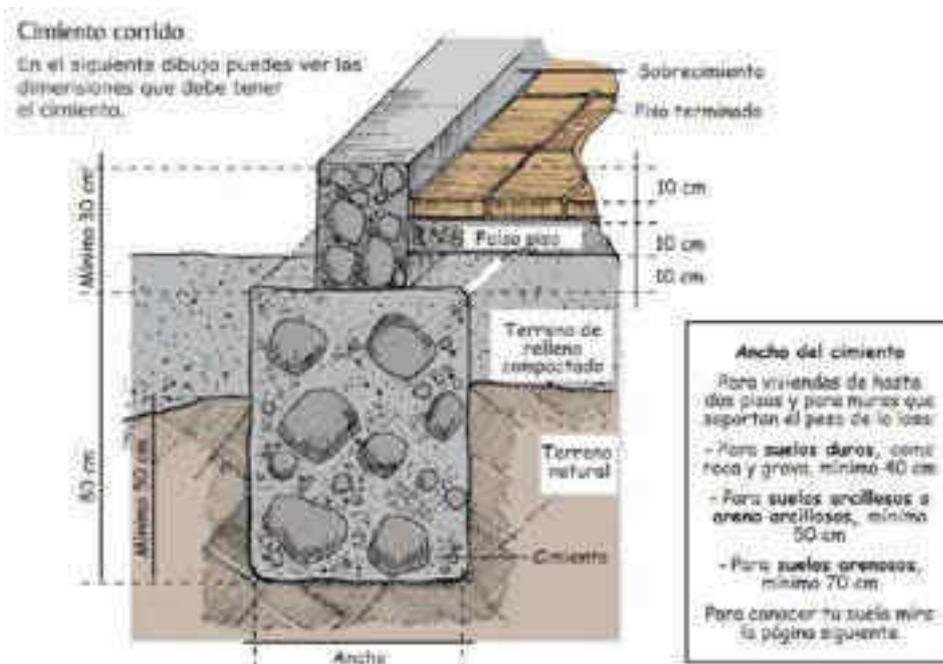
Referencia - Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación.

Laboratorio: Laboratorio de Mecánica de Suelos GEOGLOB SAC.

Consultor: Consorcio Consultor

Proyecto de Inversión Pública: Instalación del servicio educativo en la institución del nivel inicial N° 418 - Las Delicias, distrito de Morrope, provincia de Lambayeque, región Lambayeque

Figura 63. Cimiento Corrido



Nota. Marcial Blondet – Editor, SENCICO – SIDERPERÚ - PUCP

Tabla 35. Metrado de cargas

CARGA MUERTA: "C.M." (kg/m)		CARGA VIVA: "C.V." (kg/m)		Parametros del Terreno	
Cimiento	966,00	Sobrecarga	s/c	qa	7,1 ton/m ²
Sobrecimiento	103,50	s/c del primer piso	196,00	γ	1,951 ton/m ²
Losa Aligerada	274,40	s/c de la azotea	98,00	Df	0,75 m.
Pisos	98,00			s/c	0,20 ton/m ²
Muros	1 123,20	TOTAL "C.V." = 294,00 kg/m.		σ _{neto} = qa - (γ * Df) - s/c	
Tarrajeo	144,00			σ _{neto}	6,94 ton/m
Vigas	61,20			Ac	Área cimiento
Columnas	90,00			Ac	C.U. / σ _{neto}
TOTAL "C.M." = 2 860,30 kg/m.				B	0,65 m
Carga Última: "C.U." = 1,4 C.M. + 1,7 C.V. = 4 504,22 kg/m. = 4,50 ton/m.				H	0,70 m.

SECCIÓN DE DISEÑO ASUMIDO:

CIMIENTO CORRIDO: H = 0,70 m. x B = 0,65 m. (1:10 + 30% P.G. ≤ 6")

SOBRECIMIENTO: H = 0,30 m. x B = 0,15 m. (1:8 + 25% P.M. ≤ 3")

4.3.3.8. GEOMETRÍA DE MUROS:

Como indica la Norma Técnica E.070: Albañilería (MVCS, 2006)

Artículo 19. Requisitos Generales:

19.1 MURO PORTANTE

a) ESPESOR EFECTIVO: “ t ”

Para la zona sísmica 4, el espesor efectivo mínimo, descontando tarrajeos, es:

$$t \geq h/20$$

Dónde: “ h ” es la altura libre de la albañilería = 2.40 m.

$$240/20 = 12.00 \text{ cm.}$$

$$t = 13.00 \text{ cm.} > 12.00 \text{ cm.} \quad \checkmark \text{ Ok.}$$

Por tanto: Se utilizará muros en aparejo de soga con espesor efectivo de 13 cm.

b) ESFUERZO AXIAL MÁXIMO: “ σ_m ”

$$\sigma_m = P_m/L \cdot t < F_a$$

Dónde:

P_m = Carga Gravitacional Máxima de Servicio en un Muro (100% de CV)

t = Espesor del Muro = 0,13 m.

L = Longitud del Muro más esforzado = Y1 = 3.10 m.

P_m = 9,75 ton.

$$\sigma_m = 23,60 \text{ ton/m}^2.$$

F_a = Resistencia Admisible a Compresión en los muros de albañilería:

$$F_a = 0.2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35t} \right)^2 \right] \leq 0.15 f'_m$$

f'_m = Resistencia a la compresión axial de la albañilería = 650 ton/m².

$$F_a = 0.2 \times 650 \left[1 - \left(\frac{2.4}{35 \times 0.13} \right)^2 \right] = 93.8 \text{ ton/m}^2 \leq 0.15 f'_m$$

$$F_a = 93,80 \text{ ton./m}^2. \leq F_a = 0.15 (650 \text{ ton./m}^2.) = 97,5 \text{ ton/m}^2. \quad \checkmark \text{ Ok.}$$

$$\sigma_m = 23,60 \text{ ton/m}^2. < 93.80 \text{ ton/m}^2. \quad \checkmark \text{ Ok.}$$

Por lo tanto: Es aceptable emplear muros de aparejos de soga $t=0.13 \text{ m}$.

19.2 ESTRUCTURACIÓN EN PLANTA

b) DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS REFORZADOS

La densidad mínima de muros reforzados, para cada dirección del edificio, se determina con la expresión:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de Planta Típica}} = \frac{\sum L_i t}{A_p} \geq \frac{Z U S N}{56}$$

t = Espesor efectivo = 0.13 m.

A_p = Área de Planta Típica = 6.00 x 9,05 = 54,30 m²

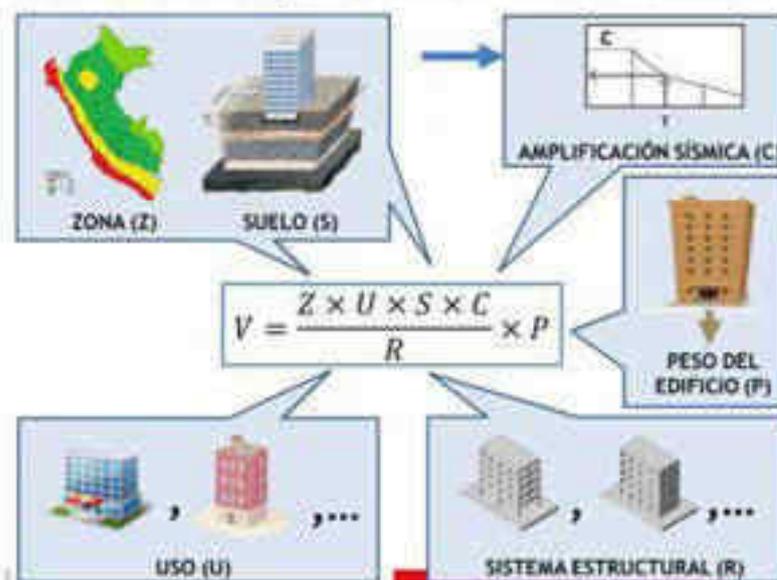
La vivienda está ubicada en la zona sísmica 4

4.3.3.9. FUERZAS SÍSMICAS:

Norma Técnica E.030: Diseño Sismorresistente

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $C / R \geq 0,11$

Figura 64. *Parámetros sísmicos para el cálculo de la Fuerza Basal "V"*



Nota. Exposición Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS, Ing. Yessenia Lugo Chávez

Figura 65: Mapa de Zonificación Sísmica

FACTOR ZONA: "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

ZONA		
4	0.45	
3	0.35	
2	0.25	
1	0.10	



Nota. Exposición Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS, Ing. Yessenia Lugo Chávez

Tabla 36. Factor Uso: "U"

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR "U"
C Edificaciones Comunes	Viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,00

Nota.- Extraído de la Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS (2018)

Tabla 37. Factor Suelo: "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00

Nota.- Exposición Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS, Ing. Yessenia Lugo Chávez

Tabla 38. Factor Amplificación Sísmica: "C"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Nota.- Extraído de la Norma E.030: Diseño Sismorresistente – MVCS (2018)

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

T_P = Período en la plataforma = **1,00 seg.**

T_L = Período en el inicio de la zona espectral desplazamiento constante = **1,60 seg.**

h_n = Altura total del edificio = **5,14 metros.**

C_T = Período en la plataforma para edificios de albañilería = **60**

T = Período Fundamental de Vibración = **0,086 seg.**

Si: **T < T_P** ⇒ **C = 2,5** **0,086 < 1,00**

“C” = 2,5

FACTOR SISTEMA ESTRUCTURAL: “R”

Según la Norma E.080: Albañilería (MVCS, 2018)

23.1. b) SISMO MODERADO. Analizamos las fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el «sismo severo».

“R” = 6

Reemplazando:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de Planta Típica}} = \frac{\sum L_i}{A_p} \geq \frac{20SN}{56}$$

$$\frac{0.45 \times 1,00 \times 1,10 \times 2}{56} = 0,0177$$

Tabla 39. Densidad de muros reforzados

Dirección X-X					Dirección Y-Y						
Muro	L (m)	t (m)	Ac (m ²)	Nm	L*t	Muro	L (m)	t (m)	Ac (m ²)	Nm	L*t
X1	2,70	0,13	0,351	1	0,351	Y1	3,10	0,13	0,403	2	0,806
X2	2,50	0,13	0,325	1	0,325	Y2	2,30	0,13	0,299	1	0,299
X3	1,40	0,13	0,182	1	0,182	Y3	2,50	0,13	0,325	2	0,650
X4	2,15	0,13	0,280	1	0,280	Y4	3,95	0,13	0,513	2	1,026
						Y5	2,75	0,13	0,358	1	0,716
L*t = Ac*Nm					$\Sigma L*t = 1,138$	L*t = Ac*Nm					$\Sigma L*t = 3,497$
$\Sigma (Ac*Nm) / A_p = 1,138 / 54,30 = 0,02096$						$\Sigma (Ac*Nm) / A_p = 3,497 / 54,30 = 0,03644$					

Dirección X-X = 0.02096 > 0,0177 Dirección Y-Y = 0.03644 > 0.0177

Densidad de Muros en “X” e “Y” $\geq 0,0177$ \checkmark Ok.

La norma técnica Diseño Sismorresistente (Norma E.30, MVCS, 2018)

4.3 b. En edificaciones de categoría C, se tomará el 25% de la carga viva

6.1. Cargas Vivas Mínimas Repartidas

Tabla N° 01.- Ocupación o Uso: Vivienda = 2,0 kpa. (200 kgf/m².)

Tabla 40. Pesos unitarios de los materiales

Losas aligeradas armadas de concreto armado en una sola dirección con viguetas de 0,10 m., y 0,40 m., entre ejes		
Espesor Aligerado	Espesor Losa Superior	Peso Propio
(m.)	(m.)	kpa: (kgf/m ² .)
0,17	0,05	2,80 (280)
Unidades de albañilería cocida solidas		18,0 (1 800)
Revoque de mortero de cemento		20 (2 000)
Concreto simple: Grava		23,0 (2 300)
Concreto armado		24,0 (2 400)
Pisos de cerámica		100 kg/m ² .

Nota.- Extraído de la Norma E.020: Cargas – MVCS (2018)

Según la Norma E.020: Cargas (MVCS, 2006), capítulo 7.- Carga Viva en Techo
 7.2.a) Para techos con inclinación hasta 3° con respecto a la horizontal, 0,10 kPa
 (100 kgf/m²)

$$P = C.M. + 0,25 C.V. = 175,65 \text{ ton.} + 0,25 (1,2575 \text{ ton.})$$

$$P = 175,96 \text{ ton.}$$

$$V = \frac{Z U S C P}{R} = \frac{0,45 \times 1,00 \times 1,10 \times 2,5 \times 175,96}{6}$$

$$V = 36,29 \text{ ton}$$

$$F_i = \frac{W_i h_i}{\sum W_i h_i} V$$

Tabla 41. Fuerzas de inercia ante el sismo moderado "Fi"

Nivel	hi	Wi	Wi*hi	Sismo Moderado		Sismo Severo
	(m)	(ton)	(ton-m)	Fi (ton)	Vi (ton)	VEi (ton) = 2*Vi
2	5,14	87,98	452,22	24,19	24,19	48,38
1	2,57	87,98	226,11	12,10	36,29	72,58
	I =	175,96 ton.	678,33 ton-m	36,29 ton		

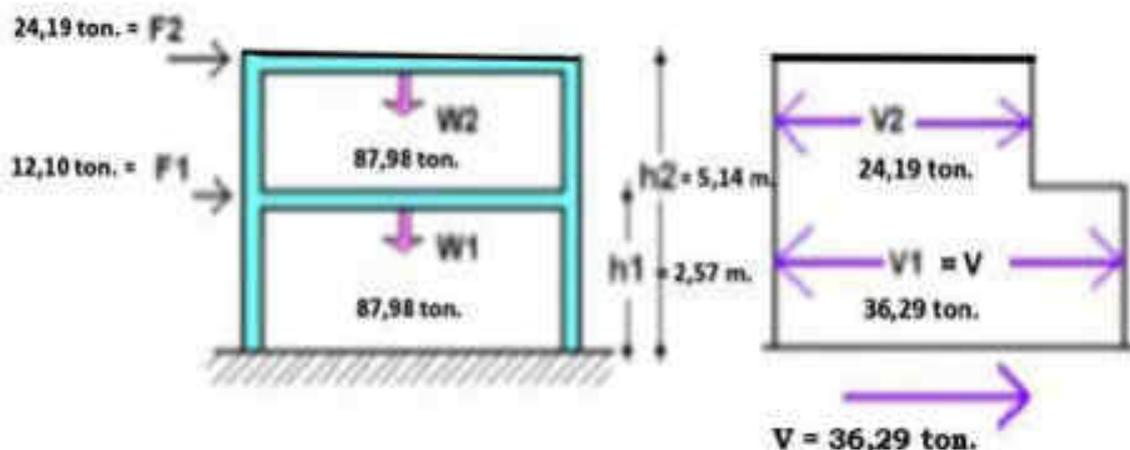


Gráfico 17: Diagrama del esfuerzo cortante "V"

4.3.3.10. DISTORSIONES DE ENTREPISO PARA LA EDIFICACIÓN

Calculamos la diferencia de desplazamientos laterales por la altura del entrepiso de la vivienda para encontrar su distorsión.

Siendo este desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos en una línea vertical la deriva de la vivienda.

Norma E.030: Diseño Sismorresistente

CAPÍTULO V: REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

Artículo 31 - Determinación de desplazamientos laterales.

31.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75 R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i/h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado EMDL	0,005

Donde: Δ_i = Desplazamiento
 h_{ei} = Altura del entrepiso

1. VERIFICACION DE LA PARTICIPACION MODAL

Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	99.98
Modal	Acceleration	UY	100	99.99
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Load Participation Ratios

OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic	VERIFICACION
MODAL	Acceleration	UX	100	99.98	SI CUMPLE
MODAL	Acceleration	UY	100	99.99	SI CUMPLE

2.- DETERMINACIÓN DE LOS PERIODOS EN ETABS

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

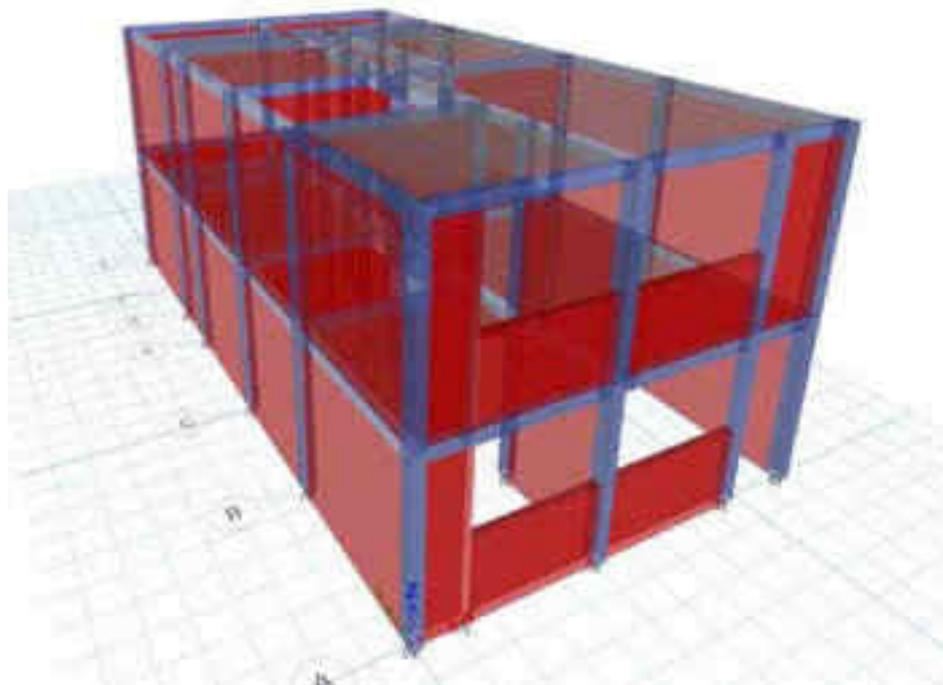
Case	Mode	Period (sec)	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Modal	1	0.178	0.009001511	0.0111	0	1.51E-06	0.0111	0	0.0125	6.79E-07	0.0001	0.0128	6.79E-07	0.0001
Modal	2	0.124	0	0.0038	0	1.52E-06	0.0149	0	0.0167	0	1.77E-05	0.0293	5.09E-07	0.0002
Modal	3	0.029	0.7795	0.0003316	0	0.7795	0.0349	0	1.05E-05	0.3777	0.124	0.0293	0.3777	0.1241
Modal	4	0.028	0.0528	0.0026	0	0.0113	0.0115	0	0.0029	0.0338	0.4427	0.0296	0.4116	0.7649
Modal	5	0.051	6.71E-07	0.293	0	0.0113	0.0345	0	0.368	1.30E-07	0.0001	0.3988	0.4118	0.7671
Modal	6	0.035	0.0635	7.12E-07	0	0.0028	0.0345	0	0	0.0364	0.1907	0.3988	0.448	0.9578

$T_x = 0.029 \text{ seg}$
 $T_y = 0.053 \text{ seg}$

3.- VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTO LATERALES

Direccion X		R = 6	SI CUMPLE					
Piso	Altura (cm)	Desplazamiento Di abs ETABS	Desplazamiento Di abs ETABS	D-ABS-ETABS	D abs REAL	D-Relativo-REAL	Destro	Verificacion
Piso 1	277	0.0288	0.0046	0.0121	0.0774	0.0774	0.0003	OK
Piso 2	207	0.0232	0.0061	0.0007	0.1279	0.0600	0.0002	OK

Direccion Y		R = 6	SI CUMPLE					
Piso	Altura cm	Desplazamiento Di abs ETABS	Desplazamiento Di abs ETABS	D-ABS-ETABS	D abs REAL	D-Relativo-REAL	Destro	Verificacion
Piso 1	277	0.0112	0.011	0.0111	0.0500	0.0500	0.0001	OK
Piso 2	207	0.019	0.0106	0.0108	0.0946	0.0347	0.0001	OK



DISTORSIONES DE ENTREPISO DE LA VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Consideraciones Estructurales:

Según la Norma E.070: Albañilería (MVCS, 2006)

10.2. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm. y el espesor máximo será 15 mm.

10.6. No se asentará más de 1,30 m. de altura del muro en una jornada de trabajo.

11.2. La conexión comuna-albañilería podrá ser dentada o a ras.

17. a) Una sección transversal preferentemente simétrica.

17. b) Continuidad vertical hasta la cimentación.

17. c) Una longitud mayor o igual a 1,20 m., para ser considerados como contribuyentes en la resistencia a las fuerzas horizontales.

20.1. a) Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de muros en el primer piso.

20.1. b) que la distancia máxima centro a centro entre las columnas de confinamiento sea dos veces la distancia entre los elementos horizontales y no mayor que 5,00 m.

20.1 f) Que se utilice en los elementos de confinamiento concreto con $f'c \geq 17,15 \text{ Mpa}$ (175 kg/cm^2 .)

20.3. El espesor mínimo de las columnas y solera será igual al espesor efectivo del muro.

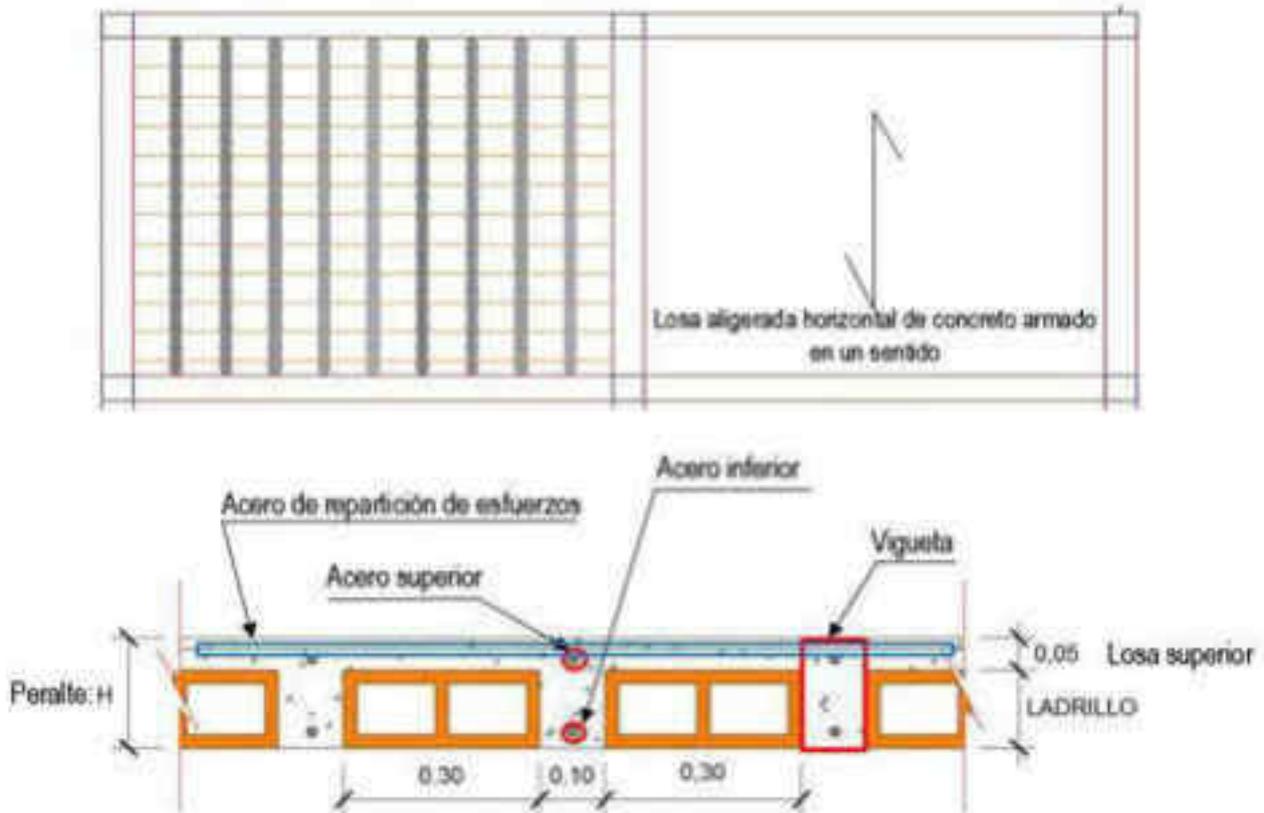
20.4. El peralte mínimo de la viga solera será igual al espesor de la losa de techo.

20.5. El peralte mínimo de la columna de confinamiento será de 15 cm.

Tabla 42. Peralte "H" de la losa aligerada de concreto armado

Luz del Tramo	Menor a 4,00 m.	Entre 4,00 y 5,50 m.	Entre 5,00 y 6,50 m.	Entre 6,00 y 7,50 m.
"H"	17,00 cm.	20,00 cm.	25,00 cm.	30,00 cm.

Figura 66. Detalles de la losa aligerada de concreto armado



Nota Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado, Capítulo 3: Predimensionamiento de elementos Estructurales, Predimensionamiento de Losa: 1) Aligerados, Páginas 34, 35 - Ing. Antonio Blanco Blasco.

PARAMETROS DE DISEÑO ASUMIDO:

LOSA ALIGERADA HORIZONTAL EN UN SENTIDO: $H = 0,17$ m.

Losa superior: $h = 0,05$ m.

Ladrillo hueco: 300 x 300 x 120 mm.

Viguetas

Sección: 0,10 x 0,17 m.

Acero superior central: $\varnothing \frac{1}{2}$ "

Acero superior extremos: $\varnothing \frac{3}{8}$ "

Acero inferior: $\varnothing \frac{3}{8}$ "

Acero de repartición de esfuerzos: $\varnothing \frac{1}{4}$ " @ 0,25 m.

Tabla 43. Áreas mínimas de columnas y vigas

Ac (min) = Área de Concreto mínimo	$20 t = 260 \text{ cm}^2 = 20 \text{ cm.} \times 13 \text{ cm.}$
t = Espesor efectivo del muro	13 cm.
f_c = Resistencia a la compresión del concreto	175 kg/cm ² .
f_y = Limite de fluencia del acero grado 60	4 200 kg/cm ² .
As (mínimo) = Área de Acero mínimo	$(0,1 * f_c * Ac) / f_y = 1,083 \text{ cm}^2.$

PARAMETROS DE DISEÑO ASUMIDO:

MUROS PORTANTES EN APAREJO DE SOGA DENTADO: $e = 0,13 \text{ m.}$

Juntas horizontales $e = 15 \text{ mm.}$

Juntas verticales: $e = 15 \text{ mm.}$

COLUMNAS: C-1

Sección: $0,15 \times 0,25$

Acero principal: $6 \text{ } \emptyset \frac{1}{2}''$

Acero secundario: Estribos de $\emptyset \frac{3}{8}''$, $1 @ 0,05$, $4 @ 0,10$, R $@ 0,25$

COLUMNAS: C-2

Sección: $0,15 \times 0,20$

Acero principal: $4 \text{ } \emptyset \frac{1}{2}''$

Acero secundario: Estribos de $\emptyset \frac{3}{8}''$, $1 @ 0,05$, $4 @ 0,10$, R $@ 0,25$

VIGAS COLLARÍN:

Sección: $0,15 \times 0,17$

Acero principal: $4 \text{ } \emptyset \frac{1}{2}''$

Acero secundario: Estribos de $\emptyset \frac{3}{8}''$, $1 @ 0,05$, $4 @ 0,10$, R $@ 0,25$

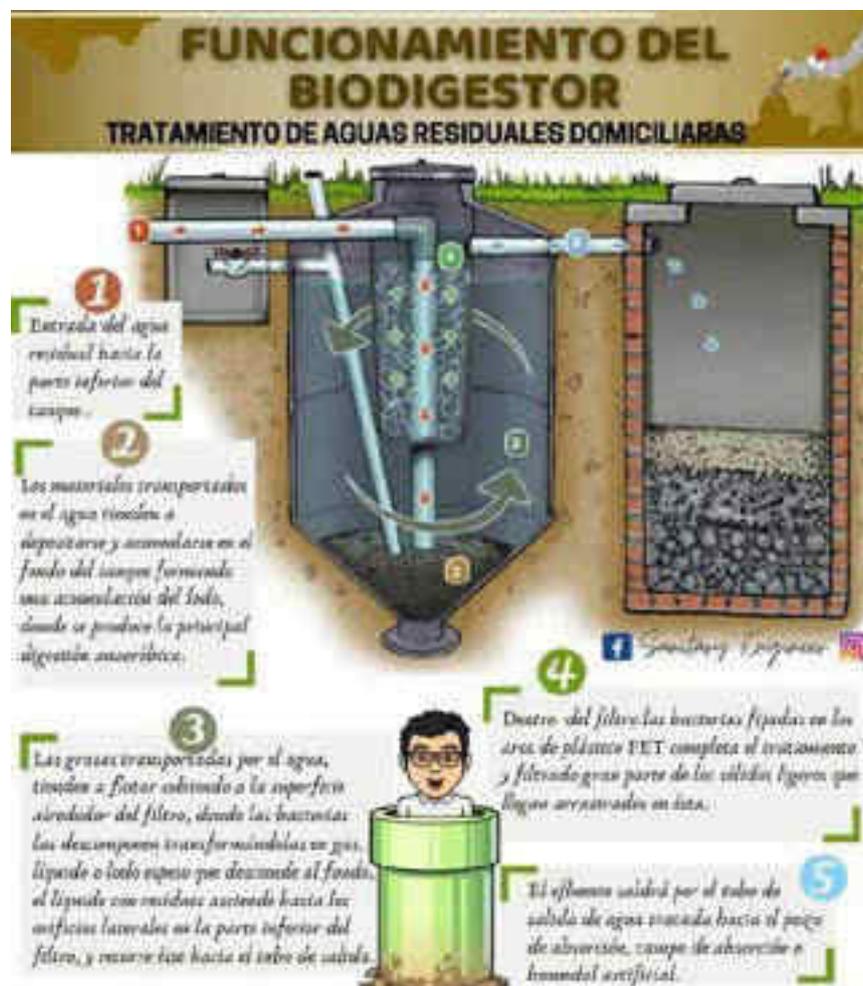
INSTALACIONES SANITARIAS:

Teniendo en cuenta que en ambos sectores rurales de nuestro planteamiento no cuenta con un sistema de alcantarillado, es que presento una alternativa para solucionar este problema que sería a través del sistema biodigestor y pozo percolador con la finalidad de tener un manejo adecuado de los residuos domiciliarios.

El **biodigestor** es un depósito hermético que sirve de contenedor de residuos orgánicos de origen animal o vegetal (carnes, verduras en descomposición, excrementos, etc.), adicionalmente podría utilizarse como tratamiento ecológico.

El **pozo percolador** es una estructura que sirve para depositar la disposición final del biodigestor el cual será posteriormente evacuado a través de sus paredes o por filtración al subsuelo.

Figura 67. *Funcionamiento del biodigestor*



Nota. Sanitary Engineer

Otra solución sería aplicar en la R.M. N° 198-2018-VIVIENDA del 06/05/2018 que resuelve aprobar la Norma Técnica de Diseño: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA EL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL.

4.4. Financiamiento

Teniendo en cuenta que el gran inconveniente para poder adquirir una vivienda es el poder adquisitivo de los pobladores focalizados en este sector económico de pobreza monetaria, es que analizaremos los programas de gobierno existentes y proponemos una alternativa mixta entre el programa de vivienda urbano y el programa de vivienda rural para hacer realidad la construcción de su vivienda.

4.4.1. Programa de gobierno para viviendas dignas y seguras

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento cuenta con diferentes programas de vivienda dirigido a varios sectores económicos de la población, básicamente se ha centrado en cubrir las brechas sociales en la zona urbana dentro de habilitaciones urbanas constituidas y últimamente ha incursionado en las zonas rurales.

Este programa es supervisado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFPs (SBSyAFP) y la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV).

4.4.1.1. Programas para viviendas urbanas



Nuevo Crédito Mivivienda.- Programa hipotecario que permite a través de un crédito para comprar cualquier vivienda, construir en terreno propio o aires independizados y a mejorar tu vivienda.

Financia compra de viviendas a través de un crédito hipotecario de un costo entre S/ 61,200.00 hasta S/ 436,100.00 para ser cancelado en 5 a 25 años.

Techo propio.- Cuando se trata de familias de bajos recursos económicos se aplica este programa para acceder a una vivienda, cuyos ingresos familiares mensuales no excedan de S/ 2,627.00 para comprar y S/ 2,038.00 para construir o mejorar la vivienda que cumplan con la infraestructura necesaria de acuerdo a la normatividad vigente.

Para la modalidad de Adquisición de Vivienda Nueva (AVN), el valor máximo del inmueble se incrementó de S/ 81,000 a S/ 82,200, para las viviendas unifamiliares.

Y en el caso de las viviendas multifamiliares, el valor máximo se incrementó de S/ 101,250 a S/ 102,700.

El estado otorga a una familia un Bono Familiar Habitacional - BFH, como un medio de subsidio directo como incentivo por su esfuerzo económico familiar.

El BFH para compra de vivienda es de S/ 38,500.00 *

Para Vivienda de Interés Social (VIS), el BFH dependiendo el tipo de vivienda (unifamiliar, multifamiliar, etc.) es de S/ 41,360 y S/ 42,680 **.

(*) Monto del BFH aprobado mediante Resolución Ministerial N° 086-2020-VIVIENDA y mediante Decreto Supremo 016-2020-VIVIENDA se prorrogó hasta el 31.12.21.

(**) Monto del BFH aprobado mediante Resolución Ministerial N° 182-2021-VIVIENDA.

El valor del BFH para construcción de vivienda es de S/ 26,400.00

El valor del Bono para mejora de vivienda es de S/ 10,120.00

4.4.1.2. Programa para viviendas rurales



El Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) que se viene desarrollando en nuestro país es con el objetivo de mejorar, reconstruir y reforzar las condiciones de la vivienda rural de los pobladores focalizados en situación de pobreza y pobreza extrema.

La intervención del estado es a través de los gobiernos locales y núcleo ejecutor que está formado por los beneficiarios organizados y constituidos en asamblea general.

Las viviendas de este programa denominadas Sumaq Wasi o Casa Bonita son construidas con materiales dependiendo de la región, así tenemos:

Sierra.- Los Sumaq Wasi modulación que incluye ventanas colocadas en el techo, con la finalidad de recibir el calor del sol en el día, y los materiales que brinden un aislamiento adecuado que eviten pérdidas térmicas en la noche.

Tienen un área construida de 33,00 m²., con muros de adobe con refuerzo horizontal y vertical de caña brava o carrizo que le brinda resistencia sísmica. Cuenta con dos dormitorios, cocina-comedor y, área tapón para viviendas encima de los 3,000 metros de altitud, evitando que las corrientes frías ingresen al módulo.

Costa.- Las viviendas Sumaq Wasi son edificados con muros de bloques de concreto, cimientos de losa de concreto armado, el techo interior es construido con bambú para aligerar que los rayos solares recaigan directamente sobre la losa aligerada.

Tienen un área construida de 26,00 m². con acabados caravista y elementos confinantes de concreto armado.

Cuenta con dos dormitorios, cocina-comedor y un área para el desarrollo social familiar.

Selva.- Los Sumaq Wasi contruidos con madera de la zona, incluye pisos de madera machihembrada colocados sobre una estructura entramada de madera.

Utilizan en los vanos un bastidor de madera con malla mosquitera para impedir el ingreso de vectores al interior de la vivienda.

El área proyectada para construir es de 28,00 m². y la cobertura de polipropileno con aislante y cielorraso con viruta prensada para evitar que las lluvias invadan la vivienda.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – fondo Mivivienda
www.vivienda.gob.pe
www.mivivienda.com.pe

4.4.2. Propuesta de financiamiento para las viviendas rurales

Presentamos una propuesta mixta, es decir el gobierno a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) financie el costo de la vivienda Sumaq Wasi o Casa Bonita y la comunidad puede presentar su proyecto de vivienda segura y saludable con un módulo que cumplan realmente todas las actividades familiares bien modulada y con el debido confort como el que estamos presentando otorgándole un préstamo hipotecario con 0 intereses por el saldo del costo del área a construir.

La construcción y supervisión bajo responsabilidad del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en coordinación con el Núcleo Ejecutor.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los antecedentes del presente estudio, en cuanto la brecha social de déficit de viviendas, la situación económica de extrema pobreza monetaria existente en la población rural de la región Lambayeque, presentamos el diseño de una módulo de vivienda rural dependiendo de la geografía, clima, factores socio-culturales y geología del terreno así como los materiales y mano de obra disponibles en la zona que servirán para la edificación, evaluó el comportamiento sísmico para evitar que causen daño a la infraestructura, consecuentemente pérdidas económicas y hasta lamentables pérdidas de vidas.

La propuesta de vivienda de adobe reforzada con cuerdas para la zona rural de la sierra que presento está bien modulada y con un costo de mercado accesible al poblador de esas comunidades, ya que la mayoría de los materiales y la mano de obra serían de la zona, incluyendo el apoyo del estado en el financiamiento, dirección técnica y supervisión de la construcción con la finalidad de aplicar las normas técnicas vigentes en nuestro país, dejando escuela entre los pobladores.

La propuesta de vivienda de albañilería confinada para la zona rural de la costa es pertinente debido a que los materiales pueden llegar a través de las diferentes vías de comunicación terrestre actualmente integradas ya sea por carretera o trochas carrozables, siendo el costo de mercado accesible al poblador beneficiado el cual mayoritariamente se dedica a la agroexportación, necesitándose fundamentalmente el respaldo del Estado en el financiamiento, dirección técnica y supervisión de la construcción aplicando las diversas normas técnicas vigentes en nuestro país y a la vez aprovechando en socializar las normas entre los trabajadores de construcción.

Los ingresos monetarios de las familias en las zonas rurales no les permiten invertir en la construcción de una vivienda saludable y segura, es por eso que la intervención del estado a través de sus gobiernos locales, gobierno regional o gobierno nacional es muy importante para integrarlos dentro de una sociedad inclusiva e integrada.

RECOMENDACIONES

El diseño sismorresistente de la vivienda rural segura y saludable de acuerdo a las normas técnicas vigentes que presentamos debe implementarse de acuerdo a la geografía de la zona ya sea en la costa o en la sierra con déficit habitacional y en el sector de extrema pobreza monetaria.

Es fundamental que el programa de vivienda que se aplique a este proyecto de vivienda rural en la región Lambayeque ya sea en la costa o en la sierra deben utilizarse los materiales y mano de obra de la zona ejecutarse obligatoriamente con dirección técnica de un profesional de ingeniería o arquitectura cumpliendo estrictamente la normatividad vigente, evaluando la geología del terreno.

Así, mismo la participación de la comunidad que generalmente es muy solidaria fiscalicen la inversión a través del Núcleo Ejecutor, siendo un ente que en coordinación con el Estado comunique a la población el avance técnico y económico, brindando de esta manera confianza entre los pobladores con la finalidad de que estos proyectos tengan un efecto multiplicador entre las comunidades vecinas.

Este trabajo que presento si bien es exclusivamente técnico, no estaría demás que se le otorgue un componente político, por lo que se recomienda que a través de los gobiernos locales (Municipalidades distritales de Morrope e Incahuasi o Municipalidades Provinciales de Lambayeque y Ferreñafe) o el Gobierno Regional de Lambayeque sirvan como entes promotores y gestores ante el gobierno central para llevar adelante la construcción masiva de viviendas en las zonas rurales de nuestro país que ya se inició en la sierra sur de nuestro país, lo que permitiría reducir la brecha social e integrarlos con nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blondet, M., & Vargas, J. (2015) Casas Sismorresistentes y Saludables de Adobe reforzado con Cuerdas

Camilo Giribas. "Sistema de Drizas: Reforzamiento estructural para construcciones en adobe" (19 ene 2017). ArchDaily Perú.

Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, III de Comunidades Indígenas (Lima, agosto 2018). Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

CISMID/FIC/UNI (2004, marzo) Construyendo en Albañilería con Tecnologías Apropriadas.

Gernot, Minke (2005, abril) Manual de Construcción para Vivienda Antisísmica de Tierra, Forschungslabor für Experimentelles Bauen, Universidad Kessel, Alemania.

Gobierno Regional de Lambayeque (2016, diciembre). Descripción del Territorio y de los Componentes del Desarrollo Territorial. Prospectiva Territorial del Departamento de Lambayeque al 2030, 1, 6.

Gobierno Regional de Lambayeque (2018). Pobreza Monetaria en el Departamento de Lambayeque, 2016. Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON), (diciembre 2014) Norma Ecuatoriana de la Construcción – NEC, Geotecnia y Cimentaciones, código NEC-SE-GC

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016). D.S. N° 011-2016-MTC: Actualización del Clasificador de Rutas del SINAC. Diario Oficial El Peruano

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018). Norma Técnica E-030: Diseño Sismorresistente. Diario Oficial El Peruano.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). Norma Técnica E-070: Albañilería. Diario Oficial El Peruano.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017). Norma Técnica E-080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada. Diario Oficial El Peruano.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – México. Pueblos Indígenas de México (2015) Plan Estratégico de Desarrollo Nacional – PEDN.

Rojas, S (2009, setiembre) Geotextiles, Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, Facultad de ingeniería, Departamento de Vías Fundaciones.

Rojas, S (2009, setiembre) Geotextiles, Universidad de Los Andes, Mérida Venezuela, Facultad de ingeniería, Departamento de Vías Fundaciones.

San Bartolomé, A., & Quiun, D. (2004). Propuesta Normativa para el Diseño de Edificaciones de Albañilería Confinada. Revista Internacional Construlink, 2, 34.

<https://www.archdaily.pe/pe/803675/sistema-de-drizas-reforzamiento-estructural-para-construcciones-en-adobe>> ISSN 0719-8914

<https://www.google.com.pe/search?q=viviendas+de+adobe+en+el+mundo&tbo=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwj1a34tOrbAhXOs1MKHa62A14QsAQIZA&biw=1280&bih=615>

APÉNDICE

MATRIZ DE CONSISTENCIA - INFORME FINAL DE TESIS					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	RECOMENDACIONES
<p>1.- INTERROGANTE PRINCIPAL</p> <p>(Cuál es la mejor propuesta de diseño arquitectónico para la construcción de módulos de viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque utilizando materiales y mano de obra de la zona, las cuales además serán económicas, saludables y seguras de acuerdo a las normas técnicas vigentes?)</p> <p>2.- INTERROGANTE ESPECÍFICAS</p> <p>1) ¿Cuál es el diseño arquitectónico y geométrico, según su ubicación, costo y forma de los módulos de vivienda rural que el sistema estructural de albañilería confinada y tierra reforzada con cuerdas considerando los materiales y mano de obra de la zona, que permita reducir la brecha social del déficit de vivienda de la región Lambayeque?</p> <p>2) ¿Cuál es el diseño arquitectónico del módulo de vivienda acorde con el estado geológico de la zona, la accesibilidad por vía terrestre para el traslado de los materiales y equipos, la disponibilidad de mano de obra locales en el lugar que se utiliza según el sistema constructivo, es decir de albañilería confinada de tierra reforzada con cuerdas?</p> <p>3) ¿Es factible que el gobierno central, provincial o municipal en las zonas rurales apoyando financieramente y con el consentimiento al poder local?</p>	<p>1.- OBJETIVO GENERAL</p> <p>El objetivo general es proponer un diseño arquitectónico para la construcción de módulos de viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque utilizando materiales y mano de obra de la zona, las cuales además serán económicas, saludables y seguras de acuerdo al estado geológico y ubicación en concordancia con las normas técnicas vigentes.</p> <p>2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Evaluar el estado geológico y geométrico de los módulos de vivienda rural en la costa y sierra de la región Lambayeque, que permita reducir la brecha social del déficit de vivienda de las poblaciones de la zona.</p> <p>2. Diseñar el módulo de vivienda rural con el método constructivo adecuado de acuerdo a la geología del terreno, la accesibilidad, los materiales y mano de obra de la zona, a través de una observación directa con la finalidad de obtener resultados para la ubicación de los diferentes ensayos de laboratorio de resistencia de suelos y el análisis correspondiente.</p> <p>3. Diseñar los módulos de viviendas rurales para la costa con sistema estructural de albañilería confinada y para la sierra con tierra reforzada con cuerdas utilizando los materiales y mano de obra de la zona, según se refiera a las autoridades para localizar tanto el diseño y realizar gestiones ante el gobierno central de un programa de vivienda social que acompañe la construcción de viviendas rurales rurales en la región Lambayeque.</p>	<p>1.- HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Es posible diseñar viviendas con viviendas rurales para las zonas rurales de la costa y sierra de la región Lambayeque que sea, segura, económica y saludable con la finalidad de reducir la brecha social del déficit de viviendas.</p> <p>2.- HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. El tipo de fase viviendas rurales en la costa y sierra de la región Lambayeque arquitectónicas, saludables y económicas para cubrir el déficit habitacional.</p> <p>2. La propuesta de un experto técnico del módulo habitacional de vivienda rural en la región Lambayeque debe ser segura, saludable y económica estas (estructura) relacionada con la ubicación geográfica, geología, topografía y disponibilidad de los materiales en la zona donde se diseña con la finalidad de acortar la brecha social de falta de viviendas en poblaciones con pobreza monetaria.</p> <p>3. Se puede proponer un programa social al gobierno central, gobierno regional o gubernamental con la finalidad de promover el acompañamiento técnico con promotores comunitarios capacitados y preparados para implementar planes de autoconstrucción, talleres educativos o materiales de viviendas seguras muy económicas y de fácil construcción, y también gestionar apoyo financiero al poblador rural para la autoconstrucción de un módulo habitacional.</p>	<p>1.- HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>1.1. Variable Independiente</p> <p>1.1.1. Diseño de una vivienda semi-rural segura y económica de adobe reforzada con cuerdas y albañilería confinada.</p> <p>Indicadores:</p> <p>1. Módulo de Vivienda con Tierra Reforzada con Cuerdas</p> <p>2. Módulo de Vivienda de Albañilería Confinada</p> <p>1.2. Variable Dependiente</p> <p>1.2.1. Accesibilidad y disponibilidad de materiales y mano de obra en la zona rural donde se desarrolla el proyecto.</p> <p>Indicadores:</p> <p>* Vivienda segura.</p> <p>* Geografía.</p> <p>* Materiales.</p> <p>2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>2.1. Diseño de una vivienda semi-rural segura y económica de adobe reforzada con cuerdas y albañilería confinada.</p> <p>Indicadores:</p> <p>2.1.1. Análisis Estructural Dimensionamiento</p> <p>2.1.1.1. Vivienda de Tierra Reforzada con Cuerdas de un nivel de 77.00 m². (de área reducida con ambiente, sala comedor cocina, baño, dormitorio principal dormitorio single y patio-viverde la terraza).</p> <p>2.1.1.2. Vivienda de Albañilería Confinada de un nivel con proyección a un segundo nivel con un área reducida de 54.30 m², con ambiente: sala comedor, cocina, baño, dormitorio principal, dormitorio single y patio-terrace.</p> <p>2.1.2. Costo total de la vivienda.</p> <p>Preocupados de obra.</p> <p>2.2. Ubicación de la vivienda semi-rural segura y económica de adobe reforzada con cuerdas y albañilería confinada.</p> <p>2.2.1. Vivienda segura.</p> <p>2.2.2. Geografía.</p> <p>2.2.3. Materiales.</p>	<p>- Tipo de investigación</p> <p>• Investigación Tecnológica.</p> <p>- Nivel de investigación</p> <p>• Explorativa.</p> <p>- Ámbito de estudio</p> <p>Zona rural de la costa y sierra con diseño habitacional y con la utilización que tiene menores ingresos económicos en el estrato económico de estrato extremo pobreza monetaria de la región Lambayeque.</p> <p>- Población</p> <p>* Zona rural de la costa. Módulo de vivienda semi-rural de albañilería confinada.</p> <p>* Zona rural de la sierra. Módulo de vivienda semi-rural de tierra reforzada con cuerdas.</p> <p>- Muestra:</p> <p>Zona rural de la sierra en distrito de Pisco y en la zona rural de la costa el distrito de Morayo.</p> <p>- Técnica de recolección de datos</p> <p>• Observación directa.</p> <p>• Análisis de resultados.</p> <p>- Instrumentos</p> <p>Cámara para el traslado de persona y equipo.</p> <p>Equipos y materiales para el estado de medición de suelos.</p> <p>Equipos y herramientas para la extracción de muestras.</p> <p>Equipos topográficos para definir la ubicación de las muestras.</p> <p>Información estadística obtenida de instituciones gubernamentales.</p> <p>Hardware: computadora y impresora.</p> <p>Software: Programas estadísticos.</p> <p>Auto CAD para la información gráfica del expediente técnico.</p> <p>Nivel para la reducción.</p> <p>Cual para la información estadística y preocupados de obra.</p> <p>Foto para el análisis de las construcciones de adobe.</p>	<p>1. El diseño arquitectónico de la vivienda rural segura y saludable de acuerdo a las normas técnicas vigentes que promuevan debe implementarse de acuerdo a la geografía de la zona ya sea en la costa o en la sierra con diseño habitacional y en el sector de extrema pobreza monetaria.</p> <p>2. Lo fundamental que el programa de vivienda que se aplique a este proyecto de vivienda rural en la región Lambayeque ya sea en la costa o en la sierra deben utilizar los materiales y mano de obra de la zona arquitectónicamente con dirección técnica de un profesional de ingeniería o arquitecto o ingeniero o arquitecto o ingeniero o arquitecto o ingeniero evaluando la geología del terreno.</p> <p>3. Así, respecto la participación de la comunidad que generalmente es muy pequeña respecto la inversión a través del Núcleo Social, siendo un ente que no tiene relación con el Estado respecto a la población el apoyo técnico y económico, buscando de esta manera confianza entre los pobladores con la finalidad de que estos proyectos tengan un efecto multiplicador entre las comunidades rurales.</p> <p>4. Este trabajo que promueva alentar es exclusivamente técnico, no ocurre dentro que se le otorga un presupuesto político, por lo que se recomienda que a través de los gobiernos locales (Municipalidades, Distritos de Morayo y Pisco) o Municipalidades Provinciales de Lambayeque y Ferrocarril) o el Gobierno Regional de Lambayeque se refiera como antes mencionados y gráficos ante el gobierno central para llevar adelante la construcción, incluso de viviendas en las zonas rurales de nuestra país que ya se menciona en la sierra sur de nuestro país, lo que permita reducir la brecha social e</p>

Instrumentos utilizados:

Camioneta rural para el traslado de personal y equipos.

Equipos y laboratorio para el estudio de mecánica de suelos.

Equipos y herramientas para la extracción de muestras.

Equipos topográficos para definir la ubicación de las muestras.

Información estadística oficial de instituciones gubernamentales.

Hardware: computadoras y laptop.

Software: Programas informáticos.

Auto CAD para la información gráfica del expediente técnico.

Word para la redacción.

Excel para la información estadística y presupuestos de obra.

Etabs, para el análisis de las distorsiones de entrepiso.

ANEXO 01: PRESUPUESTOS DE OBRA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Descripción	Pág.
Presupuesto de obra: Vivienda de adobe reforzado con cuerdas.....	154

EDIFICACIONES	ÁREAS (M ² .)
ÁREA OCUPADA:	200,00 M2.
ÁREA TECHADA:	72,00 M2.
ÁREA CONSTRUIDA:	105,84 M2.
ÁREA ÚTIL:	53,50 M2.

Presupuesto de obra: Vivienda de albañilería confinada.....	157
---	-----

EDIFICACIONES	ÁREAS (M ² .)
ÁREA OCUPADA:	72,00 M2.
ÁREA TECHADA:	50,30 M2.
ÁREA CONSTRUIDA:	50,30 M2.
ÁREA LIBRE:	21,70 M2.

PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ADOBE REFORZADA CON CUERDAS - A = 72,00 m².						
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					883.00
1.1	OBRAS PROVISIONALES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES					
1.1.1.2	Almacén	m ² .	1.00	100.00	100.00	
1.1.2	INSTALACIONES PROVISIONALES					
1.1.2.1	Agua para la Construcción	glb.	1.00	200.00	200.00	
1.1.3	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1.3.1.	LIMPIEZA DEL TERRENO					
1.1.3.1.1	Eliminación de basura y elementos sueltos livianos e=0,10 m.	m ³ .	20.00	6.25	125.00	
1.1.9	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					
1.1.9.1	Trazos, Niveles y Replanteo Preliminar	m ² .	200.00	1.29	258.00	
1.2	SEGURIDAD Y SALUD					
1.2.1.1	Equipos de protección individual	unid.	5.00	40.00	200.00	
2	ESTRUCTURAS					10,437.29
2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
2.1.2	EXCAVACIONES					
2.1.2.2	Excavaciones simples B=0,60 m., Df=0,70 m.	m ³ .	23.09	17.86	412.39	
2.1.4	CORTES					
2.1.4.2	Corte de terreno de cultivo h=0,10 m.	m ³ .	5.32	40.86	217.38	
2.1.4	RELLENOS					
2.1.4.2	Relleno con tierra mejorada h=0,25 m.	m ³ .	64.24	5.40	346.90	
2.1.5	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO	m ² .	22.00	1.45	31.90	
2.1.6	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³ .	32.90	19.81	651.75	
2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
2.2.1	CIMENTOS CORRIDOS					
2.2.1.1	Piedra ≤ 10" unida con barro tipo pirca	m ³ .	23.09	83.90	1,937.25	
2.2.6	SOBRECIMENTOS					
2.2.6.1	Piedra ≤ 10" unida con barro tipo pirca	m ³ .	8.14	83.90	682.95	
2.2.6.2	Encofrado y Desencofrado	m ² .	40.72	21.18	862.45	
2.5	ESTRUCTURA DE MADERA					
2.5.3	TIJERALES Y RETICULADOS					
2.5.3.1	Tijerales dos aguas de madera rolliza Aliso de 4" x 4"	Unid.	4.00	121.18	484.72	
2.5.4	CORREAS					
2.5.4.1	Vigas secundarias de madera rolliza Suru de Ø 2"	Unid.	12.00	68.75	825.00	
2.5.4.2	Viga collarín de madera rolliza Suru de Ø 2"	ml.	50.90	32.82	1,670.54	
2.5.5	COBERTURAS					
2.5.5.1	Planchas onduladas de zinc galvanizada de 0,18 x 800 x 1800 mm.	Unid.	78.00	25.67	2,002.26	
2.5.5.2	Cumbreras de 50 x 120 mm.	Unid.	10.00	31.18	311.80	
3	ARQUITECTURA					15,540.00
3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
3.1.12	MUROS DE ADOBE (SIMPLE O ESTABILIZADO)					
3.1.12.1	Muro de Soga - Adobe artesanal de 400 x 400 x 100 mm.	m ² .	131.76	59.14	7,792.29	
3.1.12.2	Driza o cuerda sintética de Ø 5/32" x 60 m.	rollo	42.00	25.87	1,086.54	
3.1.12.3	Cinta rafia sintética de Ø 1/8" x 150 m. (250 gr.)	rollo	30.00	7.15	214.50	
3.1.17	ESTUFAS					
3.1.17.1	Cocina mejorada (95 adobes)	Unid.	1.00	167.60	167.60	
3.2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
3.2.13	EMPASTADO DE MUROS DE ADOBE e= 2 cm.	m ² .	254.36	15.76	4,008.71	

PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ADOBE REFORZADA CON CUERDAS - A = 72,00 m².						
PARTIDA	ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
3.4	PISOS Y PAVIMENTOS					
3.4.2	PISOS					
3.4.2.23	Piso de tierra mejorada h=0,25 m.	m ² .	22.00	14.30	314.60	
3.7	CARPINTERIA DE MADERA					
3.7.1	PUERTAS					
3.7.1.1	Puertas tipo tablero de madera corriente	unid.	2.00	280.00	560.00	
3.7.1.2	Puertas contraplacadas de madera corriente	unid.	3.00	116.95	350.85	
3.7.2	VENTANAS					
3.7.2.1	Ventanas de madera corriente	unid.	4.00	51.54	206.16	
3.11	PINTURA					
3.11.1.2	Muros interiores al temple 2 manos	m ² .	136.58	3.25	443.89	
3.11.1.3	Muros exteriores al temple 2 manos	m ² .	104.45	3.25	339.46	
3.12	VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERÍA					
3.12.2	LIMPIEZA FINAL	glb.	1.00	55.40	55.40	
4	INSTALACIONES SANITARIAS					3,667.37
4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
4.1.1	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS					
4.1.1.1	Inodoro blanco	unid.	1.00	186.10	186.10	
4.1.1.2	Lavatorio para baño blanco	unid.	1.00	126.09	126.09	
4.1.1.4	Lavadero de losa para lavandería	unid.	1.00	118.20	118.20	
4.1.2	SUMINISTRO DE ACCESORIOS					
4.1.2.1	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	unid.	1.00	25.91	25.91	
4.1.3	COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS					
4.1.3.1	Inodoro blanco	unid.	1.00	30.10	30.10	
4.1.3.2	Lavatorio para baño blanco	unid.	1.00	30.10	30.10	
4.1.3.4	Lavadero de losa para lavandería	unid.	1.00	30.10	30.10	
4.1.4	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS					
4.1.4.1	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	unid.	1.00	12.46	12.46	
4.2	SISTEMA DE AGUA FRÍA					
4.2.1	SALIDA DE AGUA FRÍA PVC-P C-7,5 (incluye accesorios)	pto.	4.00	23.75	95.00	
4.2.2	REDES DE DISTRIBUCIÓN PVC-P C-7,5 (incluye accesorios)	ml.	16.75	12.98	217.42	
4.3	DESAGÜE Y VENTILACIÓN					
4.3.1	SALIDA DE DESAGÜE PVC-SAL (incluye accesorios)	pto.	4.00	87.60	350.40	
4.3.2	REDES DE DERIVACIÓN PVC-SAL (incluye accesorios)	ml.	25.50	17.60	448.80	
4.6.5	CÁMARAS DE INSPECCIÓN					
4.6.5.1	CAJA DE REGISTRO					
4.6.5.1.1	Caja de registro de concreto simple prefabricada pulida de 12" x 24"	unid.	1.00	76.23	76.23	
4.7	VARIOS					
4.7.1	BIODIGESTOR					
4.7.1.1	Biodigestor autolimpiable de 600 litros, Ø 0,88 m., h=1,64 m.	unid.	1.00	1,920.46	1,920.46	
TOTAL COSTO DIRECTO					S/	30,527.66
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD (10% DEL COSTO DIRECTO)					S/	3,052.77
TOTAL GENERAL					S/	33,580.43

SON: TREINTA Y TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA CON 43/100 SOLES

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ADOBE REFORZADO CON CUERDAS - A = 72,00 m².
--

PARTIDA	ESPECIALIDAD	TOTAL
1	Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad y Salud	883.00
2	Arquitectura	10,437.29
3	Estructuras	15,540.00
4	Instalaciones Sanitarias	3,667.37
Total Costo Directo (incluye I.G.V.)		S/ 30,527.66
Gastos Generales + Utilidad (10% del C.D.)		S/ 3,052.77
Total Costo Directo		S/ 33,580.43

COSTO POR M².: S/ 466,39

COSTO POR M².: US\$ 128,55

TIPO DE CAMBIO

Fuente: SBSyAFP al 31/01/2021 (venta) - 1 US\$ = S/ 3,628

RECURSOS DE OBRA	%
Mano de obra	29,32
Materiales	67,89
Equipo y herramientas	2,79
TOTAL	100,00

PLAZO DE EJECUCIÓN: 25 días calendario (no incluye fabricación de adobes)

PLAZO DE EJECUCIÓN: 40 días calendario (incluye fabricación de adobes)
--

PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - A = 50,30 m².						
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					1,160.82
1.1	OBRAS PROVISIONALES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES					
1.1.1.2	Almacén	m ² .	8.00	25.00	200.00	
1.1.2	INSTALACIONES PROVISIONALES					
1.1.2.1	Agua para la Construcción	glb.	1.00	450.00	450.00	
1.1.3	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1.3.1.	LIMPIEZA DEL TERRENO					
1.1.3.1.1	Eliminación de basura y elementos sueltos livianos e=0,10 m.	m ³ .	7.20	18.17	130.82	
1.1.9	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO					
1.1.9.1	Trazos, Niveles y Replanteo Preliminar	m ² .	72.00	2.50	180.00	
1.2	SEGURIDAD Y SALUD					
1.2.1.1	Equipos de protección individual	unid.	5.00	40.00	200.00	
2	ESTRUCTURAS					18,603.58
2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
2.1.2	EXCAVACIONES					
2.1.2.2	Excavaciones simples B=0,65 m., Df=0,75 m.	m ³ .	11.65	40.86	476.02	
2.1.4	CORTES					
2.1.4.2	Corte del material orgánico h=0,45 m.	m ³ .	6.21	40.86	253.74	
2.1.4	RELLENOS					
2.1.4.2	Relleno con material de préstamo h=0,45 m.	m ³ .	8.54	45.54	388.91	
2.1.5	NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO					
2.1.5		m ² .	34.95	6.35	221.93	
2.1.6	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
2.1.6		m ³ .	32.60	49.81	1,623.81	
2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
2.2.1	CIMIENTOS CORRIDOS					
2.2.1.1	Concreto 1:10 + 30% de P.G. ≤ 6"	m ³ .	11.65	285.39	3,324.79	
2.2.6	SOBRECIMENTOS					
2.2.6.1	Concreto 1:8 + 25% de P.M. ≤ 3"	m ³ .	0.81	375.39	304.07	
2.2.6.2	Encofrado y Desencofrado	m ² .	12.42	42.11	523.01	
2.2.9	FALSO PISO					
2.2.9.1	Concreto 1:8 de e=3"	m ² .	12.42	28.21	350.37	
2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
2.3.7	COLUMNAS					
2.3.7.1	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³ .	1.84	382.60	703.98	
2.3.7.2	Encofrado y Desencofrado	m ² .	21.48	41.53	892.06	
2.3.7.3	Acero f _y =4200 kg/cm ² .	kg.	306.31	6.26	1,917.50	
2.3.8	VIGAS					
2.3.8.1	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³ .	1.31	382.60	501.21	
2.3.8.2	Encofrado y Desencofrado	m ² .	5.07	54.47	276.16	
2.3.8.3	Acero f _y =4200 kg/cm ² .	kg.	258.63	6.26	1,619.02	
2.3.9	LOSAS					
2.3.9.2	Losas Aligeradas Convencionales e=0,17 m.					
2.3.9.2.1	Concreto f _c =175 kg/cm ²	m ³ .	4.21	382.60	1,610.75	
2.3.9.2.2	Encofrado y Desencofrado	m ² .	46.96	43.48	2,041.82	
2.3.9.2.3	Acero f _y =4200 kg/cm ² .	kg.	49.31	6.26	308.68	
2.3.9.2.4	Ladrillos para Techo h=0,12 m.	unid.	415.00	3.05	1,265.75	

PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - A = 50,30 m².						
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
3	ARQUITECTURA					20,546.93
3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
3.1.1	MUROS DE LADRILLO KING KONG DE ARCILLA					
3.1.1.1	Muro de Soga - Ladrillo king kong maquinado de 240 x 130 x 90 mm.	m ² .	52.16	69.14	3,606.34	
3.2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
3.2.1	TARRAJEO PRIMARIO Mortero 1:5	m ² .	7.43	20.05	148.97	
3.2.2	TARRAJEO EN INTERIORES Mortero 1:5	m ² .	154.77	25.89	4,007.00	
3.2.3.	TARRAJEO EN EXTERIORES Mortero 1:4	m ² .	7.60	28.23	214.55	
3.2.11	VESTIDURAS DE DERRAMES					
3.2.11.1	Vestiduras de Puertas	ml.	33.60	10.82	363.55	
3.2.11.2	Vestiduras de Ventanas	ml.	13.13	10.82	142.07	
3.3.	CIELORASOS					
3.3.3	CIELORASOS CON MEZCLA	m ² .	46.96	34.07	1,599.93	
3.4	PISOS Y PAVIMENTOS					
3.4.1	CONTRAPISOS					
3.4.1.1	Contrapiso de mortero 1:5 e=0,05 m.	m ² .	51.61	28.21	1,455.92	
3.4.2	PISOS					
3.4.2.21	Piso de cerámica 30 x 30	m ² .	51.61	55.43	2,860.74	
3.5	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS					
3.5.1	ZOCALOS					
3.5.1.11	Zocalos de cerámica	ml.	7.43	55.43	411.84	
3.7	CARPINTERIA DE MADERA					
3.7.1	PUERTAS					
3.7.1.1	Puertas tipo tablero	unid.	2.00	780.00	1,560.00	
3.7.1.2	Puertas contraplacadas	unid.	4.00	416.95	1,667.80	
3.8	CARPINTERIA METALICA Y HERRERÍA					
3.8.4	VENTANAS DE ALUMINIO	unid.	5.00	251.54	1,257.70	
3.11	PINTURA					
3.11.1	DE CIELORRASOS, VIGAS, COLUMNAS Y PAREDES					
3.11.1.1	Cielorrasos al temple	m ² .	46.96	5.25	246.54	
3.11.1.2	Muros interiores al temple 2 manos	m ² .	154.77	5.25	812.54	
3.11.1.3	Muros exteriores al temple 2 manos	m ² .	7.60	5.25	39.90	
3.12	VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERÍA					
3.12.2	LIMPIEZA FINAL	glb.	1.00	151.54	151.54	
4	INSTALACIONES SANITARIAS					4,730.59
4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
4.1.1	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS					
4.1.1.1	Inodoro blanco	unid.	1.00	178.61	178.61	
4.1.1.2	Lavatorio para baño blanco	unid.	1.00	136.01	136.01	
4.1.1.3	Lavadero de acero inoxidable para cocina	unid.	1.00	237.01	237.01	
4.1.1.4	Lavadero de losa para lavandería	unid.	1.00	128.01	128.01	
4.1.2	SUMINISTRO DE ACCESORIOS					
4.1.2.1	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	unid.	1.00	35.01	35.01	
4.1.2.2	Jaboneras de losa blanca	unid.	1.00	8.64	8.64	
4.1.2.3	Toallera con soporte de Losa y barra plástica	unid.	1.00	8.66	8.66	
4.1.2.4	Papelera de Losa blanca	unid.	1.00	7.60	7.60	

PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - A = 50,30 m².						
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	COSTO		TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL	
4.1.3	COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS					
4.1.3.1	Inodoro blanco	unid.	1.00	86.10	86.10	
4.1.3.2	Lavatorio para baño blanco	unid.	1.00	63.01	63.01	
4.1.3.3	Lavadero de acero inoxidable para cocina	unid.	1.00	63.01	63.01	
4.1.3.4	Lavadero de losa para lavandería	unid.	1.00	63.01	63.01	
4.1.4	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS					
4.1.4.1	Duchas Cromadas de cabeza giratoria	unid.	1.00	18.64	18.64	
4.1.4.2	Jaboneras de losa blanca	unid.	1.00	18.64	18.64	
4.1.4.3	Toallera con soporte de Losa y barra plástica	unid.	1.00	18.64	18.64	
4.1.4.4	Papelera de Losa blanca	unid.	1.00	18.64	18.64	
4.2	SISTEMA DE AGUA FRÍA					
4.2.1	SALIDA DE AGUA FRÍA PVC-P C-7,5 (incluye accesorios)	pto.	4.00	64.78	259.12	
4.2.2	REDES DE DISTRIBUCIÓN PVC-P C-7,5 (incluye accesorios)	ml.	26.70	17.45	465.92	
4.3	DESAGÜE Y VENTILACIÓN					
4.3.1	SALIDA DE DESAGÜE PVC-SAL (incluye accesorios)	pto.	6.00	117.60	705.60	
4.3.2	REDES DE DERIVACIÓN PVC-SAL (incluye accesorios)	ml.	23.55	17.60	414.48	
4.6.5	CÁMARAS DE INSPECCIÓN					
4.6.5.1	CAJA DE REGISTRO					
4.6.5.1.1	Caja de registro de concreto simple prefabricada pulida de 12" x 24"	unid.	1.00	276.23	276.23	
4.7	VARIOS					
4.7.1	BIODIGESTOR					
4.7.1.1	Biodigestor autolimpiable de 600 litros, Ø 0,88 m., h=1,64 m.	unid.	1.00	1,520.00	1,520.00	
5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS					4,237.07
5.2	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES					
5.2.1	SALIDAS					
5.2.1.1	Alumbrado incluye lamparas y accesorios	pto.	7.00	87.60	613.20	
5.2.1.2	Tomacorrientes incluye placas y accesorios	pto.	10.00	93.62	936.20	
5.2.2	CANALIZACIÓN, CONDUCTOS O TUBERÍAS					
5.2.1.4	Tubería - 15 mm. PVC-SAP (acometida)	ml.	5.25	13.62	71.51	
5.2.1.5	Tubería - 15 mm. PVC-SEL (circuitos)	ml.	26.89	11.36	305.47	
5.2.3	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS					
5.2.3.1	Cable - 2x4.0 mm ² . TW-AWG (acometida)	ml.	35.25	3.62	127.61	
5.2.3.2	Cable - 2x2.5 mm ² . TW-AWG (circuitos)	ml.	87.38	2.64	230.68	
5.2.3.3	Cable - 1x2.5 mm ² . TW-AWG (sistema a tierra)	ml.	78.94	2.64	208.40	
5.2.7	TABLERO DISTRIBUCIÓN					
5.2.7.1	Tablero de distribución incluye llaves termo magnéticas de 16A y 20A	unid.	1.00	850.00	850.00	
5.4	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA					
5.4.1	Pozo a tierra incluye equipamiento	unid.	1.00	894.00	894.00	
TOTAL COSTO DIRECTO						S/ 49,278.99
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD (15% DEL COSTO DIRECTO)						S/ 7,391.85
SUB TOTAL						S/ 56,670.84
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (I.G.V. 18% DE SUB TOTAL)						S/ 10,200.75
TOTAL GENERAL						S/ 66,871.59

SON: SESENTISEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UNO CON 59/100 SOLES

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA - A = 50,30 m².
--

PARTIDA	ESPECIALIDAD	TOTAL
1	Obras Provisionales, Trabajos Preliminares, Seguridad y Salud	1,160.82
2	Arquitectura	18,603.58
3	Estructuras	20,546.93
4	Instalaciones Sanitarias	4,730.59
5	Instalaciones Eléctricas y Mecánicas	4,237.07
	Total Costo Directo	S/ 49,278.99
	Gastos Generales + Utilidad (15% del C.D.)	S/ 7,391.85
	Sub Total	S/ 56,670.84
	Impuesto General a las Ventas (18% del Sub Total)	S/ 10,200.75
	Total Costo Directo	S/ 66,871.59

COSTO POR M².: S/ 1 329,46

COSTO POR M².: US\$ 366,44

TIPO DE CAMBIO

Fuente: SBSyAFP al 31/01/2021 (venta) - 1 US\$ = S/ 3,628

RECURSOS DE OBRA	%
Mano de obra	31,72
Materiales	57,89
Equipo y herramientas	10,39
TOTAL	100,00

PLAZO DE EJECUCIÓN: 95 días calendario

ANEXO 02: PLANOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

VIVIENDA DE TIERRA REFORZADA CON CUERDAS

Infografía de una vivienda de adobe reforzado con cuerdas en Incahuasi.....	163
ARQUITECTURA:	
Plano A-01: Isométrico y Elevaciones.....	164
Plano A-02: Distribución – Cortes.....	165
Plano A-03: Acabados – Detalles.....	166
ESTRUCTURAS:	
Plano E-01: Detalle de adobes.....	167
Plano E-02: Cimentaciones.....	168
Plano E-03: Detalles del techo.....	169
INSTALACIONES SANITARIAS:	
Plano IS-01: Instalaciones Sanitarias.....	170

VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Infografía de una vivienda de albañilería confinada en Morrope.....	171
ARQUITECTURA:	
Plano A-01: Isométrico - Elevaciones.....	172
Plano A-02: Distribución.....	173
Plano A-03: Cuadro de vanos y Cortes.....	174
Plano A-04: Isométrico – Elevaciones (Futura ampliación: 2° piso).....	175
Plano A-05: Distribución (Futura ampliación: 2° piso).....	176
ESTRUCTURAS:	
Plano E-01: Detalle de albañilería.....	177
Plano E-02: Cimentaciones.....	178
Plano E-03: Vigas y Columnas.....	179
Plano E-04: Losa aligerada.....	180
INSTALACIONES SANITARIAS:	
Plano IS-01: Instalaciones Sanitarias.....	181

INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE.

Cuenta geográficamente con zona costera y cordillera occidental.



14 479,52 Km² dividido políticamente en tres provincias, 38 distritos y 1469 centros poblados

- 1 No cimentar sobre suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas.
- 2 Se prohíbe la cimentación en suelos de arenas sueltas que pueden saturarse de agua (riesgo de licuefacción de suelos).
- 3 Zona de alto riesgo de desastre, tales como: inundaciones, avalanchas, aluviones, huaycos, antiguos cauces de quebradas actualmente secos, etc.
- 4 Terrenos con inestabilidad geológica formados por rellenos, suelos orgánicos, o con nivel freático superficial.



Mi objetivo es mejorar la seguridad y durabilidad de cada vivienda.

- 5 Las edificaciones de tierra reforzada deben ser de un piso en las zonas sísmicas 4 y 3, y hasta de dos pisos en las zonas sísmicas 2 y 1.

Edificación de una vivienda de adobe reforzada con cuerdas en Incahuasi

Infografía: **Sergio Bravo Ortiz**

Los conocimientos empíricos de los constructores de la zona se pueden potenciar haciéndoles conocer la importancia de su experiencia, pero además que es necesario incluir las especificaciones técnicas de las normas técnicas actuales con la finalidad de que sus construcciones sean seguras sísmicamente y con una modulación adecuada de acuerdo al uso que brindará a sus usuarios.



ESTUDIO

PROPUESTA

SOLUCIÓN

Las muestras de los materiales existentes y disponibles extraídos en la zona, **después de un estudio de mecánica de suelos nos permitirá** definir cuáles serán incluidos dentro de los componentes **para el proceso constructivo del módulo de vivienda.**

DRIZAS O CUERDAS DE Ø 5/32"
Sogas sintéticas que forman las mallas de refuerzo de la vivienda para mayor estabilidad de su estructura.



CINTA RAFIA DE Ø 1/8"
Sogas sintéticas que sirven para unir las cuerdas en forma de mallas en ambas caras del muro



- **Aditivos naturales:** Materiales naturales como paja y la arena gruesa, que controlan las fisuras que producen durante el proceso de secado rápido.
- **Adobe-unidad de tierra cruda,** que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad.
- **Adobe (técnica):** Técnica de construcción que utiliza muros de albañilería de adobes secos asentados con mortero de barro.

RECOMENDACIÓN:

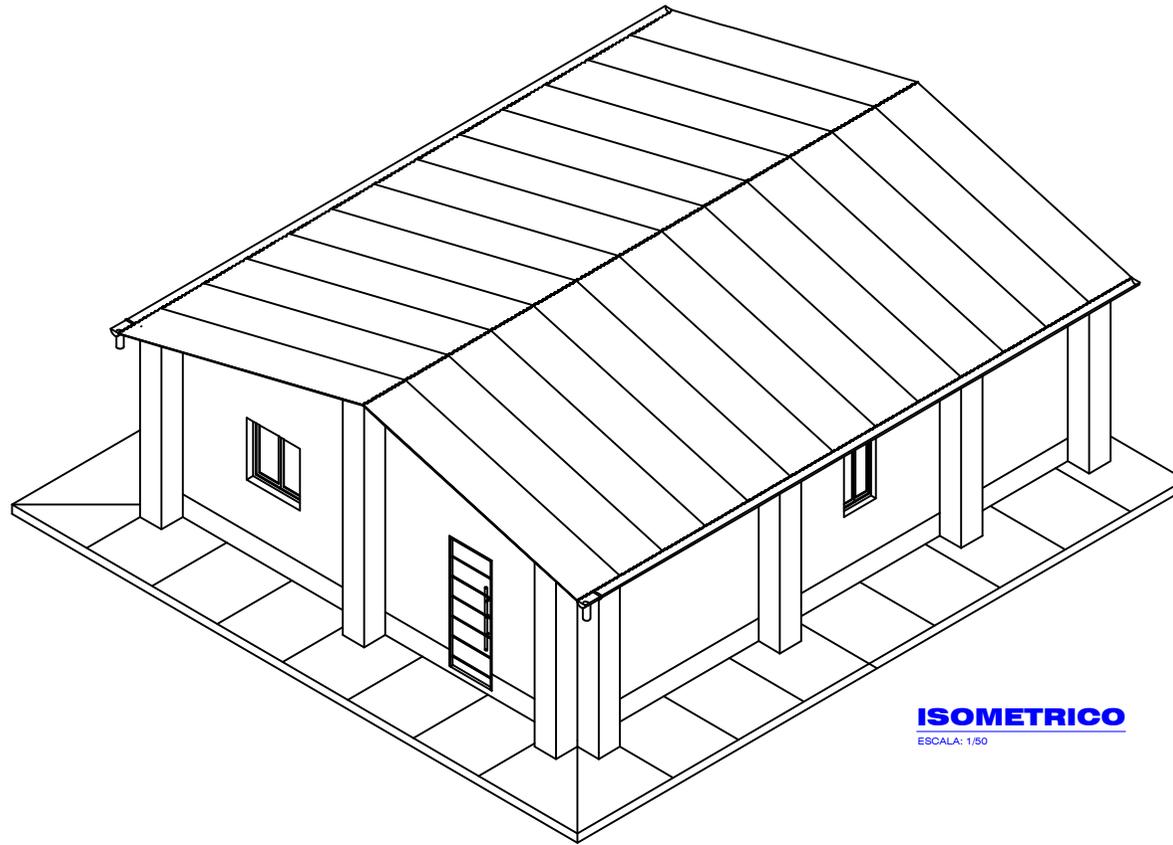
La mayoría de las casas que usan este material de forma tradicional (sin refuerzo sísmico) no está preparada para resistir terremotos. Los terremotos destruyen miles de construcciones de adobe y causan muerte y lesiones a muchas personas.

Estas tragedias pueden ser evitadas mediante la construcción de casas de adobe sismorresistentes.



Fuente: FORZA ings





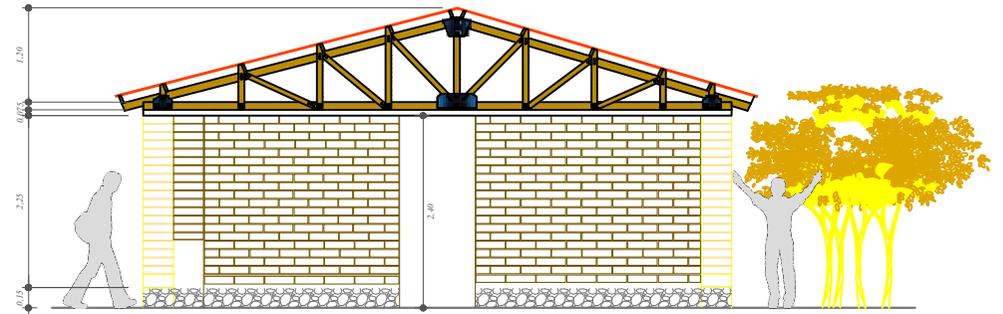
ISOMETRICO

ESCALA: 1/50



ELEVACION FRONTAL

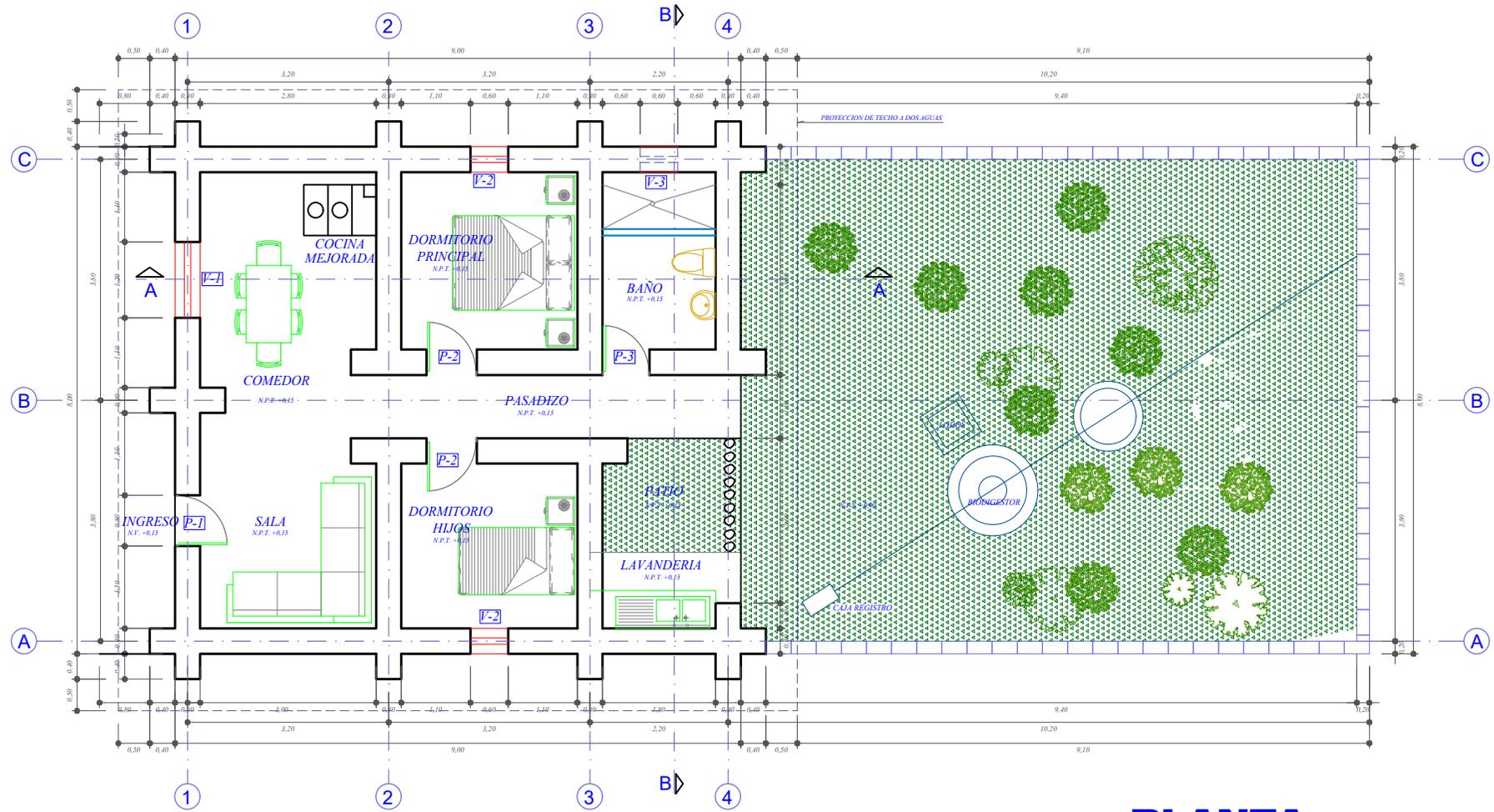
ESCALA: 1/50



ELEVACION POSTERIOR

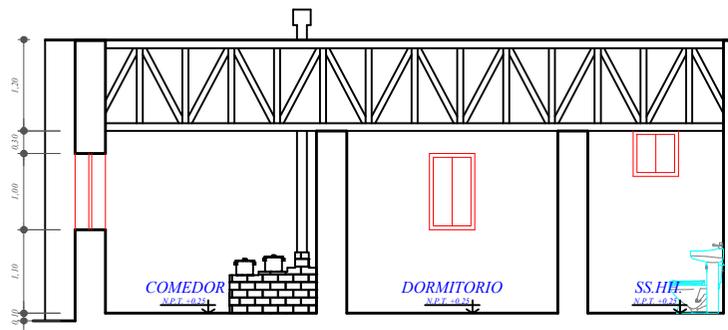
ESCALA: 1/50

 <p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p> 		
<p>TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>		
<p>AUTOR: Ing. Fidel Ortiz Zapata</p>	<p>ASESOR: M.I. José Martín Velásquez Vargas</p>	<p>LÁMINA: A-01</p>
<p>PLANO: ISOMÉTRICO - ELEVACIONES</p>	<p>FECHA: 10/02/2020</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>



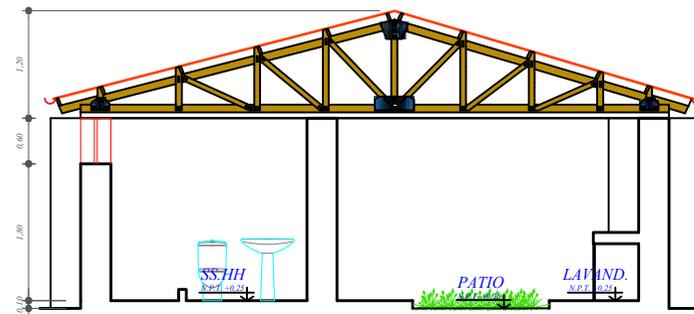
PLANTA

ESCALA: 1/50



CORTE A-A

ESCALA: 1/50



CORTE B-B

ESCALA: 1/50

 <p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p>					
<p>TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>					
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:	A-02
PLANO:	DISTRIBUCIÓN - CORTES	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:	

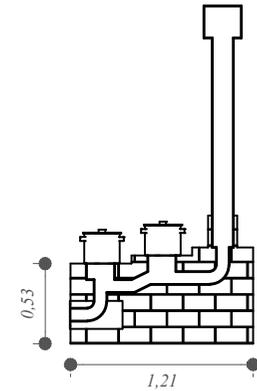
CUADRO DE VANOS: VENTANAS

TIPO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ALFEIZER (m)	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
V-1	1,00	1,00	1,10	01	DOS HOJAS BATIENTES MADERA ALISO
V-2	0,60	1,00	1,10	02	DOS HOJAS BATIENTES MADERA ALISO
V-3	0,60	0,40	1,70	01	DOS HOJAS BATIENTES MADERA ALISO

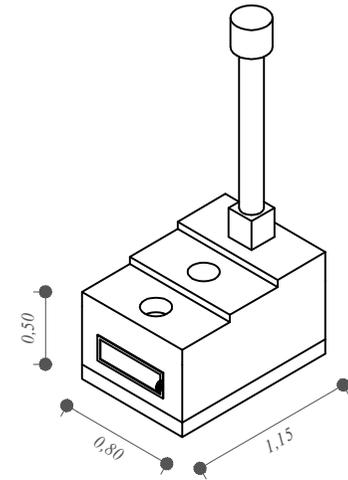
CUADRO DE VANOS: PUERTAS

TIPO	ANCHO (m)	ALTO (m)	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
P-1	0,90	2,10	01	HOJA BATIENTES MADERA ALISO
P-2	0,80	2,10	02	HOJA BATIENTES MADERA ALISO
P-3	0,70	2,10	01	HOJA BATIENTES MADERA ALISO

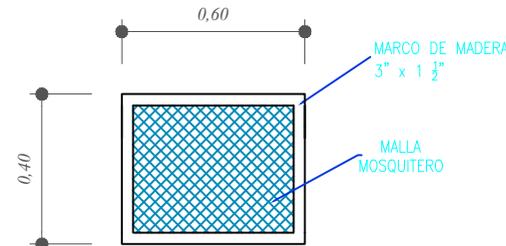
CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DE TERRENO:	200.00 m ² .
ÁREA TECHADA:	72.00 m ² .
ÁREA CONSTRUIDA:	105.84 m ² .
ÁREA ÚTIL:	53.50 m ² .



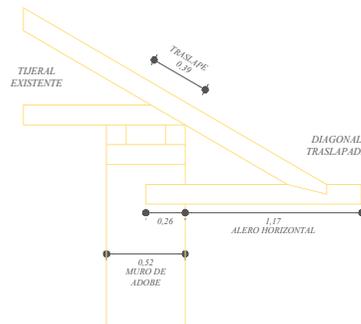
DETALLE COCINA MEJORADA - GORTE



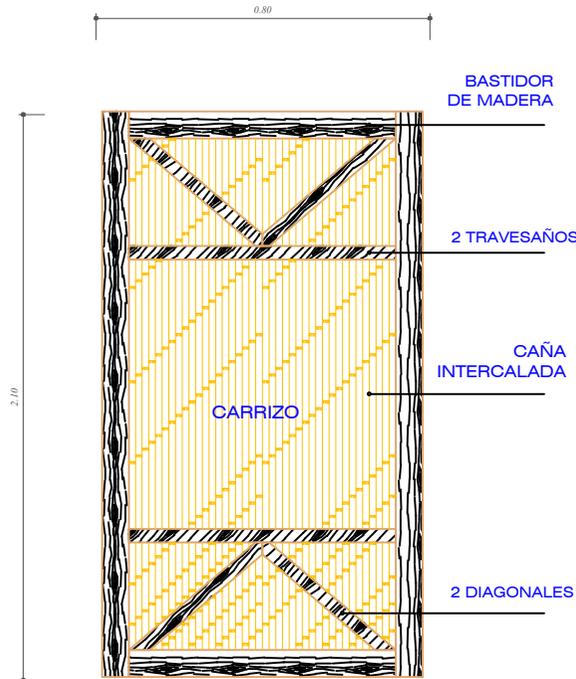
DETALLE COCINA MEJORADA - ISOMETRICO
ESCALA: 1/25



VENTANA BAÑO
ESCALA: 1/20

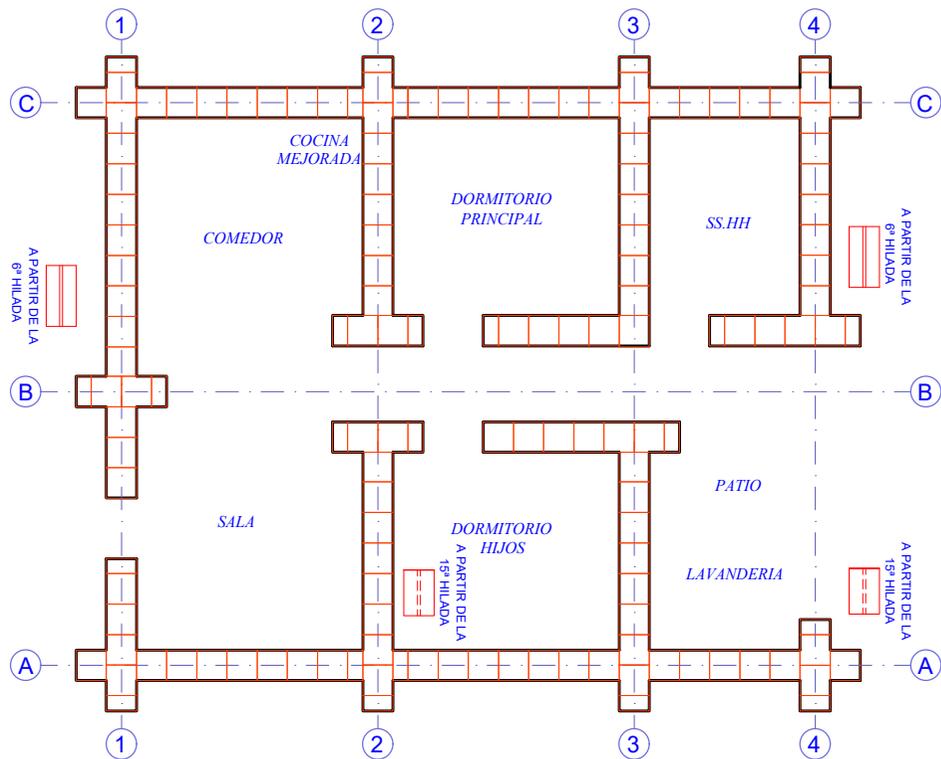


DETALLE DE ALERO
ESCALA: 1/25

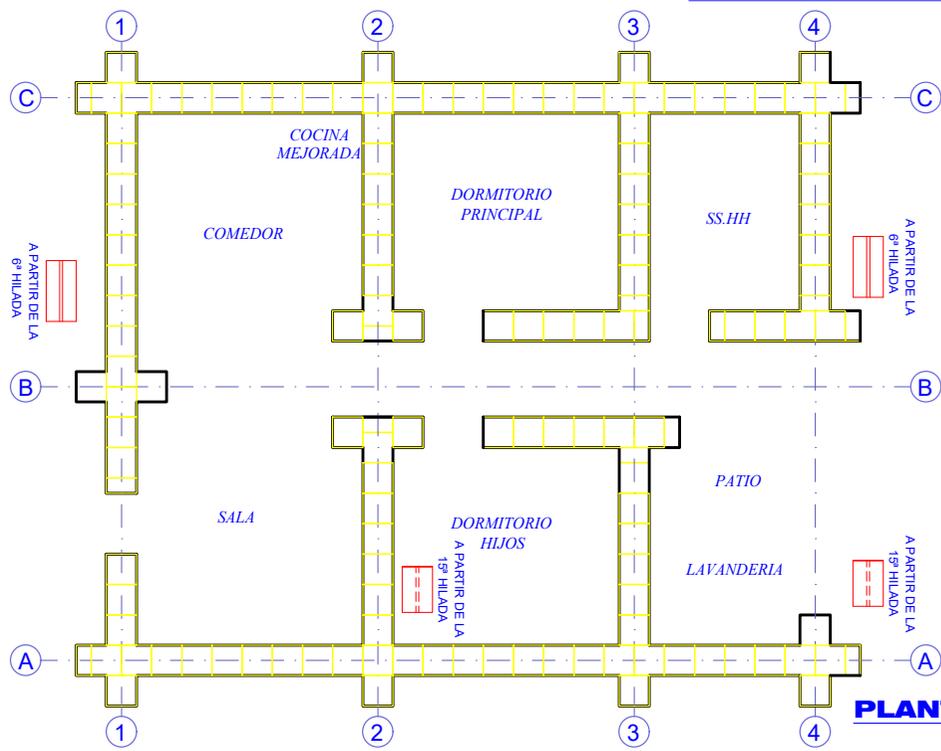


PUERTA INTERIOR
ESCALA: 1/20

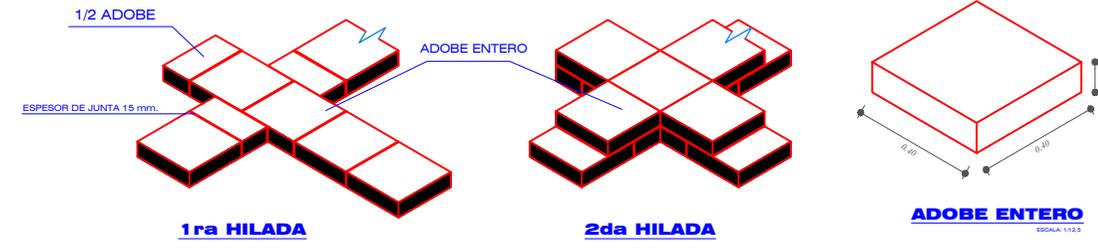
 <p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p> 					
<p>TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>					
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:	A-03
PLANO:	ACABADOS - DETALLES	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:	



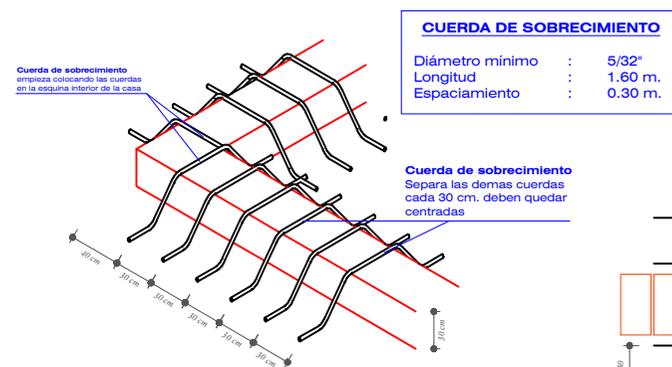
PLANTA 1 RA HILADA
ESCALA: 1/50



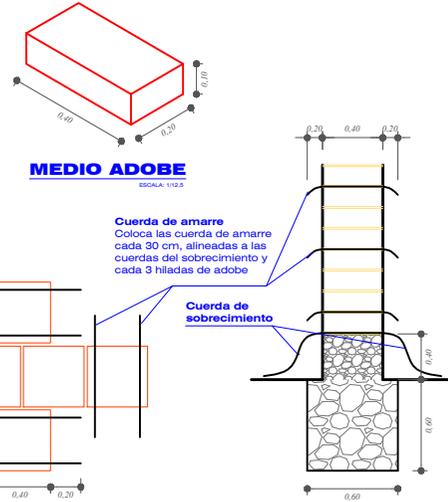
PLANTA 2DA HILADA
ESCALA: 1/50



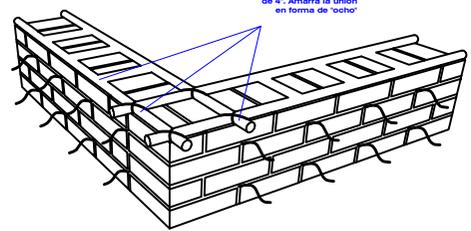
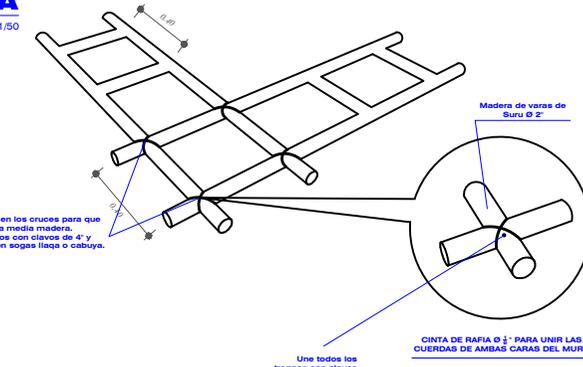
ENCUENTRO EN CRUZ
ESCALA: 1/20



CUERDA DE SOBRECIMIENTO
Diámetro mínimo : 5/32"
Longitud : 1.60 m.
Espaciamiento : 0.30 m.

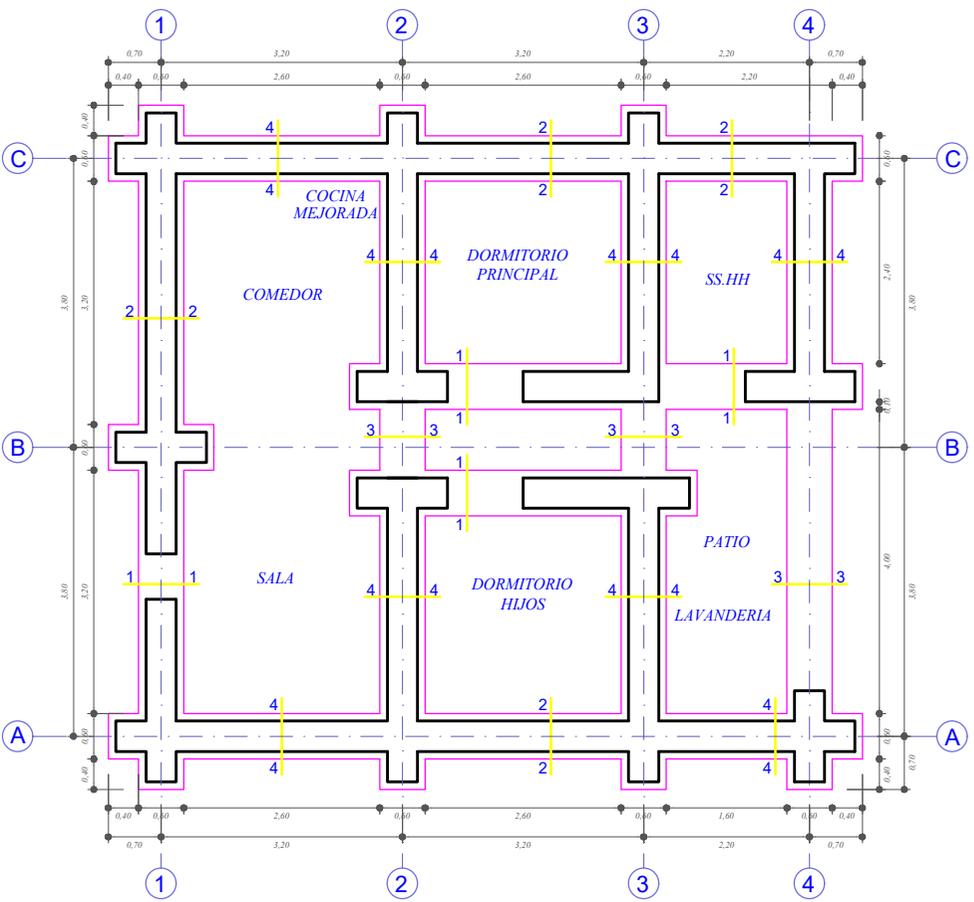


DRIZA O CUERDA DE NYLON
Diámetro mínimo : 5/32"
Longitud : 0.80 m.
Espaciamiento : 0.30 m.
3 Hiladas

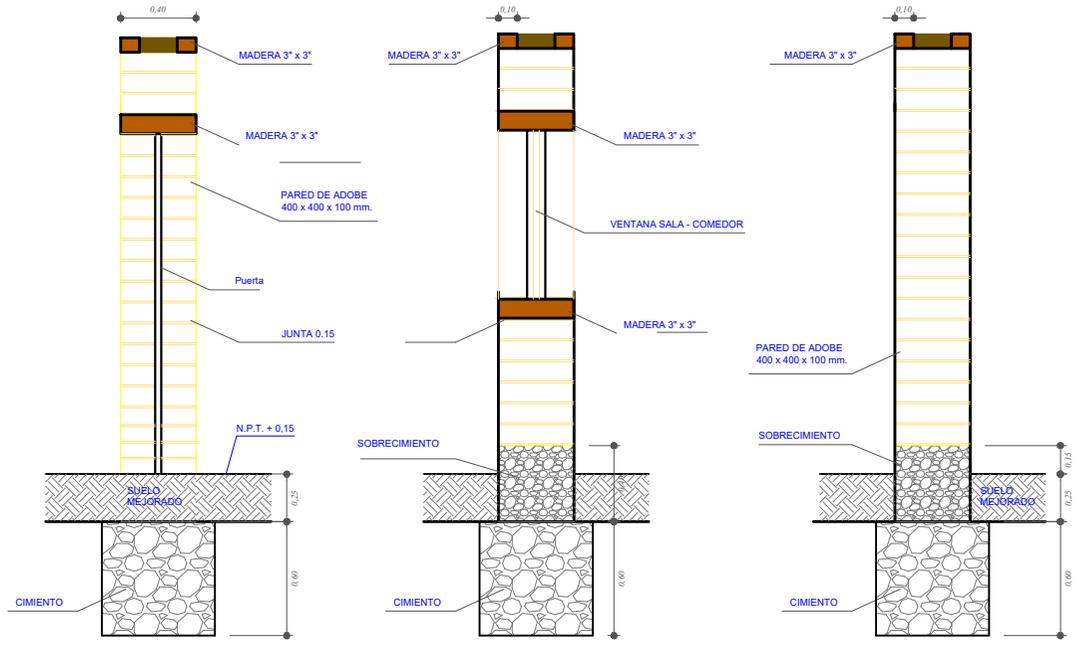


- ESPECIFICACIONES**
- La separación entre las sogas horizontales debe ser menor a 0.40 m. en promedio para el tercio inferior a la altura del muro.
 - Debe ser de 0.30 m. en promedio para el tercio central y de 0.20 m. en promedio para el tercio superior (Sin coincidir con la junta horizontal).
 - La separación entre las sogas verticales debe ser menor a 0.40 m.
 - El refuerzo horizontal debe coincidir con los niveles inferior y Superior de los vanos.

<p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL - MENCION EN GEOTECNIA</p>			
<p>TEMA: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>			
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas
TÍTULO:	DETALLES DE ADOBES	FECHA:	10/02/2020
		ESCALA:	INDICADA
			E-01



PLANTA CIMENTACIÓN
ESCALA: 1/50

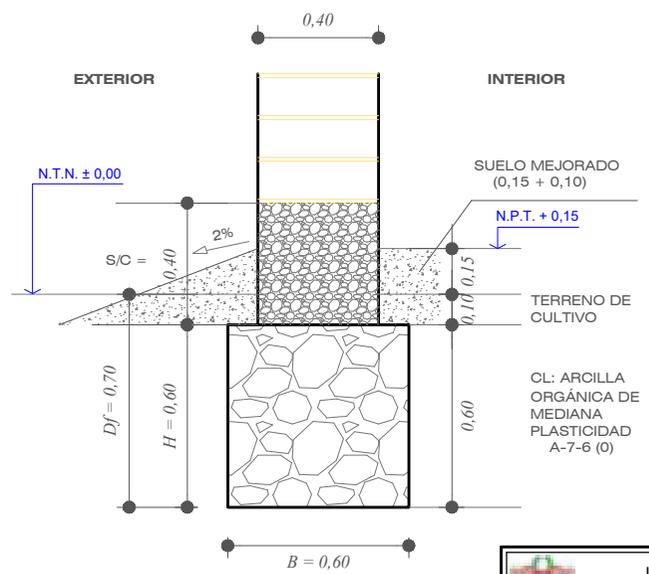


CORTE 1-1
ESCALA: 1/20

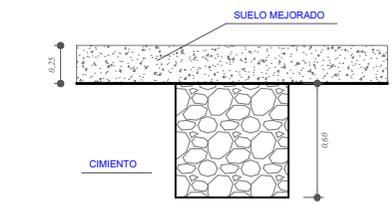
CORTE 2-2
ESCALA: 1/20

CORTE 4-4
ESCALA: 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Capacidad Portante del suelo: $\hat{\sigma}_t = 0.67 \text{ Kg./cm}^2$
Sobrecimiento: Piedra $\varnothing 10''$ máximo
Cimiento: Piedra $\varnothing 10''$ máximo.



DETALLE DE SUELO
ESCALA: 1/12,5

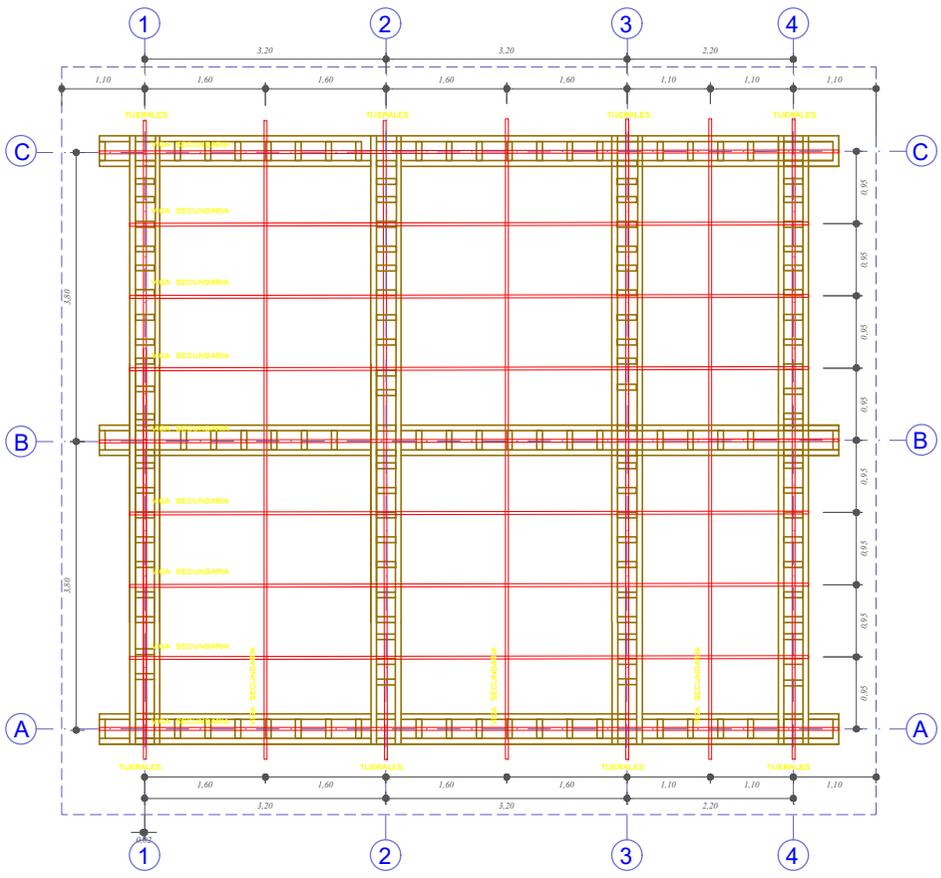


CORTE 3-3
ESCALA: 1/20

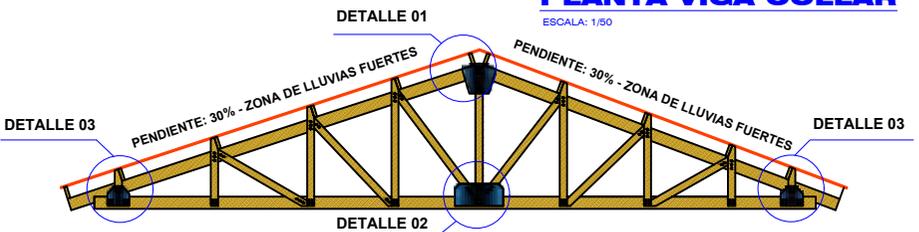


ELEVACIÓN MUROS DE ADOBE Y CIMENTACIÓN

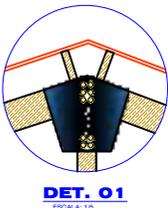
 UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA			
DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018			
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas
PLANO:	CIMENTACIÓN	FECHA:	10/02/2020
		ESCALA:	INDICADA
			E-02



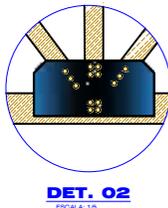
PLANTA VIGA COLLAR
ESCALA: 1/50



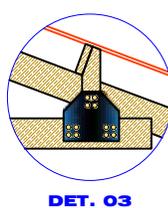
TIJERAL DE MADERA ALISO ROLLIZA DE 4" x 4"
ESCALA: 1/25



DET. 01
ESCALA: 1/5



DET. 02
ESCALA: 1/5



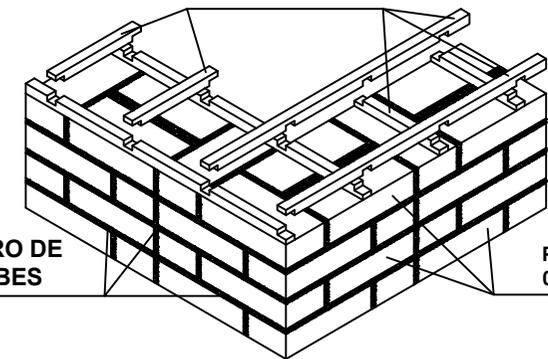
DET. 03
ESCALA: 1/5

EMPALMES EN EL TIJERAL CON SOGAS DE LLAQA O CABUYA

CANTIDAD DE VIGAS
EJE Y: 3 VIGAS SECUNDARIAS
EJE X: 9 VIGAS SECUNDARIAS

MEZCLA DE BARRO
5 : 1: 1: $\frac{1}{2}$
Barro : Arena Gruesa : Paja Gruesa : Agua

VARAS DE SURU Ø 2" AMARRADAS CON LLAQA PARA LA VIGA COLLAR, POSTERIORMENTE SE RELLENA CON BARRO

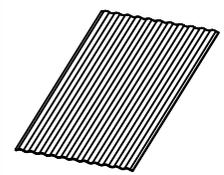


MORTERO DE BARRO DE 15 MM. ENTRE ADOBES

PIEZAS DE ADOBE: 0.40 X 0.40 X 0.10

ESQUEMA TIPICO DE VIGA COLLAR
ESCALA: 1/12.5

PLANCHA ONDULADA GALVANIZADA



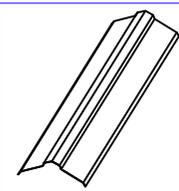
Descripción: Plancha laminada en frío recubierta por una capa de zinc en ambas caras, mediante un proceso de inmersión en caliente. Posteriormente pasa por un Sistema de Rodillos que le forma ondulaciones.

Uso : En Techos y cercamiento

Norma técnica:
NORMA TÉCNICA
JIS G-3302
SGCH

NORMA EQUIVALENTE
ASTM A-653
CS Tipo B

Dimensiones Estándar y Pesos
SISTEMA MÉTRICO (mm) PESO TEÓRICO (Kg/PI)
0,20x830x1800 2,85



CUMBRERA

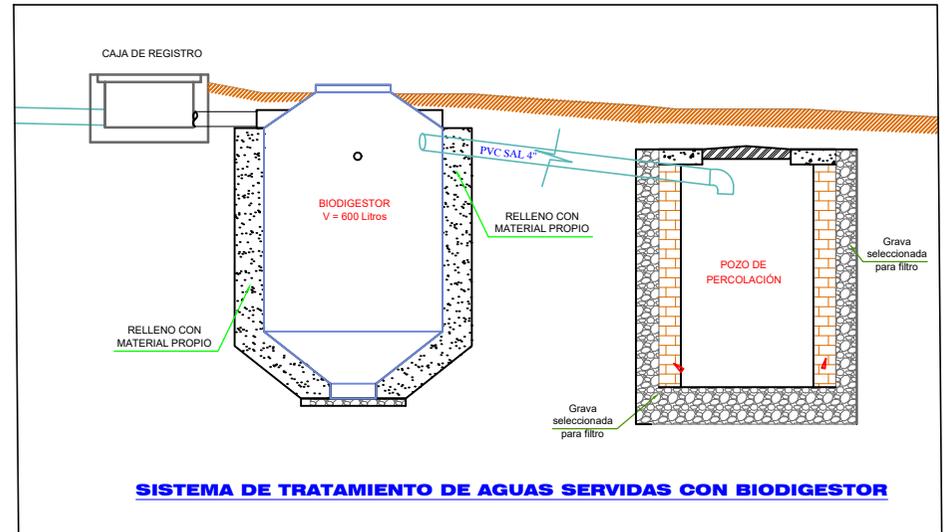
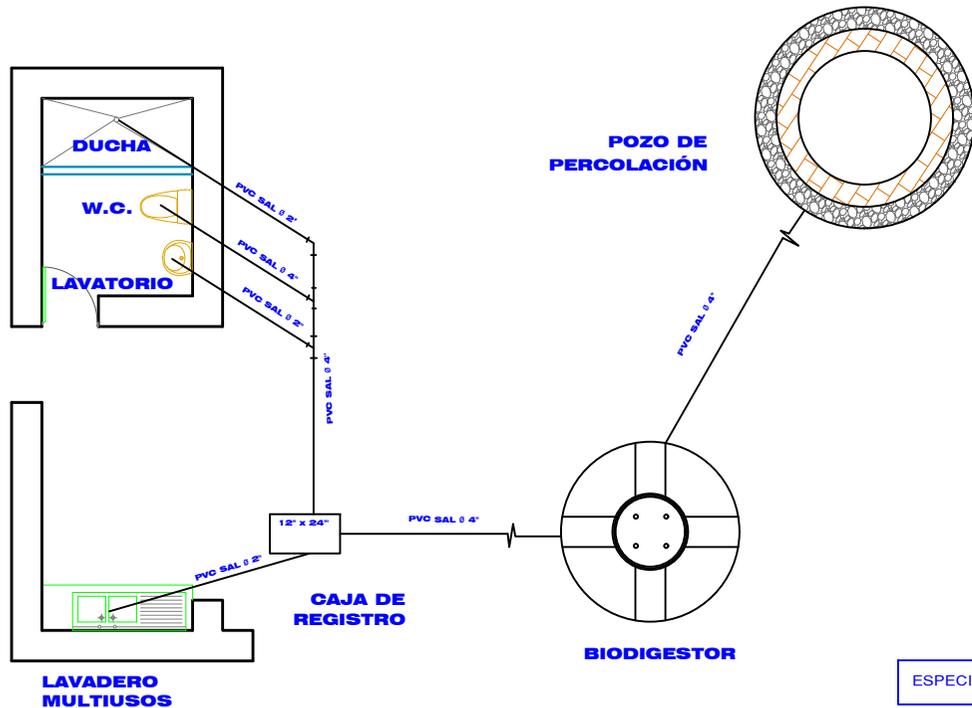
MATERIAL	MEDIDAS (m.)			PESO (Kg.)
	ANCHO	LARGO	LARG. UTIL	
Zinc Galvanizado	0,50	1,20	1,00	2,40

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA

TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018

AUTOR: Ing. Fidel Ortiz Zapata ASESOR: M.I. José Martín Velásquez Vargas LÁMINA: E-03

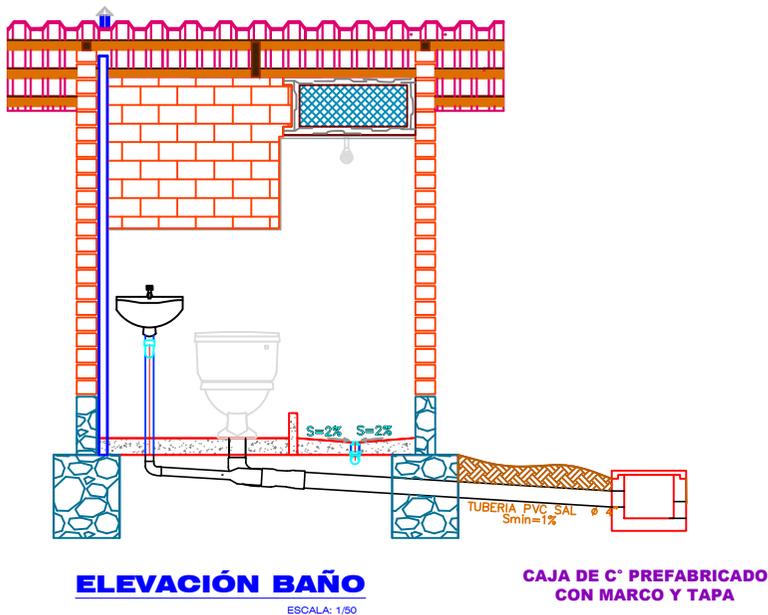
PLANO: DETALLES DE TECHO FECHA: 10/02/2020 ESCALA: INDICADA



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: BIODIGESTOR

Marca:	ROTOPLAS
Color:	Negro
Capacidad:	600 litros
Material:	Polietileno - 10% virgen.
Altura:	1,64 m.
Diámetro:	0,85 m.

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
1. DEBERÁ VERIFICARSE LOS NIVELES CON EL FIN DE ASEGURAR LIVIANO PARA DESAGÜE ESPIGA-CAMPANA.
 2. LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE SERÁN DE PVC LIVIANO PARA DESAGÜE ESPIGA-CAMPANA.
 3. LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.
 4. LAS CAJAS DE REGISTRO SERÁN CON MEDIA CAÑA DE CONCRETO PREFABRICADO CON TARRAJEO PULIDO
 5. EL SISTEMA DE VENTILACIÓN DEBE GARANTIZAR PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN CADA APARATO SANITARIO Y PROTEGER SELLO DE AGUA CORRESPONDIENTE.



LEYENDA

SIMB.	DESCRIPCION
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	SENTIDO DEL FLUJO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE
	"Y" SIMPLE
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	SUMIDERO DE BRONCE
	CAJA DE REGISTRO 12" x 24"

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA

TESIS:
DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018

AUTOR: Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR: M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS	FECHA: 10/02/2020	ESCALA: INDICADA

IS-01

INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE.

Cuenta geográficamente con zona costera y cordillera occidental.



14 479,52 Km² dividido políticamente en tres provincias, 38 distritos y 1469 centros poblados

- 1 No cimentar sobre suelos granulares sueltos, cohesivos blandos, ni arcillas expansivas.
- 2 Se prohíbe la cimentación en suelos de arenas sueltas que pueden saturarse de agua (riesgo de licuefacción de suelos).
- 3 Zona de alto riesgo de desastre, tales como: inundaciones, avalanchas, aluviones, huaycos, antiguos cauces de quebradas actualmente secos, etc.
- 4 Terrenos con inestabilidad geológica formados por rellenos, suelos orgánicos, o con nivel freático superficial.
- 5 Las edificaciones de tierra reforzada deben ser de un piso en las zonas sísmicas 4 y 3, y hasta de dos pisos en las zonas sísmicas 2 y 1



Mi objetivo es mejorar la seguridad y durabilidad de cada vivienda.

Edificación de una vivienda de albañilería confinada en Mórrope

Infografía: **Sergio Bravo Ortiz**

Los conocimientos empíricos de los constructores de la zona se pueden potenciar haciéndoles conocer la importancia de su experiencia, pero además que es necesario incluir las especificaciones técnicas de las normas técnicas actuales con la finalidad de que sus construcciones sean seguras sísmicamente y con una modulación adecuada de acuerdo al uso que brindará a sus usuarios.



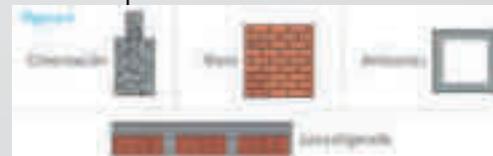
- **Albañilería Confinada:** Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, la cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.
- **Muro Portante:** Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación.
- **Tabique:** Muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o como cierre perimetral.

RECOMENDACIÓN:

Los muros portantes que conforman el conjunto estructural de la vivienda de albañilería confinada deberán tener continuidad vertical y los elementos de arrioste de concreto serán vaciados posteriormente a la construcción de los muros.



Unión muro columna:
La conexión entre muro y columna que se empleará será el de tipo dentado.
Primero se levantan los muros y después se llenan las columnas con concreto.



Sistema de albañilería confinada:
Está conformado por el conjunto estructural que se encarga de soportar su propio peso, sobrecargas y los efectos de un sismo.



Fuente: FORZA ings

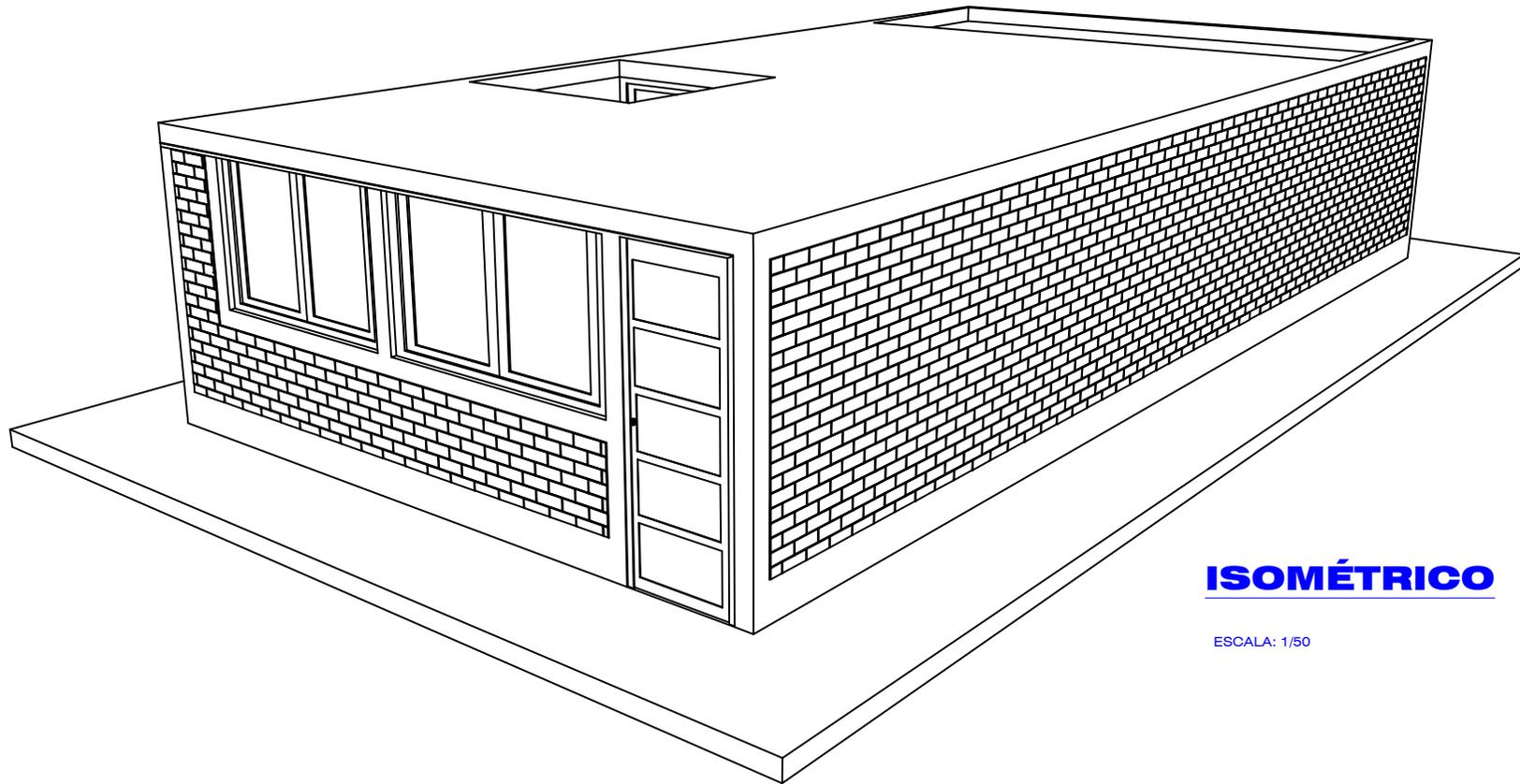


ESTUDIO

PROPUESTA

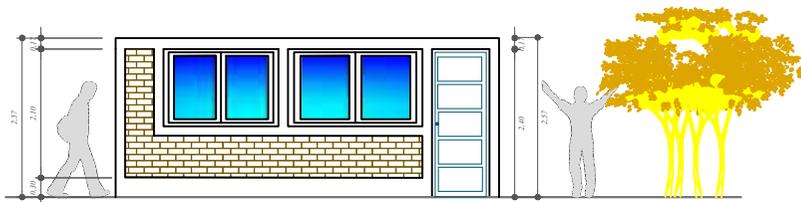
SOLUCIÓN

Las muestras de los materiales existentes y disponibles extraídos en la zona, después de un estudio de mecánica de suelos nos permitirá definir cuáles serán incluidos dentro de los componentes para el proceso constructivo del módulo de vivienda.



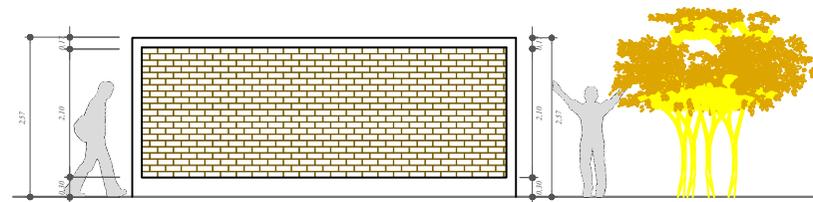
ISOMÉTRICO

ESCALA: 1/50



ELEVACION FRONTAL

ESCALA: 1/50

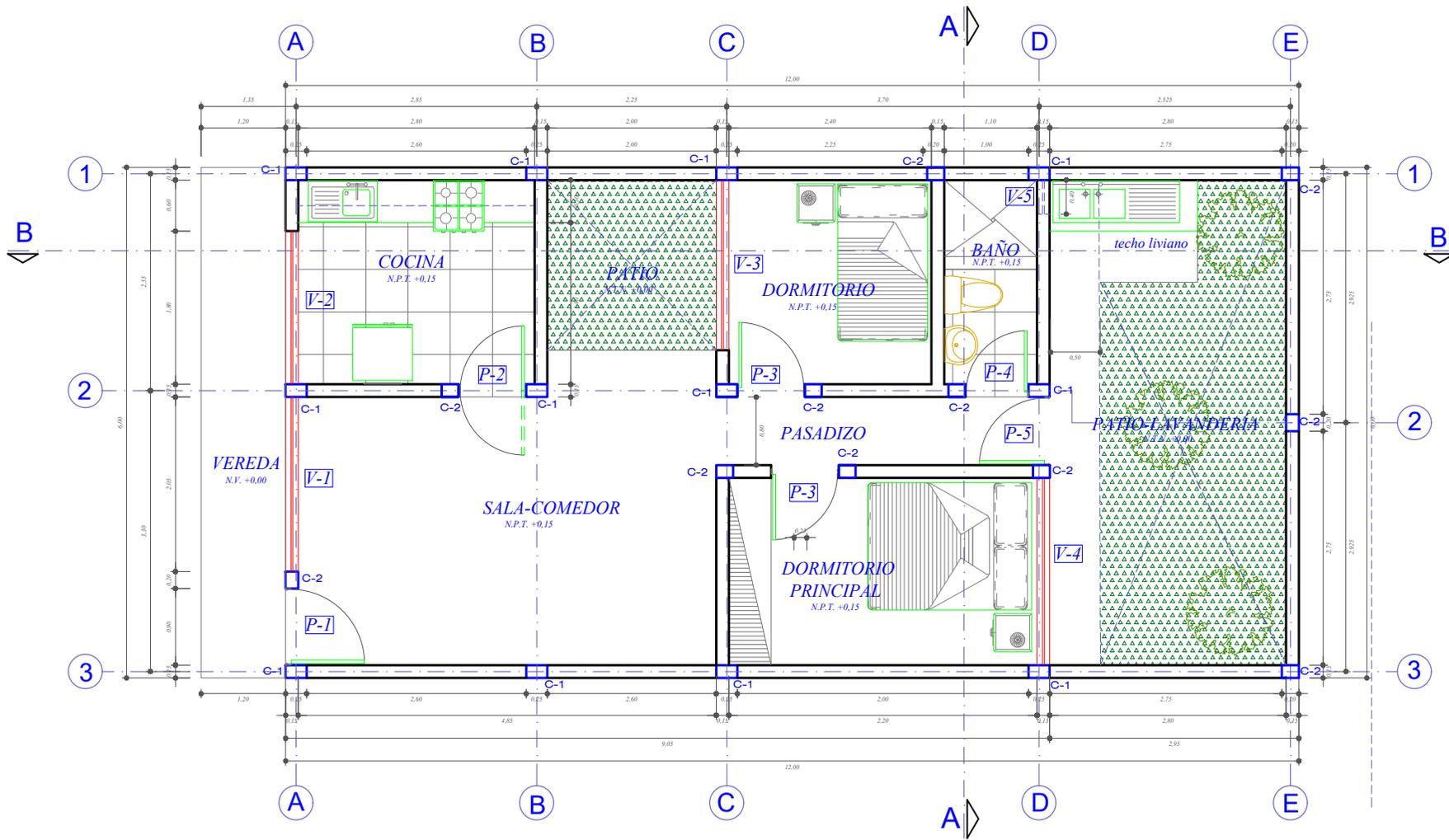


ELEVACION POSTERIOR

ESCALA: 1/50

PRIMERA ETAPA: PRIMER PISO

 UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA		
TÍTULO: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018		
AUTOR:	ASESOR:	LÁMINA:
Ing. Fidel Ortiz Zapata	M.I. José Martín Velásquez Vargas	A-01
PLANO:	FECHA:	ESCALA:
ISOMÉTRICO - ELEVACIONES	10/02/2020	INDICADA

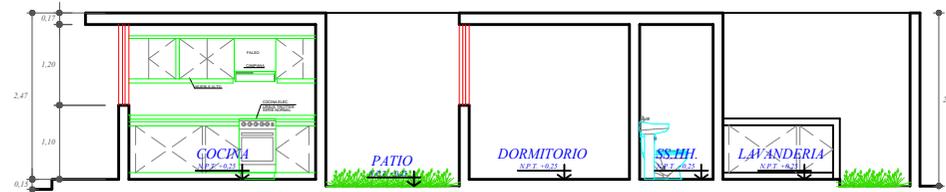


CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DE TERRENO:	72,00 m ² .
ÁREA TECHADA:	50,30 m ² .
ÁREA LIBRE:	21,70 m ² .

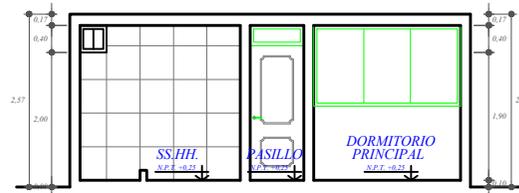
PLANTA GENERAL
PRIMER NIVEL: PRIMERA ETAPA

ESCALA: 1/50

 UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA					
TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018					
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:	A-02
PLANO:	DISTRIBUCIÓN	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:	

**CORTE B-B**

ESCALA: 1/50

**CORTE A-A**

ESCALA: 1/50

CUADRO DE ACABADOS

ACABADOS	PISO DE CERÁMICA	ZÓCALO DE CERÁMICA	PUERTAS DE MADERA TIPO TABLERO	PUERTAS DE MADERA TIPO CONTRAPLACADAS	PUERTAS DE MADERA TIPO VAIVÉN	VENTANAS DE ALUMINIO TIPO CORREDIZA	VENTANAS DE ALUMINIO TIPO BATEANTE	VIDRIOS SIMPLES TRANSPARENTES	MUROS TARRAJEADOS COLOR BLANCO HUMO	MUROS TARRAJEADOS COLOR ALMENDRA	MUROS TARRAJEADOS COLOR CREMA	MUROS TARRAJEADOS COLOR CELESTE
SALA - COMEDOR	o		o			o		o	o			
COCINA	o	o			o			o		o		
DORMITORIOS	o			o		o		o			o	
BAÑO	o	o		o			o	o				o

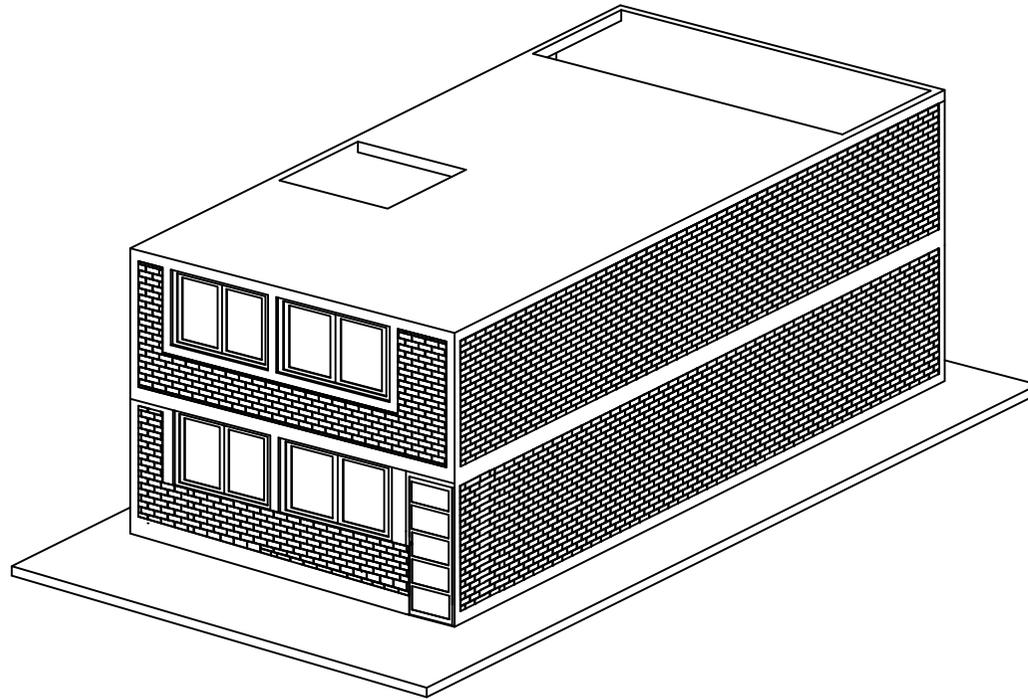
CUADRO DE VANOS: PUERTAS

TIPO	ANCHO (m)	ALTO (m)	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
P-1	0,90	2,30	01	HOJA BATEANTE MADERA MACIZA
P-2	0,80	2,30	01	HOJA VAIVÉN MADERA CONTRAPLACADA
P-3	0,80	2,30	01	HOJA BATEANTE MADERA CONTRAPLACADA
P-4	0,70	2,30	01	HOJA BATEANTE MADERA CONTRAPLACADA
P-5	0,80	2,30	01	HOJA BATEANTE MADERA MACIZA

CUADRO DE VANOS: VENTANAS

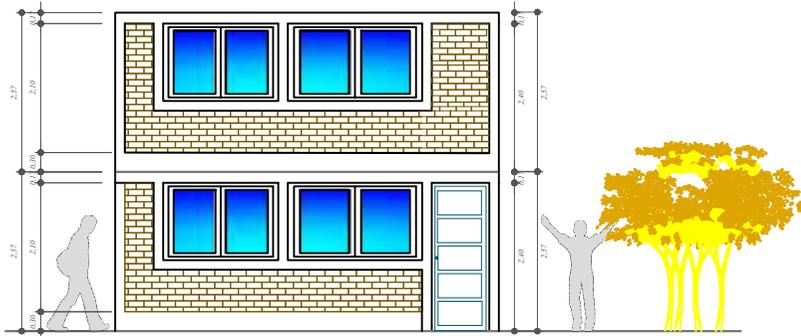
TIPO	ANCHO (m)	ALTO (m)	ALFEIZER (m)	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
V-1	2,05	1,20	1,10	01	DOS HOJAS CORREDIZAS PERFILES DE ALUMINIO + VIDRIO SIMPLE
V-2	1,80	1,20	1,10	01	DOS HOJAS CORREDIZAS PERFILES DE ALUMINIO + VIDRIO SIMPLE
V-3	2,00	1,20	1,10	01	DOS HOJAS CORREDIZAS PERFILES DE ALUMINIO + VIDRIO SIMPLE
V-4	2,20	1,20	1,10	01	DOS HOJAS CORREDIZAS PERFILES DE ALUMINIO + VIDRIO SIMPLE
V-5	0,40	0,40	1,90	01	UNA HOJA BATEANTE PERFILES DE ALUMINIO + VIDRIO SIMPLE

		UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA		
		ESCUELA DE POSTGRADO		
		MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA		
TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018				
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LAMINA:
PLANO:	CUADROS DE VANOS Y CORTES	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:
			INDICADA	A-03



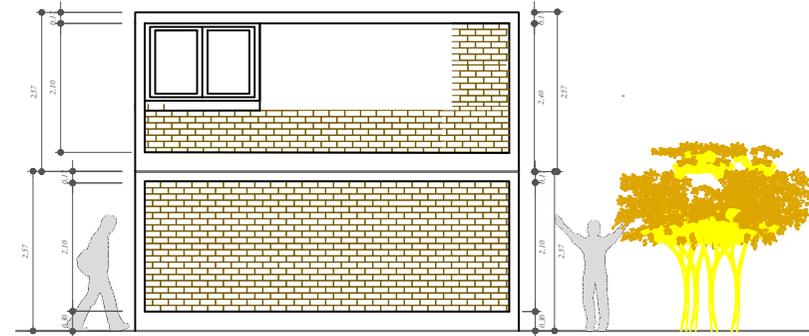
ISOMÉTRICO

ESCALA: 1/50



ELEVACION FRONTAL

ESCALA: 1/50

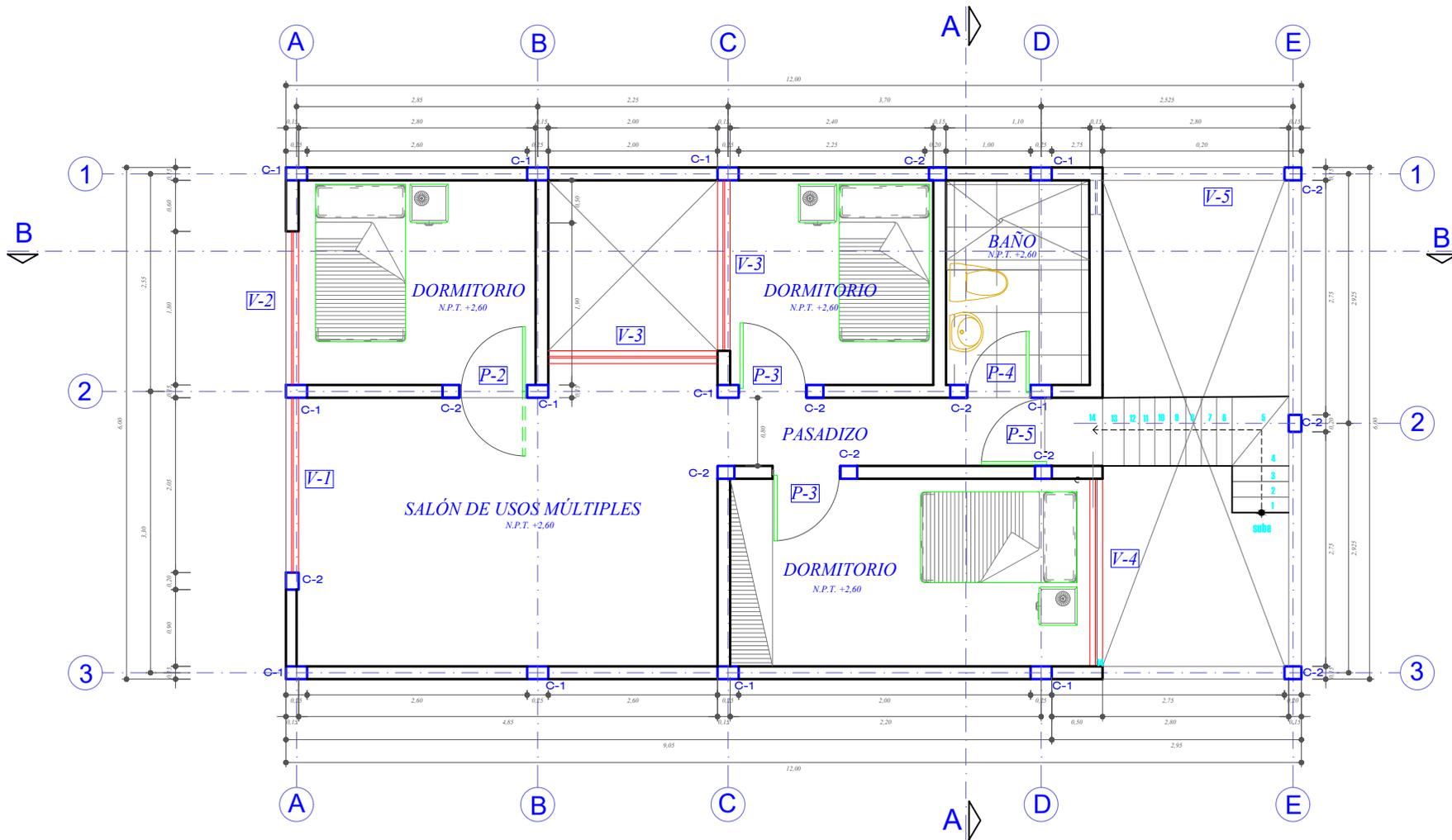


ELEVACION POSTERIOR

ESCALA: 1/50

FUTURA AMPLIACIÓN: SEGUNDO PISO

 UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA 			
TÍTULO: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MÓDULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018			
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas
PLANO:	ISOMÉTRICO - ELEVACIONES	FECHA:	10/02/2020
		ESCALA:	INDICADA
			A-04



CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DE TERRENO:	72,00 m ² .
ÁREA TECHADA 1° Piso:	50,30 m ² .
ÁREA TECHADA 2° Piso:	53,30 m ² .

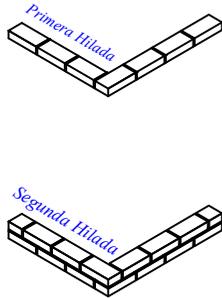
PLANTA GENERAL

SEGUNDO NIVEL: FUTURA AMPLIACIÓN

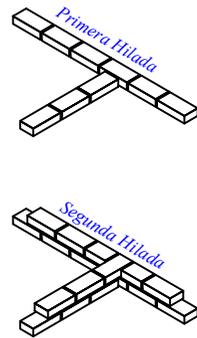
ESCALA: 1/50

		UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA			
		TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018			
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:	A-05
PLANO:	DISTRIBUCIÓN	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:	

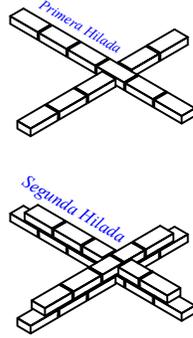
**En "L"
De sogá**



**En "T"
De sogá**



**En "cruz"
De sogá**



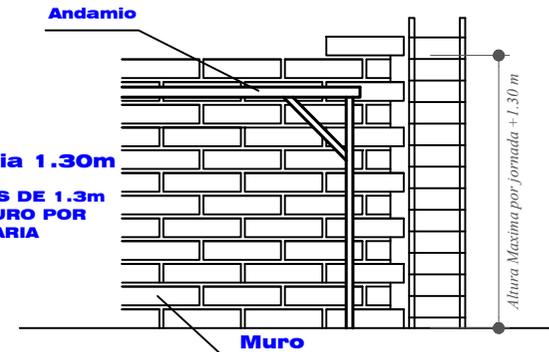
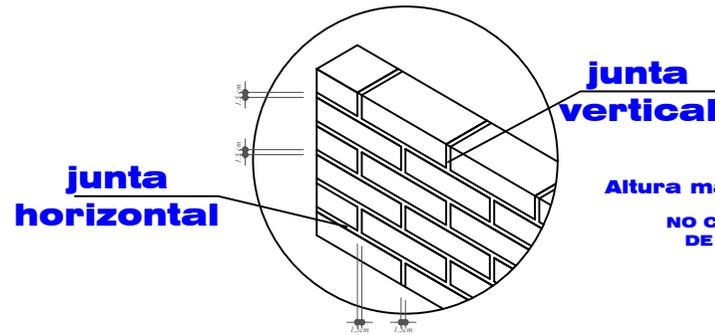
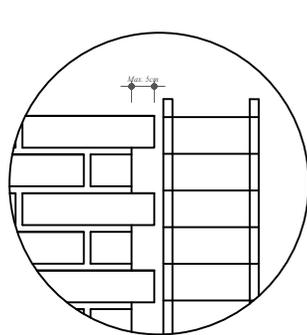
**TABLA 1
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES**

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (Kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)

**TABLA 3
GRANULOMETRIA DE LA ARENA GRUESA**

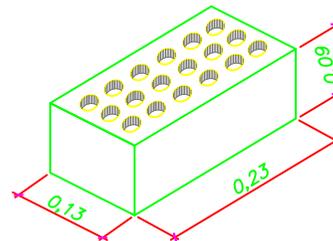
MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

ENCUENTRO ENTRE MUROS



CONEXION DENTADA

DETALLES DE ALBAÑILERIA
• SE UTILIZARÁ LADRILLO KING KONG DE 18 HUECOS INDUSTRIAL
• ESPESOR DE JUNTA = 15 mm.
• MORTERO P2 = 1:5
• CEMENTO PORTLAND TIPO I : ARENA GRUESA

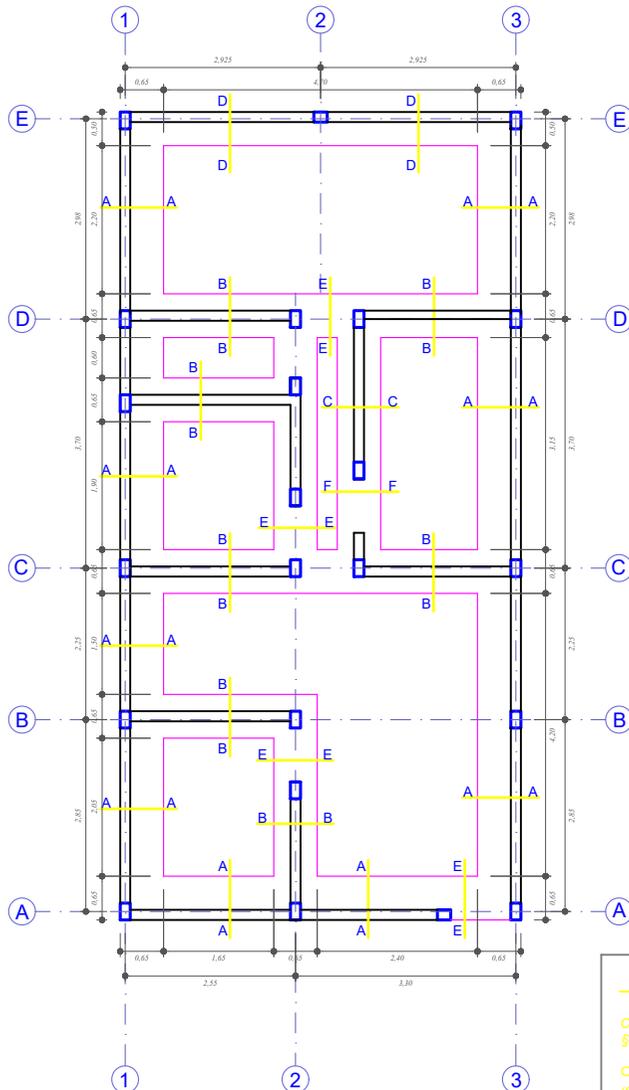


Ladrillo king kong 18 huecos

DETALLE DE ASENTADO DE MUROS

ESCALA: 1/12,5

<p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p>			
<p>TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>			
AUTOR Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR M.I. José Martín Velásquez Vargas	FECHA 10/02/2020	INDICADA E-01



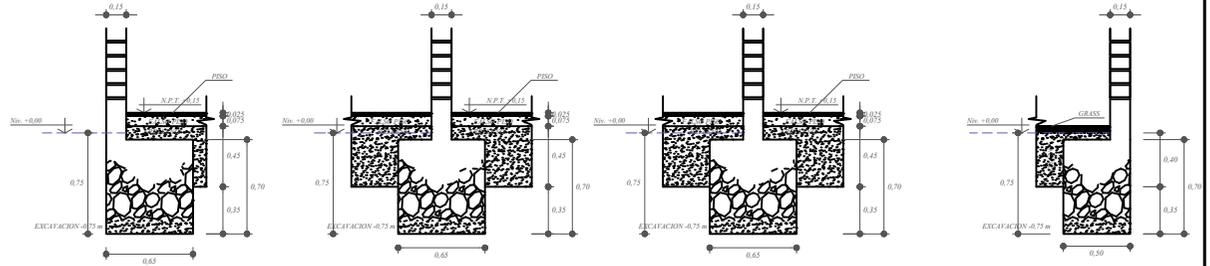
CIMENTACIÓN
ESCALA: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
 $\hat{\sigma}_t = 0.71 \text{ Kg./cm}^2$

CIMENTO CORRIDO 1:10 + 30% P.G. $\leq 6''$
(CEMENTO PÓRTLAND TIPO I; HORMIGÓN)

SOBRECIMIENTO 1:8 + 25% P.M. $\leq 3''$
(CEMENTO PÓRTLAND TIPO I; HORMIGÓN)

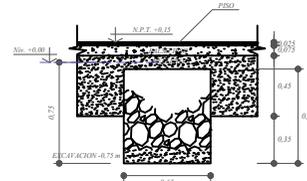


CORTE A-A
ESCALA: 1/25

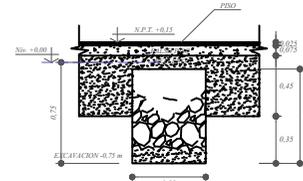
CORTE B-B
ESCALA: 1/25

CORTE C-C
ESCALA: 1/25

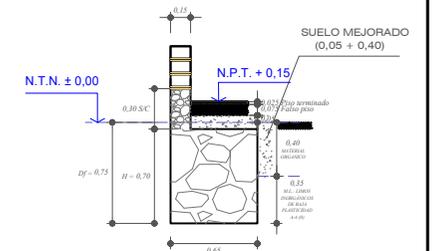
CORTE D-D
ESCALA: 1/25



CORTE E-E
ESCALA: 1/25



CORTE F-F
ESCALA: 1/25

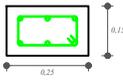
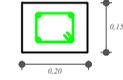


ESTRATIGRAFIA DEL SUELO
ESCALA: 1/25

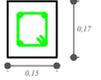
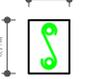
$\gamma = 0.88 \text{ Kg/cm}^3$

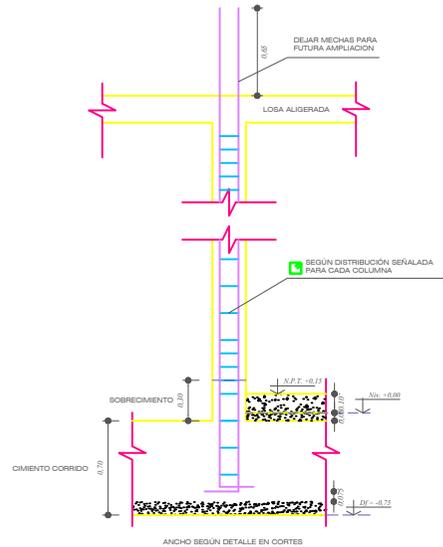
UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA		
TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018		
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:
		M.I. José Martín Velásquez Vargas
PLANO:	CIMENTACION	LÁMINA:
		E-02
	FECHA: 10/02/2020	ESCALA: INDICADA

CUADRO DE COLUMNAS

COLUMNA C-1	<p>6 Ø ½"</p>  <p>Ø 3/8", 1@0.05, 4@0.10, R @0.25</p>
COLUMNA C-2	<p>4 Ø ½"</p>  <p>Ø 3/8", 1@0.05, 4@0.10, R @0.25</p>

CUADRO DE VIGAS

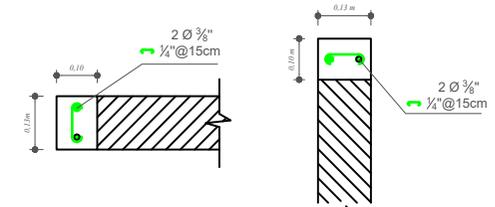
VIGA SOLERA	<p>4 Ø ½"</p>  <p>Ø 3/8", 1@0.05, 4@0.10, R @0.25</p>
VIGA: V-X	<p>2 Ø 3/8"</p>  <p>Ø 1/4", 1@0.05, 4@0.10, R @0.25</p>



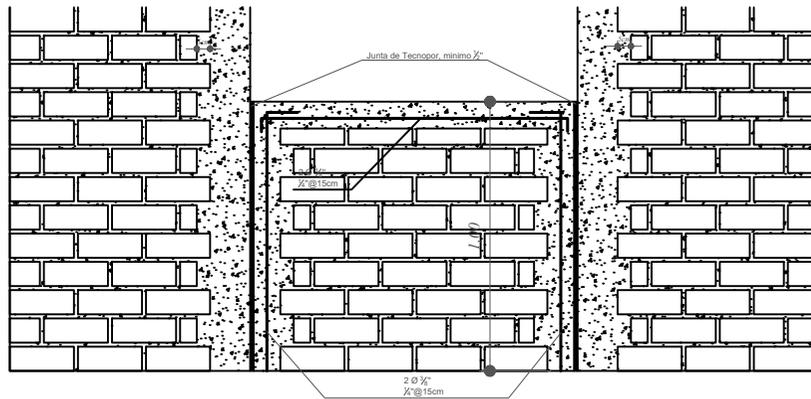
DETALLE DE CIMENTO - COLUMNA
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser de Ø 3/8" y cerrados a 135°
- Recubrimientos de concreto 2,5 cm.
- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: $f'c = 17,15 \text{ MPa}$ (175 kg/cm^2)
- Revenimiento mediante el Cono de Abrams de 5"
- Tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm. (½ pulgada)
- El concreto de las columnas de confinamiento se vaciara posteriormente a la construcción del muro de albañilería; este concreto empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento
- Acero corrugado grado 60: $F_y = 4 \text{ 200 kg/cm}^2$.

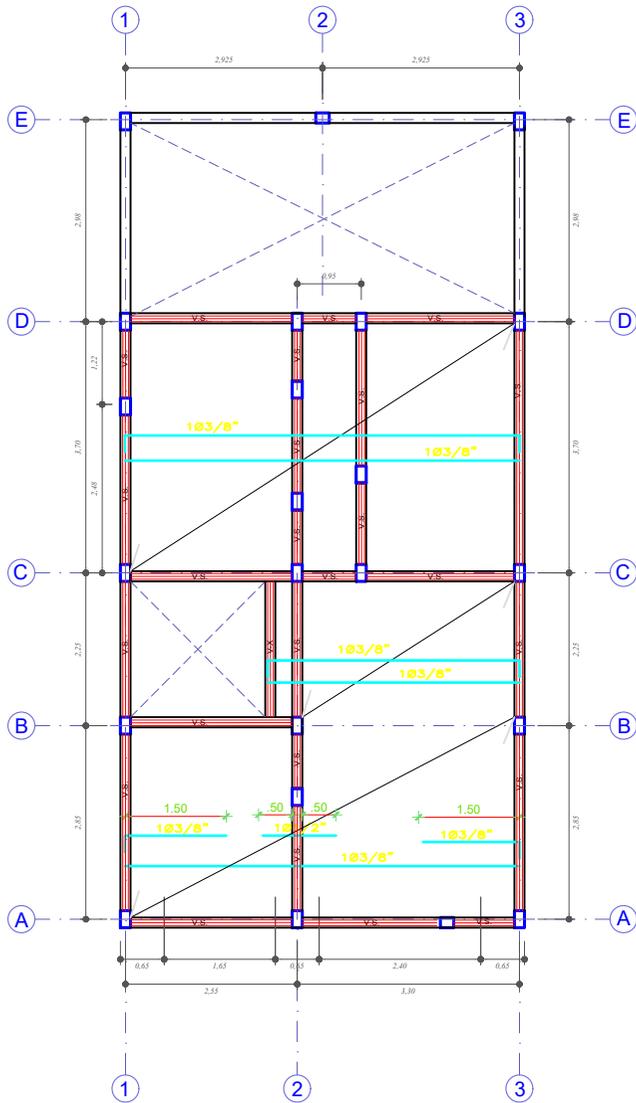


DETALLE DE COLUMNETAS Y VIGUETAS DEL ALFÉIZAR
ESCALA: 1/12,5



DETALLE DE ALFÉIZAR
ESCALA: 1/12,5

 <p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p> 		
<p>TESIS:</p> <p>DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>		
AUTOR:	ASESOR:	LÁMINA:
Ing. Fidel Ortiz Zapata	M.I. José Martín Velásquez Vargas	E-03
PLANO:	FECHA:	ESCALA:
VIGAS Y COLUMNAS	10/02/2020	INDICADA

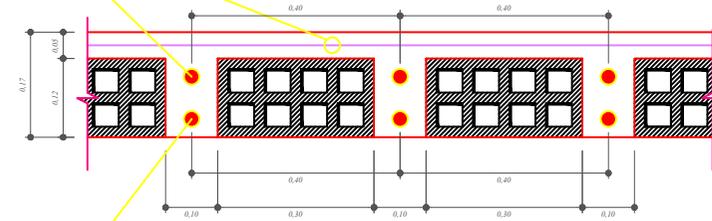


LOSA ALIGERADA

ESCALA: 1/50

As. superior: $\varnothing 3/8"$

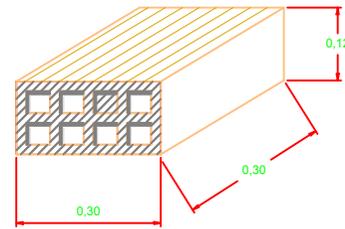
As. de repartición de esfuerzos: $\varnothing 1/4" @ 0,25$
usar barras rectas corrugadas, doblar extremos 15cm.



As. inferior: $\varnothing 3/8"$

DETALLE TIPICO DE ALIGERADO

ESCALA: 1/25

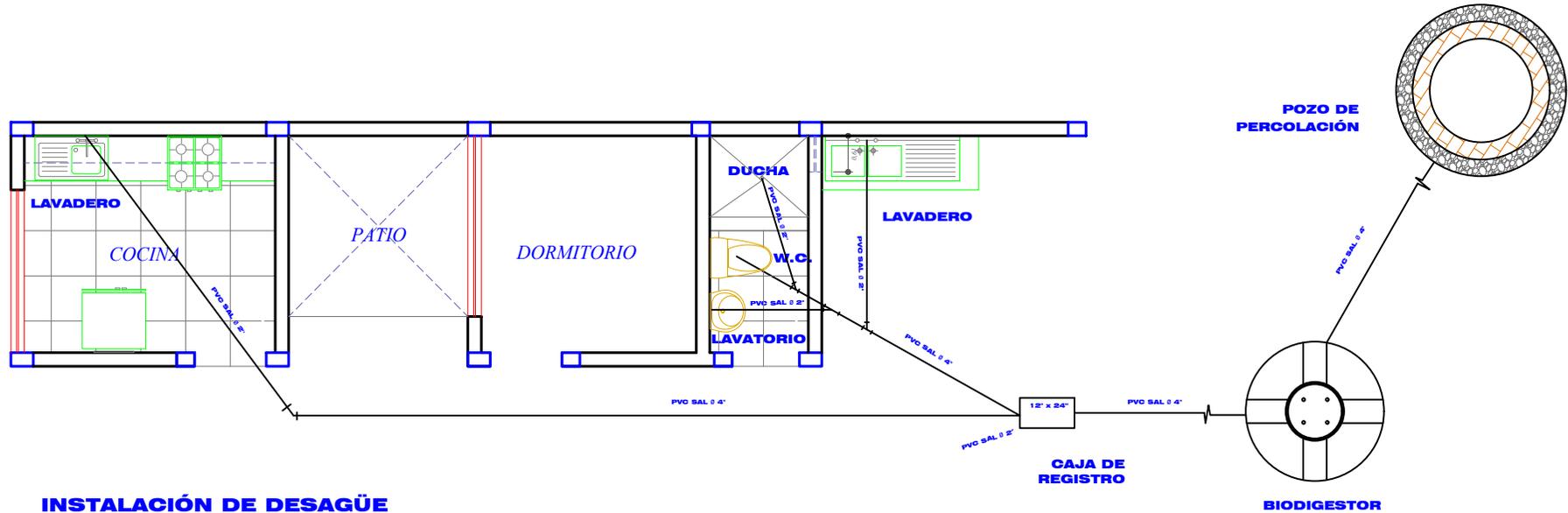


Ladrillo hueco maquinado 300 x 300 x 120 mm.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

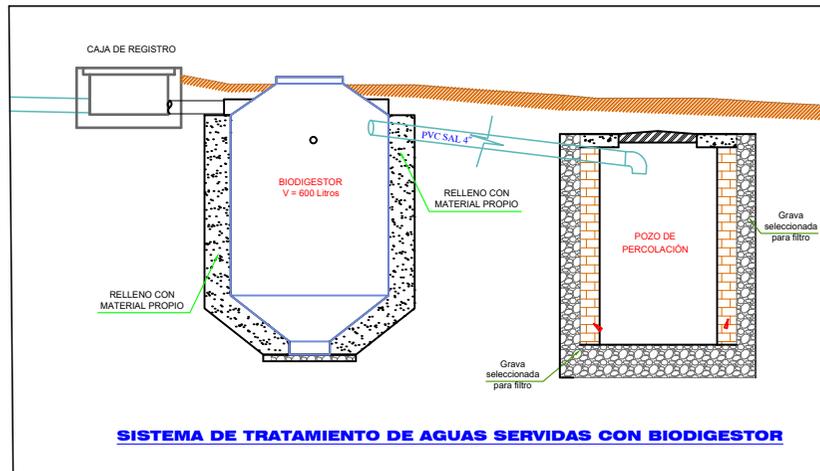
- Recubrimientos de concreto 2,5 cm.
- Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días: $f_c=17,15$ MPa (175 kg/cm²)
- Revenimiento mediante el Cono de Abrams de 5"
- Tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm. (1/2 pulgada)
- Acero corrugado grado 60: $F_y = 4$ 200 kg/cm².

 <p>UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA ESCUELA DE POSTGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA</p> 					
<p>TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018</p>					
AUTOR:	Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR:	M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:	E-04
PLANO:	LOSA ALIGERADA	FECHA:	10/02/2020	ESCALA:	



INSTALACIÓN DE DESAGÜE

ESCALA: 1/50



SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS CON BIODIGESTOR

LEYENDA	
SIMB.	DESCRIPCION
	TUBERÍA DE DESAGÜE
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN
	SENTIDO DEL FLUJO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	TEE
	"Y" SIMPLE
	TRAMPA "P"
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	SUMIDERO DE BRONCE
	CAJA DE REGISTRO 12" x 24"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: BIODIGESTOR

Marca:	ROTOPLAS
Color:	Negro
Capacidad:	600 litros
Material:	Polietileno - 10% virgen.
Altura:	1,64 m.
Diámetro:	0,85 m.

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE TACNA
 ESCUELA DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL - MENCIÓN EN GEOTECNIA

TESIS: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE MODULOS DE VIVIENDA PARA SECTORES RURALES SEGÚN LA ZONA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE, 2018

AUTOR: Ing. Fidel Ortiz Zapata	ASESOR: M.I. José Martín Velásquez Vargas	LÁMINA:
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS	FECHA: 10/02/2020	ESCALA: INDICADA

IS-01

ANEXO 03: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Descripción	Pág.
<p>Estudio de Mecánica de suelos en el caserío de Atumpamapa - Incahuasi.....</p> <p>Referencia: Estudio de Mecánica de suelos con fines de cimentación. Entidad: Gobierno Regional de Lambayeque Proyecto: Instalación de los servicios de educación inicial escolarizada en la I.E. N° 10789 – Atumpampa, distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque. Laboratorio: A & C Exploración Geotécnica y Mecánica de Suelos S.R.L. Solicitante: Consorcio Lambayeque II</p>	183
<p>Estudio de Mecánica de suelos en el sector Las Delicias – Morrope.....</p> <p>Referencia: Estudio de Mecánica de suelos con fines de cimentación. Entidad: Gobierno Regional de Lambayeque Proyecto: Instalación del servicio educativo en la institución de nivel inicial N° 418 – Las Delicias, distrito de Morrope, provincia de Lambayeque, región Lambayeque. Laboratorio: Laboratorio de Mecánica de Suelos GEOGLOB S.A.C. Solicitante: Consorcio Consultor</p>	251



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo No. 3 Lt. 3B - Saúl Canteral Telf. 324440 - CEL. 9990318 - Chiclayo

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS II.EE N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA DE FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE.



UBICACION:

I.E.I.N° 10789 - LOCALIDAD ATUMPAMPA - DISTRITO INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.



SOLICITANTE:

CONSORCIO LAMBAYEQUE II



JUNIO DEL 2015



SUMARIO

I. GENERALIDADES

1. OBJETIVO
2. UBICACIÓN
3. GEOLOGÍA
4. GEOMORFOLOGÍA
5. ESTRATIGRAFÍA

II. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

III. ENSAYOS DE LABORATORIO

IV. PERFIL DEL SUELO

V. NIVEL FREÁTICO

VI. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1 ANÁLISIS CAPACIDAD PORTANTE

6.2 ASENTAMIENTO

6.3 AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN

VII. PAVIMENTO

VIII. CONSIDERACIONES SIMILARES

IX. CONCLUSIONES

X. RECOMENDACIONES

CIMENTACIONES

LOSA DE PATIO

TEST DE PERCOLACIÓN

SALINIDAD

PELIGROS

XI. LIMITACIONES

XII. BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

COMPARACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS

PERFILES

ENSAYOS DE LABORATORIO

UBICACIÓN DE CALICATAS

PANEL FOTOGRÁFICO

INDECOPI

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
[Handwritten signature]



[Handwritten signature]
DIPLOMADO EN INGENIERÍA CIVIL
ARQUITECTA - CIP 10101

[Handwritten signature]
Ing. Hernán Herrera Bustillos
INGENIERO CIVIL
CIP. 10134



I. GENERALIDADES

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arq. Ana Laura Burgos Ríos
REPRESENTANTE COMÚN

1. OBJETIVO

El presente Informe Técnico tiene por objeto el estudio de mecánica de suelos realizado en la I.E.L.N° 10789 – LOCALIDAD ATUMPAMPA – Ubicado en el Distrito de Incahuasi - Provincia Ferreñafe - Región Lambayeque; por medio de trabajos de campo a través de cuatro calicatas "A cielo Abierto" y ensayos de laboratorios a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia, asentamientos y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamientos, agresión del suelo al concreto, recomendaciones y conclusiones para la cimentación.

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

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de calicatas
- Tomas de muestras inalteradas y disturbadas
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Perfil estratigráfico
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible
- Cálculo admisible permisibles
- Agresión del suelo a la cimentación
- Conclusiones y recomendaciones




REPRESENTANTE COMÚN


Ing. Hernán Rivera
INGENIERO CIVIL
CIP. 79134

2. UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada en la LOCALIDAD DE ATUMPAMPA - DISTRITO INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE – REGION LAMBAYEQUE.


INGENIERO CIVIL
CIP. 79134



CONSORCIO LAMBAYEQUE II
Arq. Ana Lidia Burgos Bups
REPRESENTANTE COMUN

3. GEOLOGIA.

Lambayeque, se encuentra emplazado sobre depósitos de suelos sedimentarios finos, heterogéneos y de unidades estratigráficas recientes; estos depósitos del Cuaternario reciente tienen origen eólico y aluvial y conforman extensas pampas interrumpidas por algunas cadenas de cerros.

La ciudad de Ferreñafe se encuentra ubicada sobre depósitos de suelos con una antigüedad menor de un millón de años, que fueron transportados por el agua y el viento. En las demás zonas encontramos zonas de depresiones, donde existen depósitos aluviales acarreados por acción del río Chancay- Lambayeque (INDECI, 2003).

Las pampas aluviales al norte del río Reque forman una franja continua a lo largo de la costa y al sur presentan elevaciones en extensos abanicos de material conglomerado.

En Lambayeque se han identificado cuatro unidades geológicas (INDECI, 2003):

- Zona de afloramientos rocosos. Se ubica en las zonas de cascadas.
- Zona de terrazas marinas. Se encuentra ubicada en las localidades de Morrope.
- Zona de depósitos aluviales. Conformada por los depósitos dejados por los ríos Chancay – Lambayeque y Reque.
- Zona de mantos arenosos. Son áreas que se hallan cubiertas por depósitos de arena, presentando partículas finas del tamaño de arcilla o limo, ubicadas en especial al norte, alrededor de la vía a la ciudad de Lambayeque.

Los suelos se caracterizan por su composición en depósitos finos sedimentados y compresibles, formados por arcillas inorgánicas de limos plásticos y no plásticos, en estratos variables y paralelos. 71

Los depósitos aluviales, fluviales y marinos, constituidos por cantos rodados, gravas, arena gruesa y arena fina con relleno arcilloso y limos, se presentan en los cauces de los ríos permanentes y temporales, riachuelos, arroyos y en el litoral marino, así como las Pampas de Reque.



Arq. Ana Lidia Burgos Bups
REPRESENTANTE COMUN

ING. AUGUSTO VERGARA PEREZ
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 28124

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 28124



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Tardigos
- cimentaciones - Laboratorio - Carreteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 08 - Sur Central Tel. 228448 - CEL. 9966318 - Chiclayo

CONSULTORIO LAMBAYEQUE II

Arg. Aníbal Carlos Burgos Riviera
REPRESENTANTE COMÚN

La ciudad de Mochumi y Olmos, situada en la parte baja de la cuenca del río Chancay - Lambayeque, pertenece a una cuenca interregional. La parte alta y la mayor área de la parte media pertenecen al Departamento de Cajamarca, el resto pertenece al Departamento de Lambayeque.

Los suelos de la parte baja presentan pendientes de 0.1% a 2.0%, predominando las áreas agrícolas. En los últimos años estas áreas han sido desplazadas por construcciones de diversa índole.

4. GEOMORFOLOGIA.

La zona de estudio se ubica en su mayor parte dentro de la cuenca del Chancay-Lambayeque, en la parte Oeste colindante con el Océano Pacífico. Presenta características geomorfológicas descritas como de llanura aluvial, con topografía

Relativamente plana con pendiente moderada hacia el Este. Predomina el recubrimiento de sedimentos de origen aluvial originado por el arrastre de suelos Residuales.

5. ESTRATIGRAFIA

El entorno del departamento de Lambayeque está conformado por depósitos de edad reciente.

Depósitos Cuaternarios Recientes:

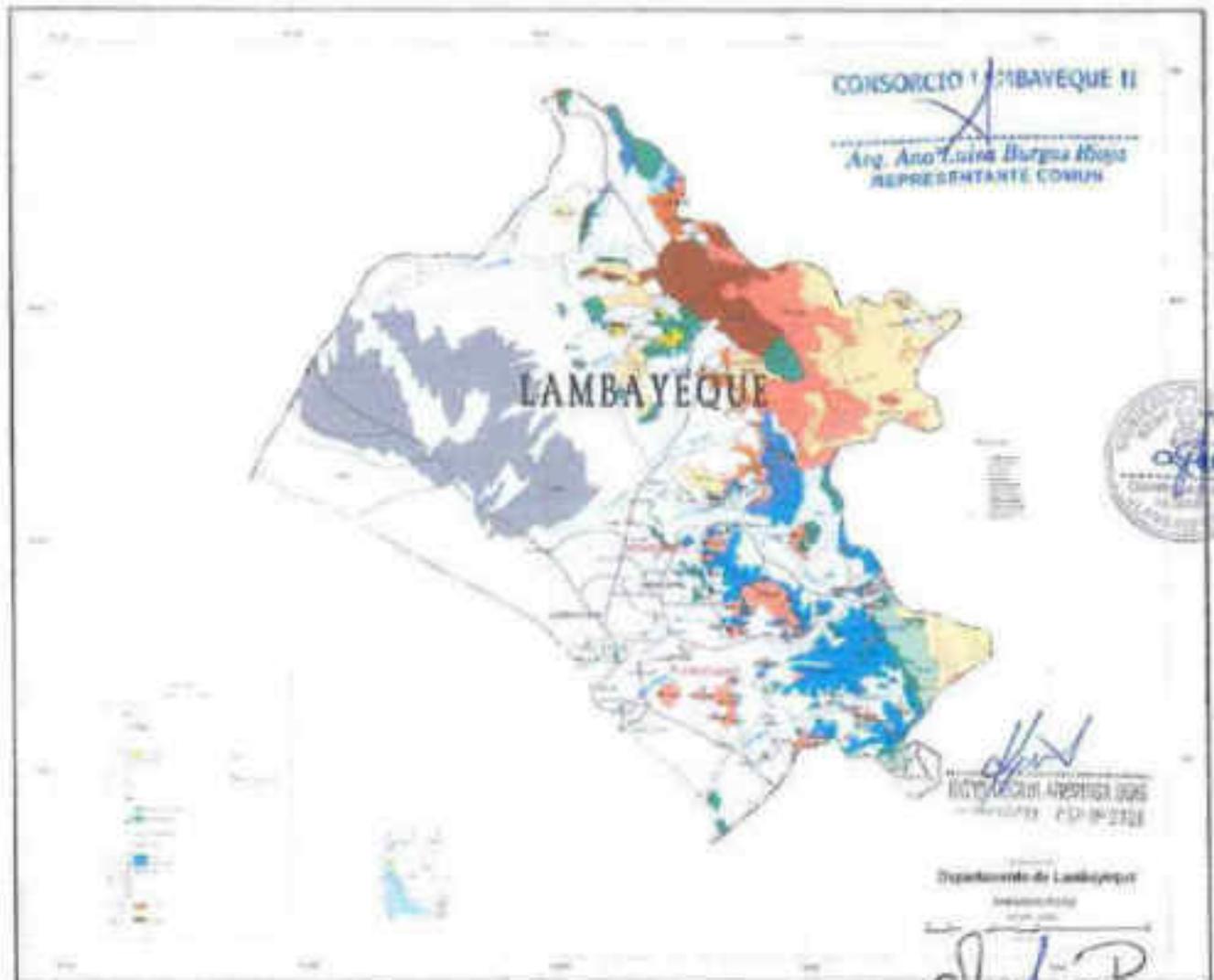
Estos depósitos se encuentran a lo largo de la faja costanera, la cual se halla sobre depósitos de suelos finos de origen sedimentario heterogéneo, procedente de una estratigrafía reciente, estos depósitos finos de potencia indefinida, sobre yacen a depósitos fluvio-aluviales.

ALC. EDILUVA S.R.L. CONSULTORIO
JANINE ANGLICIA TORALBA PÉREZ
INGENIERA CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS P
C

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.P. 79134



MAPA GEOLOGICO DE LAMBAYEQUE



II. INVESTIGACION DE CAMPO.

En la zona de estudio se han realizado cuatro calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 1.50 y continuando con equipo posteadora manual hasta la profundidad de 3.00 mts. Las exploraciones realizadas en campo nos han permitido obtener muestras alteradas e inalteradas con la finalidad de realizar pruebas de laboratorio que nos han permitido obtener los parámetros de suelos y así utilizarlos como base para dar las recomendaciones pertinentes en la construcción de la cimentación a utilizar en este proyecto.



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Laboratorio - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos - Proyectos de Carreteras - Cementaciones - Canteras

Peñ. Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 58 - Saúl Centenal Telf. 228446 - CBL 8996318 - Chiclayo

CUADRO N° 01: PROFUNDIDAD DE CALICATAS

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Av. Ana Lina Burgos Rivas
CANTON SANTANA DE CHAMON

CALICATAS	PROFUNDIDAD (m)	CORRDE UTM
C - 1	3.00	E 684115.13 – N 9308745.15
C - 2	3.00	E 684131.12 – N 9308760.15
C - 3	1.50	E 684118.12 – N 9308762.15
C - 4	3.00	E 684084.12 – N 9308763.15



III. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION – E – 050 – TABLA N° 2.2.5.

ING. JUAN CARLOS VARGAS OCHOA
ARQUITECTO CIP N° 8181

CUADRO N° 02: NORMATIVIDAD

TABLA N° 2 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
A. GRANULOMETRICO	ASTM D 422
C. DE HUMEDAD	ASTM D 2216
CLASIFICACION (SUCS)	ASTM D 2487
DESCRIPCION VISUAL – MANUAL	ASTM D 2488
CORTE DIRECTO	ASTM D 3080
LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO	ASTM D 4318
CONTENIDO DE SULFATOS, CLORUROS Y SALES	BS 1377
ENSAYO DE CONSOLIDACION	ASTM – D2435
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)	AASHTO T 193
PROCTOR MODIFICADO	AASHTO T 99

ING. HERNANDEZ BARRERA
INGENIERO CIVIL
CIP 79134

A & C EXPLORACION GEOTECNICA DEL
JAIPE AUGUSTO VARGAS PEREZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS N° 17201



CONSORCIO LIMBAYEQUE II

Av. Ana María Burgos Riquelme
CALLE COLOM

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS INSITU Y DE LABORATORIO

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	SUCS	AASHTO	W%	LL%	LP%	IP	<200%
C-1	M-1	0.10 - 3.00	CL	A-7-6 (0)	34.19	41.69	21.83	19.86	82.37
C-2	M-1	0.30 - 3.00	CL	A-6 (0)	28.47	37.63	22.12	15.51	77.75
C-3	M-1	0.25 - 1.50	CL	A-6 (0)	25.72	34.00	20.44	13.56	75.33
C-4	M-1	0.35 - 1.30	CL	A-6 (0)	24.58	39.84	21.09	18.75	77.26
	M-2	1.30 - 3.00	CL	A-6 (7)	28.50	34.33	22.53	11.78	69.45

IV. PERFIL DEL SUELO

Se han clasificado los suelos de acuerdo al sistema de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS).



CALICATA 01 - CERCO PERIMETRICO

PROFUNDIDAD DE 0.00 - 0.10 mts.

Se tiene la presencia de terreno de cultivo.

PROFUNDIDAD DE 0.10 - 3.00 mts.

Se tiene la presencia de un estrato de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. De color beige oscuro (CL). Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Con una Humedad Natural de 34.19%. Consistencia semi dura.

ROBERTO ALBERTO RIQUELME
ARQUITECTO - CIP N° 1181

CALICATA 02 - EDIFICACION

PROFUNDIDAD DE 0.00 - 0.30 mts.

Se tiene la presencia de terreno de cultivo.

PROFUNDIDAD DE 0.30 - 3.00 mts.

Se tiene la presencia de un estrato de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. De color anaranjado claro con manchas verduzcas (CL). Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Con una Humedad Natural de 28.47%. Consistencia semi dura.

Ing. Héctor Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 79134

JUAN MANUEL SERRANO PÉREZ
INGENIERO CIVIL
COLUCION DE INGENIEROS S.R.L.



CALICATA 03 – PAVIMENTO

PROFUNDIDAD DE 0.00 – 0.25 mts.

Se tiene la presencia de terreno de cultivo.

PROFUNDIDAD DE 0.25 – 1.50 mts.

Se tiene la presencia de un estrato de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. De color anaranjado claro con manchas verduzcas (CL). Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Con una Humedad Natural de 25.72%. Consistencia semi dura.

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
Av. Ana Laina Burgos Rojas
REPRESENTANTE COMÚN

CALICATA 04 – MURO DE CONTENCIÓN

PROFUNDIDAD DE 0.00 – 0.35 mts.

Se tiene la presencia de terreno de cultivo.

PROFUNDIDAD DE 0.35 – 1.30 mts.

Se tiene la presencia de un estrato de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. De color anaranjado oscuro (CL). Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Con una Humedad Natural de 24.58%. Consistencia semi dura.

PROFUNDIDAD DE 1.30 – 3.00 mts.

Se tiene la presencia de un estrato de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. De color beige claro con manchas anaranjadas con presencia de fragmentos rocosos en grado de desintegración (CL). Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Con una Humedad Natural de 28.50%. Consistencia dura.

INGENIERIA AGRIKOLA Y DE
ARQUITECTURA CIVIL



V. NIVEL FREÁTICO.

El nivel freático, en toda el área explorada de acuerdo con los resultados de las exploraciones realizadas, no se detectó.

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 18124

INGENIERIA AGRIKOLA Y DE
ARQUITECTURA CIVIL
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS N° 1



CONSORCIO LIMBAVEQUE II

VI. ANALISIS DE LA CIMENTACION

Arg. Ana Lidia Burgos Alvariz
INGENIERA CIVIL

Según la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones – Cap. IV Cimentaciones Superficiales, la profundidad de cimentación mínima será de 0.80 m.

Asimismo, la presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, también, los costos de construcción, por lo tanto es necesario adoptar una profundidad de desplante que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia aceptables.

6.1 Análisis de la Capacidad Portante

La naturaleza de fallas en suelos por capacidad de carga son: falla general por corte, falla local de corte y falla de corte por punzonamiento.

Debido a la naturaleza del estrato donde ira apoyada la sub. Estructura Se ha utilizado para el cálculo de la resistencia admisible del terreno, las expresiones de Terzaghi para falla local tanto para cimentación continua y aislada.



- Zapata continua: $q_d = \frac{2}{3}cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.5\gamma_2 B N_\gamma$

Arg. Juan Carlos
INGENIERO CIVIL
ANEXO 100

Donde:

- c = cohesión
- D_f = profundidad de cimentación
- B = ancho de la cimentación
- γ_1 = Peso específico del suelo situado encima de la zapata
- γ_2 = Peso específico del suelo situado por debajo de la zapata
- N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\tan \phi} \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_\gamma = 2 \tan \phi (N_q + 1)$$

Calculo de la capacidad admisible

$Q_{adm} = qd/FS$

Factor de seguridad (FS): FS = 3

Arg. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP 19624

Arg. Juan Carlos
INGENIERO CIVIL
ANEXO 100



CUADRO N° 03: PARAMETROS DE CAPACIDAD PORTANTE

ZAPATA CORRIDA.

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

CALICATA	PROF.	Φ	C KG/CM2	Y KG/CM3	Qd KG/CM2
CERCO PERIMETRICO					
C-1	1.20	10.8	0.37	1.85	0.79
EDIFICACION					
C-2	1.30	11.1	0.39	1.82	0.83
MURO DE CONTENCIÓN					
C-4	2.00	10.8	0.38	1.83	0.87

Ing. Odilio Burgos Rojas
REGISTRANTE CONAM



CUADRO N° 04: PARAMETROS DE CAPACIDAD PORTANTE

ZAPATA CUADRADA.

CALICATA	PROF.	Φ	C KG/CM2	Y KG/CM3	Qd KG/CM2
CERCO PERIMETRICO					
C-1	1.20	10.8	0.37	1.85	1.00
EDIFICACION					
C-2	1.30	11.1	0.39	1.82	1.05
MURO DE CONTENCIÓN					
C-4	2.00	10.8	0.38	1.83	1.08

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP 14128

INGENIERO CIVIL
CIP 14128

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP 14128



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. *Andrés Riquelme*
REPRESENTANTE COMUN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 08/08/2015
LICATA : C - 01 - CERCO PERIMETRICO
PROF : 1.20 mts

CIMENTACION CONTINUA

**CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)**



$$q_u = (2/3)C \cdot N_c + Y \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

q_u = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c N_q , N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

Andrés
E.A.P. 2018X ADMISIÓN 2008
ADMISIÓN: 07/19/01

DATOS:

ϕ	=	10.80
C	=	0.37
Y	=	1.85
D_f	=	1.20
B	=	1.00
N_c	=	8.50
N_q	=	1.10
N_y	=	0.30

$$q_u = 23.69 Tm/m^2$$

$$q_u = 2.37 Kg/cm^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.79 Kg/cm^2$$

Herminio B
Ing. Herminio Herrera Espinoza
INGENIERO CIVIL
OP. 19134

ABC INGENIERIA Y GESTION S.R.
Jenny
JENNY BUSTOS VERGARA PEREZ
INGENIERO CIVIL
COLLEGIADO INGENIERIA N° 1



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arq. Ana Lilia Durque Rojas
REPRESENTANTE COMÚN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10780 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
UBICACION : I.E.N° 10780 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 06/06/2015
ALICATA : C - 02 - EDIFICACION
PROF : 1.30 mts

CIMENTACION CONTINUA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (2/3)C \cdot N_c + Y \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N_\gamma$$

Donde:

q_u = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c N_q N_γ = Factores de carga obtenidas del gráfico



Arq. Ana Lilia Durque Rojas
INGENIERO CIVIL
INSCRITO: 00171018



DATOS:

ϕ	=	11.10
C	=	0.39
Y	=	1.82
D_f	=	1.30
B	=	1.20
N_c	=	6.50
N_q	=	1.10
N_γ	=	0.30

$$q_u = 25.03 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_u = 2.5 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_u = 0.83 \text{ Kg/cm}^2$$

Ing. Herney Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 74124



Arq. Ana Lilia Durque Rojas
INGENIERO CIVIL
INSCRITO: 00171018



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana María Burgos Riego
REPRESENTANTE COMUN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 -
ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE
UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 06/05/2015
ALICATA : C-04 - MURO DE CONTENCION
PROF : 2.00 mts

CIMENTACION CONTINUA

**CAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)**



$$q_u = (2/3)C \cdot N_c + Y \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

- q_u = Capacidad de Carga límite en Tm/m^2
- C = Cohesión del suelo en Tm/m^2
- Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3
- D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico

[Signature]
SERVICIOS ASISTIDOS PARA
ARQUITECTA CAJAMPANA

DATOS:

ϕ	=	10.80
C	=	0.38
Y	=	1.83
D_f	=	2.00
B	=	1.50
N_c	=	8.50
N_q	=	1.10
N_y	=	0.30

$$q_u = 25.87 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_u = 2.6 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.87 \text{ Kg/cm}^2$$

[Signature]
Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 76134

[Signature]
INGENIERO CIVIL
COLADO DE SUJESION N° 1



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Milen Burgos Rojas REPRESENTANTE COMUN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 06/06/2015

CAUCATA : C- 01 - CERCO PERIMETRICO

LONGITUD : 1.20 mts

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_{ul} = 1.3(2/3)C \cdot N_c + Y \cdot Z \cdot N_q + 0.4 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

q_{ul} = Capacidad de Carga limite en Tn/m^2

C = Cohesión del suelo en Tn/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tn/m^3

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c N_q N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico



Arg. *[Signature]* REPRESENTANTE COMUN

DATOS:

$\phi = 10.8$
 C = 0.37
 Y = 1.85
 Df = 1.2
 B = 1
 $N_c = 8.50$
 $N_q = 1.10$
 $N_y = 0.30$

$q_u = 29.92 Tn/m^2$

$q_u = 2.99 Kg/cm^2$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$q_a = 1.00 Kg/cm^2$

[Signature]
Ing. Herminio Herrero Bastensab
INGENIERO CIVIL
C.P. 79134

A & C EXPLORACION GEOTECNICA S.R. Ltda.
INGENIERO CIVIL
C.O.C. 79134



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Ana Leticia Torres Rojas
REPRESENTANTE COMUN

- PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
- UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
- FECHA : 05/05/2015
- APLICATA : C - 02 - EDIFICACION
- PROF : 1.30 mts

CIMENTACION AISLADA

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = 1.3(2/3)C \cdot N_c + Y \cdot Z \cdot N_q + 0.4 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

q_u = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en metros.

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico



DATOS:

- $\phi = 11.1$
 $C = 0.39$
 $Y = 1.82$
 $Df = 1.3$
 $B = 1.2$
 $N_c = 8.50$
 $N_q = 1.10$
 $N_y = 0.30$

$q_u = 31.59 Tm/m^2$

$q_d = 3.16 Kg/cm^2$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$q_d = 1.05 Kg/cm^2$

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 39134





CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arq. Ana Lidia Burgos Rivas
REPRESENTANTE COMÚN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 06/08/2015
CALCATA : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN
PROF. : 2.00 mts

CIMENTACION AISLADA

**GAPACIDAD PORTANTE
(FALLA LOCAL)**

$$q_d = 1.3(2/3)C \cdot N_c + Y \cdot Z \cdot N_q + 0.4 Y \cdot B \cdot N_y$$

Donde:

q_d = Capacidad de Carga limite en Tm/m^2

C = Cohesión del suelo en Tm/m^2

Y = Peso volumétrico del suelo en Tm/m^3

Z = Profundidad de desplante de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c , N_q , N_y = Factores de carga obtenidas del gráfico



DATOS:

$\phi = 10.8$
C = 0.38
Y = 1.83
Z = 2
B = 1.5
 $N_c = 8.50$
 $N_q = 1.10$
 $N_y = 0.30$

$$q_d = 32.35 \text{ Tm/m}^2$$

$$q_d = 3.24 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 1.08 \text{ Kg/cm}^2$$

Servicio B
Ing. Hernán Berrero Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 28134





CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Ana Elisa Berque Ríos
REPRESENTANTE COMÚN

6.2. ASENTAMIENTO INICIAL

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1"), que es el asentamiento máximo permisible para estructuras del tipo convencional.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad, considerando dos tipos de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

CENTRO DE LA ZAPATA.

$$s = \frac{\Delta q_s B(1-u^2)\alpha}{E_s}$$

ESQUINA DE LA ZAPATA.

$$s = \frac{\Delta q_s B(1-u^2)\alpha}{2E_s}$$



Ing. Ana Elisa Berque Ríos
REPRESENTANTE COMÚN

Donde:

S = asentamiento (cm)

Δq_s = esfuerzo neto transmisible (Kg/cm²)

B = ancho de cimentación (cm)

E_s = módulo de elasticidad

U = relación de poisson

α = factor de influencia de las dimensiones de la zapata

A & C EXPLORACION GEOTECNICA S.R. Ltda.
ING. ANA ELISA BERQUE RIOS
INGENIERO CIVIL
C.P. 78124

Ing. Hernán Herrera Barrantes
INGENIERO CIVIL
C.P. 78124



Las propiedades elásticas de la cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación.

CUADRO N° 5: ASENTAMIENTOS

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Aníbal Carlos Durán Rivas
REGISTRANTE COMIS

EXPLORACION	PROF. (m)	Δq_s kg/cm ²	B (cm)	E_s kg/cm ²	α	U	S (cm)
Cercos Perimétrico							
Calicata 01	1.20	0.79	1.00	95	120	0.30	0.91
Edificación							
Calicata 02	1.30	0.83	1.20	100	120	0.30	1.09
Muro de Contención							
Calicata 04	2.00	0.87	1.50	118	120	0.30	1.21



Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERIA CIVIL
CIP. 19124



PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10769 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARIAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : REGION LAMBAYEQUE

FECHA : I.E. N° 10769 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CALICATA : 06/08/2016

PROF : G-01 - CERCO PERIMETRICO

1.20 mts

CALCULO DE ASENTAMIENTOS (CIMENTACION)

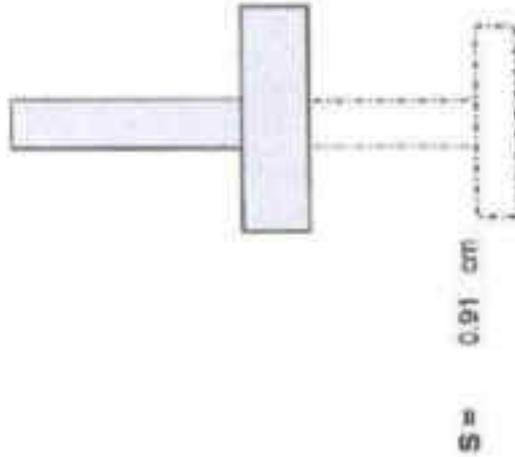
$$S = \frac{q_n \cdot B(1-\mu^2) \cdot l_f}{E_s}$$

Datos:

ESTRIBO DERECHO	qs	0.79
B	1.00	1.00
Es	95.00	95.00
lf	120.00	120.00
μ	0.30	0.30

INGENIERIA CIVIL
 COLONIA INGENIEROS N° 1

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 Arg. Ana Lilia Burgos Rojas
 REPRESENTANTE CONSUE



INGENIERIA CIVIL
 COLONIA INGENIEROS N° 1



Donde:
 S = asentamiento (cm)
 qn = esfuerzo neto transmisible (Kg/cm2)
 B = ancho de cimentación (cm)
 Es = módulo de elasticidad (Kg/cm2)
 μ = relación de poisson
 lf = factor de influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación

Ing. Hernán Herrera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CP. 78134



PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10788 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E. N° 10788 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 08/05/2018

CALCATA : G - 02 - EDIFICACION

PROF : 1.36 mts

CALCULO DE ASENTAMIENTOS (CIMENTACION)

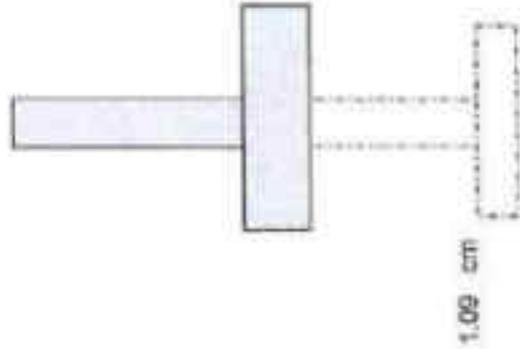
$$S = \frac{qs \cdot B(1-u^2) \cdot I_f}{E_s}$$

Datos:

ESTRIBO DERECHO	
qs =	0.63
B =	1.20
Es =	100.00
If =	120.00
Us =	0.30

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Luisa Duran Rivas
 REPRESENTANTE COMUN



S = 1.09 cm

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 102. 02 01 018



Donde:
 S = asentamiento (cm)
 qs = esfuerzo neto transmisible (Kg/cm²)
 B = ancho de cimentación (cm)
 Es = módulo de elasticidad (Kg/cm²)
 U = relación de poisson
 If = factor de influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 COLPRO INGENIEROS S

[Signature]
 Ing. Harold Herrera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CP. 20124



PROYECTO: INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.LEE. N° 10709 - ATUMPASIPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION: I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA: 08/06/2016

CALICATA: C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN

PROF: 2.00 mts

CALCULO DE ASENTAMIENTOS (CIMENTACION)

$$S = \frac{qs \cdot B(1-u^2)U}{Es}$$

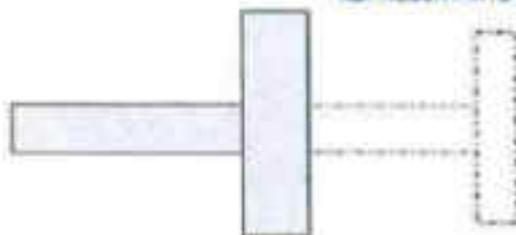
Datos:

ESTIBO DERECHO	
qs	0.87
B	1.50
Es	118.00
U	120.00
U	0.30



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Anst. Labor. Jorge Rivas REPRESENTANTE COMUN



S = 1.21 cm

Ing. Hernán Berrón Barrantes
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 19134



Donde:
 S = asentamiento (cm)
 qs = esfuerzo neto transmisible (Kg/cm²)
 B = ancho de cimentación (cm)
 Es = módulo de elasticidad (Kg/cm²)
 U = relación de poisson
 U = factor de influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación

Ing. Hernán Berrón Barrantes
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 19134



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

MÉTODOS DE CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

TIPO DE ASENTAMIENTO	MÉTODO	PARÁMETRO BASE	APLICACIÓN
IMEDIATO	ELÁSTICO	PROPiedades ELÁSTICAS (E, ν , μ)	ARENAS, ARCILLAS, SUELOS NO SATURADOS, ARENIZADAS Y BOGAS
IMEDIATO	MÉTODOS	N (SPT)	ARENAS DURES Y SIMILARES
IMEDIATO	PRUEBA DE CARGA	PRUEBA DE CARGA	ARENAS, ARCILLAS, SUELOS NO SATURADOS, ARENIZADAS Y BOGAS
CONSOLIDACIÓN PRIMARIA	TEORÍA DE LA CONSOLIDACIÓN	EMPAQUE DEBIDO A CARGA	ARCILLAS PURAS Y BOGAS SATURADAS
CONSOLIDACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA	EMPM	EMPM	ARCILLAS PURAS Y BOGAS SATURADAS, TIERRAS Y SUELOS ORGANICOS Y SIMILARES

CONTRATAMIENTO TÉCNICO N° 01 - 2011 - Sup - 01

- EM = ASSENTAMIENTO EMPIRICO
- EMPM = ASSENTAMIENTO POR COMPRESIÓN PRIMARIA
- EMPS = ASSENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN SECUNDARIA

EN APLICACIÓN DE ESTOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS SE DEBE HACER USO DE LOS VALORES DE LAS PROPIEDADES ELÁSTICAS Y DE LAS PROPIEDADES DE CONSOLIDACIÓN DE LOS SUELOS QUE SE VAN A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS.



MÉTODO ELÁSTICO PARA EL CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS IMEDIATOS

$$s = \frac{Q(1-\nu^2)}{E} \cdot I_p$$

- s = Asentamiento (mm)
- Q = Carga de Prueba (t)
- ν = Coeficiente de Poisson
- E = Módulo de Elasticidad (kg/cm²)
- I_p = Factor de Forma (mm)

Cuadros Aclarativos

Tipo de Suelo	E _s (kg/cm ²)
Arenas muy blandas	50 - 100
Arenas blandas	100 - 200
Arenas medias	200 - 300
Arenas duras	300 - 500
Arenas muy duras	500 - 1000
Arillos blandos	100 - 1000
Arillos medios	1000 - 2000
Arillos duros	2000 - 4000
Arillos muy duros	4000 - 10000
Arillos muy muy duros	10000 - 20000

Tipo de Suelo	I_p
Arenas muy blandas	0.1 - 0.2
Arenas blandas	0.2 - 0.3
Arenas medias	0.3 - 0.4
Arenas duras	0.4 - 0.5
Arenas muy duras	0.5 - 0.6
Arillos blandos	0.6 - 0.7
Arillos medios	0.7 - 0.8
Arillos duros	0.8 - 0.9
Arillos muy duros	0.9 - 1.0
Arillos muy muy duros	1.0 - 1.1

Forma de Carga	Factor de Forma		
	Forma	Esq.	Red.
Rectangular (L x B)	1:1	1.0	1.0
	2:1	1.1	1.1
	3:1	1.2	1.2
Circular	1:1	1.0	1.0
	2:1	1.1	1.1
	3:1	1.2	1.2

Factor de Forma (F_s)
 F_s = $\frac{1}{1 + \frac{z}{B}}$
 F_s = $\frac{1}{1 + \frac{z}{D}}$
 F_s = $\frac{1}{1 + \frac{z}{R}}$
 F_s = $\frac{1}{1 + \frac{z}{R}}$
 F_s = $\frac{1}{1 + \frac{z}{R}}$

HOJAS DE ASENTAMIENTO ELÁSTICO



Serman B
 Ing. Herman B. Herrera
 INGENIERO EN CIVIL
 C.E. 18120



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Ay. Chiclayo Mz. 3 LL 38 - Saúl Centauri Telf. 228448 - CEL. 9888318 - Chiclayo

TABLA

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Luisa Burgos Rojas
REPRESENTANTE COMUN

resencia en el suelo de :	p.p.m	Grado de Alteracion	Observaciones
* SULFATOS	0 - 1000 1000 - 2000 2000 - 20,000 >20,000	Lave Moderado Severo Muy severo.	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la Cimentacion
** CLORUROS	> 6000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosion de armaduras o elementos metálicos
SALES SOLUBLES TOTALES	> 16000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de perdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Comité 318-83 ACI
Experiencia Existente



VII. PAVIMENTO – LOSA DE PATIO (Pavimento)


REPRESENTANTE COMUN

7.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO

Considerando que la losa de patio, se va a colocar sobre el terreno natural, se han efectuado los ensayos de CBR, con el objeto de definir su C.B.R. (Razón Soporte California) de diseño

7.1.1. DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%

CALICATA	PROF	CBR (95%)
C-03	1.50	6.75%


INGENIERO CIVIL
CUARTO DE INGENIEROS


Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 29124



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo N.º 3 Lt. 59 - Savi Cantorel Telf. 228448 - CEL. 999318 - Chiclayo

VIII. CONSIDERACIONES SISMICAS.

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arq. Ana Luisa Burgos Riosa
REPRESENTANTE COMUNITARIO

Para el diseño de las estructuras sismo resistentes se debe tener en cuenta que el proyecto está ubicado en la Provincia de Lambayeque – Reg. Lambayeque, la cual está clasificada como una zona de amenaza sísmica Alta, Zona – 3. De acuerdo a las características geotécnicas en la zona en estudio el perfil de suelo típico es S2, por estar constituidos por suelos de consistencia media, el factor de zona $Z = 0.40$. El factor de uso es de 1.50

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA



ASOCIACION CONSORTIO DE
INGENIEROS PERU
INGENIERO CIVIL
EXERCICIO PROFESIONAL N° 1

Ing. Hernán Herrero Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.P. 79134



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

IX. CONCLUSIONES.

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes:

1. El área de estudio se encuentra ubicado en la I.E.I.N° 10789 – LOCALIDAD ATUMPAMPA - DISTRITO INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE – DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.
2. Se ha verificado por el método de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS). Los suelos existentes en el área del proyecto y se han encontrado las siguientes clasificaciones Cl, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
3. Las profundidades alcanzadas en las exploraciones es de 1.50 y 3.00 mts (ver perfil del suelo).
4. Durante la exploración, no se detectó el nivel freático en las calicatas efectuadas.
5. Se ha evaluado la capacidad portante por el método de TERZAGHI, a la profundidad de (ver cuadro de abajo).

Arg. Ana María Durán Riego
 REPRESENTANTE COMON



CALICATA Cimentación Corrida	PROF.	Qd KG/CM2
C-1 - Cerco Perimétrico	1.20	0.79
C-2 - Edificación	1.30	0.83
C-4 - Muro de Contención	2.00	0.87

Ing. Hernán B. Durán Riego
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20134

CALICATA Cimentación Cuadrada	PROF.	Qd KG/CM2
C-1 - Cerco Perimétrico	1.20	1.00
C-2 - Edificación	1.30	1.05
C-4 - Muro de Contención	2.00	1.08

Ing. Hernán B. Durán Riego
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 20134



6. Las pruebas de análisis químicos efectuados a las muestras extraídas arrojan los siguientes valores máximos.

Sales totales	287.4 ppm.
Cloruros	212.3 ppm.
Sulfatos	78.8 ppm.

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Asociados Ingenieros Civiles
REPRESENTANTE COMUN

7. El área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad N° 3 (zona de alta sismicidad), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de considerable magnitud, con intensidad tan alta como VII a XI en la escala de Mercalli modificado.

8. De acuerdo con la nueva Norma Técnica de Edificación E-30 Diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo-resistentes, los siguientes parámetros:

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Factor de Zona (Z)	0.40	ZONA 3
Factor de Uso (U)	1.50	CAT. EDIF. A
Factor de Suelo (S)	1.20	SUELO S ₂
Periodo de Vibración del Suelo (T _p)	0.60	NORMA E. 830



X. RECOMENDACIONES. CIMENTACIONES

- Para las edificaciones proyectadas se recomienda colocar cimentación corrida unida con vigas de cimentación.
- En cuanto a la capacidad admisible se recomienda utilizar el factor más bajo según el ancho de zapata que se especifica en Conclusiones ITEM 5, también observar el Capítulo VI Análisis de Cimentación ITEM 6.1.
- El asentamiento que se producirá al momento de la colocación de las cargas será de: 1.21 cm.

Los cuales son menores de 1" (2.54cm). El cual es el asentamiento máximo permisible.



JAIME AUGUSTO VICTORIA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS N° 1



Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.P. 28124



Tabla 3.01-1

Requerimientos granulométricos para el afirmado

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
Arg. Ana Elisa Vargas Rojas
REPRESENTANTE COMÚN

Tamiz	Graduación A	Graduación B	Graduación C	Graduación D
50 mm (2")	100	100		
25.0 mm (1")		75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	60 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.00 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 µm (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 µm (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15



Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja a utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la interior de un tamiz adyacente o viceversa.

a) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactado sin producción de finos contaminantes.

A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA S.R.L.
ING. NADIA VARGAS PEZ
INGENIERO CIVIL
CIP. 19134

Ing. Hernán Herrera Bustos
INGENIERO CIVIL
CIP. 19134



Tabla 3.01 – 2

Requerimientos Agregado Grueso

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana María Burgos Alvarado
 REPRESENTANTE LOCAL

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos
				< 3000 m.s.n.m.
Partículas con una cara Fracturada	MTC E 210	D 5821		80 % mín
Partículas con dos caras Fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín
Abrasión los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx
Partículas chatas y Alargadas	MTC E 221	D 4791		15% máx
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx
Pérdida con sulfato de Sodio	MTC E 209	C - 88	T 104	
Pérdida con sulfato de Magnesio	MTC E 209	C - 88	T 104	



Ing. Hernán Rivera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 10000

b) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Ensayo	Norma	Requerimientos
		<3000 m.s.n.m.
Índice Plástico	MTC E 111	4 % máx
Equivalente de Arena	MTC E 114	35 % mín

INGENIERO CIVIL
 INGENIERO CIVIL
 INGENIERO CIVIL

Ing. Hernán Rivera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 10000



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Terrajes
- Dimensiones - Laboratorio - Carteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo Ma. J.L. 50 - Saul Canteral Telf. 228446 - CEL. 9999318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

- Bajo el nivel de veredas, se deberá colocar una capa de hormigón de 10 cm de espesor, cuales se deberán compactar energicamente hasta alcanzar el 95% de su densidad máxima obtenido en laboratorio.
- Los materiales de rellenos que se efectuen, serán procedentes de los mismos cortes que se hagan dentro del proyecto y será compactado en capas de 20 a 30 cm hasta obtener el 90% del proctor modificado.
- Las recomendaciones dadas en este informe están basados específicamente en los parámetros y condiciones del suelo y requerimientos del proyecto.

TEST DE PERCOLACION

- De acuerdo a las NORMAS TECNICAS LS.020 RNC (Registro Nacional de Edificación) – POZO PERCOLADOR – TEST DE PERCOLACION. La percolación en la calicata de la zona de percolación se considera, con tiempo de infiltración para el descenso de 1cm. (ver test de percolación).
- "Donde nos indica que para efectos del sistema de percolación se debe efectuar un "Test de Percolación", los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios y Lentos, según los valores de la siguiente tabla:

TABLA 1
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN
RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Test de Percolación	Clases de Terrenos	Tiempo parcial
01	Rápidos	3 minutos



A & C EXPLORACION GEOTECNICA S.R.L.

JAIME AUGUSTO VARGAS PEREZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS N° 17861

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 28124



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ag. Luis Riquelme Rojas
REPRESENTANTE COMÚN

SALINIDAD

- Se ha podido verificar que los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación, no presenta problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo que se recomienda utilizar cemento Portland tipo I.

PELIGROS

- Bajo ninguna condición se deberá colocar el nivel de cimentación sobre rellenos no controlados.

XI. LIMITACIONES.

- El presente informe se basó en las condiciones de campo de las muestras obtenidas a distintas profundidades, mediante la ejecución de las exploraciones practicadas en diferentes sitios del área; podrán presentarse condiciones del subsuelo no encontradas en la verificación, sin embargo, se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio fueron los adecuados para definir las condiciones del subsuelo en los sitios de evaluación. Si durante la construcción se encuentran diferencias en las condiciones del subsuelo establecidas como típicas en este informe, se deberá comunicar oportunamente para realizar los ajustes necesarios a las conclusiones y recomendaciones.
- Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.



JAIME AUGUSTO VERGARA PÉREZ
INGENIERO CIVIL
COLGIO DE INGENIEROS N.º 1184



HERNÁN HERRERA BUSTAMANTE
INGENIERO CIVIL

Hernán B
Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CP. 79134



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Lilia Burgos Illoldi
REPRESENTANTE COMON

XII. BIBLIOGRAFIA

- MECANICA DE SUELOS; Autor: Juárez Badillo – Rico Rodríguez, Tercera Edición- México, 1975
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES E – 0.50 - Suelos y Cimentaciones, Perú, 2007
- MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERIA CIVIL – Autor: Joseph E. Bowles, Primera Edición – Traducida : Universidad de los Andes Colombia .
- INTRODUCCION A LA MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES: Autores: George B. Sowers, George F. Sowers.
- MECANICA DE SUELOS: Autores: T. William Lambe, Robert V. Whitman.
- INGENIERIA DE CIMENTACIONES: Autor: Manuel Delgado Vargas.
- PRINCIPIO DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES SEXTA EDICION: Autor: Braja M. Das
- LA INGENIERIA DE SUELOS EN LAS VIAS TERRESTRES. Autor: Ricardo Castillo.
- MECANICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES SEXTA EDICION: Autor: Crespo Villalaz.
- MECANICA DE SUELOS EN LA INGENIERIA PRACTICA: Autor: Karl Terzaghi – Ralph B. Peck.
- MECANICA DE SUELOS TOMO II TEORIA Y APLICACIONES DE LA MECANICA DE SUELOS; Autor: Eulalio Juárez Badillo y Alfonso Rico Rodríguez.
- MECANICA DE SUELOS: Autor: Dr. Jorge Alva H.
- MECANICA DEL SUELO – CIMIENTOS Y ESTRUCTURAS DE TIERRA: Autor: Gregory P. Tschebotarioff.



INGENIERIA DE SUELOS Y CIMENTACIONES DEL
JANE ALBERTO VARGAS PEREZ
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS N° 1199

Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 19134



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cementaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo No. 3 Lt. 58 - Sault Cantoral Tel. 225448 - CCL. 9589318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

 Arq. Ana Leticia Burgos Hijo
 REPRESENTANTE COMÚN

ANEXOS

 
 INGENIERÍA
 CONSULTORÍA


 Ing. Herack Herrera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 79134



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Contratos - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Canteras

Prof. Av. Chulayo 823 LL 58 - Basal Cantora - Telf. 228448 - CEL. 9990318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

REGISTRO DE PERFORACIONES

Prof. A&C Lima
CONSORCIO LAMBAYEQUE II

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS ILEE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10917 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE.

UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CLICATA : C - 01 - CERCO PERIMETRICO

CHA : 06/05/2015

COTA (ms)	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.10		TERRENO DE CULTIVO		
			ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR BEIGE OSCURO CONSISTENCIA SEMI DURA	M-1	 INGENIERO CIVIL CP. 79124 Ingeniero Hernán Herrera INGENIERO CIVIL CP. 79124
	3.00				

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 INGENIERO CIVIL
 CP. 79124



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
 - Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Cerrajerías

Pres. Av. Chiclayo Mz. 3 LL. 05 - Saul Cantoral - Telf. 228445 - CEL. 985318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Atto. Anso Lino Burgos Rivas
 INGENIERO CIVIL

REGISTRO DE PERFORACIONES

OBJETO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CATEGORIA : C - 02 - EDIFICACION

FECHA : 08/06/2015

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS	OBSERVACIONES
	0.00		TERRENO DE CULTIVO		
	6.30		ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR ANARANJADO CLARO CON MANCHAS VERDUZCAS CONSISTENCIA SEMI DURA	IS - 1	 INGENIERO CIVIL N° 10789
	3.00				 Ing. Hernán Herrera Bustamante INGENIERO CIVIL N° 29124

ARCHIVO DE PROYECTOS
 JUAN MANUEL PUCO PUEZ
 INGENIERO CIVIL
 COL. 200 DE INGENIEROS N° 1



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo No. 3 Lt. 50 - San Cantoral - Tel: 228448 - CEL: 9993318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

REGISTRO DE PERFORACIONES

Ing. Aníbal Herrera Bustamante
RECONSTRUCTOR CIVIL

OBJETO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 -
ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E.N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

LICATA : C - 03 - PAVIMENTO

CHA : 08/08/2015

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.25		TERRENO DE CULTIVO		
	1.50	CL	ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD. COLOR ANARANJADO CLARO CON MANCHAS VERDUZCAS CONSISTENCIA SEMI DURA	M - 1	  Ing. Aníbal Herrera Bustamante INGENIERO CIVIL CHA. 78134



A & C EXPLORACION GEOTECNICA S.R.L.
JAIRO JOSEPH VILLALBA PEREZ
INGENIERO CIVIL
EXPLORACION GEOTECNICA N° 1



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

ProL. Av. Chiclayo Ma. 3 LL. 08 - Saúl Cantoral - Telf. 226448 - Cel. 996316 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

REGISTRO DE PERFORACIONES

Ing. Ana Lidia Burgos Bizarri
Ingeniera Civil

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CLICATA : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN

CHA : 0806/2015

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.35		TERRENO DE CULTIVO		
	1.30	CL	ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR ANARANJADO OSCURO CONSISTENCIA SEMI DURA	M - 1	
	3.00	CL	ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR BEIGE CLARO CON MANCHAS ANARANJADAS PRESENCIA DE FRAGMENTOS ROCOSOS EN GRADO DE DESINTEGRACION CONSISTENCIA DURA	M - 2	



A & C EXPLORACION GEOTECNICA S.R. LTDA.
JAYNE BUSTOS ESCOBAR
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO N° 1

Ing. Ana Lidia Burgos Bizarri
INGENIERO CIVIL
CIP. 78131



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Cimentaciones
- Concreto
- Laboratorio
- Asfalto
- Canteras
- Roturas de Testigos
- Proyectos de Carreteras

Proel. Av. Chiriquí Mz. 3 LL 58 - San Cantaral Telf. 228448 - CEL. 9893318 - Chiriquí

ENSAYOS DE LABORATORIO



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO CONSORCIO LAMBAYEQUE II
ASTM D-422 - NTP 339.128

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.B.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 08/06/2015

CALICATA : C - 02 - EDIFICACION

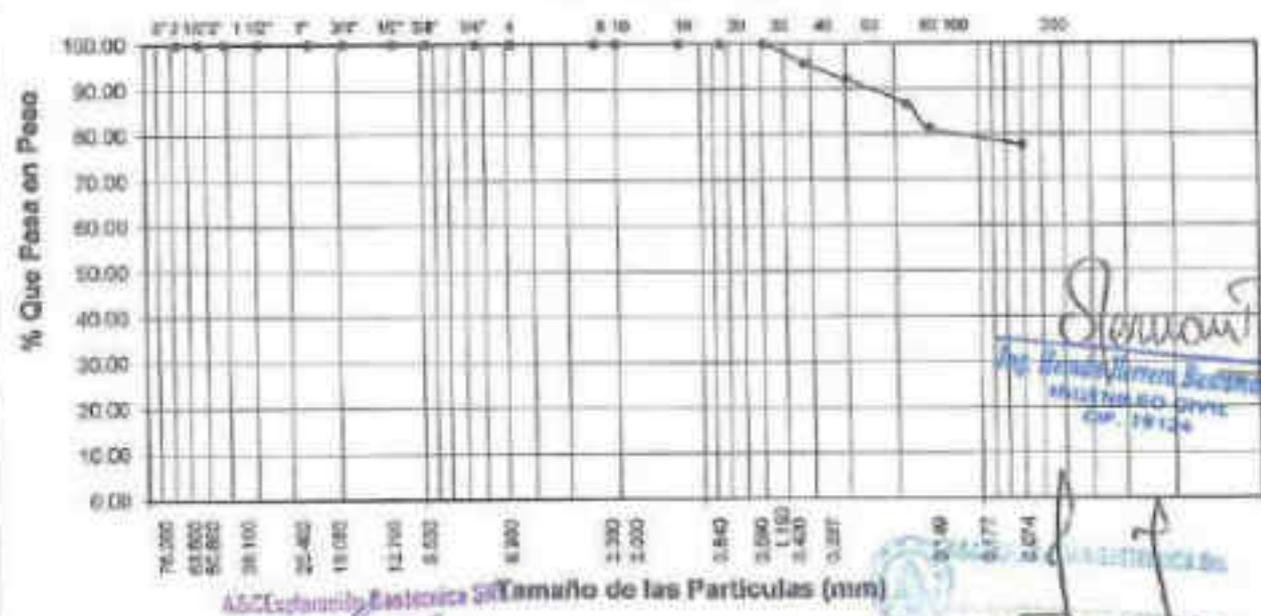
MUESTRA N°: M - 1 **PROFUNDIDAD :** 0.30 - 3.00 m

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pass	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						
2 1/2"	63.50						CL arcillas inorgánicas de mediana plasticidad,
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						LL. : 37.63
3/4"	19.05						LP. : 22.12
1/2"	12.70						LP. : 15.51
3/8"	9.53						CLASIFICACION
1/4"	6.35						AASHTO : A - 6 D
N° 60	2.50						OBSERVACIONES:
N° 80	1.75						
N° 100	1.50						
N° 150	1.00						
N° 200	0.75						
N° 30	0.60				100.00		
N° 40	0.42	5.26	4.32	4.32	95.68		
N° 60	0.25	4.25	3.19	7.62	92.18		
N° 80	0.18	6.69	5.50	13.32	85.68		
N° 100	0.15	6.35	5.22	18.54	81.46		
N° 200	0.07	4.51	3.71	22.25	77.75		
-30" 200		94.56	77.75	100.00	0.00		
Peso Inicial		121.62					



[Signature]
 MUYSE MORALES
 TECNICO - 08/06/15

MALLAS US STANDARD



[Signature]
 Ing. Juan Carlos Segura
 TECNICO - 08/06/15

[Signature]
 MUYSE MORALES
 TECNICO - 08/06/15



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Concisos
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Camarizaciones
- Laboratorio
- Canteras
- Proyectos de Carreteras

PreL. Av. Chislayo No. 3 Lit. 3B - San Carlos - Telf. 228448 - CEL. 9554318 - Chiclayo

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 - NTP 339.128

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ann. L. Jorge Basadre Alvarado
Miguel A. Arce Torrealba

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E.N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 08/06/2015

CALICATA : C - 03 - PAVIMENTO

NUESTRA N°: M - 1

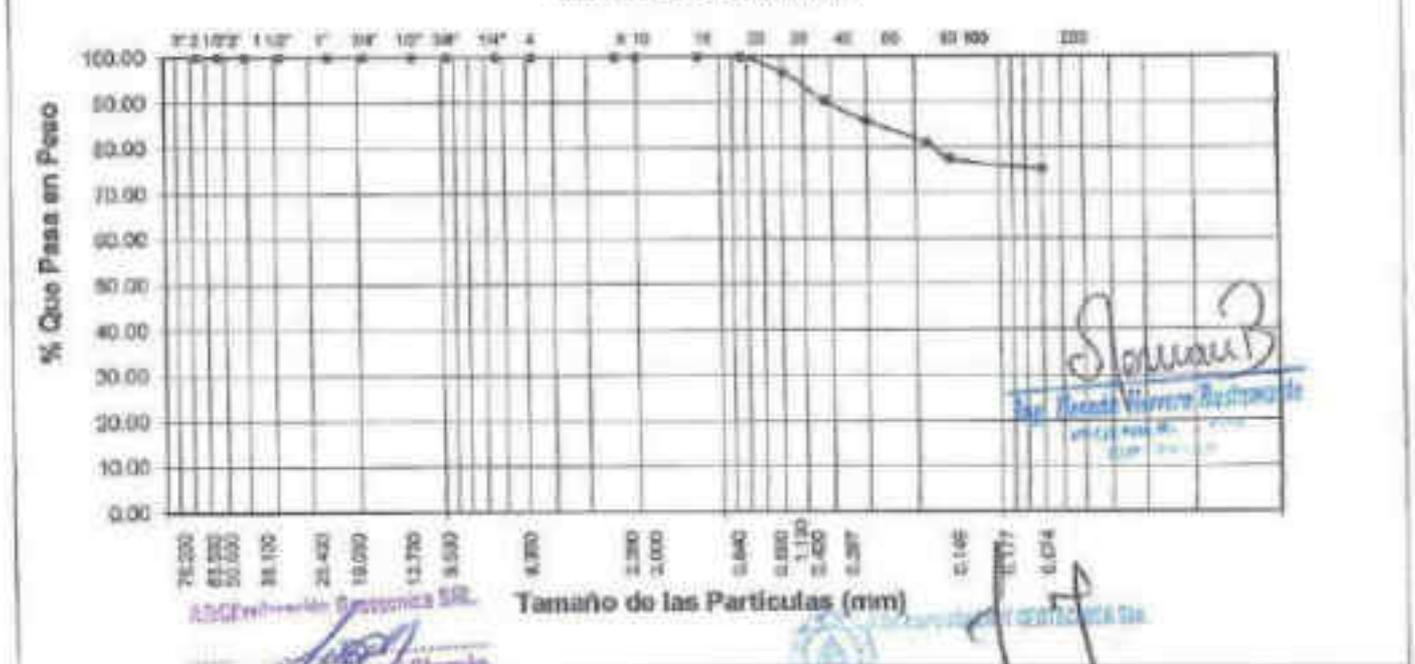
PROFUNDIDAD : 0.25 - 1.50 m

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.05						
1/2"	12.70						
3/8"	9.53						
1/4"	6.35						
N° 60	2.50						
N° 84	1.75						CLASIFICACION AASHTO : A - 0 - 0
N° 98	1.50						
N° 10	2.00						
N° 16	1.18						
N° 20	0.84				100.00		
N° 30	0.60	4.25	3.52	3.52	96.48		
N° 40	0.42	7.47	6.18	6.70	93.30		
N° 60	0.25	5.25	4.35	14.05	85.95		
N° 80	0.18	5.38	4.94	18.99	81.01		
N° 100	0.15	4.25	3.51	22.50	77.50		
N° 200	0.07	2.02	2.17	24.67	75.33		
<N° 200		91.12	75.33	100.00	0.00		
Peso inicial		120.85					



OBSERVACIONES:
[Handwritten signature]
Miguel A. Arce Torrealba
LABORATORIO

MALLAS US STANDARD



[Handwritten signature]
Miguel A. Arce Torrealba
LABORATORIO



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Concreto
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Cimentaciones
- Laboratorio
- Canteras
- Proyectos de Carreteras

Pres. Av. Chiclayo N° 311, 31 - Sur - Callao Telf. 228448 - CEL. 9999318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 - NTP 339.128

Ing. Ana Lorena Quiroz Rojas
REPRESENTANTE COMUN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 06/06/2015

CALICATA : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN

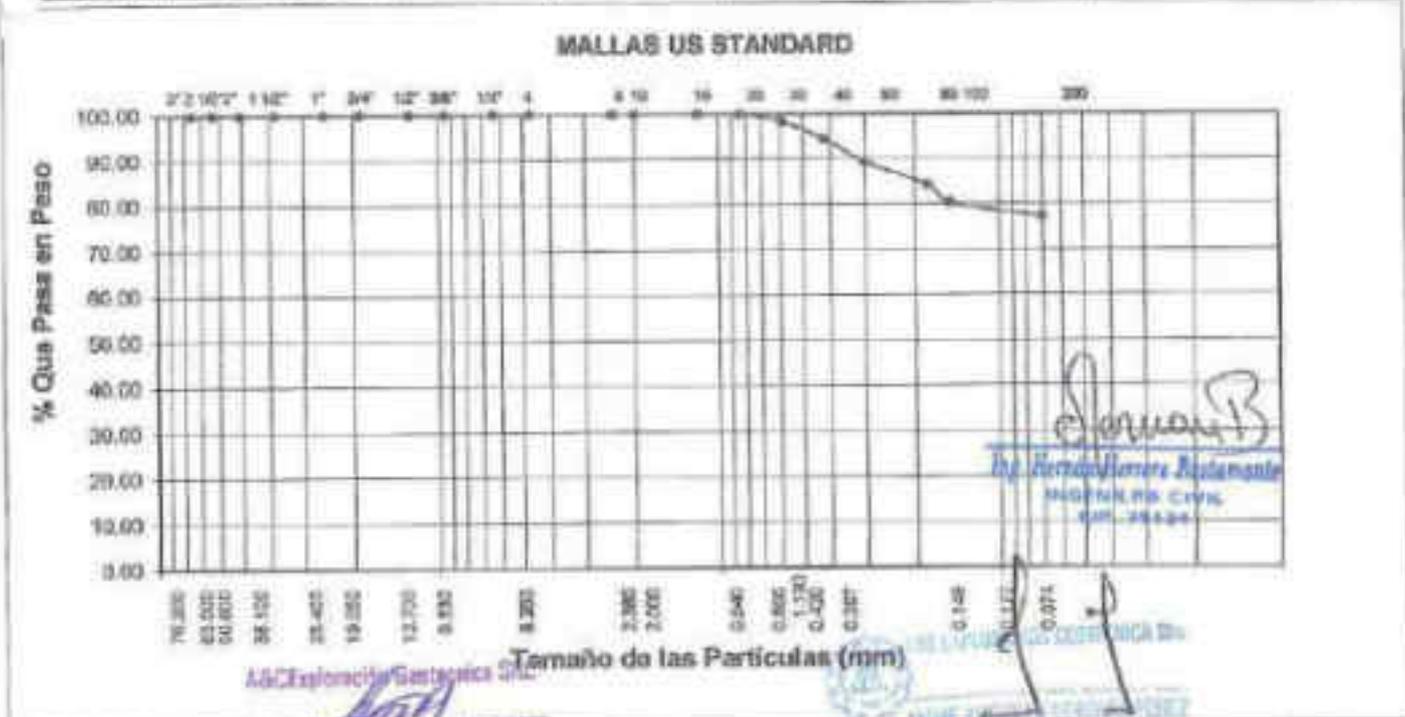
MUESTRA N°: M - 1

PROFUNDIDAD : 0.35 - 1.30 m

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm						
3"	76.20						CL, arcillas Inorgánicas de mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						LL: 39.84
3/4"	19.05						LP: 21.09
1/2"	12.70						IP: 18.76
3/8"	9.53						CLASIFICACION
1/4"	6.35						AASHTO: A-5 0
N° 60	4.75						OBSERVACIONES:
N° 65	3.36						
N° 10	2.00						
N° 15	1.18						
N° 20	0.84				100.00		
N° 30	0.60	3.00	1.78	1.78	96.22		
N° 40	0.42	5.46	3.76	5.54	94.46		
N° 50	0.30	7.48	5.15	10.69	89.31		
N° 60	0.25	7.20	5.00	15.69	84.31		
N° 100	0.15	5.82	3.87	19.96	80.44		
N° 200	0.07	4.82	3.18	22.74	77.26		
<N° 200		112.21	77.26	100.00	0.00		
Peso Inicial		145.23					



[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
N° 17544





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 ASTM D-422 - NTP 339.128

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Ana María Gómez Rojas

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10788 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 05/08/2015

CALICATA : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN

MUESTRA N°: M - 2

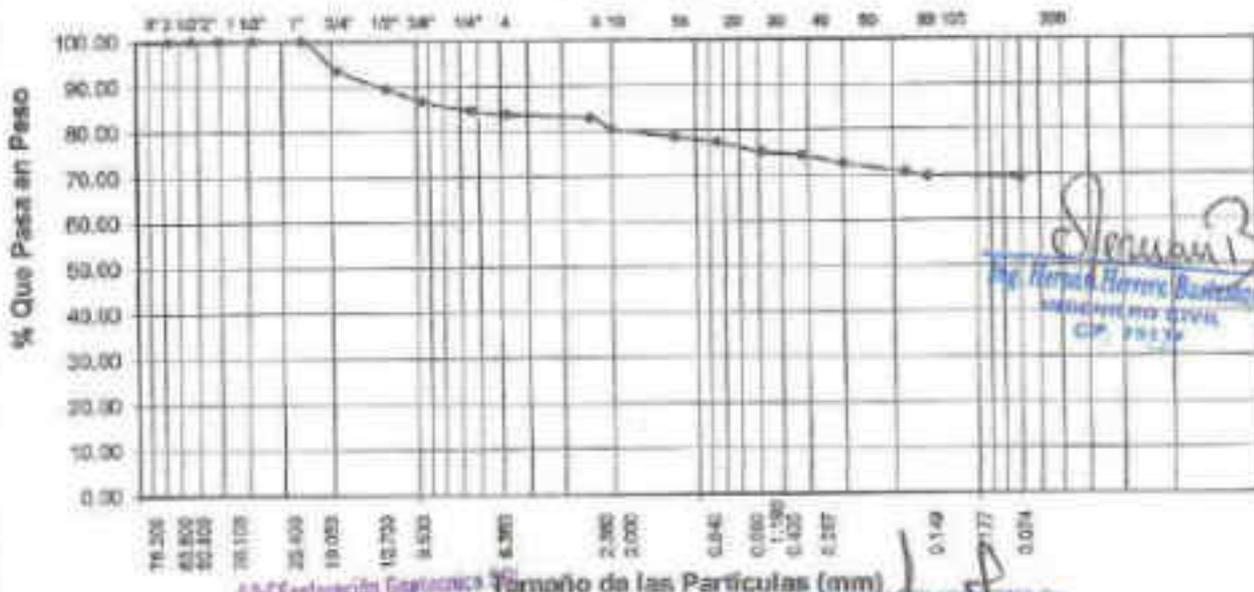
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 m

Abertura Malla		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	CLASIFICACION SUCS
Pulg.	mm.						
3"	76.20						CL, arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
2 1/2"	63.50						
1"	50.80						
1/2"	38.10						
1"	25.40	---	---	---	100.00		LL : 34.33
3/4"	19.05	19.85	6.43	6.43	93.57		LP : 22.56
1/2"	12.70	12.35	4.04	10.47	89.53		IP : 11.78
3/8"	9.53	8.50	2.61	13.27	86.73		CLASIFICACION
1/4"	6.35	6.35	2.08	15.35	84.65		AASHTO : A - 6
N° 60	4.75	---	---	15.35	84.65		OBSERVACIONES:
N° 65	2.36	5.28	1.73	17.08	82.92		
N° 10	2.00	7.48	2.45	19.52	80.48		
N° 15	1.19	5.28	1.72	21.24	78.76		
N° 20	0.84	4.25	1.39	22.63	77.37		
N° 30	0.60	5.36	2.08	24.71	75.29		
N° 40	0.42	2.32	0.76	25.47	74.53		
N° 50	0.30	5.58	1.82	27.30	72.70		
N° 60	0.18	0.36	2.08	29.38	70.62		
N° 100	0.15	2.35	0.77	30.15	69.85		
N° 200	0.07	1.25	0.41	30.55	69.45		
<N° 200		212.35	62.45	100.00	0.00		
Peso Inicial		306.78					



[Handwritten signature and stamp]

MALLAS US STANDARD



[Handwritten signature]
 Ing. Ricardo Torres Bustos
 Ingeniero Civil
 CP 79126

A&C Exploración Geotécnica y Mecánica de Suelos S.R. Ltda.
 LABORATORIO





CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Analista Jorge Rojas REPRESENTANTE COMUN

**LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D-4318**

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 05/06/2015

CALICATA : C - 01 - CERCO PERIMETRICO

CAPA : SUB RASANTE

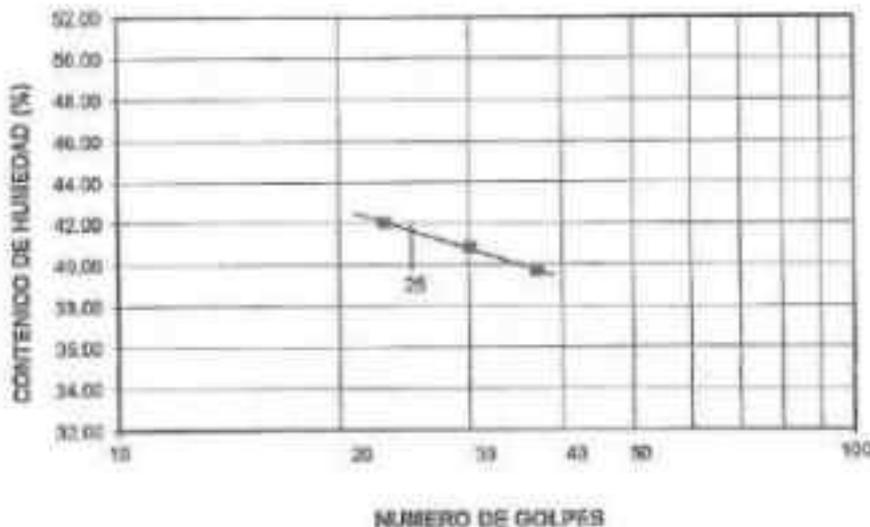
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.10 - 3.00			---		
N° de golpes		23	30	37	---	---	---
1. Recipiente N°		83	5	17	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	52.35	57.33	56.40	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	41.80	46.08	45.40	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	16.35	18.47	15.52	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	10.60	11.25	11.01	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	25.33	27.61	29.97	---	---	---
7. Humedad	(%)	42.08	40.75	39.74	---	---	---

LIMITE PLASTICO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.10 - 3.00			---		
1. Recipiente N°		4	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	21.26	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	18.30	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	10.32	---	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	1.96	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	8.98	---	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	21.83	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
LL	41.60	---
LP	21.83	---
IP	19.65	---

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO

[Signature]
Ing. Daniel Berme Bermudez
INGENIERO CIVIL
CIP. 79134

Observaciones:
Reg. Mera Inscrit - C-0003437

A & C Exploración Geotécnica S.R.L.

[Signature]
Nigini A. Antezingi Chumbe
LABORATORISTA



A & C Exploración Geotécnica S.R.L.

[Signature]
INGENIERO CIVIL
CIP. 79134



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L. S.A.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Labranzas - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo 46a. 3 Lt. 89 - San Carlos - Telf. 325448 - CEL. 9919318 - Chiclayo

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D-4318

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Luisa Burgos Elgueta
REPRESENTANTE COMON

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 -
ATUMPAMPA Y N° 10617 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE
UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 05/05/2015
CALICATA : C - 02 - EDIFICACION
CAPA : SUB RASANTE

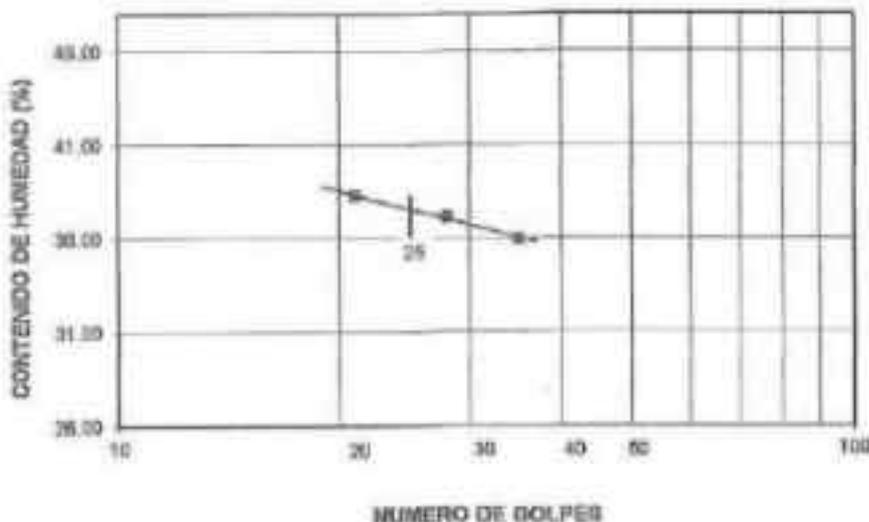
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.30 - 3.00			---		
1. No. de golpes		21	26	36	---	---	---
1. Recipiente N°		63	54	13	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	46.68	51.51	54.31	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	37.45	41.74	43.95	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	13.35	15.30	15.21	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	9.24	9.77	10.36	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	24.10	26.38	28.74	---	---	---
7. Humedad	(%)	38.34	37.04	36.05	---	---	---

LIMITE PLASTICO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.30 - 3.00			---		
1. Recipiente N°		52	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	23.38	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	21.36	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	12.32	---	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	2.00	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	9.04	---	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	22.12	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
LL	37.63	---
LP	22.12	---
LP	15.51	---

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO

Ing. Gerardo Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CP. 25124

Observaciones:
Reg. Marea Incepro - 0-00001617

A & C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Amparador Chucún
LABORATORISTA



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHICLAYO

JUAN AGOSTO VARGAS PINO

INGENIERO CIVIL
LICENCIADO EN INGENIERÍA



LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D-4318

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 Ing. Ana Luisa Burgos Rojas
 REPRESENTANTE CONSORCIO

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
UBICACIÓN : LE N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
FECHA : 05/08/2015
CALICATA : C - 03 - PAVIMENTO
CAPA : SUB RASANTE

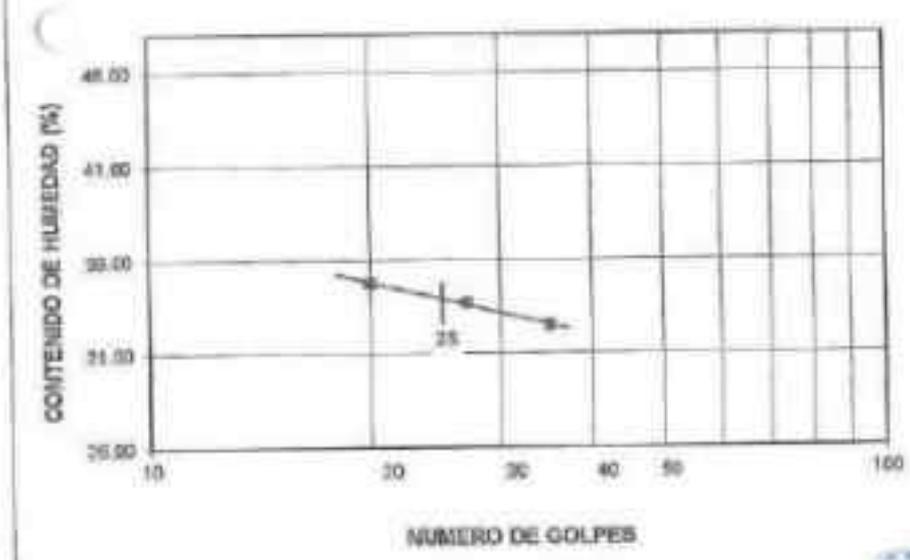
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA N°	M - 01			---		
	0.25 - 1.50			---		
Numero de golpes	20	27	35	---	---	---
1. Recipiente N°	63	59	67	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	52.68	55.13	56.14	---	---	---
3. > suelo seco + Tara (gr)	43.38	46.36	45.91	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	16.66	16.28	14.47	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	9.33	9.77	10.23	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	26.80	29.08	31.44	---	---	---
7. Humedad (%)	34.81	33.60	32.54	---	---	---

LIMITE PLASTICO

MUESTRA N°	M - 01			---		
	0.25 - 1.50			---		
1. Recipiente N°	48	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	24.58	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	22.16	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	10.32	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.42	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.84	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	20.44	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
LL	34.80	---
LP	20.44	---
IP	13.50	---

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
---	SP	---

Ing. Hernán Herrera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 OP. 75124

Observaciones:
 Reg. Mena Intemp - C-0003303F

Aceptación Definitiva
 Miguel A. Arroyave Córdova
 LABORATORISTA

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 Ing. Ana Luisa Burgos Rojas
 REPRESENTANTE CONSORCIO



LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D-4318

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Ana Lissette Burgos Rojas
 REPRESENTANTE COMÚN

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 06/06/2015

CALIGATA : C - 04 - MURO DE CONTENCION

CAPA : SUB RASANTE

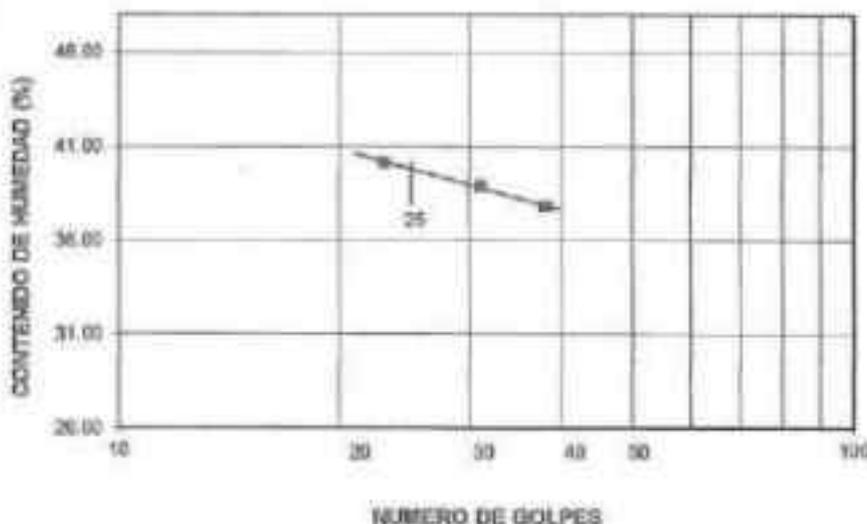
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.35 - 1.30			---		
1. No. de golpes		23	31	38	---	---	---
1. Recipiente N°		7	44	12	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (g)		49.63	54.65	50.66	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (g)		38.23	43.73	45.13	---	---	---
4. Peso de la Tara (g)		13.38	15.58	14.62	---	---	---
5. Peso del agua (g)		10.40	10.92	11.56	---	---	---
6. Peso del suelo seco (g)		25.67	28.15	30.51	---	---	---
7. Humedad (%)		40.20	38.79	37.86	---	---	---

LIMITE PLASTICO

MUESTRA N°		M - 01			---		
PROFUNDIDAD		0.35 - 1.30			---		
1. Recipiente N°		6	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (g)		21.26	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (g)		19.60	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (g)		11.67	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (g)		1.87	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (g)		7.92	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)		21.09	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		
LL	38.84	---
LP	21.09	---
IP	18.75	---

CLASIFICACION		
MUESTRA	BUIC	ASBHTO

Ing. Hernán Torres Bustillos
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 18321

Observaciones:
 Reg. Mems. Ince/epi - C 0003497

ASCE Exploración Geotécnica S.R.L.
 Miguel A. Arroyave Chantre
 LABORATORISTA



SECRETARÍA REGIONAL DE INGENIERÍA DEL
 DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 Ing. [Signature]
 INGENIERO CIVIL
 C.R. 18321



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cementaciones - Laboratorio - Canteras - Proyección de Carreteras

Pral. Av. Chiclayo 112, 2 LL. 89 - San Carlos - Tal. 225445 - CEL. 9955318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Apo. Ing. Laima Vargas Rivera
REPRESENTANTE COMUN

LIMITES DE ATTERBERG
ASTM D-4318

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10788 - ATUMPAMPA Y N° 10317 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10788 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 06/06/2015

CALICATA : C - 04 - MURO DE CONTENCION

CAPA : SUB RASANTE

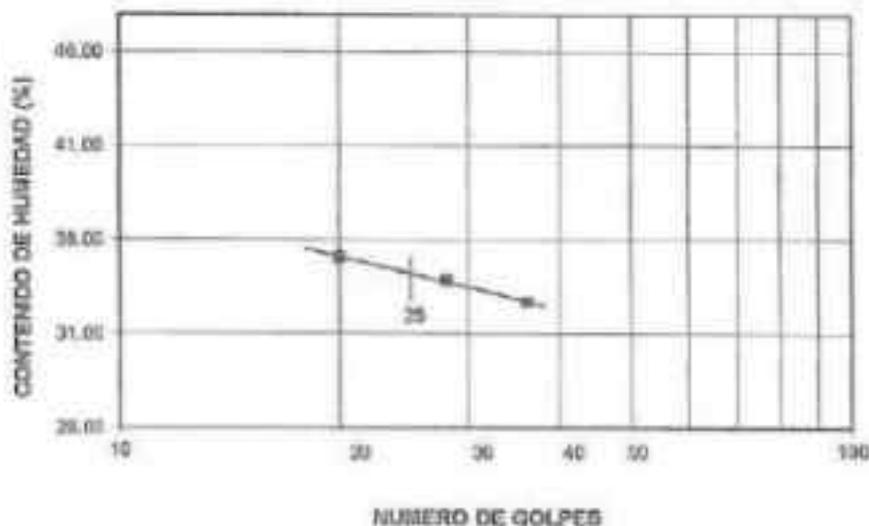
LIMITE LIQUIDO

MUESTRA N°	M - 02			---		
	1,30 - 3,00			---		
PROFUNDIDAD						
f ^o de golpes	20	20	30	---	---	---
1. Recipiente N°	51	63	55	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	44,28	48,26	51,04	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	37,02	40,52	42,75	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	16,96	17,58	17,45	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	7,26	7,74	8,29	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	20,68	22,94	25,30	---	---	---
7. Humedad (%)	35,14	33,74	32,77	---	---	---

LIMITE PLASTICO

MUESTRA N°	M - 02			---		
	1,30 - 3,00			---		
PROFUNDIDAD						
1. Recipiente N°	40	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	22,62	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	20,78	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	12,62	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	1,84	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8,16	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	22,55	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



MUESTRA		---	
LL	34,55	---	---
LP	22,55	---	---
IP	11,78	---	---

CLASIFICACION		
MUESTRA	USCS	AASHTO
---	---	---

Ing. Norma Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
OP. 28134

Observaciones:
Reg. Malla Inicial - C 0003137

A & C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Arcechapi Cárdena
LABORATORISTA



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA S.R.L.

AV. CHICLAYO 112, 2 LL. 89 - SAN CARLOS - TACNA

TEL: 225445 - CEL: 9955318



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Carreteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo No. 3 LL. 99 - San Central Telf. 226448 - CEL. 995318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Ana Luisa Borjas Rojas
REPRESENTANTE COMUN

HUMEDAD NATURAL

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 -
ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

FECHA : 06/05/2015

UBICACIÓN	C - 1	C - 2	C - 3	C - 4
MUESTRA	M - 1	M - 1	M - 1	M - 1
Profundidad (m)	0.10 - 3.00	0.30 - 3.00	0.25 - 1.50	0.35 - 1.30
N° Recipiente	8	202	78	71
1- Peso Suelo Húmedo + Recipiente	215.36	362.35	185.25	362.35
2- Peso Suelo Seco + Recipiente	167.20	287.00	151.89	295.30
3- Peso del Agua	48.16	75.35	33.56	67.05
4- Peso Recipiente	26.36	22.35	21.23	22.52
5- Peso Suelo Seco	140.84	264.65	130.46	272.78
6- Porcentaje de Humedad	34.19%	28.47%	25.72%	24.58%

HUMEDAD NATURAL

UBICACIÓN	C - 4			
MUESTRA	M - 2			
Profundidad (m)	1.30 - 3.00			
N° Recipiente	94			
1- Peso Suelo Húmedo + Recipiente	218.58			
2- Peso Suelo Seco + Recipiente	174.25			
3- Peso del Agua	44.33			
4- Peso Recipiente	18.69			
5- Peso Suelo Seco	155.56			
6- Porcentaje de Humedad	28.50%			

A&C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Arrascaeta Chumán
LABORATORISTA

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
ING. ANA LUISA BORJAS ROJAS
REPRESENTANTE COMUN



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R.L. S.A.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Tejidos
- Cementaciones - Laboratorios - Canteras - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo Htz. 3 LL. 25 - Balc. Central - Tel. 226446 - CEL. 9993314 - Chiclayo

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Luisa Burgos Rojas
REPRESENTANTE LOCAL

Informe N° : A&C-ECO-465

Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10769 -
ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE

Ubicación : LE. N° 10769 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

Calicote : C - 01 - CERCO PERIMETRICO Velocidad: 0,25 mm/min

Muestra : M - 1 KM

Profundidad : 1.20 m SUCS: CL

Fecha : 08/08/2015 Estado: INALTERADA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
SISTEMA INTEGRADO DE
SISTEMAS DE AGUA

Esfuerzo Normal apq	(Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²		2 Kg/cm ²		4 Kg/cm ²				
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final			
Altura	(cm)	1.00	1.94	2.00	1.96	1.00	1.81			
Diámetro	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00			
Humedad	(%)	32.56	32.56	32.76	32.31	28.69	32.66			
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.40	1.43	1.40	1.49	1.42	1.57			
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
		Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.05	0.13	0.13	0.05	0.25	0.13	0.05	0.48	0.12		
0.10	0.16	0.16	0.10	0.32	0.16	0.10	0.60	0.15		
0.20	0.22	0.22	0.20	0.30	0.20	0.20	0.81	0.20		
0.35	0.27	0.27	0.35	0.46	0.24	0.35	0.87	0.22		
0.50	0.32	0.32	0.50	0.56	0.28	0.50	0.92	0.23		
0.75	0.36	0.36	0.75	0.62	0.31	0.75	0.99	0.25		
1.00	0.39	0.39	1.00	0.60	0.33	1.00	1.05	0.26		
1.25	0.42	0.42	1.25	0.69	0.35	1.25	1.00	0.27		
1.50	0.43	0.43	1.50	0.71	0.36	1.50	1.11	0.26		
1.75	0.45	0.45	1.75	0.72	0.36	1.75	1.12	0.28		
2.00	0.46	0.46	2.00	0.73	0.37	2.00	1.13	0.28		
2.50	0.49	0.49	2.50	0.75	0.38	2.50	1.13	0.28		
3.00	0.50	0.50	3.00	0.75	0.38	3.00	1.13	0.28		
3.50	0.52	0.52	3.50	0.74	0.37	3.50	1.12	0.28		
4.00	0.53	0.53	4.00	0.74	0.37	4.00	1.12	0.26		
4.50	0.53	0.53	4.50	0.73	0.37	4.50	1.11	0.26		
5.00	0.54	0.54	5.00	0.73	0.37	5.00	1.11	0.26		
6.00	0.56	0.56	6.00	0.71	0.36	6.00	1.10	0.28		
7.00	0.56	0.56	7.00	0.70	0.35	7.00	1.09	0.27		
8.00	0.56	0.56	8.00	0.69	0.35	8.00	1.08	0.27		
9.00	0.56	0.56	9.00	0.68	0.34	9.00	1.08	0.27		
10.00	0.56	0.56	10.00	0.68	0.34	10.00	1.08	0.27		
11.00	0.56	0.56	11.00	0.67	0.34	11.00	1.08	0.27		
12.00	0.56	0.56	12.00	0.67	0.34	12.00	1.08	0.27		

A&C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Torres Rojas
LABORATORISTA



CONSORCIO LAMBAYEQUE II
MIGUEL A. TORRES ROJAS
INGENIERO CIVIL
CIP. 29134

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
MIGUEL A. TORRES ROJAS
INGENIERO CIVIL
CIP. 29134



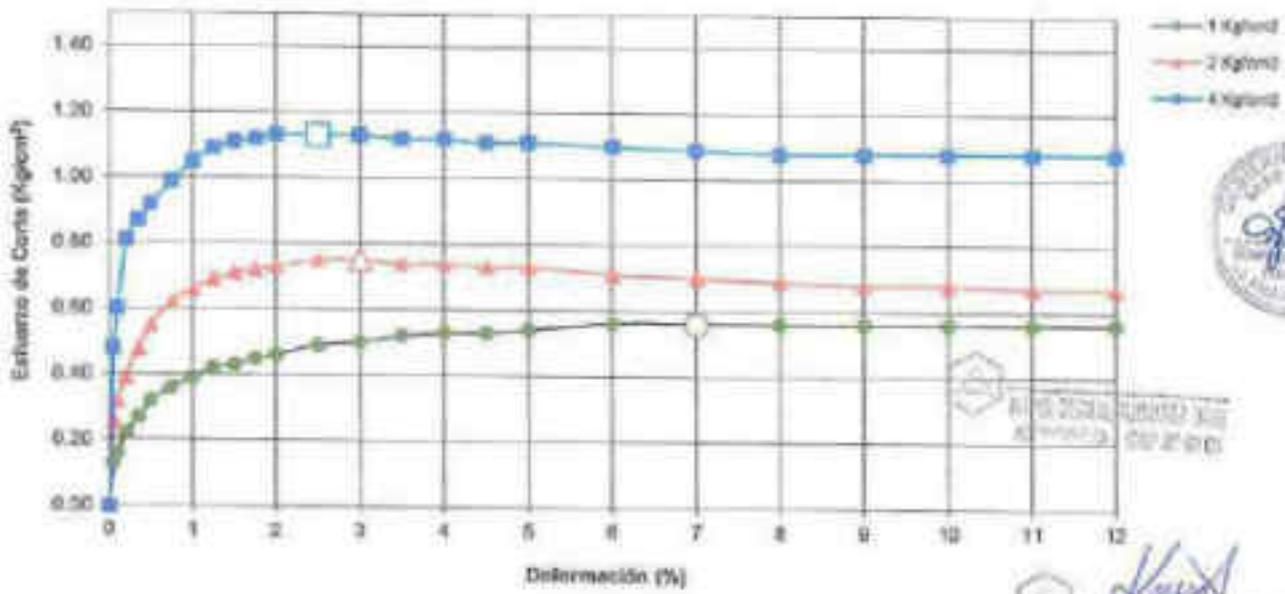
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

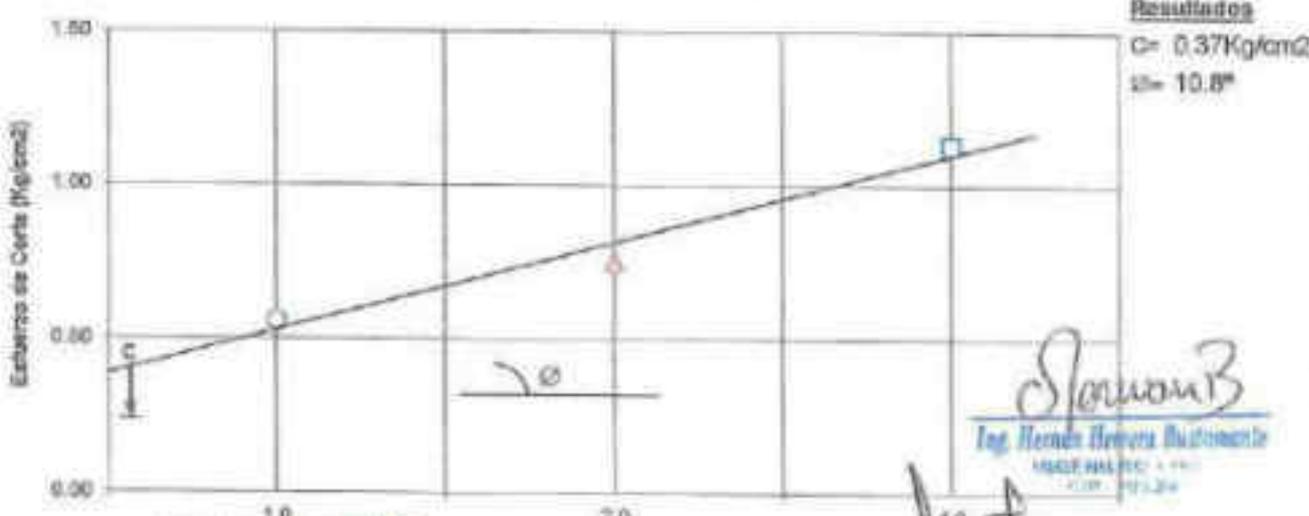
Arg. Ana Esther Barboza Alayo
REPRESENTANTE COMITÉ

Informe N° : A&C-ECD-665
 Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
 Ubicación : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
 Calicata : C - 01 - CERCO PERIMETRICO Velocidad: 0,25 mm/min
 Muestra : M - 1 KM
 Profundidad : 1,20 m. SUCS: CL
 Fecha : 06/05/2015 Estado: INALTERADA

CURVA DE RESISTENCIA



ESFUERZO DE CORTE vs ESFUERZO NORMAL



A&C Exploración Geotécnica S.R.L.
Miguel A. Araya José Darío
LABORATORIA



Ing. Heredia Heredia
INGENIERO EN
CONSTRUCCION



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3090

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Am. Carlos Barrios Huicho
REPRESENTANTE COMÚN

Informe N° : ASC-ECD-656
 Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
 Ubicación : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
 Calicota : C - 02 - EDIFICACION
 Muestra : M - 1
 Profundidad : 1.30 m.
 Fecha : 06/06/2015

Velocidad: 0.25 mm/min
 KM
 SUCS: CL
 Estado: INALTERADA



Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)		1 Kg/cm ²		2 Kg/cm ²		4 Kg/cm ²		
ipa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura (cm)		1.89	1.94	2.00	1.96	1.99	1.81	
Diámetro (cm)		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
Humedad (%)		28.69	28.92	29.11	28.54	25.22	29.32	
Densidad Seca (gr/cm ³)		1.41	1.44	1.41	1.51	1.44	1.59	
1Kg/cm ²		2Kg/cm ²			4Kg/cm ²			
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.16	0.15	0.05	0.29	0.15	0.05	0.53	0.13
0.10	0.19	0.19	0.10	0.35	0.18	0.10	0.65	0.16
0.20	0.25	0.25	0.20	0.42	0.21	0.20	0.85	0.21
0.35	0.30	0.30	0.35	0.51	0.26	0.35	0.92	0.23
0.50	0.35	0.35	0.50	0.58	0.29	0.50	0.97	0.24
0.75	0.39	0.39	0.75	0.65	0.33	0.75	1.04	0.26
1.00	0.42	0.42	1.00	0.69	0.35	1.00	1.10	0.27
1.25	0.45	0.45	1.25	0.72	0.36	1.25	1.14	0.28
1.50	0.48	0.48	1.50	0.74	0.37	1.50	1.16	0.29
1.75	0.48	0.48	1.75	0.75	0.38	1.75	1.17	0.29
2.00	0.49	0.49	2.00	0.76	0.38	2.00	1.18	0.29
2.50	0.52	0.52	2.50	0.78	0.39	2.50	1.18	0.29
3.00	0.53	0.53	3.00	0.78	0.39	3.00	1.18	0.29
3.50	0.55	0.55	3.50	0.77	0.39	3.50	1.17	0.29
4.00	0.56	0.56	4.00	0.77	0.39	4.00	1.17	0.29
4.50	0.56	0.56	4.50	0.76	0.38	4.50	1.16	0.29
5.00	0.57	0.57	5.00	0.76	0.38	5.00	1.16	0.29
6.00	0.59	0.59	6.00	0.74	0.37	6.00	1.15	0.28
7.00	0.59	0.59	7.00	0.73	0.37	7.00	1.14	0.28
8.00	0.59	0.59	8.00	0.72	0.36	8.00	1.13	0.28
9.00	0.59	0.59	9.00	0.71	0.36	9.00	1.13	0.28
10.00	0.59	0.59	10.00	0.71	0.36	10.00	1.13	0.28
11.00	0.59	0.59	11.00	0.70	0.35	11.00	1.13	0.28
12.00	0.59	0.59	12.00	0.70	0.35	12.00	1.13	0.28

ASCIEXPLORACIÓN GEOTÉCNICA S.R.L.
 Miguel A. Armentano Chirino
 LABORATORISTA



Ing. Horacio Herrera Bustamante
 MGRS 001 - 1113
 C.P. 14124

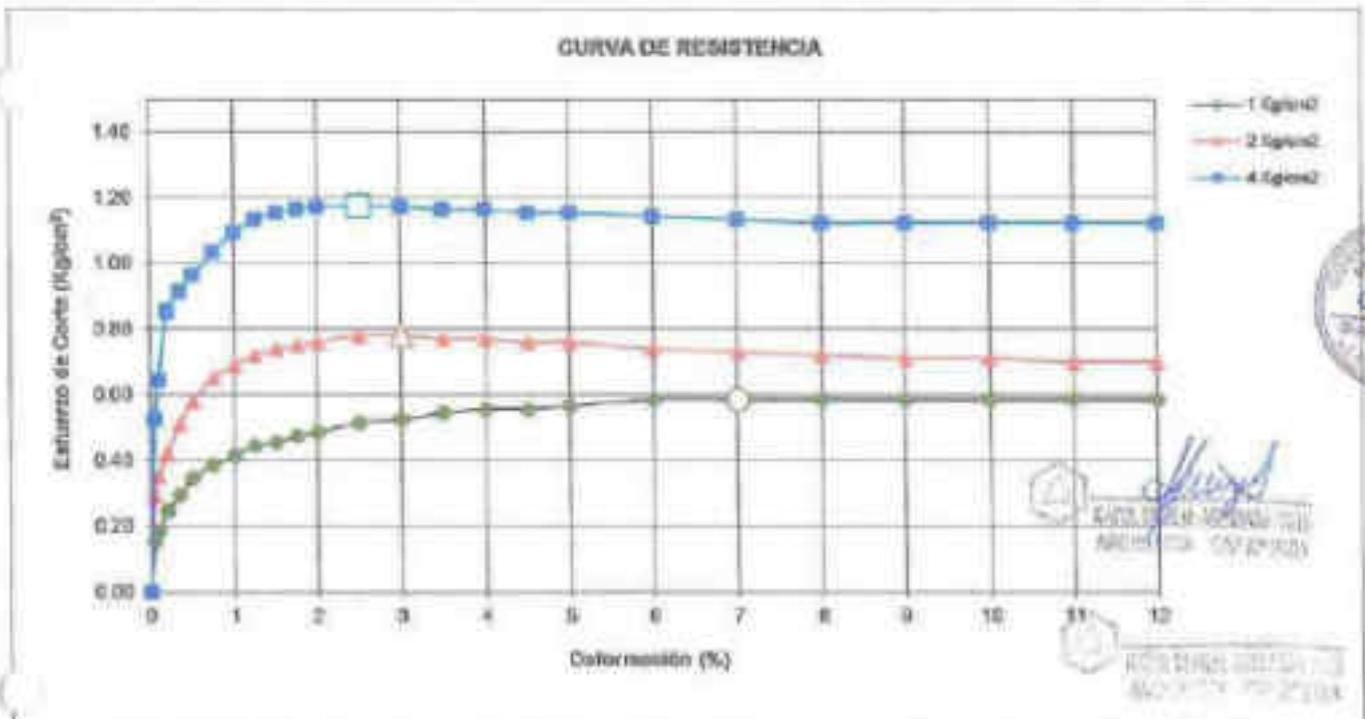


ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTIR - D3880

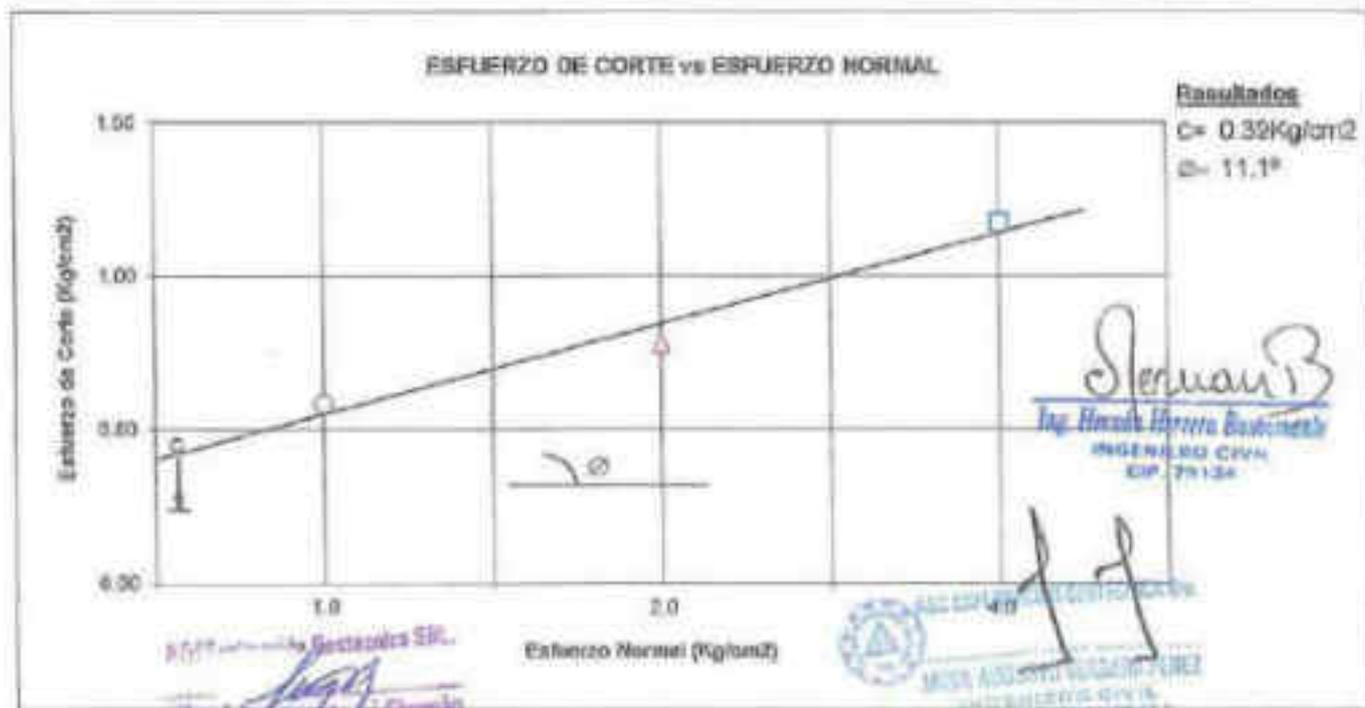
CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Ing. Anselmo...

Informe N° : ABC-ECD-056
 Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E. N° 10709 ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
 Ubicación : I.E. N° 10709 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
 Calicata : C - 02 - EDIFICACION Velocidad: 0,25 mm/min
 Muestra : M - 1 KM
 Profundidad : 1.30 m SUCS: CL
 Fecha : 06/05/2015 Estado: INALTERADA



Ing. Anselmo...
 INGENIERO CIVIL
 N° 10709



Servicio B
 Ing. Anselmo...
 INGENIERO CIVIL
 EP. 79134

ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
 Ing. Anselmo...
 INGENIERO CIVIL

ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
 Ing. Anselmo...
 INGENIERO CIVIL



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R.L. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canchales - Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 58 - Sesi. Central Telf. 228445 - CEL. 9800318 - Chiclayo

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
Asociación de Padres de Familia y Maestros
REPRESENTANTE COMITÉ

Informe N° : A&C-ECO-857
Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 -
ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
REGION LAMBAYEQUE
Ubicación : I.E.N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
Calicata : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN Velocidad: 0,25 mm/min
Muestra : M - 1 IGM
Profundidad : 2.00 m. SUCS: CL
Fecha : 08/08/2015 Estado: INALTERADA

Esfuerzo Normal		1 Kg/cm ²		2 Kg/cm ²		4 Kg/cm ²		
pa		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
Altura	(cm)	1.99	1.94	2.00	1.96	1.98	1.81	
Diámetro	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
Humedad	(%)	27.63	27.86	26.05	27.58	24.16	26.33	
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.43	1.46	1.43	1.53	1.46	1.81	
1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.14	0.14	0.05	0.27	0.14	0.05	0.49	0.12
0.10	0.17	0.17	0.10	0.33	0.17	0.10	0.61	0.16
0.20	0.23	0.23	0.20	0.40	0.20	0.20	0.82	0.21
0.35	0.28	0.28	0.35	0.49	0.25	0.35	0.88	0.22
0.50	0.33	0.33	0.50	0.56	0.28	0.50	0.93	0.23
0.75	0.37	0.37	0.75	0.63	0.32	0.75	1.00	0.25
1.00	0.40	0.40	1.00	0.67	0.34	1.00	1.08	0.27
1.25	0.43	0.43	1.25	0.70	0.35	1.25	1.10	0.28
1.50	0.44	0.44	1.50	0.72	0.36	1.50	1.12	0.28
1.75	0.46	0.46	1.75	0.73	0.37	1.75	1.13	0.28
2.00	0.47	0.47	2.00	0.74	0.37	2.00	1.14	0.29
2.50	0.50	0.50	2.50	0.76	0.38	2.50	1.14	0.29
3.00	0.51	0.51	3.00	0.76	0.38	3.00	1.14	0.29
3.50	0.53	0.53	3.50	0.75	0.38	3.50	1.13	0.28
4.00	0.54	0.54	4.00	0.75	0.38	4.00	1.13	0.28
4.50	0.54	0.54	4.50	0.74	0.37	4.50	1.12	0.28
5.00	0.55	0.55	5.00	0.74	0.37	5.00	1.12	0.28
6.00	0.57	0.57	6.00	0.72	0.36	6.00	1.11	0.28
7.00	0.57	0.57	7.00	0.71	0.36	7.00	1.10	0.28
8.00	0.57	0.57	8.00	0.70	0.35	8.00	1.09	0.27
9.00	0.57	0.57	9.00	0.69	0.35	9.00	1.09	0.27
10.00	0.57	0.57	10.00	0.69	0.35	10.00	1.09	0.27
11.00	0.57	0.57	11.00	0.68	0.34	11.00	1.09	0.27
12.00	0.57	0.57	12.00	0.68	0.34	12.00	1.09	0.27

A&C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Arriola Quiroz
LABORATORISTA



CONSORCIO LAMBAYEQUE II
Asociación de Padres de Familia y Maestros
REPRESENTANTE COMITÉ

Miguel Herrera Rodríguez
INGENIERO EN...
CIP. 18.12



A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R. Ltda.

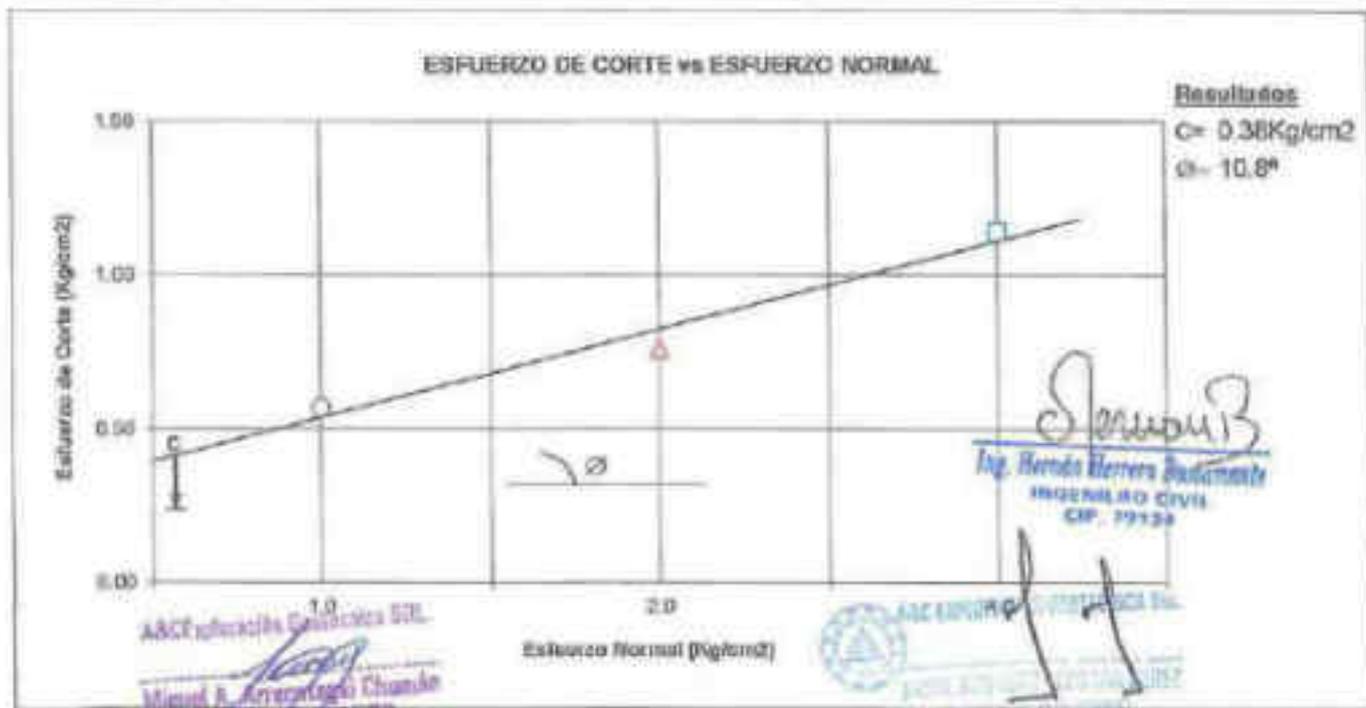
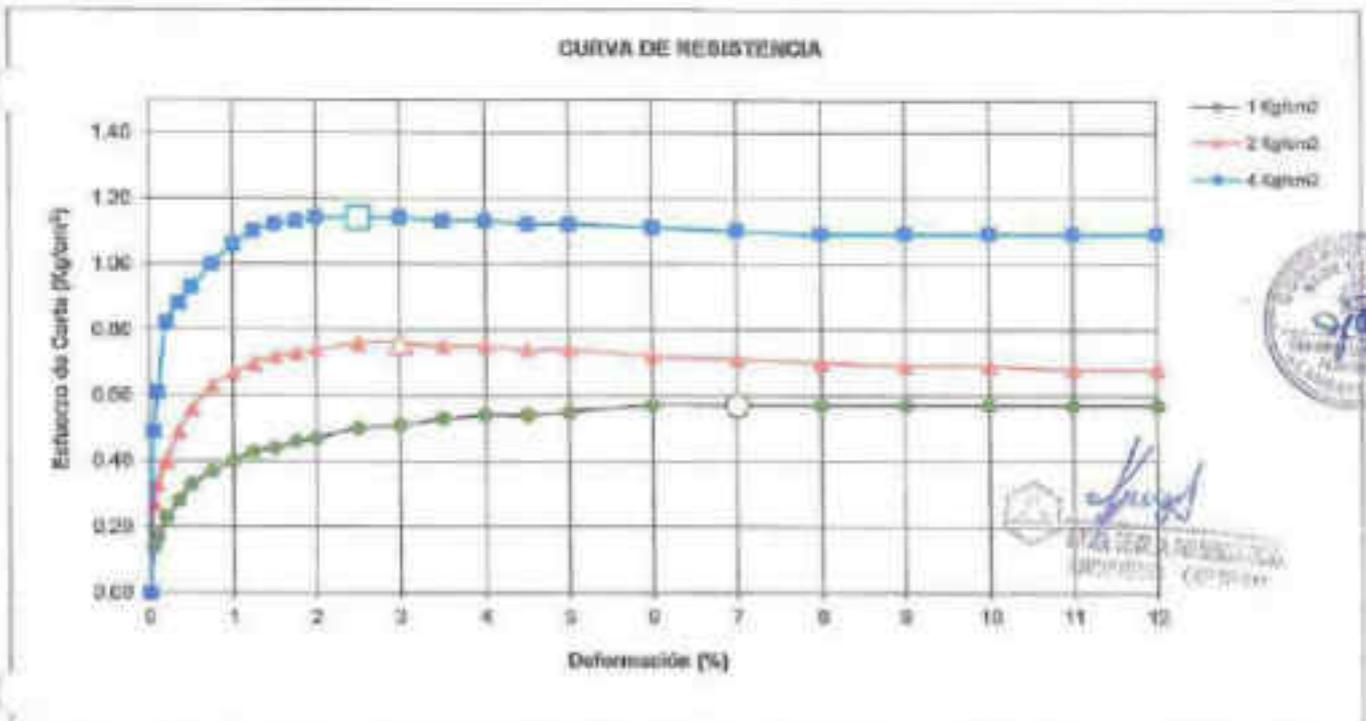
- Mecánica de Suelos
- Concreto
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Cimentaciones
- Laboratorio
- Cimentas
- Proyectos de Carreteras

Pro: Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 56 - Blvd. Centrol Tall. 226443 - CEL. 9953315 - Chiclayo

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM - D3080



Informe N° : ABC-ECD-557
 Proyecto : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
 Ubicación : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
 Calicata : C - 04 - MURO DE CONTENCIÓN Velocidad: 0,25 mm/min
 Muestra : M - 1 KM
 Profundidad : 2.00 m. SUCS: CL
 Fecha : 06/06/2015 Estado: INALTERADA



ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
 Miguel A. Aranzabazo Chacab
 LABORATORISTA

ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
 LABORATORISTA



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L. S.A.

- Mecánica de Suelos
- Contratos
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Cimentaciones
- Laboratorio
- Canteras
- Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiblaya Itz. 3 Lt. 81 - San Cantón - Telf. 228449 - CEL. 9996318 - Chiclayo

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Aníbal Vargas Rojas
REPRESENTANTE COMUN

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

PROYECTO: : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL, FISCALIZADA EN LAS I.E.E. N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACIÓN: : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CERTIFICADO N°: : ABC - LG - 0122 - AQ3 - 2015

FECHA: : 06/06/2015

RESULTADOS DE LABORATORIO

CALICATA MUESTRA	PROF. (m)	P.P.M.			
		PH	Sales Totales	Cloruros	Sulfatos
C-1	1.20	7.3	195.6	152.3	30.6
C-2	1.30	7.3	182.3	142.1	35.6
C-3	1.50	7.2	287.4	212.3	78.8
C-4	2.00	7.3	190.5	150.1	37.8



[Signature]
MIGUEL A. VARGAS ROJAS
INGENIERO CIVIL

OBSERVACIONES: _____

ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
[Signature]
Miguel A. Vargas Rojas
LABORATORISTA

LABORATORISTA

[Signature]
ABC Exploración Geotécnica S.R.L.
Miguel A. Vargas Rojas
INGENIERO CIVIL

ING° JEFE
[Signature]
Ing. Roman Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
CIP. 29126



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. Ana Luzmila Escobar Chumán
 REPRESENTANTE COMUN

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO



- PROYECTO** : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.E.E. N° 10760 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE
- UBICACION** : LE N° 10760 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
- FECHA** : 06/06/2015
- SOLICITADA** : C - 03 - PAVIMENTO
- PROFUNDIDAD** : 1.50 mts
- TIPO DE SUELO** : SUB SASANTE

C.B.R.

OLDE N°	2		15		7	
	80		25		8	
N° DE GOLPES POR CAPA						
TIPO DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
SO M.A. DE + SUELO HUMEDO (g)	8,870	8,848	8,984	8,088	8,914	9,118
SO DEL MOLDE (g)	4,323	4,323	4,589	4,569	4,658	4,858
SO DEL SUELO HUMEDO (g)	4547	4625	4415	4020	4256	4460
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
HUMEDAD HUMEDA (g/100g)	2.12	2.16	2.06	2.11	1.99	2.06
PSUA N°	82	102	32	62	58	15
SO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	1,119.38	1,144.60	1,139.76	1,165.75	1,132.37	1,210.06
SO CAPSULA + SUELO SECO (g)	978.70	990.43	994.40	1,000.88	992.91	1,020.16
SO DE AGUA CONTENIDA (g)	140.68	154.17	145.36	165.09	140.36	189.91
SO DE CAPSULA (g)	22.35	27.48	32.35	36.50	42.35	51.26
SO DE SUELO SECO (g)	956.35	962.95	962.04	962.07	949.56	968.92
HUMEDAD (%)	14.71%	16.01%	15.11%	17.16%	14.76%	19.80%
RESISTENCIA SECA	1.85	1.96	1.79	1.8	1.73	1.74

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
	2:50 p.m	0 hrs	0.000			0.00			0.00		0.000
	2:50 p.m	24 hrs	11.326	11.326	9.738	11.53	11.526	9.911	11.85	11.859	10.197
	2:50 p.m	48 hrs	11.387	11.387	9.791	11.63	11.625	9.965	11.93	11.928	10.2545
	2:50 p.m	72 hrs	11.425	11.425	9.8337	11.70	11.698	10.056	12.00	11.998	10.3164
	2:00 p.m	96 hrs	11.498	11.498	9.8855	11.75	11.748	10.161	12.12	12.120	10.421

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA ESTANDAR (lb/in²)	MOLDE N° 2				MOLDE N° 15				MOLDE N° 7			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lbs/in²	kg	mm	%	Lbs/in²	kg	mm	%	Lbs/in²	kg	mm	%
0.028		5.96	50	23.50		4.40	51	17.00		2.80	30	10.00	
0.048		12.69	147	40.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.066		18.20	213	71.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.088		24.18	282	84.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.00	351	117.00	11.70	21.80	258	88.00	8.50	13.10	153	51.69	5.10
0.200	1500	45.00	573	181.00		35.00	417	139.00		21.30	249	83.00	
0.300		62.18	726	242.00		45.10	528	178.00		27.20	315	108.00	
0.400		72.18	843	281.00		52.30	612	204.00		31.30	366	132.00	
0.500		75.10	879	293.00		54.00	639	213.00		36.00	384	144.00	

A & C Exploración Geotécnica S.R.L.

Miguel A. Xrensinger Chumán
 LABORATORISTA

CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 REPRESENTANTE COMUN



CONSORCIO LAMBAYEQUE II

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS ILES N° 10789 - ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE - REGION LAMBAYEQUE

UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE

CALICATA : C - 03 - PAVIMENTO

FECHA: 05/06/2015

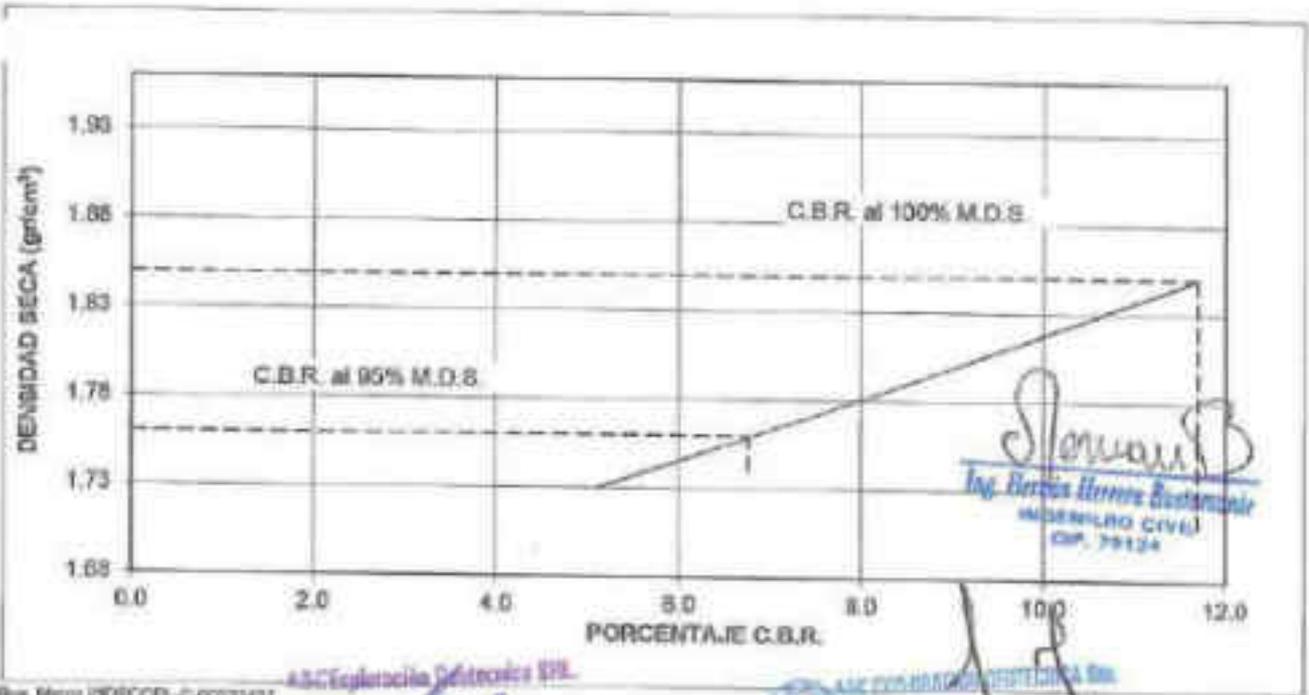
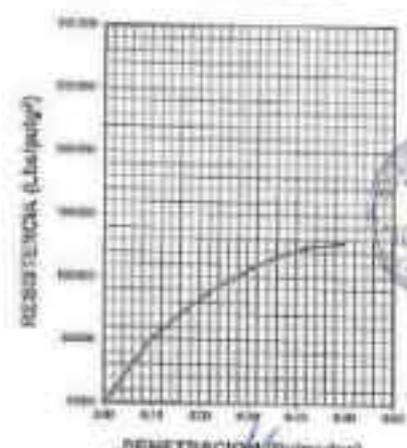
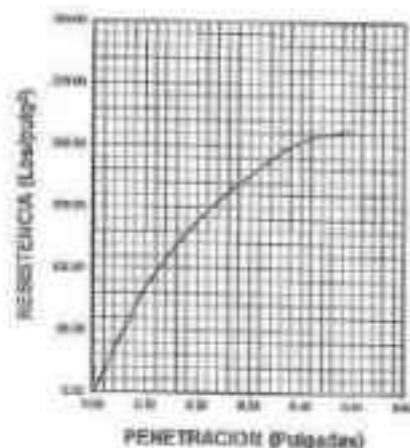
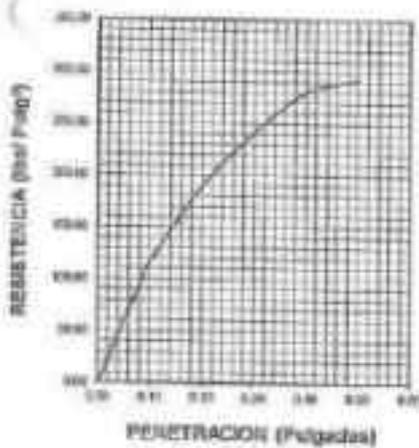
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.85
Humedad Óptima (%)	14.71

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S (%)	6.75

50 GOLPES

25 GOLPES

12 GOLPES



Stewart B
 Ing. Ricardo Torres Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 79124



CONSORCIO LA BAYEQUE II

Arg. Ana María Burgos Rojas
 REPRESENTANTE COMUN

REGISTRO DE PERFORACIONES

PROYECTO : INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE EDUCACION INICIAL ESCOLARIZADA EN LAS I.EE. N° 10789 -
 : ATUMPAMPA Y N° 10817 - MARAYHUACA - DISTRITO DE INCAHUASI - PROVINCIA FERREÑAFE -
 REGION LAMBAYEQUE
 UBICACION : I.E. N° 10789 - LOC. ATUMPAMPA - DIST. INCAHUASI - PROV. FERREÑAFE - REG. LAMBAYEQUE
 CALICATA : POZO PERCOLADOR
 FECHA : 09/08/2015

TEST DE PERCOLACION

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS	OBSERVACIONES																																																												
	0.00																																																																
	0.10		TERRENO DE CULTIVO																																																														
		CL	ARCILLAS INORGANICAS DE MEDIANA PLASTICIDAD COLOR BEIGE OSCURO CONSISTENCIA SEMI DURA	M - 1	   <p>ANEXOS ADICIONALES 09/08/2015</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">TEST DE PERCOLACION</th> </tr> <tr> <th>Gravim.</th> <th>"</th> <th>Tiempo Parado</th> <th>Tiempo Puro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.5</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.0</td><td>15</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>7.5</td><td>20</td><td>12</td></tr> <tr><td>4</td><td>10.0</td><td>40</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>12.5</td><td>40</td><td>7</td></tr> <tr><td>6</td><td>15.0</td><td>54</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>17.5</td><td>60</td><td>8</td></tr> <tr><td>8</td><td>20.0</td><td>71</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>22.5</td><td>78</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>25.0</td><td>80</td><td>6</td></tr> <tr><td>11</td><td>27.5</td><td>88</td><td>6</td></tr> <tr><td>12</td><td>30.0</td><td>104</td><td>8</td></tr> <tr> <td colspan="3">Promedio:</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	TEST DE PERCOLACION				Gravim.	"	Tiempo Parado	Tiempo Puro	1	2.5	10	10	2	5.0	15	8	3	7.5	20	12	4	10.0	40	30	5	12.5	40	7	6	15.0	54	8	7	17.5	60	8	8	20.0	71	8	9	22.5	78	7	10	25.0	80	6	11	27.5	88	6	12	30.0	104	8	Promedio:			8
TEST DE PERCOLACION																																																																	
Gravim.	"	Tiempo Parado	Tiempo Puro																																																														
1	2.5	10	10																																																														
2	5.0	15	8																																																														
3	7.5	20	12																																																														
4	10.0	40	30																																																														
5	12.5	40	7																																																														
6	15.0	54	8																																																														
7	17.5	60	8																																																														
8	20.0	71	8																																																														
9	22.5	78	7																																																														
10	25.0	80	6																																																														
11	27.5	88	6																																																														
12	30.0	104	8																																																														
Promedio:			8																																																														
	3.00																																																																



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Calzadas

Prof. Av. Chiclayo Ms. 3 Lt. 88 - Sur Central Telf. 228449 - CCL. 9888218 - Chiclayo

UBICACIÓN DE CALICATAS



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Concreto
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Cimentaciones
- Laboratorio
- Canteras
- Proyectos de Carreteras

Prof. Av. Chiclayo N° 3 L1. 89 - Surf Cantoral Telf. 228446 - CEL. 9999318 - Chiclayo



CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 Arq. Luis Carlos García Alvarado
 REPRESENTANTE COMUN



[Signature]
 ING. CARLOS GARCIA ALVARADO
 ARQUITECTO CIVIL

UBICACION DE CALICATAS

PROF. (cm)	ESTR. (m)	NORTE (°)
C-1	3.00 m	330° 44.15
C-2	3.00 m	330° 108.10
C-3	1.50 m	330° 162.15
C-4	3.00 m	330° 186.10



ABC EXPLORACION GEOTECNICA S.R. Ltda.
JAIRO AUGUSTO VERDARA-PUELO
 INGENIERO CIVIL
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17101

[Signature]
Ing. Hernán Herrera Barrios
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 29124



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Cimentaciones
- Concreto
- Laboratorio
- Asfalto
- Canteras
- Roturas de Testigos
- Proyectos de Carreteras

Prox. Av. Chileya N.º 3 Lt. 99 - San Carlos Tel. 238445 - CEL. 9986318 - Chiclayo

PANEL FOTOGRAFICO



Calicata 01 – Cerco Perimétrico



CONSORCIO LAMRAYEQUE II

Dr. Andrés Burgos Rojas
REPRESENTANTE COMUN



Calicata 02 – Edificación



INGENIERIA CIVIL
ARQUITECTA

Bertha Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.P. 78134





A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Concreto
- Asfalto
- Roturas de Testigos
- Cementaciones
- Laboratorio
- Canteras
- Proyectos de Carreteras

Fiscal. Av. Chiclayo 812, 311, 35 - Esq. Cantoral - Telf. 238448 - CEL. 9989318 - Chiclayo

Calicata 03 – Pavimento



CONSORCIO LAMBAYEQUE II
 S.A. - Consorcio Público Especializado
 EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
 Y SERVICIOS ASOCIADOS



Calicata 04 – Muro de Contención



[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 REG. PROF. 12195

[Handwritten Signature]
 In. Hernán Herrera Bustamante
 INGENIERO CIVIL
 CP. 18134

[Handwritten Signature]
 INGENIERO CIVIL
 REG. PROF. 12195



A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Roturas de Testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyectos de Carreteras

Post. Av. Chiclayo Ms. 3 Lt. 59 - San Carlos Telf. 228448 - CEL. 9988318 - Chiclayo

INDECOPI



EXPEDIENTE N° 544422-2013

RESOLUCIÓN N° 003970

-2014/DSD-Rag- INDECOPI

CONSORCIO LAMBAYEQUE II

Arg. And Luis Diverga Rinín
REPRESENTANTE COMÚN

Lima, 07 MAY 2014

Con fecha 26 de agosto de 2013, A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L., de Perú, solicita mediante expediente presentado ante la ORI - LAMBAYEQUE, la Renovación del certificado de registro N° 33437.

1.- ANÁLISIS

La solicitud de vista cumple con las disposiciones contenidas en los artículos 152° y 153° de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial y con lo dispuesto para la inscripción de renovaciones por el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del INDECOPI, por lo que procede acceder a lo solicitado.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36°, 40° y 41° de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4° del Decreto Legislativo N° 1075, que aprueba disposiciones complementarias a la Decisión 486, sobre Régimen Común en Propiedad Industrial.



2.- DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L., la renovación del registro de la marca de servicio A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R.L., de la clase 37 de la Clasificación Internacional, inscrita con certificado N° 33437, quedando bajo el amparo de la ley por el plazo de diez años, contado desde el vencimiento del registro anterior, que expirará el 26 de setiembre de 2023.

Regístrese y comuníquese



Karla P. Ugás Gómez
Karla P. Ugás Gómez
Área de Registro y Archivo
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

Hernán B
Ing. Hernán Herrera Bustamante
INGENIERO CIVIL
C.P. 38134



GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

**GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCION
VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

DIRECCION DE ESTUDIOS Y ASISTENCIA TECNICA

**"INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES
DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON
Y N° 418 - LS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - REGIÓN LAMBAYEQUE"**

EXPEDIENTE TÉCNICO I.E.I N° 418 LAS DELICIAS

MORROPE, LAMBAYEQUE

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

**LAMBAYEQUE - PERÚ
- 2015 -**



LABORATORIO DE MECANICA DE
SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO

"INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE".

UBICACIÓN

LAS DELICIAS, DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE -
 REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE

CONSORCIO CONSULTOR.

REPRESENTANTE LEGAL

Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Piro Vancura
 Ingeniero Civil
 D.S. SUP. N.º 1788

JAÉN, FEBRERO DEL 2015

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACION

1. GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO.

El presente Informe Técnico el cual tiene por objeto investigar el terreno de fundación del Proyecto: **INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE**. Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación geotécnica que involucra trabajos de campo a través de excavaciones a cielo abierto o calcatas y ensayos de laboratorio. A fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sobre el cual será construida la estructura que le deba corresponder.

1.2 UBICACION.

El Proyecto **INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE**. Se encuentra ubicado en los caseríos de **LAS DELICIAS: Distritos de MORROPE, Región Lambayeque**.

1.3 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.

Para llegar a los caseríos de **LAS DELICIAS (MORROPE)** se va por la ruta que se va a Piura, un lapso de 50 minutos de viaje para llegar a estos pueblos.

1.4 CLIMA.

En el distrito de Morrope es zona de calor.

1.5 ALTITUD DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La altitud de la zona es de 52.00 m.s.n.m. (**LAS DELICIAS**)

Cesar Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No 7398

CONSORCIO CONSULTOR
[Firma]
Ing. *[Firma]* A. Pérez Guerrero
RESPONSABLE LEGAL

2. SISMISIDAD

2.1. INTENSIDADES

Según análisis sismo tectónicos, existen en el mundo dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como: el Círculo Alpino Himalaya y el Círculo Pacífico. En esta última zona han ocurrido el 80 % de los eventos sísmicos, quedando el 15 % para el Círculo Alpino Himalaya, y el 5 % restante se reparte en todo el mundo.

2.2. ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de Zonificación Sísmica del Perú la localidad de la Reg. Lambayeque. Comprendida en la Zona Sísmica 3, correspondiéndole una sísmicidad alta y un factor de zona $Z=0.4 g$.

2.3. TIPO DE SUELO Y PERIODO

De acuerdo a las normas de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Construcciones, al suelo de cimentación del mencionado estudio le corresponde un perfil de suelo tipo S3, con un período $T_p(s) = 0.9$ seg. Y un factor de suelo $S = 1.4$, $U=1.5$,

2.4. CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías que lo indica en el RNE NORMA E-030 (DISEÑO SISMORESISTENTE).

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR(U)
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones Esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, cuarteles de policía, centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre.	1.5

CONSORCIO CONSULTOR

 Ing. Moisés A. Flores Guzmán
 INGENIERO CIVIL


 Socia. A. María Pérez Suárez
 Legales Civil
 Reg. CIP. N.º 7786

2.5. FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

La fuerza horizontal o cortante en la base debido a la acción sísmica se Determinara mediante la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * V * S * C * P}{R_d}$$

Dónde:

Z = Factor de Zona

U = Factor de Uso

S = Factor de Suelo

C = Coeficiente Sísmico

R_d = Factor de Ductilidad

P = Peso de la Estructura



3. TRABAJO DE CAMPO Y GABINETE

3.1 TRABAJOS DE CAMPO.

Esto corresponde a la etapa de prospección in-situ, donde se tomaron un total de 5 calicatas de las 1 Inst. Educat. Iniciales (LAS DELICIAS), que permitieron caracterizar al suelo de fundación en el área donde se delimita el Proyecto en mención, tomándose muestras de las capas de cada una de las calicatas del suelo encontrado.

3.1.1 EXPLORACIÓN.

Se realizaron la ejecución de (5) calicatas designadas como **LAS DELICIAS** (C1, C2, C3, C4, C5). Ubicada cada una convenientemente en lugares estratégicos y con profundidades distintas.

3.1.2 MUESTREO Y REGISTROS DE EXPLORACIÓN.

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados (Mat), en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio, de acuerdo al procedimiento recomendado por la Norma A.S.T.M. D 422.

CONSORCIO CONSULTOR

 Ing. Wagner A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL


 Lenin Alfonso Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. 637. No. 7799

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, color, olor, condición de humedad, forma, consistencia, tamaño máximo de partículas, etc.; de acuerdo a la Norma A.S.T.M. D 2488, Norma A.S.T.M. D 2216, Norma A.S.T.M. D 2487, Norma A.S.T.M. D 3080, Norma A.S.T.M. D 4318.

Las muestras de materiales obtenidas en los trabajos de campo fueron analizadas en el Laboratorio De Mecánica De Suelos **GEOGLOB S.A.C.** para determinar el Análisis Granulométrico por tamizado, Límites de Consistencia, Contenido de Humedad, Corte Directo también, la cual se ejecuta siguiendo las normas que estén vigentes.

3.1.3 CALICATAS.

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecutó un total de 5 calicatas o excavaciones a cielo abierto de las 1 Inst. Educat. ubicadas convenientemente de tal manera que se cubra toda el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Se realizaron de acuerdo con las normas que se indican en el **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION – E – 050 – TABLA N° 2.2.5.**

CUADRO N° 01: NORMATIVIDAD

TABLA N° 01 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
A. GRANULOMETRICO	ASTM D 422
C. DE HUMEDAD	ASTM D 2216
CLASIFICACION (SUCS)	ASTM D 2487
CORTE DIRECTO	ASTM D 2488
LIMITE LIQUIDO	ASTM D 3080
DESCRIPCION VISUAL - MANUAL	ASTM D 4318

Las muestras alteradas e inalteradas han sido extraídas del campo y llevadas al Laboratorio de Mecánica de Suelos **GEOGLOB S.A.C.** para ver sus características físicas y mecánicas del suelo.

CONSORCIO CONSULTOR

 Ing. Wilfredo A. Pérez Quispe
 REPRESENTANTE LEGAL


 Edwin Alfonso Pérez Quispe
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 17866

5. PERFIL DEL SUELO

5.1 Clasificación de Suelos

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al **SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)** y las muestras extraídas que se tiene en laboratorio.

I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS.

CALICATA C1 – M1

DE 0.00 – 0.40 m. DE PROFUNDIDAD. Materia orgánica, material no clasificado.

DE 0.40 – 1.70 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un ML. Con un contenido de humedad natural de 9.58%.

CALICATA C1 – M2

DE 1.70 – 3.00 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es marrón claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un ML. Con un contenido de humedad natural de 21.23%.

CALICATA C2 – M1

DE 0.00 – 0.30 m. DE PROFUNDIDAD. Materia orgánica, material no clasificado.

DE 0.30 – 1.05 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es marrón oscuro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un ML. Con un contenido de humedad natural de 9.81%.

CONSEJERO CONSULTOR
Ing. Wilfredo A. Pérez Cuevas
INDEPENDIENTE UBAK

Ing. Alfonso Pérez Cuevas
Ingeniero Civil
Reg. C.O.P. No. 1786

CALICATA C2 – M2

DE 1.05 – 1.85 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico con presencia de arcilla, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML-CL**. Con un contenido de humedad natural de **19.51%**.

CALICATA C2 – M3

DE 1.85 – 3.10 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico con presencia de arcilla, de baja plasticidad, y su color es marrón oscuro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML-CL**. Con un contenido de humedad natural de **37.08%**.

CALICATA C3 – M1

DE 0.00 – 0.25 m. DE PROFUNDIDAD. Materia orgánica, material no clasificado.

DE 0.25 – 1.80 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML**. Con un contenido de humedad natural de **15.04%**.

CALICATA C3 – M2

DE 1.80 – 2.90 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico con presencia de arcilla, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML-CL**. Con un contenido de humedad natural de **24.10%**.

CALICATA C4 – M1

DE 0.00 – 0.20 m. DE PROFUNDIDAD. Materia orgánica, material no clasificado.

DE 0.20 – 1.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico con presencia de arcilla, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA

Lenin Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 17803

UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML-CL**. Con un contenido de humedad natural de **12.47%**.

CALICATA C4 – M2

DE 1.50 – 2.80 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML**. Con un contenido de humedad natural de **18.81%**.

CALICATA C5 – M1

DE 0.00 – 0.10 m. DE PROFUNDIDAD. Materia orgánica, material no clasificado.

DE 0.10 – 0.50 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es marrón oscuro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML**. Con un contenido de humedad natural de **10.75%**.

CALICATA C5 – M2

DE 0.50 – 1.90 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML**. Con un contenido de humedad natural de **18.46%**.

CALICATA C5 – M3

DE 1.90 – 2.90 m. DE PROFUNDIDAD. Se tiene la presencia de un estrato compuesto por limo inorgánico, de baja plasticidad, y su color es amarillo claro. Clasificado en el sistema SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS) como un **ML**. Con un contenido de humedad natural de **29.67%**.

CONSOLIDIO CONSULTOR
Ing. Winston A. Pérez Guevara
INDEPENDIENTE LEGAL

Lenin Alfonso Pérez Sumera
Legislador Civil
Reg. 637. No. 7784

OJO QUE EN EL CASERIO LAS DELICIAS EL NIVEL FREÁTICO ESTA EN LO SIGUIENTE:

- ↓ Napa freática de acuerdo como se encuentra el terreno actualmente 1.85 m nivel terreno, CALICATA 02
- ↓ Napa freática de acuerdo como se encuentra el terreno actualmente 2.00 m nivel terreno, CALICATA 03
- ↓ Napa freática de acuerdo como se encuentra el terreno actualmente 1.90 m nivel terreno, CALICATA 05

8. ANALISIS DE CIMENTACION

Según la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones – Cap. IV Cimentaciones Superficiales, la profundidad de cimentación mínima será de 1.50 m.

Asimismo, la presión admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, también, los costos de construcción, por lo tanto es necesario adoptar una profundidad de desplante que satisfaga los requerimientos de economía y resistencia aceptables.

6.1 Análisis de la Capacidad Portante

La naturaleza de fallas en suelos por capacidad de carga son: falla general por corte, falla local de corte y falla de corte por punzonamiento.

Debido a la naturaleza del estrato donde ira apoyada la sub. Estructura se ha utilizado para el cálculo de la resistencia admisible del terreno, las expresiones de Terzaghi para falla local tanto para cimentación continua y aislada.

- Zapata continua: $q_d = \frac{1}{3}cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.5\gamma_2 BN_r$

- Zapata cuadrada: $q_d = 0.867cN_c + \gamma_1 D_f N_q + 0.4\gamma_2 BN_r$

Lenin Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N.º 17864

Dónde:

- c = cohesión
- D_f = profundidad de cimentación
- B = ancho de la cimentación
- γ_1 = Peso específico del suelo situado encima de la zapata

γ_s = Peso específico del suelo situado por debajo de la zapata
 $N_c, N_q, \gamma N_r$ = Factores de capacidad de carga

$$N_c = \cot \phi \Phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \gamma_s^2 \left(45 + \frac{\Phi}{2} \right)$$

$$N_r = 2 \gamma_s \Phi (N_q + 1)$$

Calculo de la capacidad admisible

$$q_{ad} = q_d / FS$$

Factor de seguridad (FS): FS = 3

CAPACIDAD PORTANTE						
Calicata	Profundidad(m)	Φ	C Kg/cm ²	γ Kg/cm ³	Qd Kg/cm ²	UBICACIÓN DE CASERIO
C1-M1	0.40-1.70m	7.44	0.39	1.951	0.73	LAS DELICIAS
C2-M2	1.06-1.85m	13.72	0.29	2.053	0.79	LAS DELICIAS
C3-M1	0.25-1.80m	9.79	0.37	1.943	0.76	LAS DELICIAS
C4-M1	0.20-1.50m	10.30	0.29	1.993	0.62	LAS DELICIAS
C5-M2	0.50-1.90m	15.08	0.25	2.036	0.74	LAS DELICIAS

CONSORCIO CONSULTOR

Ing. Roberto A. Pizarro Cuevas
 REPRESENTANTE LEGAL

Enio Alfonso Pérez Guerrero
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 17063

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Correlacionando la investigación de campo realizada con los resultados de los ensayos de laboratorio y según el análisis efectuado en el transcurso del informe, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El material donde se ubicara la cimentación para LAS DELICIAS, se hará un mejoramiento con material over 0.50m, TM-6".
2. Además se recomienda la cimentación a 1.50m, tipo de zapatas continuas o corridas, conectadas por vigas de cimentación de tipo T invertida, en LAS DELICIAS.
3. Después de realizadas las explanaciones respectivas se fijará la profundidad de desplante a 1.50 m. Con respecto al nivel del terreno.

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Factor de Zona (Z)	0.40	ZONA 3
Factor de Uso (U)	1.50	CAT. EDIF. A
Factor de Suelo (S)	1.40	SUELO S ₃
Período de Vibración del Suelo (T _p)	0.90	NORMA E. - 030

4.- En el área de estudio se sigue teniendo en cuenta los factores señalados en el punto 3.

5.- Los resultados del presente estudio son válidos sólo para la zona investigada.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Wilfredo A. Flores Guzmán
 REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guzmán
 Ingeniero Civil
 REG. 432. N.º 1760



GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

**GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCION
VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

DIRECCION DE ESTUDIOS Y ASISTENCIA TECNICA

**"INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES
DEL NIVEL INICIAL. ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON
Y N° 418 - LS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE"**

EXPEDIENTE TÉCNICO I.E.I N° 418 LAS DELICIAS

MORROPE-LAMBAYEQUE

A.CONTENIDO DE HUMEDAD

**LAMBAYEQUE - PERÚ
- 2015 -**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LAS INSTITUCIONES DEL AREA URBANA Nº 419 CASERIO Y Nº 418 LAS DEJICIAS DEL DISTRITO DE MURQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIBIR ALJANDRO PEREZ GUEVARA

FECHA: FEBRERO 2015

UBICACION: I.E.I. Nº 419 CASERIO LAS DEJICIAS

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

CANCHA MUESTRA	C1 - M1	
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 0.70 m	
Nº TARA	1	2
1.- PESO BUELO HUMEDO + TARA	100.18	90.80
2.- PESO BUELO SECO + TARA	95.26	86.28
3.- PESO DEL AGUA	4.92	4.52
4.- PESO TARA	44.24	38.78
5.- PESO BUELO SECO	51.02	47.50
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	9.64%	9.52%
% HUMEDAD PROMEDIO	9.58%	

CANCHA MUESTRA	C1 - M2	
PROFUNDIDAD (m)	1.70 - 2.00 m	
Nº TARA	3	4
1.- PESO BUELO HUMEDO + TARA	100.92	102.18
2.- PESO BUELO SECO + TARA	90.26	91.22
3.- PESO DEL AGUA	10.66	10.96
4.- PESO TARA	40.17	39.47
5.- PESO BUELO SECO	50.09	51.75
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	21.28%	21.18%
% HUMEDAD PROMEDIO	21.23%	

CANCHA MUESTRA	C2 - M1	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.05 m	
Nº TARA	5	6
1.- PESO BUELO HUMEDO + TARA	89.20	95.19
2.- PESO BUELO SECO + TARA	84.96	89.96
3.- PESO DEL AGUA	4.24	5.23
4.- PESO TARA	38.91	36.55
5.- PESO BUELO SECO	46.05	53.41
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	9.42%	9.79%
% HUMEDAD PROMEDIO	9.61%	

CANCHA MUESTRA	C2 - M2	
PROFUNDIDAD (m)	1.45 - 1.85 m	
Nº TARA	7	8
1.- PESO BUELO HUMEDO + TARA	101.54	99.00
2.- PESO BUELO SECO + TARA	91.41	89.13
3.- PESO DEL AGUA	10.13	9.87
4.- PESO TARA	38.76	39.24
5.- PESO BUELO SECO	52.65	49.89
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	19.24%	19.78%
% HUMEDAD PROMEDIO	19.51%	

Ing. *Wladimir A. Pérez Guevara*
REPRESENTANTE LEGAL

León Alvaro Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Rup. 818 - No. 1786

CANCHA MUESTRA	C2 - M3
PROFUNDIDAD (m)	1.85 - 2.20 m



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVIDOR HIDROLOGICO DE LAS INVESTIGACIONES DEL IVIAE, UNIDAD N° 415 CALLE MONTE Y N° 418 LAS BARRICAS DEL DISTRITO DE HUMBAYE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALJANDRO PEREZ CUEVARA

FECHA: FEBRERO 2015

UBICACION: T.E.L. N° 410 CASERIO LAS DELICIAS

NO TARA	9	10
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	100.54	99.00
2.- PESO SUELO SECO + TARA	88.41	83.13
3.- PESO DEL AGUA	18.13	15.87
4.- PESO TARA	39.47	40.16
5.- PESO SUELO SECO	48.94	42.77
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD, (W%)	37.05%	37.11%
% HUMEDAD PROMEDIO	37.08%	

CATEGORIA MUESTRA	C3 - M1	
PROFUNDIDAD (m)	0.25 - 1.00 m	
NO TARA	11	12
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	102.63	103.05
2.- PESO SUELO SECO + TARA	94.36	95.53
3.- PESO DEL AGUA	8.27	8.12
4.- PESO TARA	40.42	40.48
5.- PESO SUELO SECO	53.94	55.05
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD, (W%)	15.31%	14.75%
% HUMEDAD PROMEDIO	15.03%	

CATEGORIA MUESTRA	C3 - M2	
PROFUNDIDAD (m)	1.00 - 2.00 m	
NO TARA	13	14
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	108.87	111.45
2.- PESO SUELO SECO + TARA	95.21	97.56
3.- PESO DEL AGUA	13.66	14.09
4.- PESO TARA	39.04	38.33
5.- PESO SUELO SECO	56.17	59.03
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD, (W%)	24.32%	23.87%
% HUMEDAD PROMEDIO	24.10%	

CATEGORIA MUESTRA	C4 - M1	
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50 m	
NO TARA	15	16
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	112.84	107.05
2.- PESO SUELO SECO + TARA	104.83	100.02
3.- PESO DEL AGUA	8.01	7.63
4.- PESO TARA	40.18	39.17
5.- PESO SUELO SECO	64.85	60.85
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD, (W%)	12.79%	12.54%
% HUMEDAD PROMEDIO	12.67%	

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Cuevara
REPRESENTANTE LEGAL

León Alfonso Pérez Romero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7782

CATEGORIA MUESTRA	C4 - M2	
PROFUNDIDAD (m)	1.50 - 2.00 m	
NO TARA	17	18
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	105.38	107.74



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOLAB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVIDOR DIGITALIZADO DE LAS INSTITUCIONES DEL RIRVI, DIGNAL N° 434 (QUARAO) Y N° 419 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MUKOPE, PROVINCIA LAMBAYOQUE - REGION LAMBAYOQUE

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALJANINO PEREZ GUEVARA

FECHA: FEBRERO 2015

UBICACION: I.C.I. N° 419 CASRIO LAS DELICIAS

1.- PESO SUELO SECO + TARA	54.78	97.26
2.- PESO DEL AGUA	13.58	10.40
3.- PESO TARA	60.61	39.28
4.- PESO SUELO SECO	54.17	57.68
5.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	18.53%	18.08%
% HUMEDAD PROMEDIO	18.31%	

CALCATA MUESTRA	CS - M3	
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 0.50 m	
W TARA	19	23
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	99.56	103.77
2.- PESO SUELO SECO + TARA	93.58	97.54
3.- PESO DEL AGUA	5.98	6.23
4.- PESO TARA	37.62	39.00
5.- PESO SUELO SECO	55.96	57.64
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	10.69%	10.81%
% HUMEDAD PROMEDIO	10.75%	

CALCATA MUESTRA	CS - M2	
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.00 m	
W TARA	21	22
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	110.08	105.28
2.- PESO SUELO SECO + TARA	95.69	95.12
3.- PESO DEL AGUA	14.39	10.17
4.- PESO TARA	40.25	39.19
5.- PESO SUELO SECO	55.44	55.93
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	18.03%	18.09%
% HUMEDAD PROMEDIO	18.46%	

CALCATA MUESTRA	CS - M1	
PROFUNDIDAD (m)	1.00 - 2.00 m	
W TARA	23	24
1.- PESO SUELO HUMEDO + TARA	108.95	107.89
2.- PESO SUELO SECO + TARA	92.78	92.33
3.- PESO DEL AGUA	16.17	15.56
4.- PESO TARA	30.90	30.22
5.- PESO SUELO SECO	52.88	54.11
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD (W%)	30.59%	28.76%
% HUMEDAD PROMEDIO	29.67%	

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

León Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. C.O.P. No. 77661



GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

**GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCION
VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

DIRECCION DE ESTUDIOS Y ASISTENCIA TECNICA

**"INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES
DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON
Y N° 418 - LS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE"**

EXPEDIENTE TÉCNICO I.E.I N° 418 LAS DELICIAS

MORROPE-LAMBAYEQUE

B. GRANULOMETRIA

**LAMBAYEQUE - PERÙ
- 2015 -**


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C1 -M1

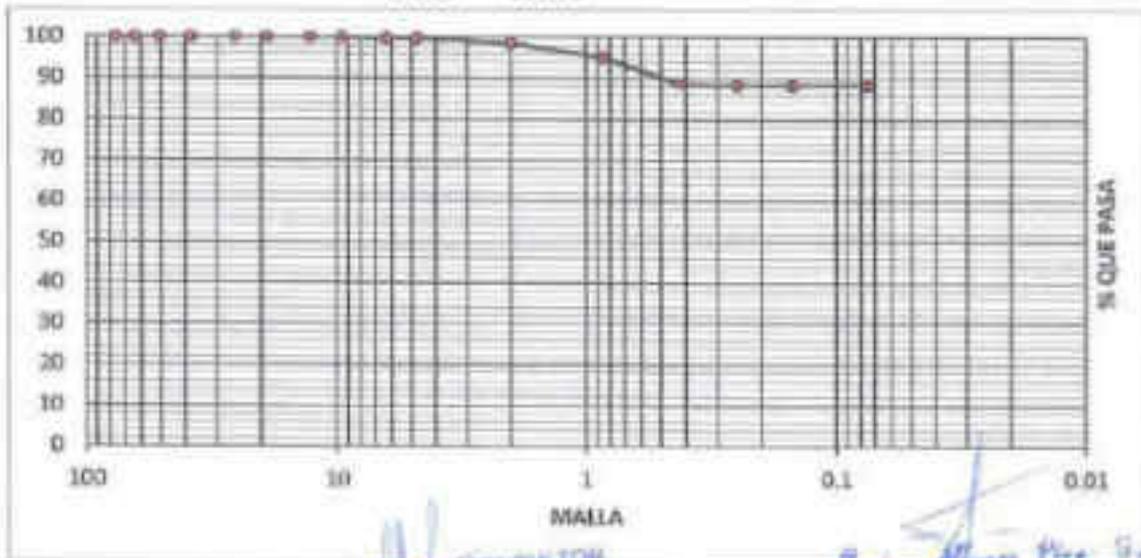
UBICACION: L.E.L. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.26 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 11.48 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 88.26 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 9.58 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	1.37	0.23	0.23	99.77		
4	4.750	0.20	0.03	0.26	99.74		
10	2.000	7.03	1.17	1.43	98.57		
20	0.850	20.58	3.43	4.86	95.14		
40	0.425	38.17	6.36	11.23	88.78		
60	0.250	2.35	0.39	11.62	88.38		
100	0.150	0.53	0.09	11.71	88.30		
200	0.075	0.21	0.04	11.74	88.26		
Caroleta		529.56	88.26	100.00	0.00		



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Enio Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7144


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPIL, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA : C1 - M2

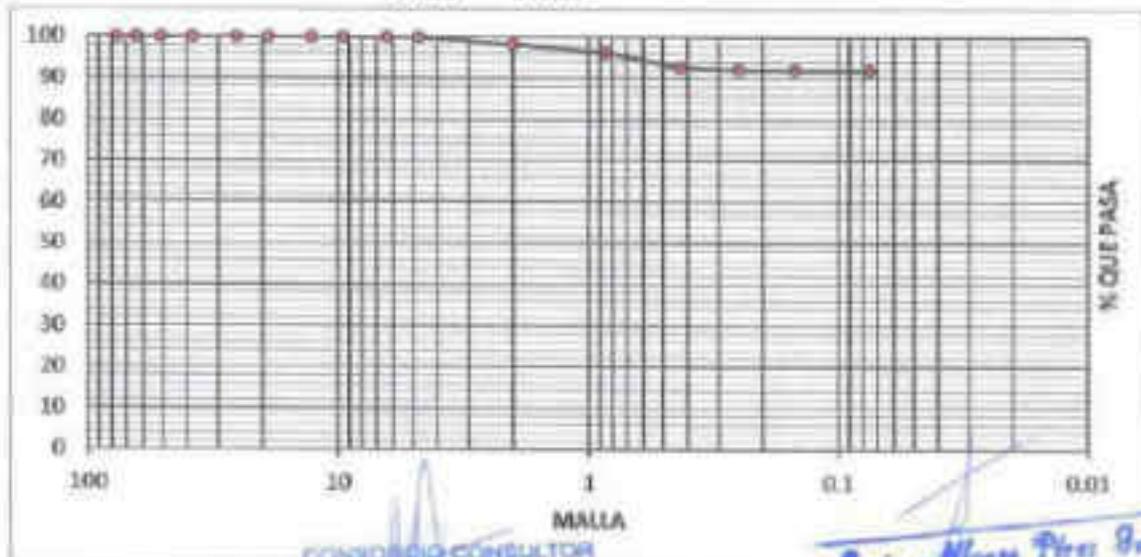
UBICACION: L.L. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.70 - 2.80 m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Paso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 580 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.04 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 7.97 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 91.99 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 21.23 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
4	4.750	0.23	0.04	0.04	99.96		
10	2.000	9.50	1.64	1.68	98.32		
20	0.850	12.06	2.08	3.76	96.24		
40	0.425	21.17	3.65	7.41	92.59		
60	0.250	1.93	0.33	7.74	92.26		
100	0.150	0.84	0.14	7.88	92.12		
200	0.075	0.71	0.12	8.01	91.99		
Caroleta		583.56	91.99	100.00	0.00		
		580.00	100.00				



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 7180


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QURMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C2 -M1

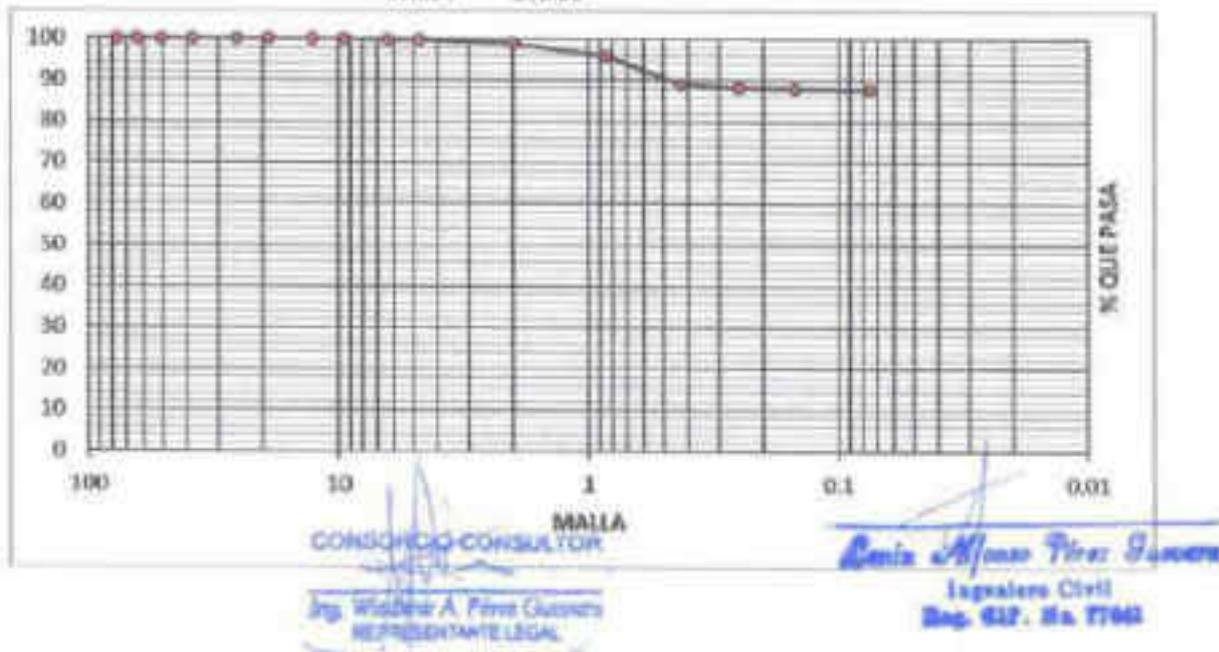
UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.05 m

FECHA: FEBRERO 2015.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificacion	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P.Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.26 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 11.97 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 87.77 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 9.61 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	1.32	0.22	0.22	99.78		
4	4.750	0.26	0.04	0.26	99.74		
10	2.000	4.20	0.70	0.96	99.04		
20	0.850	19.25	3.21	4.17	95.83		
40	0.425	40.99	6.83	11.00	89.00		
60	0.250	4.45	0.74	11.75	88.26		
100	0.150	1.79	0.30	12.04	87.96		
200	0.075	1.14	0.19	12.23	87.77		
Caroleta		526.00	87.77	100.00	0.00		
		600.00	100.00				




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GILHVARA

MUESTRA: C2 -M2

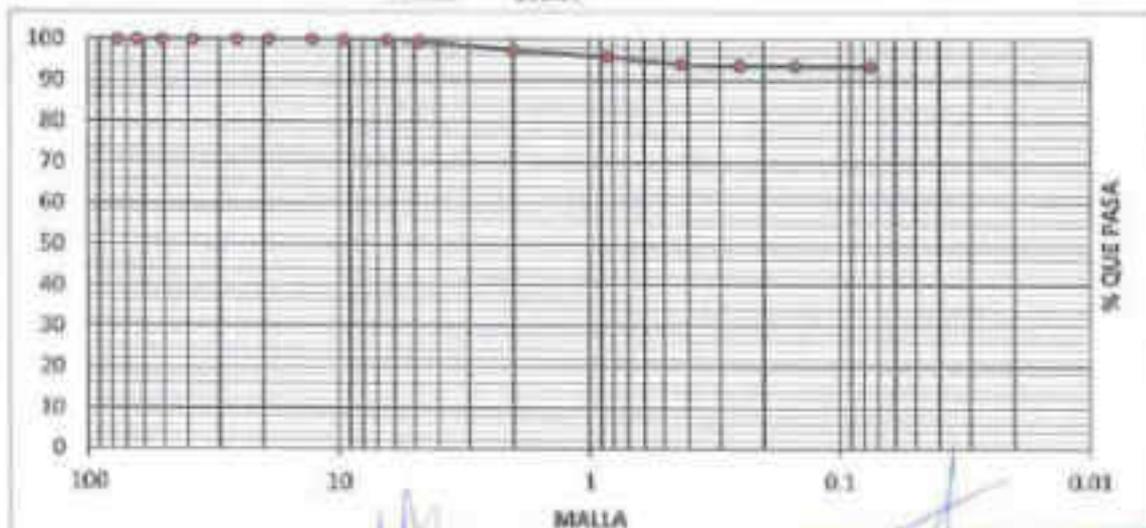
UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.05 - 1.85 m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.51 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 5.98 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 93.51 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 19.51 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.96	0.16	0.16	99.84		
4	4.750	2.11	0.35	0.51	99.49		
10	2.000	12.10	2.02	2.53	97.47		
20	0.850	9.47	1.58	4.11	95.89		
40	0.425	11.79	1.97	6.07	93.93		
60	0.250	1.35	0.23	6.30	93.70		
100	0.150	0.56	0.09	6.39	93.61		
200	0.075	0.63	0.11	6.50	93.51		
Cazoleta		561.03	93.51	100.00	0.00		
		600.00	100.00				



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Gilhvara
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Romero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 7788


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C2 - M3

UBICACION: LEL N° 418 CASEBIO LAS DELICIAS

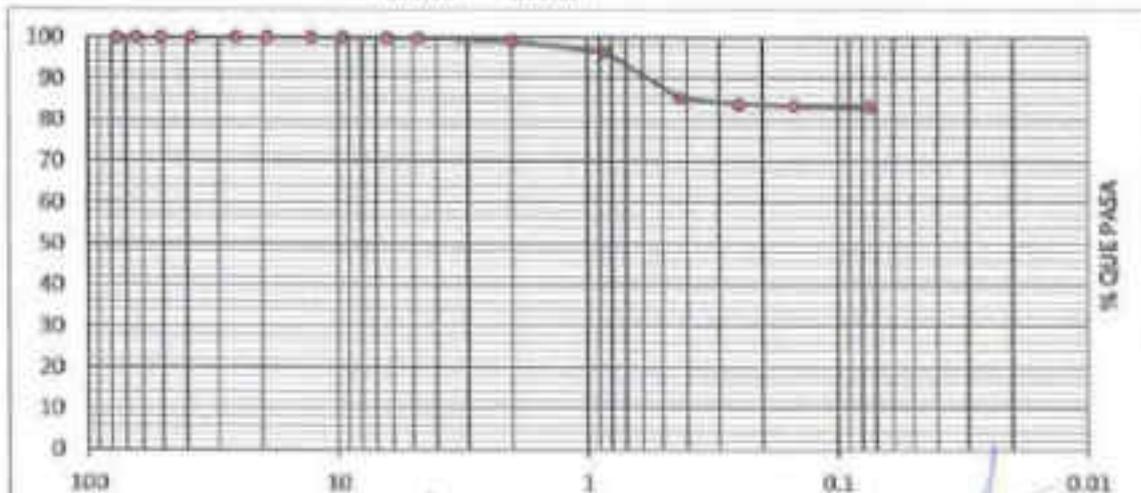
PROFUNDIDAD: 1.85 - 3.10m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 630 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.09 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 16.69 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 83.22 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 37.08 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.54	0.09	0.09	99.91		
4	4.750	0.00	0.00	0.09	99.91		
10	2.000	3.84	0.64	0.73	99.27		
20	0.850	16.98	2.82	3.55	96.45		
40	0.425	67.07	11.18	14.73	85.27		
60	0.250	8.78	1.46	16.19	83.81		
100	0.150	2.22	0.37	16.56	83.44		
200	0.075	1.29	0.22	16.78	83.22		
Coqueta		499.33	83.22	100.00	0.00		

600.00 100.00



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Cesar Alfonso Pérez Romero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 1785

CALLE LAS BEGONIAS N° 150 - LAS FLORES - JAEN


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C3 - M1

UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

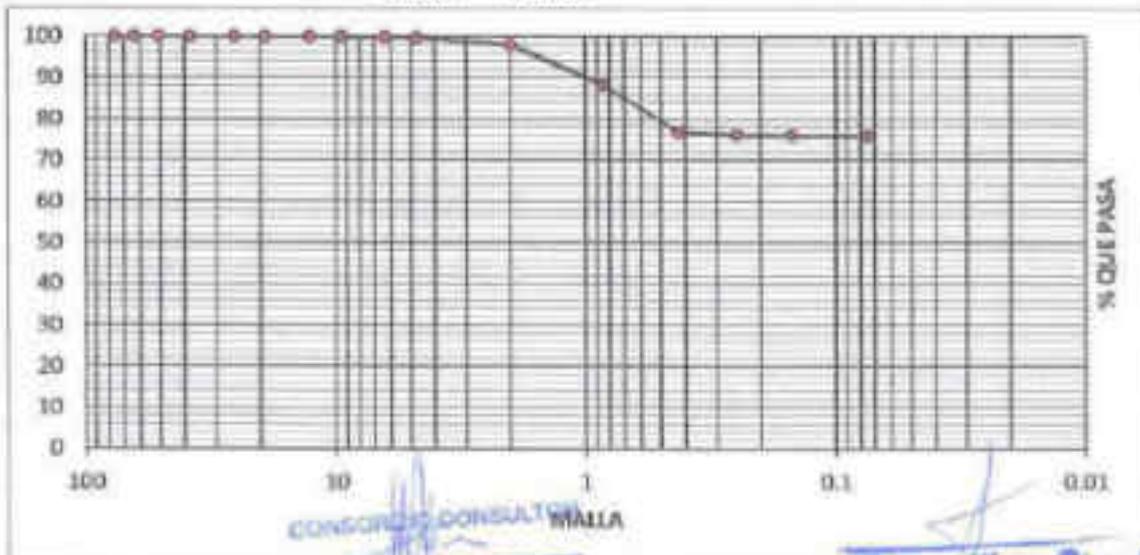
PROFUNDIDAD: 0.25 - 1.80 m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P.Inicial: 570 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.28 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 23.72 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 76.00 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 15.04 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.44	0.08	0.08	99.92		
4	4.750	1.13	0.20	0.28	99.72		
10	2.000	9.17	1.61	1.88	98.12		
20	0.850	55.97	9.81	11.69	88.31		
40	0.425	65.80	11.54	23.24	76.76		
60	0.250	3.45	0.61	23.84	76.16		
100	0.150	0.61	0.11	23.95	76.05		
200	0.075	0.27	0.05	24.00	76.00		
Cazoleta		433.21	76.00	100.00	0.00		

570.00 100.00



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Enio Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. C.P. N° 1760


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOLLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C3 - MZ

UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

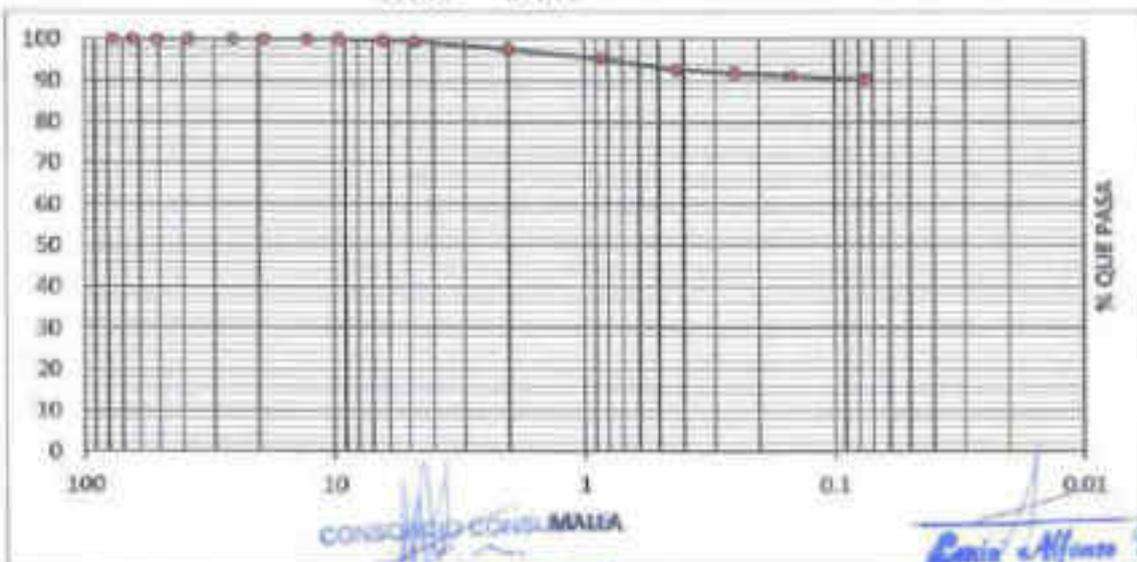
PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.90 m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 560 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.54 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arenas: 9.13 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 90.33 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 24.1 %
3/8"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	1.66	0.30	0.30	99.70		
4	4.750	1.37	0.24	0.54	99.46		
10	2.000	10.27	1.83	2.38	97.63		
20	0.850	13.16	2.35	4.73	95.28		
40	0.425	15.22	2.72	7.44	92.56		
60	0.250	3.90	0.70	8.14	91.86		
100	0.150	3.87	0.69	8.83	91.17		
200	0.075	4.73	0.84	9.68	90.33		
Caroleta		505.82	90.33	100.00	0.00		

560.00 100.00



CONSORCIO CONSULTOR MALLA

Ing. Vladimir A. Perez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Enio Alfonso Pire Guevara
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 284 1796


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

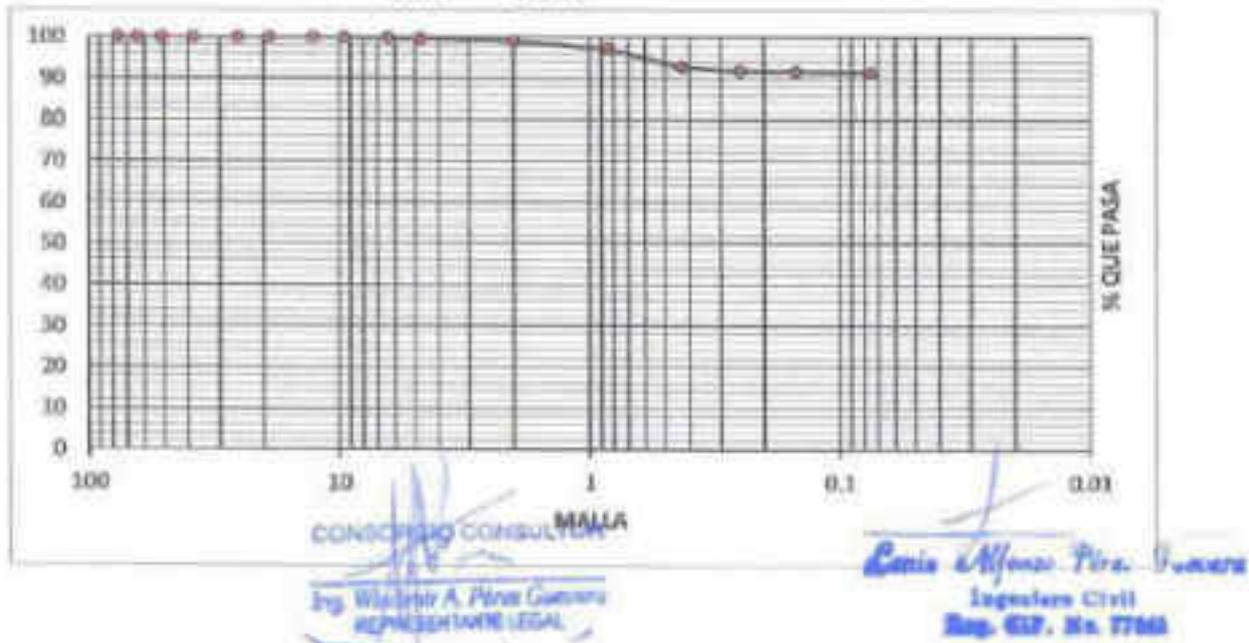
PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR
REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C4 - M1 **UBICACION:** I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS
PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50m **FECHA:** FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.32 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 8.31 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 91.38 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 12.47 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.56	0.11	0.11	99.89		
4	4.750	1.23	0.21	0.32	99.69		
10	2.000	3.68	0.61	0.93	99.07		
20	0.850	11.21	1.87	2.80	97.20		
40	0.425	26.60	4.43	7.23	92.77		
60	0.250	4.67	0.78	8.01	91.99		
100	0.150	1.99	0.33	8.34	91.66		
200	0.075	1.68	0.28	8.62	91.38		
Cazoleta		518.28	91.38	100.00	0.00		
		600.00	100.00				




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORILOPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C4 - M2

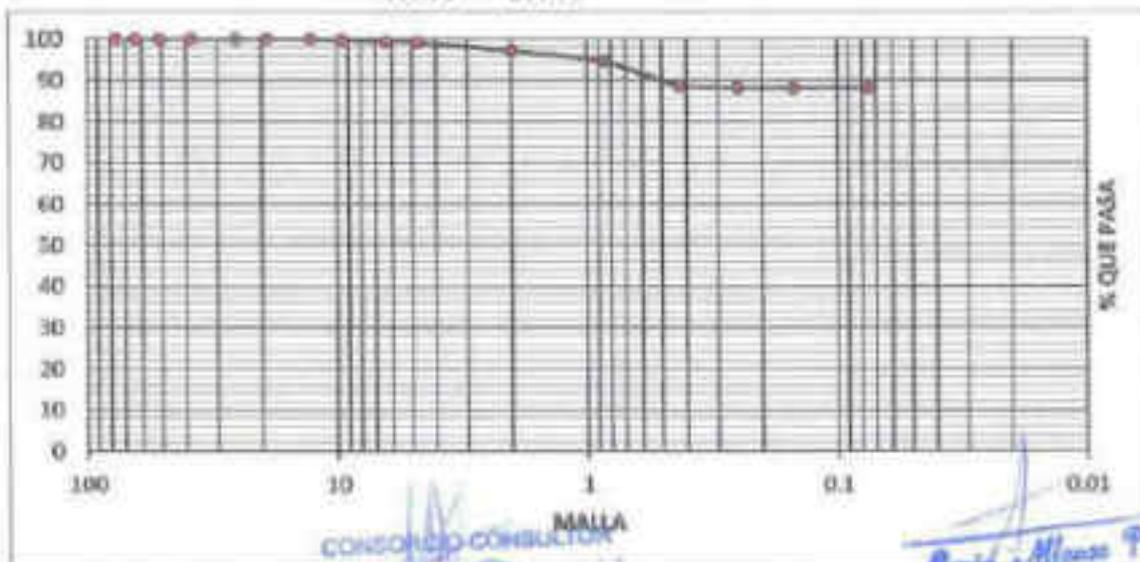
UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.80m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P.Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.00 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 11.15 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 88.05 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 18.81 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	1.81	0.30	0.30	99.70		
1/4"	6.350	2.02	0.34	0.64	99.36		
4	4.750	0.99	0.17	0.80	99.20		
10	2.000	11.41	1.90	2.71	97.30		
20	0.850	15.93	2.66	5.36	94.64		
40	0.425	37.14	6.19	11.55	88.45		
60	0.250	2.17	0.36	11.91	88.09		
100	0.150	0.15	0.03	11.94	88.06		
200	0.075	0.08	0.01	11.95	88.05		
Cazoleta		528.30	88.05	100.00	0.00		
		600.00	100.00				




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C5-M1

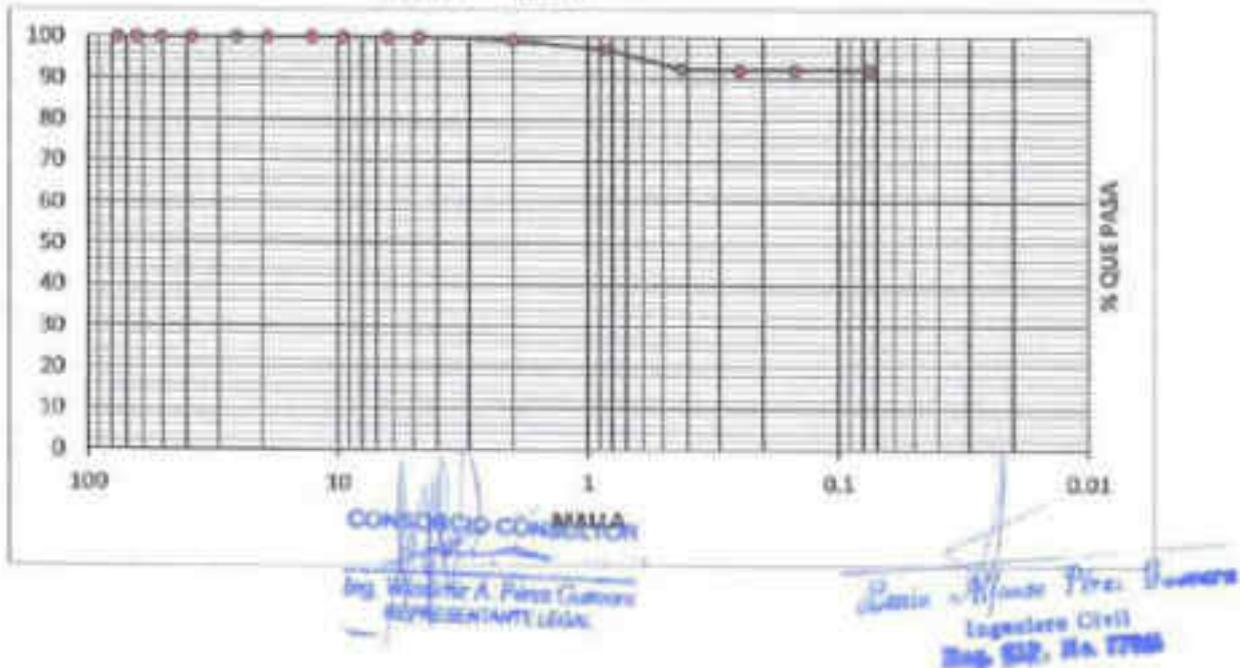
UBICACION: C.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 0.10 - 0.50m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TANIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P.Inicial: 600 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.00 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arenas: 7.83 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 92.17 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 10.75 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
10	2.000	4.10	0.68	0.68	99.32		
20	0.850	13.41	2.24	2.92	97.08		
40	0.425	28.01	4.67	7.59	92.41		
60	0.250	1.24	0.21	7.79	92.21		
100	0.150	0.09	0.02	7.81	92.19		
200	0.075	0.11	0.02	7.83	92.17		
Cazoleta		553.04	92.17	100.00	0.00		
		600.00	100.00				




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C5 - M2

UBICACION: L.L.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

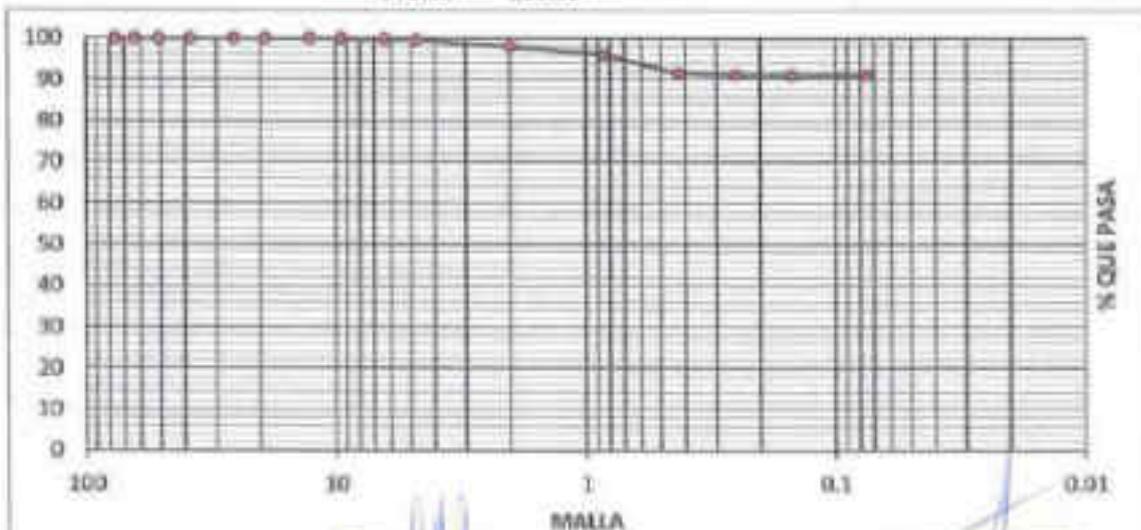
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.90m

FECHA: FEBRERO 2013

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P. Inicial: 570 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.39 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 8.55 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 91.06 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 18.46 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	1.23	0.22	0.22	99.78		
4	4.750	1.01	0.18	0.39	99.61		
10	2.000	8.40	1.47	1.87	98.13		
20	0.850	12.11	2.12	3.99	96.01		
40	0.425	25.17	4.42	8.41	91.59		
60	0.250	2.22	0.39	8.80	91.20		
100	0.150	0.52	0.09	8.89	91.11		
200	0.075	0.32	0.06	8.94	91.06		
Cazoleta		519.02	91.06	100.00	0.00		

570.00 100.00



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7144


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUERRA

MUESTRA: C5 - M3

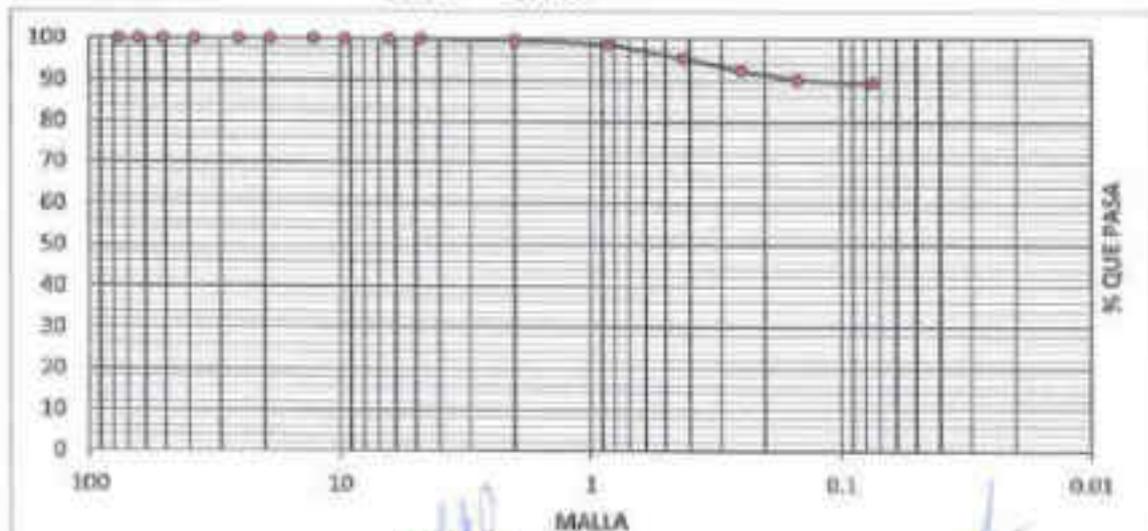
UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.90m

FECHA: FEBRERO 2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		P.Inicial: 500 gr
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Grava: 0.00 %
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena: 10.56 %
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino: 89.44 %
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		W%: 29.67 %
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		
10	2.000	2.00	0.40	0.40	99.60		
20	0.850	4.20	0.84	1.24	98.76		
40	0.425	16.75	3.35	4.59	95.41		
60	0.250	15.20	3.04	7.63	92.37		
100	0.150	11.03	2.21	9.84	90.16		
200	0.075	3.62	0.72	10.56	89.44		
Cazoleta		447.20	89.44	100.00	0.00		
		500.00	100.00				



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guerra
REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Vladimir A. Pérez Guerra
Ingeniero Civil
Reg. 417. No. 7160



GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

**GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCION
VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

DIRECCION DE ESTUDIOS Y ASISTENCIA TECNICA

**"INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES
DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON
Y N° 418 - LS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE"**

EXPEDIENTE TÉCNICO

I.E.I N° 418 LAS DELICIAS

MORROPE-LAMBAYEQUE

C. LIMITES

LAMBAYEQUE – PERÚ

- 2015 -


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: CI - M1

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

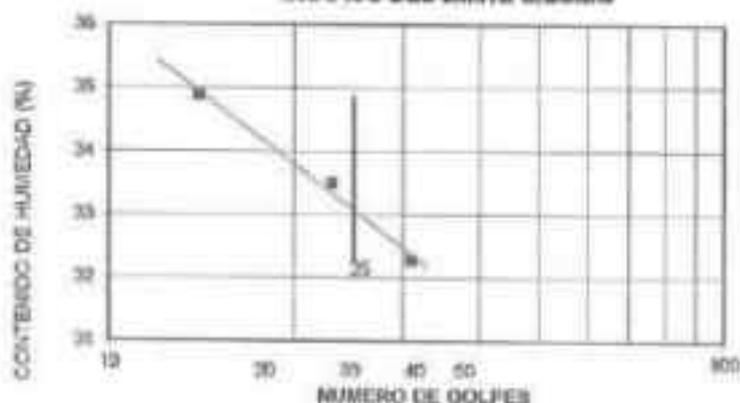
PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA		CI - M1			---	
Profundidad (m):		0.40 - 1.70 m.			---	
N° de golpes:		14	23	31	---	---
1. N° Tara		25	26	27	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		54.26	55.85	52.14	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		50.02	52.03	49.01	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		37.91	40.54	39.35	---	---
5. Peso del agua (gr)		4.24	3.82	3.13	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		12.11	11.49	9.86	---	---
7. Humedad (%)		35.01	33.25	32.40	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA		CI - M1			---	
Profundidad (m):		0.40 - 1.70 m.			---	
1. N° Tara		20	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		43.85	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		42.65	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		30.62	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)		1.20	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		4.03	---	---	---	---
7. Humedad (%)		29.78	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
	CI - M1
L.L.	33.19
L.P.	29.78
I.P.	3.41

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	ASHTO
CI - M1	ML	A-6 (G)

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL

Carlos Alfonso Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 17843


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPEL, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C1 - M2

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

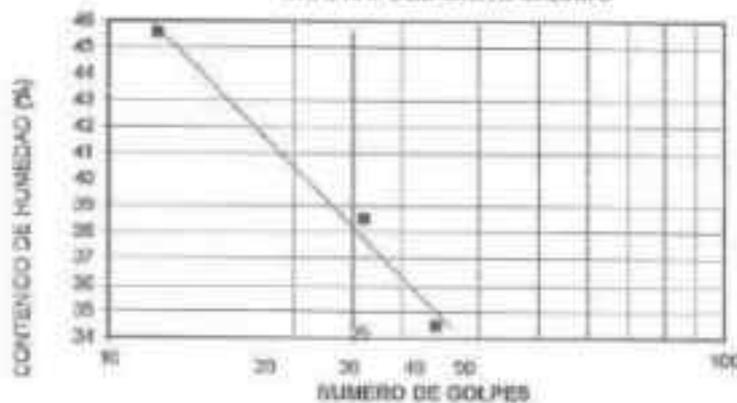
PROFUNDIDAD: 1.70 - 2.00m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C1 - M2			---		
Profundidad (m):	1.70 - 2.00 m.			---		
N° de golpes:	12	26	34	---	---	---
1. N° Tara	29	30	31	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	56.99	57.91	54.12	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.02	53.07	50.34	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	37.91	40.54	39.35	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.97	4.84	3.78	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.11	12.53	10.99	---	---	---
7. Humedad (%)	45.54	38.61	34.39	---	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C1 - M2			---		
Profundidad (m):	1.70 - 2.00 m.			---		
1. N° Tara	32	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	44.95	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	43.22	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.62	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	1.73	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	4.60	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	37.61	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
	C1 - M2
L.L.	37.61
L.P.	37.61
I.P.	1.40

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C1 - M2	ML	A-4 (0

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Leticia Alfonso Pérez Guevara
Ingeniera Civil
Reg. CIP. No. 17668


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 410 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

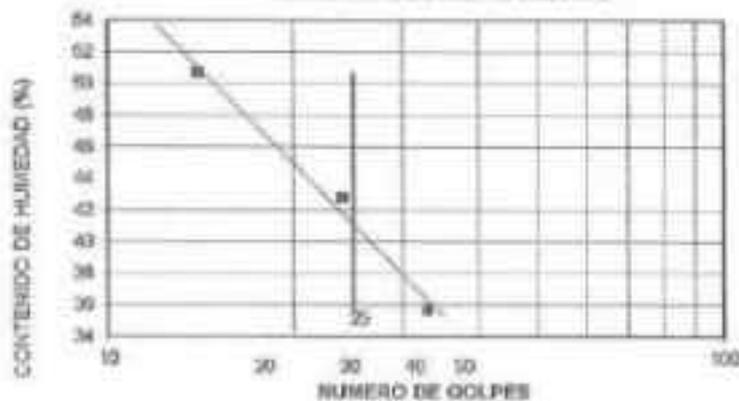
MUESTRA: C2 - M1 **UBICACION:** L.E.L. N° 410 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.05m **FECHA:** FEBRERO 2015

LIMITE DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA		C2 - M1			---	
Profundidad (m):		0.30 - 1.05 m.			---	
N° de golpes:		14	24	33	---	---
1. N° Tara		33	34	35	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	57.99	58.91	54.12	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	53.62	53.47	50.14	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	39.55	39.33	39.67	---	---
5. Peso del agua	(gr)	6.37	5.44	3.98	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	14.67	14.14	10.47	---	---
7. Humedad	(%)	52.78	38.47	38.01	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA		C2 - M1			---	
Profundidad (m):		0.30 - 1.05 m.			---	
1. N° Tara		36	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	45.95	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	44.37	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	40.29	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	1.59	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	4.09	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	38.73	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
C2 - M1	
L.L.	42.03
L.P.	38.73
L.P.	3.30

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C2 - M1	ML	A-5 (0)

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Carla Alfonso Pérez Guevara
Ingeniera Civil
Reg. C.O.P. No. 7188


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPIL, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: C2 - M2

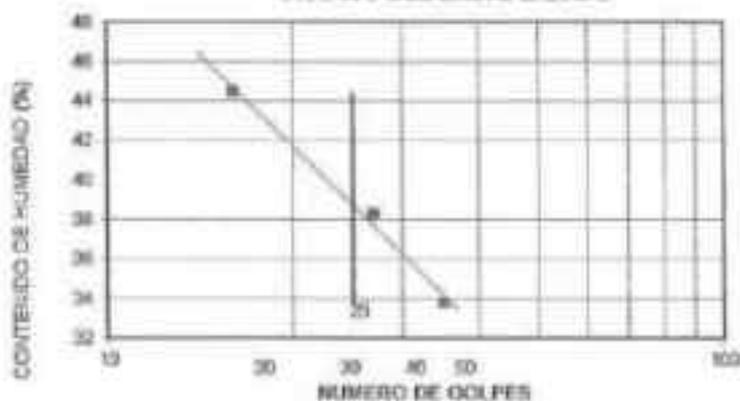
UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.05 - 1.05 m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C2 - M2			---		
Profundidad (m):	0.30 - 1.05 m.			---		
N° de golpes:	16	27	35	---	---	---
1. N° Tara	37	38	39	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	58.09	59.01	54.02	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.98	53.07	49.95	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	41.48	37.62	37.90	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.11	5.94	4.07	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.50	15.45	12.07	---	---	---
7. Humedad (%)	44.43	38.45	33.72	---	---	---
LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C2 - M2			---		
Profundidad (m):	0.30 - 1.05 m.			---		
1. N° Tara	40	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	49.95	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	46.96	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	30.13	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.99	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8.83	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	33.86	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA		
	C2 - M2	
LL	39.43	
LP	33.86	
LP	5.57	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	ASBITO
C2 - M2	ML-CL	A-4 (G)

CONSORCIO CONSULTOR

 Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL

 Edwin Alfonso Pérez Sumera
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 7788


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOSEPOE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ CUEVARA

MUESTRA: C2 - M2

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.85 - 3.10 m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA		C2 - M2			---	
Profundidad (m):		1.85 m - 3.10 m			---	
N° de golpes:		14	24	33	---	---
1. N° Tara		5	6	7	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		57.09	58.01	53.02	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		52.30	52.70	49.91	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		30.91	36.35	38.76	---	---
5. Peso del agua (gr)		4.71	5.23	3.11	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		13.47	16.23	11.15	---	---
7. Humedad (%)		34.97	32.22	27.89	---	---
LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA		C2 - M2			---	
Profundidad (m):		1.85 m - 3.10 m			---	
1. N° Tara		0	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)		40.95	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)		46.96	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)		39.24	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)		1.99	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)		7.72	---	---	---	---
7. Humedad (%)		25.78	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
	C2 - M2
LL	31.70
LP	25.78
LP	5.42

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUELO	ASHTO
C2 - M2	ML-CL	A-4 (G)

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Cuevara
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Jarama
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7188


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEYARA

MUESTRA: C3 - M1

UBICACION: L.S.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

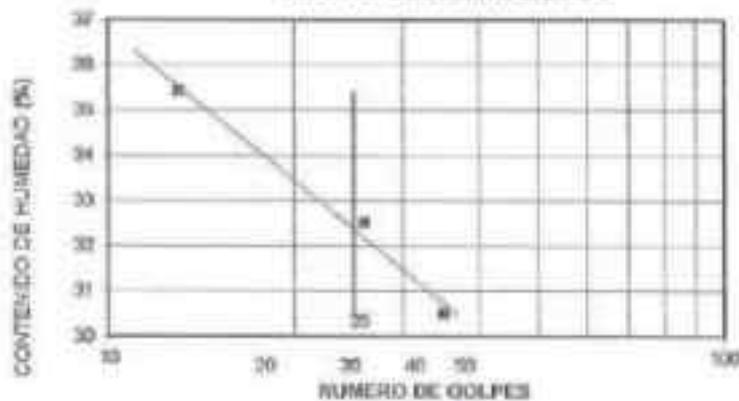
PROFUNDIDAD: 0.25 - 1.00m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALCATA Y MUESTRA		C3 - M1			---	
Profundidad (m):		0.25 - 1.00 m.			---	
N° de golpes		13	26	35	---	---
1. N° Tara		9	10	11	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	50.09	59.01	54.02	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	53.28	54.28	50.91	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	39.47	40.36	40.42	---	---
5. Peso del agua	(gr)	4.01	4.73	3.11	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	13.01	13.92	10.49	---	---
7. Humedad	(%)	34.03	33.90	20.65	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALCATA Y MUESTRA		C3 - M1			---	
Profundidad (m):		0.25 - 1.00 m.			---	
1. N° Tara		12	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	40.04	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	46.95	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	40.40	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	1.09	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	6.47	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	29.21	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA		
	C3 - M1	
LL	32.75	
I.P.	29.21	
I.P.	3.54	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASHTO
C3 - M1	ML	A-4 (G)

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. WLADIMIR A. Pérez Gueyara
REPRESENTANTE LEGAL

Eduin Alfonso Pérez Guzmán
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7100


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL, N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOIBROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA : C3 - M2

UBICACION: L.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.90m

FECHA: FEBRERO 2013

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C3 - M2			---		
Profundidad (m):	1.80 - 2.90 m.			---		
N° de golpes:	15	27	37	---	---	---
1. N° Tara	13	14	15	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	59.19	59.01	55.23	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	53.27	53.58	51.91	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	29.04	28.23	40.18	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.92	5.43	3.32	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.23	15.25	11.73	---	---	---
7. Humedad (%)	41.60	35.61	28.30	---	---	---
LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C3 - M2			---		
Profundidad (m):	1.80 - 2.90 m.			---		
1. N° Tara	16	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	47.84	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.75	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	29.17	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.09	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	6.58	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	31.76	---	---	---	---	---



MUESTRA	
	C3 - M2
L.L.	35.97
L.P.	31.76
I.P.	4.21

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	ASBTO
C3 - M2	ML-CL	A-4 (U)

Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL

Edwin Alfonso Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. GIP. No. 7764


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALIJANDRO PEREZ GUEVAIRA

MUESTRA: C4 - M1

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

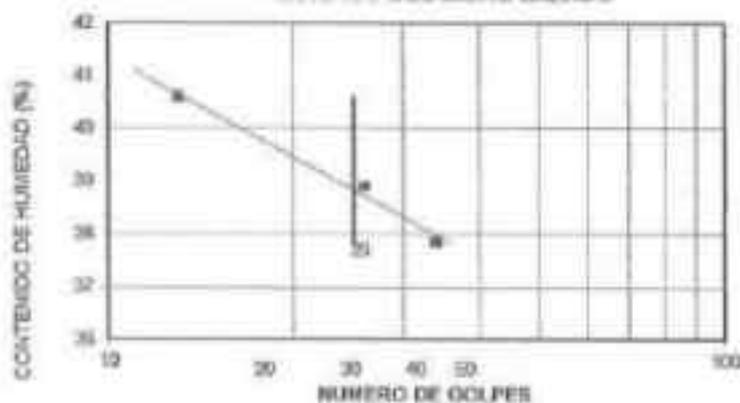
PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C4 - M1			---		
Profundidad (m):	0.20 - 1.50 m.			---		
N° de golpes:	13	26	34	---	---	---
1. N° Tara	17	18	19	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	58.69	58.73	56.63	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	53.47	53.28	51.41	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	40.61	39.28	37.62	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.22	5.45	5.22	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.86	14.00	13.79	---	---	---
7. Humedad (%)	40.59	38.91	37.85	---	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C4 - M1			---		
Profundidad (m):	0.20 - 1.50 m.			---		
1. N° Tara	20	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	47.79	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	45.75	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.90	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.04	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	5.85	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	34.87	---	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA		
	C4 - M1	
LL	39.84	
LP	24.87	
LP	4.17	

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASITD
C4 - M1	ML-CL	A-4 (6)

CONSORCIO CONSULTOR

 Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
 INGENIERO DE LAB.

 Edwin Alfonso Pérez Guerrero
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 17868


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALIBANDRO PEREZ GUEVABA

MUESTRA: C4 - M2 **UBICACION:** I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00m **FECHA:** FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C4 - M2			---		
Profundidad (m):	1.50 - 2.00 m.			---		
N° de golpes:	15	26	33	---	---	---
1. N° Tara	21	22	23	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara [gr]	57.68	59.53	57.43	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara [gr]	52.38	53.48	53.41	---	---	---
4. Peso de la Tara [gr]	40.25	39.19	39.90	---	---	---
5. Peso del agua [gr]	5.20	6.05	4.02	---	---	---
6. Peso del suelo seco [gr]	12.13	14.29	13.51	---	---	---
7. Humedad (%)	43.69	42.34	29.76	---	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	C4 - M2			---		
Profundidad (m):	1.50 - 2.00 m.			---		
1. N° Tara	24	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara [gr]	46.79	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara [gr]	44.55	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara [gr]	38.22	---	---	---	---	---
5. Peso del agua [gr]	2.24	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco [gr]	6.33	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	35.39	---	---	---	---	---



MUESTRA	
	C4 - M2
L.L.	38.16
L.P.	35.39
I.P.	2.97

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	RANGO
C4 - M2	ML	A-4 (G)

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Ricardo A. Pérez Cuevas
 REPRESENTANTE LEGAL

Ricardo Alonso Pérez Cuevas
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 7780


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOLAB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALIJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: CS - M1

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

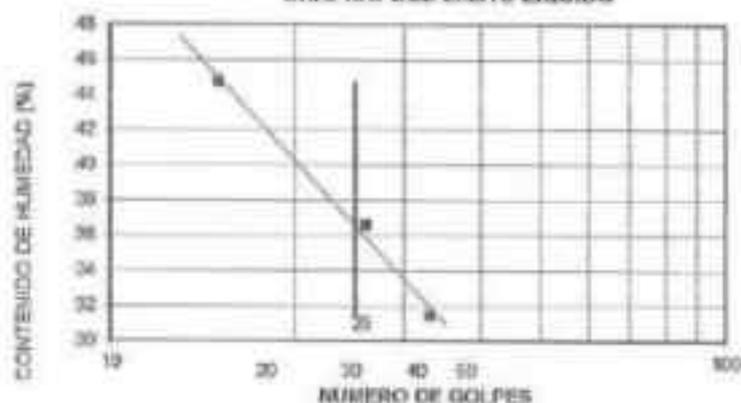
PROFUNDIDAD: 0.10 - 0.50m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALZADA Y MUESTRA		CS - M1			---	
Profundidad (m):		0.10 - 0.50 m.			---	
N° de golpes:		15	26	33	---	---
1. N° Tara		21	22	23	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	57.68	59.53	57.43	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	52.38	53.78	53.41	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	40.25	39.19	39.90	---	---
5. Peso del agua	(gr)	5.30	5.75	4.02	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	12.13	14.59	13.51	---	---
7. Humedad	(%)	43.69	39.41	29.76	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALZADA Y MUESTRA		CS - M1			---	
Profundidad (m):		0.10 - 0.50 m.			---	
1. N° Tara		24	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	46.79	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	44.52	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	39.32	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	2.17	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	6.40	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	33.91	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
CS - M1	
L.L.	37.37
L.P.	33.91
I.P.	3.46

CLASIFICACION		
MUESTRA	USCS	AASHTO
CS - M1	ML	A-4 (G)

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 17863


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 418 QUEMAZON Y N° 419 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEÑEZ GUEVARA

MUESTRA: CS - M2

UBICACION: U.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

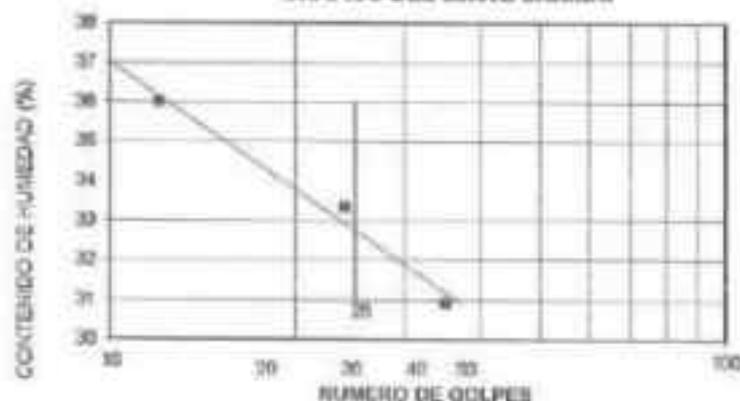
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.90m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA		CS - M2			---	
Profundidad (m):		0.50 - 1.90 m.			---	
N° de golpes		12	24	35	---	---
1. N° Tara		25	26	27	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	50.60	57.53	59.33	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	53.10	53.20	54.61	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	37.91	40.54	39.35	---	---
5. Peso del agua	(gr)	5.50	4.25	4.72	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	15.27	12.74	15.26	---	---
7. Humedad	(%)	36.02	33.36	30.93	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA		CS - M2			---	
Profundidad (m):		0.50 - 1.90 m.			---	
1. N° Tara		20	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara	(gr)	47.70	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara	(gr)	45.60	---	---	---	---
4. Peso de la Tara	(gr)	30.62	---	---	---	---
5. Peso del agua	(gr)	2.10	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco	(gr)	6.90	---	---	---	---
7. Humedad	(%)	31.23	---	---	---	---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO


MUESTRA	
CS - M2	
L.L.	33.34
L.P.	31.23
I.P.	1.91

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASITO
CS - M2	ML	A-4 (U)

CONSORCIO CONSULTOR

Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Benín Alfonso Pérez Quispe
Ingeniera Civil
Reg. CIP. No. 17888


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.
PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA

MUESTRA: CS - M3

UBICACION: L.R.L. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

PROFUNDIDAD: 1.90 - 2.90m

FECHA: FEBRERO 2015

LIMITES DE ATTERBERG

LIMITE LIQUIDO						
N° CALICATA Y MUESTRA	CS - M3			---		
Profundidad (m):	1.90 - 2.90 m.			---		
N° de golpes:	13	26	30	---	---	---
1. N° Tara	29	30	31	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	56.64	55.73	58.43	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.08	51.69	54.11	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	48.11	38.81	38.62	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.56	4.65	4.32	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.97	13.07	15.49	---	---	---
7. Humedad (%)	38.10	35.50	27.69	---	---	---

LIMITE PLASTICO						
N° CALICATA Y MUESTRA	CS - M3			---		
Profundidad (m):	1.90 - 2.90 m.			---		
1. N° Tara	32	---	---	---	---	---
2. Peso suelo húmedo + Tara (gr)	49.48	---	---	---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	47.02	---	---	---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.15	---	---	---	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.46	---	---	---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	7.87	---	---	---	---	---
7. Humedad (%)	31.26	---	---	---	---	---



MUESTRA	
	CS - M3
L.L.	33.86
L.P.	31.26
I.P.	2.60

CLASIFICACION		
MUESTRA	SUCS	AASITO
CS - M3	ML	A-4 (0)

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
 REPRESENTANTE LEGAL

Edwin Alfonso Pérez Quispe
 Ingeniero Civil
 Reg. OLP. N.º 17884



GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE

**GERENCIA REGIONAL DE
INFRAESTRUCTURA, CONSTRUCCION
VIVIENDA Y SANEAMIENTO**

DIRECCION DE ESTUDIOS Y ASISTENCIA TECNICA

**"INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES
DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON
Y N° 418 - LS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE
LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE"**

**EXPEDIENTE TÉCNICO
I.E.I N° 418 LAS DELICIAS**

MORROPE-LAMBAYEQUE

D. CORTE DIRECTO

**LAMBAYEQUE – PERÚ
- 2015 -**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUIMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPON, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 m

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WILSON A. ALEJANDRO PEREZ GUERRA

UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

MUESTRA: C1 - M1

FECHA: FEBRERO 2015

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (20)C + \gamma \cdot Z \cdot N_c + 60 \gamma \cdot B \cdot N_q$$

Donde:

q_u = Capacidad de carga bruta en Ton/m^2

C = Cohesión del suelo en Ton/m^2

γ = Peso volumétrico del suelo en Ton/m^3

Z = Profundidad de desarrollo de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_γ = Factores de carga.

DATOS:

β	=	7.44 °
C	=	0.35 Kg/cm^2
γ	=	1.951 g/cm^3
Z	=	1.50 m
B	=	1.50 m
N_c	=	7.30
N_q	=	1.00
N_γ	=	0.10

$$q_u = 31.9 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_u = 2.10 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_u = 0.70 \text{ Kg/cm}^2$$

CONSORCIO CONSULTOR

Ing. Wilson A. Pérez Guerra
REPRESENTANTE LEGAL


 Edwin Alfonso Pérez Guerra
 Ingeniero Civil
 RUC: 617. 84. 7164



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOTECNIA S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAXON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR **PROFUNDIDAD:** 1.05 - 1.85 m

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALVARADO PEREZ GUEVARA **UBICACION:** LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

MUESTRA: C2 - M2 **FECHA:** FEBRERO 2025

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (2720 \cdot N_f + V \cdot Z \cdot N_c) + 0.6 \cdot V \cdot B \cdot N_c$$

Donde:

- q_u = Capacidad de Carga factible en T/m^2
- C = Cohesión del suelo en Tn/m^2
- V = Peso volumétrico del suelo en T/m^3
- Z = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros
- N_c, N_q, N_γ = Factores de carga.

DATOS:

ϕ	13.72°
C	0.29 Kg/cm^2
γ	2.053 gr/cm^3
Z	1.30 m
B	1.50 m
N_c	9.50
N_q	1.50
N_γ	0.60

$$q_u = 23.64 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_u = 2.16 \text{ Kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

TENSION ADMISIBLE

$$q_u = 0.72 \text{ Kg/cm}^2$$

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guevara
Ingeniero Civil
REG. C.O.P. No. 7166



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.00 m

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. Wladimir A. Pérez Guevara

UBICACION: LEL N° 419 CASERIO LAS DELICIAS

MUESTRA: C3 - M1

FECHA: FEBRERO 2015

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (20)C \cdot N_c + \gamma \cdot Z \cdot N_q + 0.5 \gamma \cdot B \cdot N_g$$

Donde:

q_u = Capacidad de Carga Bruta en Ton/m^2

C = Cohesión del suelo en Ton/m^2

γ = Peso unitario del suelo en Ton/m^3

Z = Profundidad de inserción de la cimentación en metros

B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_g = Factores de carga.

DATOS:

β	5.75 *
C	0.57 Kg/cm^2
γ	1.943 gr/cm^3
D_f	1.70 m
B	1.50 m
N_c	8.00
N_q	1.00
N_g	0.20

$$q_u = 22.22 \text{ Ton/m}^2$$

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

* Factor de seguridad ($\beta=3$)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.20 \text{ Kg/cm}^2$$

CONSORCIO CONSULTOR

Ing. Wladimir A. Pérez Guevara
REPRESENTANTE LEGAL

Wladimir A. Pérez Guevara
Ingeniero Civil
Reg. C.O.T. No. 12061



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOROPG, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.
SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR **PROFUNDIDAD:** 0.20 - 1.50 m
RESPONSABLE LEGAL: Ing. VLADIMIR ALONSO PEREZ CURVANA **UBICACION:** EL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS
NUESTRA: C4 - M1 **FECHA:** FEBRERO 2015

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (20q_c \cdot N_c + \gamma \cdot Z \cdot N_q + 0.5 \gamma \cdot B \cdot N_q)$$

Donde:

- q_u = Capacidad de Carga límite en Ton/m^2
- q_c = Cohesión del suelo en Ton/m^2
- γ = Peso volumétrico del suelo en Ton/m^3
- Z = Profundidad de empotramiento de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros

N_c, N_q, N_γ = Factores de carga.

DATOS:

ϕ	=	30.30 °
c	=	0.25 kg/cm^2
γ	=	1.992 gr/cm^3
Z	=	1.50 m
B	=	1.50 m
N_c	=	8.00
N_q	=	1.00
N_γ	=	0.20

$$q_u = 22.55 \text{ Ton/m}^2$$

$$q_u = 1.87 \text{ kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_u = 0.62 \text{ kg/cm}^2$$


CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Vladimir A. Pérez Curvana
 REPRESENTANTE LEGAL


Edwin Alvarado
 Ingeniero Civil
 Reg. C.O.P. No. 71963



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.
SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR **PROFESIONADO:** 050 - 150 M
REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WILBER ALVARO PEREZ GUERRA **UBICACION:** LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS
MUESTRA: CE - M2 **FECHA:** FEBRERO 2015

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA LOCAL)

$$q_u = (200C \cdot N_c) + \gamma \cdot Z \cdot N_q + 0.8 \gamma \cdot B \cdot N_q$$

Datos:

- q_u = Capacidad de Carga Bruta en Tn/m^2
- C = Cohesión del suelo en Tn/m^2
- γ = Peso volumétrico del suelo en Tn/m^3
- D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en metros
- B = Ancho de la zapata, en metros
- N_c, N_q, N_γ = Factores de carga

DATOS:

ϕ	=	25.00 °
C	=	0.25 kg/cm^2
γ	=	2.050 gr/cm^3
D_f	=	1.00 m
B	=	1.50 m
N_c	=	20.00
N_q	=	1.00
N_γ	=	0.70

$$q_u = 22.3 \text{ Tn/m}^2$$

$$q_u = 2.21 \text{ kg/cm}^2$$

* Factor de seguridad (FS=3)

PRESION ADMISIBLE

$$q_a = 0.74 \text{ kg/cm}^2$$

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Wilber A. Perez Guerra
 REPRESENTANTE LEGAL

Roberto Alvarado
 Ing. Civil - No 7766

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.



PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOBOHOE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

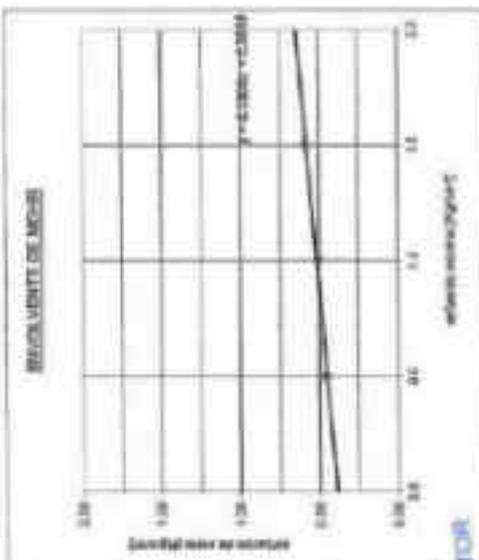
CLIENTE: COMISIÓN CONSULTIVA DE INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN
 DIRECCIÓN: C.I. - M.I. PROYECTOS 040 - 1.70 m

FECHA: FEBRERO 2015
 UBICACIÓN: I.S.I. N° 418 CASTRIMO LAS DELICIAS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

1		2		3		4	
Numero de ensayo	110-02	110-02	110-02	110-02	110-02	110-02	110-02
Peso de arena (kg)	110.42	110.42	110.42	110.42	110.42	110.42	110.42
Peso arena+vacío natural (kg)	248.28	248.28	248.28	248.28	248.28	248.28	248.28
Peso arena+vacío saturado (kg)	348.88	348.88	348.88	348.88	348.88	348.88	348.88
Peso agua seco (kg)	137.32	137.32	137.32	137.32	137.32	137.32	137.32
Humedad natural (%)	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93
Humedad saturada (%)	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93	6.93
Area de ensayo (cm²)	38	38	38	38	38	38	38
Volumen de arena (cm³)	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20
Densidad aparente (g/cm³)	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
Densidad absoluta (g/cm³)	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87
Densidad seca (g/cm³)	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
Relacione agua (kg/m³)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

Ángulo de fricción (φ)	1	2	3	4
20°00'	0.00	0.00	0.00	0.00
18°	0.48	0.55	0.61	0.67
16°	0.91	1.00	1.10	1.20
14°	1.32	1.45	1.60	1.75
12°	1.70	1.88	2.10	2.35
10°	2.05	2.28	2.60	3.00
8°	2.35	2.65	3.10	3.65
6°	2.60	2.95	3.50	4.20
4°	2.80	3.20	3.90	4.70
2°	2.95	3.35	4.10	5.00
0°	3.00	3.40	4.20	5.10



COMISION CONSULTIVA
 Ing. Wilfredo A. Pérez Guzmán
 REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Mario Pérez Guzmán
 Ingeniero
 Reg. CIP no. 17348

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

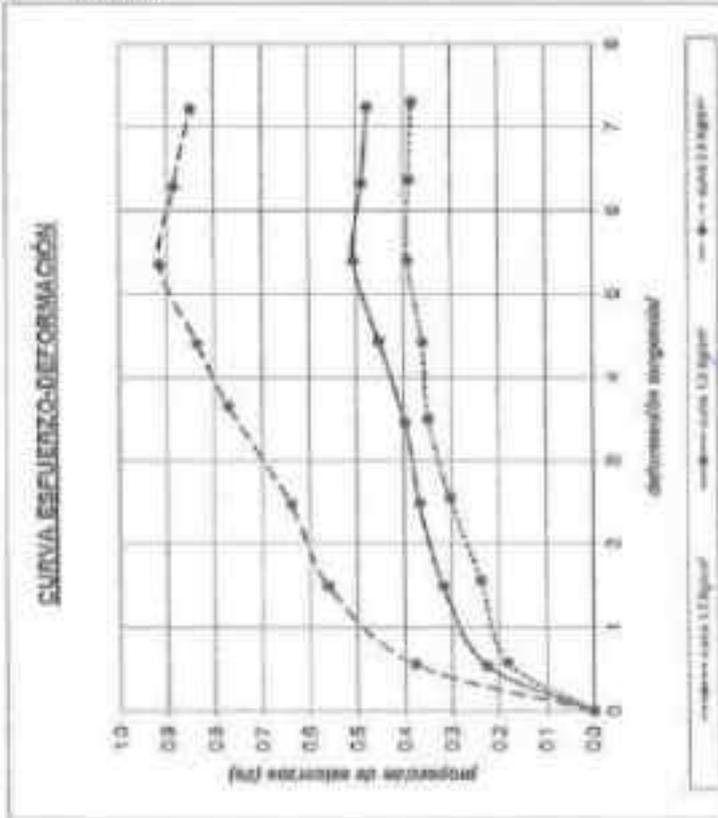
PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR
REPRESENTANTE LEGAL: ING. WILADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA
MUESTRA: CL-M1
PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 ms

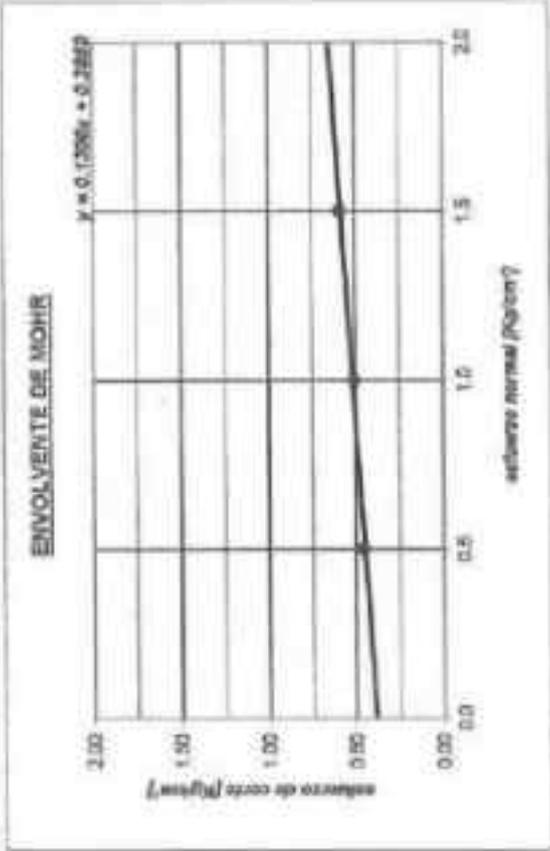
FICHA: FEBRERO 2015
UBICACION: I.R.L. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

Cohesión del suelo : 0.39 Kg/cm²
Ángulo de fricción interna: 7.44 °

POZO MUESTRA : C1-M1 Pmt. 1.60 m



N°	Procedimiento	Peso volum. seco [kg/cm ³]	Extensión Normal [kg/cm ²]	Humedad Natural [%]	Humedad saturada [%]	Esfuerzo de corte [kg/cm ²]	Proporción esfuerzo	Peso volum. sat [kg/cm ³]	Peso volum. sat [kg/cm ³]
1		1.753	0.5	0.97	0.97	0.453	0.26	1.873	1.873
2		1.814	1.0	8.07	8.83	0.503	0.508	1.874	1.874
3		1.836	1.5	6.03	9.08	0.563	0.302	2.003	2.003



CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Wiladimir A. Pérez Guevara
 Representante Legal

Luis Alfonso Pires Romero
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 7788



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

INDIATO: **INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 418 QUEMAJAYAN Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBATEQUE - REGION LAMBATEQUE.**

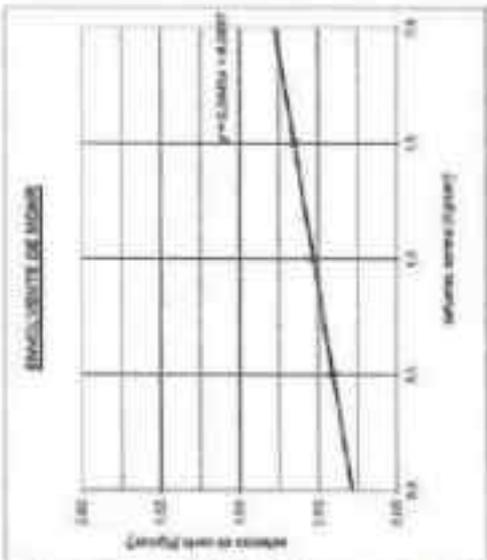
PROYECTOS: **CONDICIONES CONSTRUCTIVAS**
 REPRESENTANTE LEGAL: **ING. WILMAR AGUIRRE PAREZ JORDANA**
 SUCURSAL: **C2 - M2**
 IDENTIFICACION: **1-01-18518**

FECHA: **VIERNES 26/11**
 UBICACION: **U.E.I. N° 418 QUEMAJAYAN**

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Valores de ensayo							
Presión vertical (kgf)	Presión horizontal (kgf)						
110.42	254.44	110.42	254.44	110.42	254.44	110.42	254.44
230.81	254.44	230.81	254.44	230.81	254.44	230.81	254.44
451.61	123.93	451.61	123.93	451.61	123.93	451.61	123.93
903.21	14.67	903.21	14.67	903.21	14.67	903.21	14.67
13.86	14.47	13.86	14.47	13.86	14.47	13.86	14.47
12.86	38	12.86	38	12.86	38	12.86	38
38	70.32	38	70.32	38	70.32	38	70.32
70.32	2.08	70.32	2.08	70.32	2.08	70.32	2.08
2.08	2.50	2.08	2.50	2.08	2.50	2.08	2.50
2.50	1.29	2.50	1.29	2.50	1.29	2.50	1.29
1.29	1.04	1.29	1.04	1.29	1.04	1.29	1.04
1.04	1.5	1.04	1.5	1.04	1.5	1.04	1.5

Presión vertical (kgf)	Presión horizontal (kgf)						
5000	10.50	5000	10.50	5000	10.50	5000	10.50
10000	8.18	10000	8.18	10000	8.18	10000	8.18
15000	6.47	15000	6.47	15000	6.47	15000	6.47
20000	5.24	20000	5.24	20000	5.24	20000	5.24
25000	4.54	25000	4.54	25000	4.54	25000	4.54
30000	3.98	30000	3.98	30000	3.98	30000	3.98
35000	3.51	35000	3.51	35000	3.51	35000	3.51
40000	3.11	40000	3.11	40000	3.11	40000	3.11
45000	2.77	45000	2.77	45000	2.77	45000	2.77
50000	2.48	50000	2.48	50000	2.48	50000	2.48
55000	2.23	55000	2.23	55000	2.23	55000	2.23
60000	2.00	60000	2.00	60000	2.00	60000	2.00
65000	1.80	65000	1.80	65000	1.80	65000	1.80
70000	1.63	70000	1.63	70000	1.63	70000	1.63
75000	1.48	75000	1.48	75000	1.48	75000	1.48
80000	1.35	80000	1.35	80000	1.35	80000	1.35
85000	1.23	85000	1.23	85000	1.23	85000	1.23
90000	1.12	90000	1.12	90000	1.12	90000	1.12



Comandante Ejecutivo
Ing. Wilmar A. Páez Jordana
Responsable U.E.I.

Ing. Wilmar A. Páez Jordana
Responsable U.E.I.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

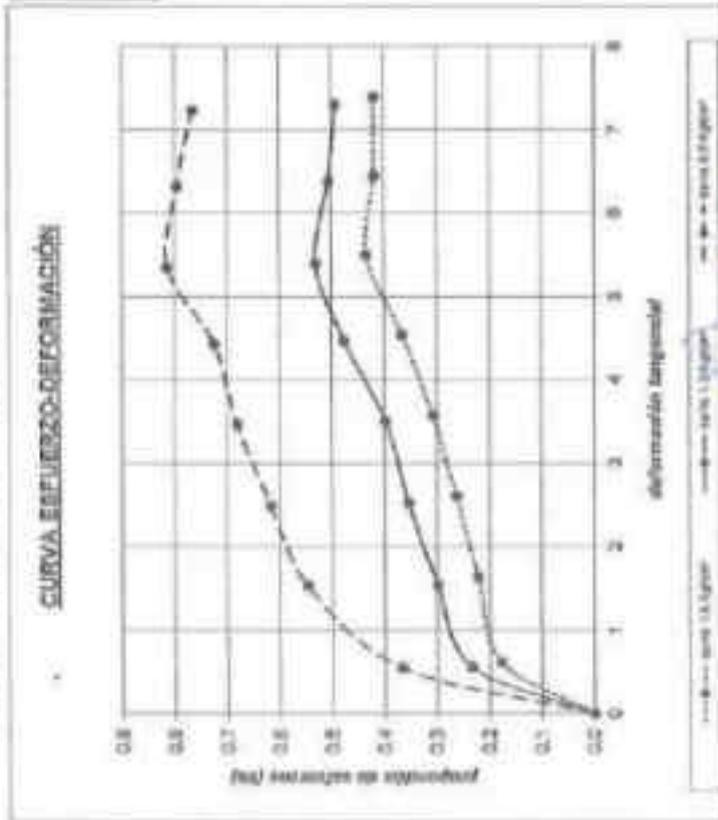
PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 419 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR
REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA
MUESTRA: CS-M2
PROFUNDIDAD: 1.05 - 1.85 m

FECHA: FEBRERO 2015
UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

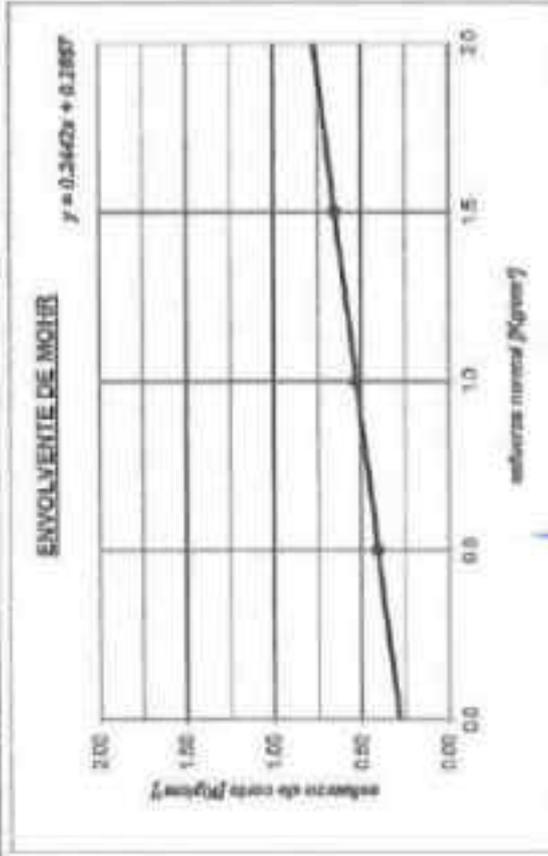
Cohesión del suelo: 0.23 Kp/cm²
Ángulo de fricción interna: 13.72 °

POZO MUESTRA: CL-M2 Prof. 1.83 m



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guevara
Representante Legal

N° expedición	Peso volum. seco (g/cm ³)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	Humedad Natural (%)	Humedad saturada (%)	Esfuerzo de corte (kg/cm ²)	Proporción esfuerzos $\frac{1}{2} \sigma_v$	Peso volum. sat (g/cm ³)	Peso volum. sat (g/cm ³)
1	1.795	0.5	13.33	13.33	0.407	0.974	2.034	2.034
2	1.793	1.0	14.47	14.47	0.521	0.531	2.052	2.052
3	1.836	1.5	12.86	12.86	0.881	0.436	2.073	2.073



Ing. Miguel Pérez Guerrero
Asesor Civil
Reg. CIP. No. 7768



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 415 QUEMAYAN Y N° 418 LAS SELICIAS DEL DISTRITO DE MOROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE

SOLICITANTE: COMITÉ DIRECTIVO

REPRESENTANTE LEGAL: ING. WILMAR ACOSTA PEREZ GUTIERREZ

SUCIEDAD: C.S. - S1

REGISTRACION: 0118 - 18018

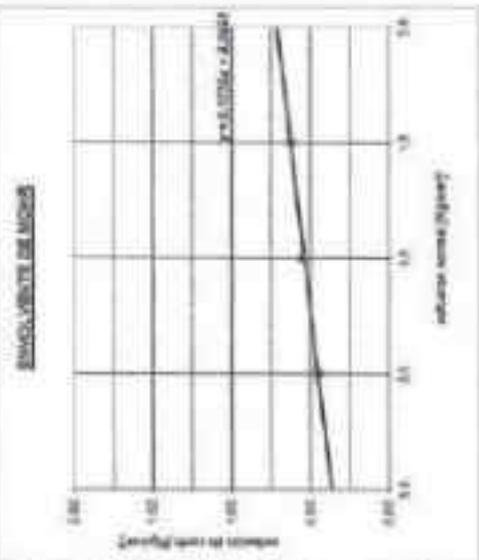
FECHA: FEBRERO 2015

UBICACION: I.S.L. N° 418 CASERIO LAS SELICIAS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Número de ensayo		1		2		3		4		5		6		7		8	
Peso en agua (gf)		112.42		245.88		245.88		124.23		5.54		10.94		38		79.20	
Peso agua-suelo natural (gf)		245.88		245.88		124.23		5.54		10.94		38		79.20		79.20	
Peso agua-suelo saturado (gf)		245.88		245.88		124.23		5.54		10.94		38		79.20		79.20	
Peso suelo seco (gf)		112.42		245.88		124.23		5.54		10.94		38		79.20		79.20	
Humedad natural (%)		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08	
Humedad saturada (%)		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08		7.08	
Área de agua (cm²)		38		38		38		38		38		38		38		38	
Volumen de agua (cm³)		38		38		38		38		38		38		38		38	
Densidad húmeda (gr/cm³)		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85	
Densidad saturada (gr/cm³)		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85		1.85	
Densidad seca (gr/cm³)		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79		1.79	
Esfuerzo aplicado (kg/cm²)		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8		1.8	

esfuerzo	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso	peso
0.020	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	8.48	0.540	1.428	7.140	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397
30	8.52	1.490	20.54	10.320	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
48	7.22	2.470	22.18	11.388	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208	0.208
91.00	8.18	2.400	28.81	12.800	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280	0.280
18	8.40	4.000	31.28	16.000	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404
30	8.22	5.270	32.18	16.000	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447	0.447
48	8.08	6.500	31.92	16.500	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491
97.00	8.74	7.380	30.18	16.140	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421	0.421
18	8.21	8.730	28.96	14.330	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396	0.396
30	7.82	9.000	27.77	13.858	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386	0.386
48	8.05	8.500	26.29	13.013	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292	0.292
97.00	8.02	10.00	25.12	12.280	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249



Luis Alfonso Pérez Ramírez
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 77643

CONDICION CONSULTOR
Ing. Victor A. Pineda Guerrero
INGENIERO CIVIL



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

PROYECTO:

INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR

REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ CUEVARRA

MUESTRA: C3-M1

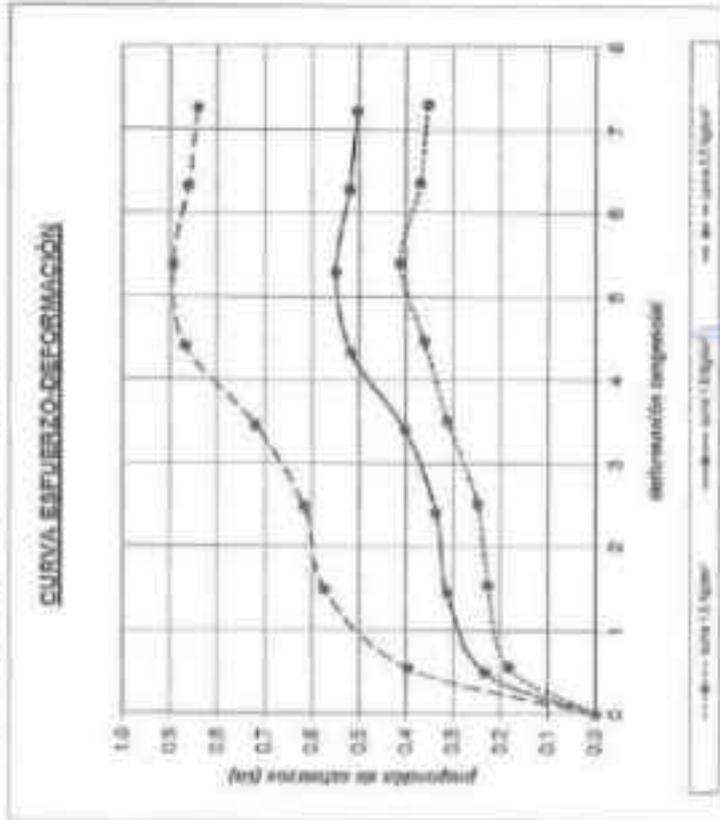
PROFUNDIDAD: 0.25 - 1.80 m

FECHA: FEBRERO 2015

UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

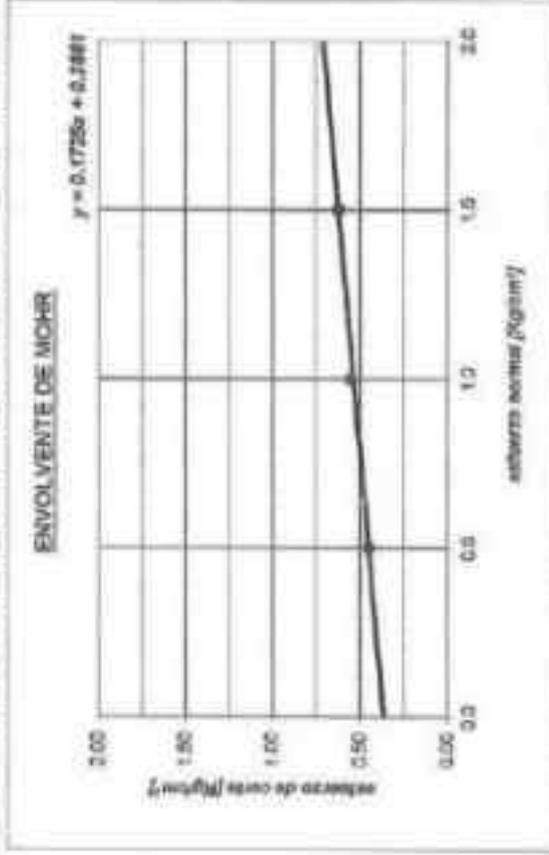
Cohesión del suelo : 0.37 Kg/cm²
 Ángulo de fricción interna: 8.79 °

POZO MUESTRA: C3-M1 Prof. 1.80 m



CONSULTORA GEOGLOB S.A.C.
 Ing. Vladimir A. Pérez Cuevara
 REPRESENTANTE LEGAL

N° espécimen	Peso volum. sat. (kg/cm ³)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	Humedad Natural (%)	Humedad actuada (%)	Esfuerzo de corte (kg/cm ²)	Proporción esfuerzo-corte	Peso volum. Nat. (kg/cm ³)	Peso volum. Sat. (kg/cm ³)
1	1.758	0.8	7.68	7.88	0.447	0.563	1.677	1.927
2	1.771	1.0	8.84	8.84	0.365	0.550	1.645	1.945
3	1.760	1.8	11.24	11.24	0.613	0.413	1.858	1.958



Ing. Alfonso Pérez Cuevara
 Representante Civil
 Ing. GEP. M. S. TING



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

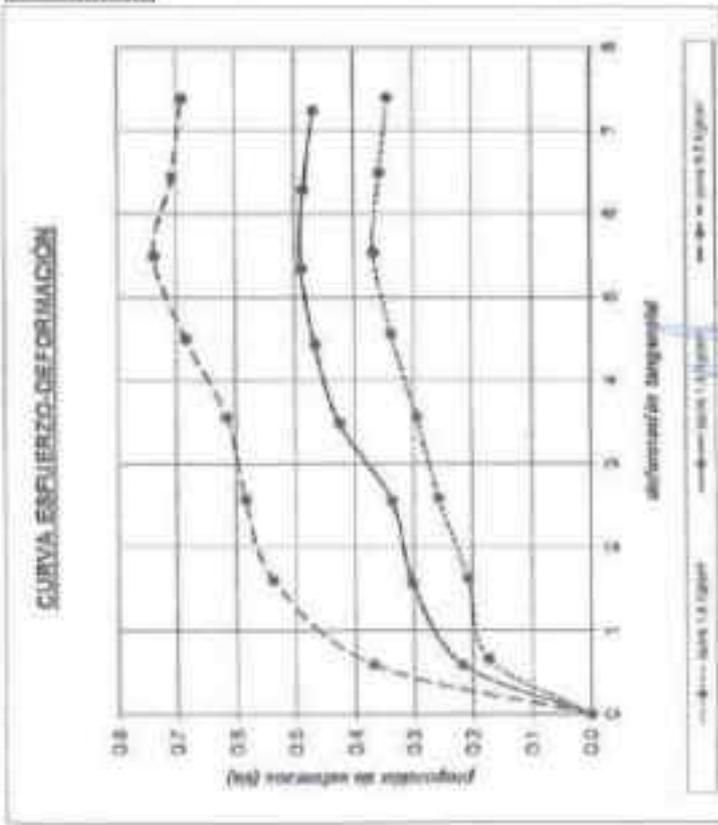
PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMAZON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPOL, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR
REPRESENTANTE LEGAL: ING. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA
MUESTRA: C4-M1
PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50 m

FECHA: FEBRERO 2015
UBICACION: I.E.I. N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

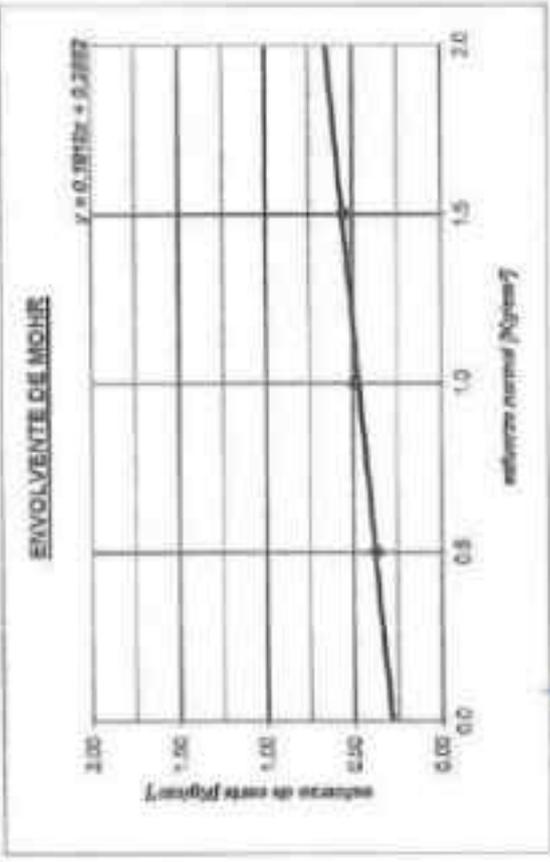
Cohesión del suelo: 0.29 Kg/cm²
Ángulo de fricción interna: 19.30 °

POZO MUESTRA: C4-M1 Prof. 1.50 m



CONSORCIO CONSULTOR
ING. WLADIMIR A. PEREZ GUEVARA
 REPRESENTANTE LEGAL

N° espécimen	Peso volum. seco (kg/cm ³)	Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	Humedad Natural (%)	Humedad saturada (%)	Esquezo de corte (kg/cm ²)	Proporción esbucos (%)	Peso satam. sat (kg/cm ³)	Peso volum. Sat (kg/cm ³)
1	1.750	0.5	11.04	11.04	0.389	2.719	1.945	1.945
2	1.737	1.0	14.04	14.64	0.490	0.460	1.971	1.971
3	1.778	1.5	14.05	14.65	0.561	0.367	2.042	2.042



Luis Alfonso Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. 627. Ma. 1746



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS GEOGLOB S.A.C.

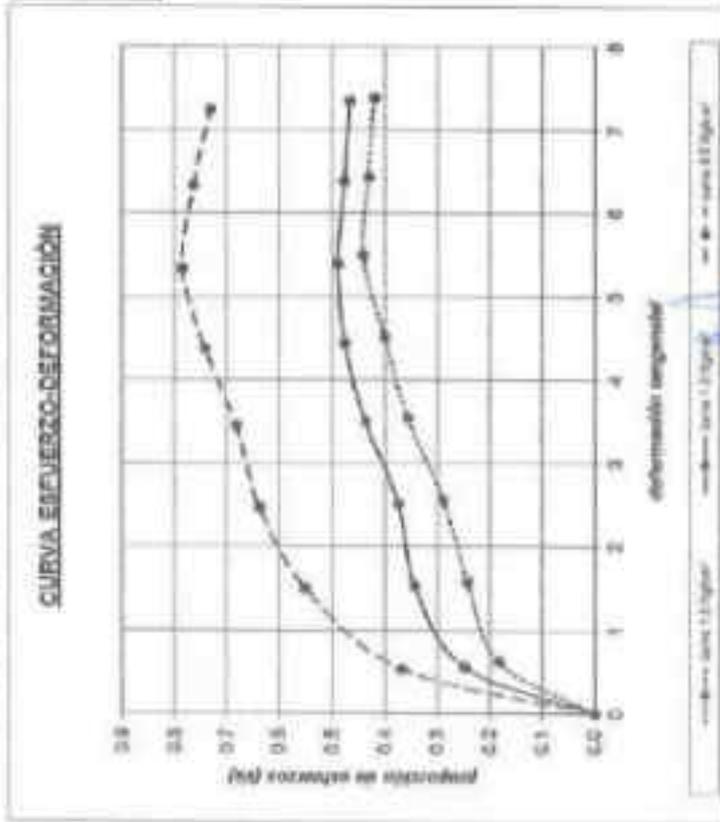
PROYECTO: INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL N° 416 QUEMASON Y N° 418 LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPPE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE.

SOLICITANTE: CONSORCIO CONSULTOR
 REPRESENTANTE LEGAL: Ing. WLADIMIR ALEJANDRO PEREZ GUEVARA
 MUESTRA: CE-M2
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.90 m

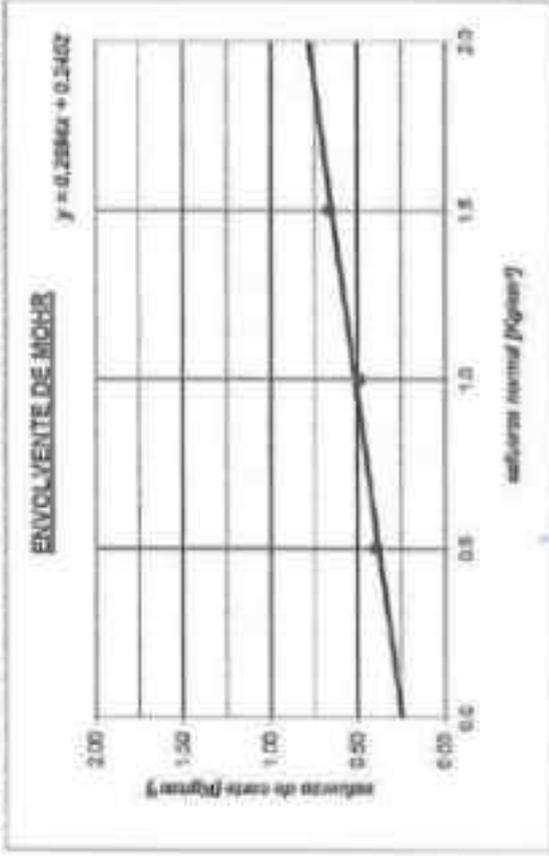
FECHA: FEBRERO 2015
 UBICACION: LEL N° 418 CASERIO LAS DELICIAS

Cohesión del suelo: 0.25 Kg/cm²
 Ángulo de fricción interna: 15.08 °

POZO MUESTRA: CEM2 Prof. 1.60 m



N° espécimen	Peso volum. seco (kg/cm ³)	Esuerzo Normal (kg/cm ²)	Humedad Natural (%)	Humedad saturada (%)	Esuerzo de corte (kg/cm ²)	Proposición esuerzos (%)	Peso volum. (kg/cm ³)	Peso volum. sat (kg/cm ³)
1	1.013	0.6	11.17	11.17	0.392	0.766	2.076	2.074
2	1.028	1.0	19.92	10.93	0.489	0.488	2.028	2.028
3	1.033	1.0	12.87	12.87	0.802	0.442	2.005	2.005



Wladimir A. Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No 77864

Luis Alfonso Pérez Guevara
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No 77864



• " REGISTRO FOTOGRAFICO DE CALICATAS EN LA I.E.I. N° 418 - LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE "



FOTO 01: observamos el proceso de excavación de la calicata N° 01 los diferentes copas del suelo existente en esta zona.



FOTO 02: Se observa la culminación del proceso de excavación alcanzando la profundidad indicada, para la extracción de muestras y realizar los ensayos correspondientes.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. *[Signature]*
 REPRESENTANTE LEGAL

[Signature]
 Luis Alfonso Pérez Guerrero
 Ingeniero Civil
 Reg. G.P. No. 7760



FOTO 03: observamos el proceso de excavación de la calicata N° 02 y las diferentes capas del suelo existente en esta zona.



FOTO 04: Se observa la culminación del proceso de excavación alcanzando la profundidad indicada, para la extracción de muestras y realizar los ensayos correspondientes.

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilmar A. Pinto Gamero
REPRESENTANTE LEGAL

Wilmar A. Pinto Gamero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 7786



FOTO 05: observamos el proceso de excavación de la calicata N° 03 y las diferentes capas del suelo existente en esta zona.



FOTO 06: Se observa la culminación del proceso de excavación alcanzando la profundidad indicada, para la extracción de muestras y realizar los ensayos correspondientes.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. *Wladimir A. Pérez Guerrero*
 REPRESENTANTE LEGAL

León Alfonso Pérez Guerrero
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No. 7764

LAS DELICIAS

CALICATA 01



CALICATA 02



CONSORCIO CONSULTOR
Ing. *Wladimir A. Pérez* Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

Lenin Alfonso Pérez Sumera
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 17984

CALICATA 03



CALICATA 04



CONSEJO CONSULTOR

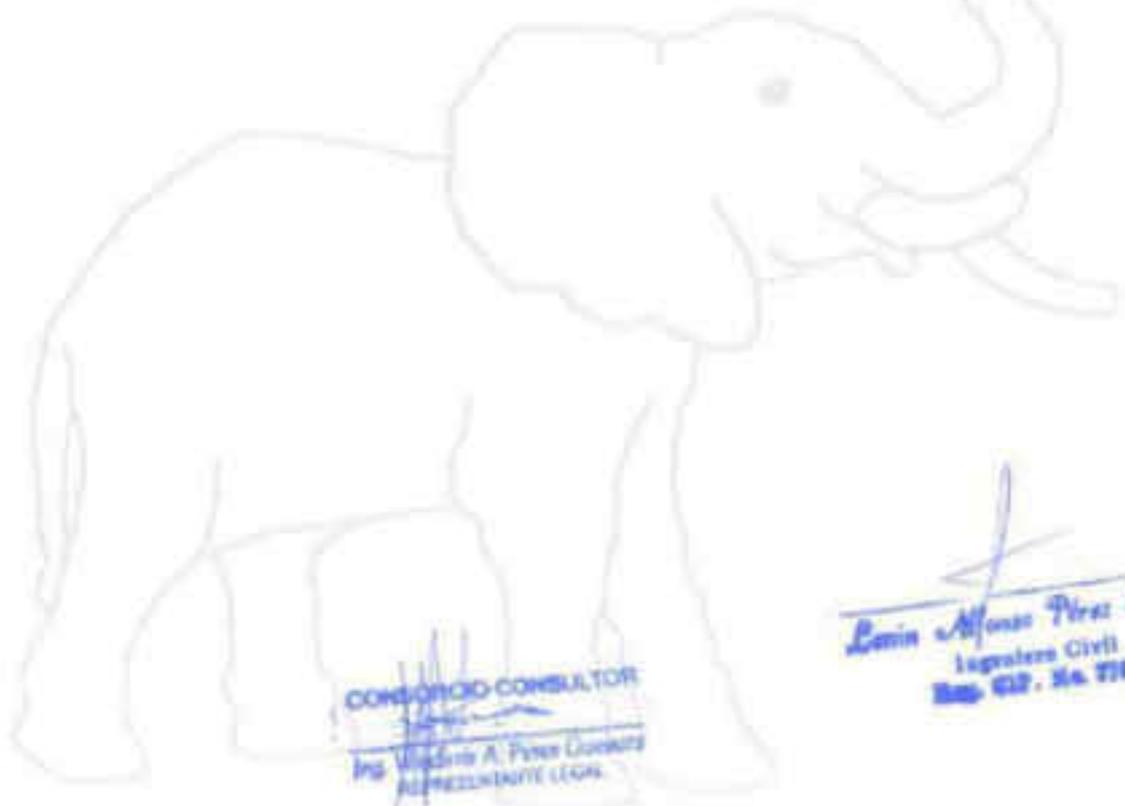
Ing. Wilfredo A. Pérez Cuevas
REGISTRADO EN LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. C.P. No. 7788

CALICATA 05



GEOG A.C.



CONDORIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Guzmán
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guzmán
Ingeniero Civil
Rég. C. 2. No. 7182

VULNERABILIDAD

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Goveas
REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Goveas
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No. 77663

VULNERABILIDAD

1. Introducción

El presente informe de vulnerabilidad de la obra “INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON Y N° 418 - LAS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE” SNIP N° 278795, Departamento de Lambayeque, se ha realizado en base al documento técnico:

- “Análisis Ambiental en el Perú Consultoría referida a Desastres Naturales Elaborado por: Lenkiza Angulo Villarreal en Diciembre de 2005.
- Plan operativo DIVISION DE DEFENSA CIVIL SECRETARIA TECNICA MORROPE 2011.
- PROPUESTA DE LINEAMIENTOS DE POLITICA EN LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA REGION LAMBAYEQUE.
- ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA BASE PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

2. Objetivo

Coadyuvar a reducir o disminuir los efectos de los desastres que se presentan en el ámbito de la obra, en base a una identificación de los fenómenos naturales más recurrentes producidos en los últimos 20 años, proponiendo al mismo tiempo una serie de medidas para un mejor tratamiento de los problemas presentados.

3. Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos

Para analizar la vulnerabilidad y riesgos, se ha utilizado información histórica de ocurrencia de desastres naturales del estudio mencionado en la introducción. Ver Cuadro 01: Ocurrencia de Desastres Naturales Producidos en el Ámbito de la Región de Lambayeque.

En este sentido, se señala a las fallas y deslizamientos como los fenómenos naturales más recurrentes, y en menor escala, aunque no menos importantes, los vientos fuertes en las partes altas y las inundaciones en las parte baja.

Es importante destacar, que la zona está plegada de fallas geológicas que la hacen más vulnerable. Esta característica aunada a los efectos de la incesante deforestación, se constituye en la principal causa de ocurrencia de desastres.

4. Grado de Vulnerabilidad

El grado de vulnerabilidad de las obras ha sido evaluado a través del Cuadro 02: Grado de Vulnerabilidad de los Fenómenos Naturales en el Ámbito de la Provincia de

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Vladimir A. Pérez Gómez
RESPONSABLE LEGAL

Ing. Alfonso Pérez Vivero
Legislación Civil
Reg. SLP. No. 7760

Lambayeque, en el cual se señalan por un lado, los proyectos, zonas ó sectores sujetos a la ocurrencia de algún evento y por otro lado el tipo de evento ó fenómeno natural presentado.

Del análisis de la información antes mencionados, se determina que las fallas y deslizamientos se presentan todos los años en épocas de lluvias, siendo mayores sus efectos si se presentan conjuntamente con temblores, aún cuando éstos no tengan la categoría de terremotos.

5. Grado de Severidad y Probabilidad de Ocurrencia

Para medir el rigor de un impacto natural, se cuenta con el Cuadro 03: Grado de Severidad y Probabilidad de Ocurrencia que presentan los fenómenos naturales en el Ámbito de la Provincia de Lambayeque. En las columnas se indica, el grado de severidad del fenómeno presentado y su probabilidad de ocurrencia en un período de 20 años, y en las filas los proyectos evaluados.

Los grados de severidad considerados son los siguientes:

- | | |
|-------------|-----------------------------|
| - LEVE | Impacto de poca importancia |
| - MODERADO | Impacto mínimo |
| - GRAVE | Impacto severo |
| - MUY GRAVE | Impacto desastroso |

Por su parte la probabilidad de ocurrencia, se mide de la manera siguiente:

- | | |
|---------|---|
| - 1 % | Es casi imposible que se presente el fenómeno |
| - 25 % | Es poco posible que se presente el fenómeno |
| - 50 % | Es posible que se presente el fenómeno |
| - 75 % | Es muy posible que se presente el fenómeno |
| - 100 % | Es seguro que se presente el fenómeno |

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Víctor A. Pérez Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

6. Nivel de Riesgo

Tal como se ha mencionado en el acápite pertinente, los fenómenos naturales más frecuentes en la Provincia Lambayeque, ámbito de influencia de las obras a ejecutar, son fallas, deslizamientos, vientos fuertes, cuyo nivel de riesgo se describe a continuación:

Emilio Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No 17943

A. Riesgos por Fallas y Deslizamientos

Toda la zona de Lambayeque es propensa a la ocurrencia de deslizamientos y huaycos, producidas por fallas geológicas que afectan y ponen en riesgo la integridad de la infraestructura construida, así como el bienestar de la población involucrada.

Esta problemática también se ha presentado en Jaén, en los canales Chililique, Progreso, Guayape, Horcón Limón, etc, y en Amazonas en el Proyecto de Irrigación Limonyacu, entre otros. Los daños que se producen en este sentido son de gran consideración en el orden social y económico.

B. Riesgo por Vientos

Por lo general estos fuertes vientos ocasionan daños a techos de viviendas, centros educativos y postas médicas, constituidos por material rústico o calamina, ocasionando perjuicio económico a las poblaciones de menores recursos, tomando en cuenta que se esta ubicado en la ladera, en la parte plana pero que corresponde a la ladera del desarrollo de la cordillera que viene desde la parte nor. Oriente y atraviesa toda la sierra.

C. Riesgo por Inundaciones

Esta problemática podría presentarse en la parte baja como es el caso de Quemazón y Las Delicias, a inmediaciones del Distrito de Morrope, donde la creciente de las aguas en periodos de avenidas podría originar inundaciones, principalmente de los centros poblados aledaños, afectando la economía de la población asentada en sus ribenas, pudiendo ocasionar también pérdidas de vidas humanas.

7. Políticas

Para reducir la vulnerabilidad de la Obra en la zona de Morrope en los caseríos de Quemazón y Las Delicias, se estima conveniente implementar las políticas siguientes: El expediente técnico de la obra debe contar necesariamente con estudios de impacto ambiental, el cual considera ó incluya el análisis de vulnerabilidad contra amenazas naturales.

- ✓ El Programa de Reducción de Vulnerabilidad propuesto deberá considerar acciones específicas y efectivas, cuyos costos deberán ser incluidos en el presupuesto de la obra.
- ✓ Utilizar la información meteorológica que reporta el SENAMHI, como apoyo para predecir las fechas más probables de ocurrencia de fenómenos naturales que podrían afectar a la población e infraestructura del proyecto.

8. Proceso de Planificación

Para una adecuada planificación del Programa de Reducción de Vulnerabilidad, se seguirá los pasos siguientes:

- Analizar los antecedentes de los desastres naturales ocurridos en años anteriores

CONSORCIO CONSULTOR

Ing. Wilfredo A. Paredes Guzmán

INGENIERO CIVIL

Enrico Alfonso Pizarro Guzmán
Ingeniero Civil
Reg. INP. No. 1184

- Estudiar los problemas causados a la población e infraestructura de la obra
- Definir lo que se quiere proteger, tomando en cuenta la inversión ya efectuada y la que se deberá efectuar
- Precisar las acciones y decisiones a tomar previo a la ejecución de los trabajos
- Establecer la estrategia de trabajo en términos de tiempo y de recursos humanos y económicos disponibles

9. Medidas Generales de Mitigación

Conforme el historial de desastres naturales ocurridos en la provincia de Lambayeque, se considera necesario implementar los proyectos ó programas de mitigación siguientes:

- Medidas de protección de la infraestructura existente
- Medidas de seguridad para afrontar fenómenos naturales severos

10. Planes de Contingencia para Emergencia

En los casos de emergencia se considera importante la implementación del Plan de Contingencia siguiente:

- a. Promover la coordinación intersectorial y participación de la población organizada.
- b. Promover la formación y capacitación de comités locales de Defensa Civil en coordinación con el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI
- c. Promover la capacitación de la población escolar y superior en temas de seguridad, para que sean ellos los portavoces en sus respectivos hogares. Se debe apoyar esta promoción con campañas de difusión por Radio y Televisión para información de las zonas de seguridad, que conlleve a una evacuación ordenada de la población en los casos de urgente necesidad.
- d. Efectuar inventarios de recursos humanos y de materiales de las instituciones públicas involucradas.
- e. Elaborar mapas o croquis de ubicación de hospitales, postas médicas, puestos de salud, etc, con indicación del tiempo y distancia respecto del Proyecto.

Puntos más importantes sobre cada lugar de proyectos:

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pérez Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

Lenia Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniera Civil
Reg. GEP. No. 17064

LOCALIDAD DE QUEMAZÓN Y LAS DELICIAS:

L- ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO.2.1.1

GEOLOGÍA

La geología de la región Lambayeque está vinculada a ciclos de orogénesis, denudación y sedimentación, propias de un geosinclinal continental. El tectonismo de distensión y compresión originaron estructuras falladas y plegadas, seguidas de intensa actividad magmática. En la región de Lambayeque podemos encontrar unidades formaciones lito-estratigráficas de las eras del Paleozoico, Mesozoico y del Cenozoico. La era del Cenozoico, está representada por procesos geológicos que han dado origen a la formación de sedimentos y geo formas que representan el relieve actual; cubren grandes extensiones de la superficie de la región de Lambayeque. Son depósitos inconsolidados, amplios y potentes, de origen denudacional, y de intemperismo de las rocas de basamento que afloran en superficie. La variedad de los depósitos sedimentarios del Cuaternario corresponden a las series continentales del Pleistoceno, Holoceno y reciente; estos depósitos forman amplias coberturas con sedimentos de diversos orígenes; destacando los depósitos de origen eólico, constituida por arenas de granulometría fina. Las arenas son transportadas a velocidades medias y altas por los vientos litorales de dirección Sur a Norte; se depositan por gravedad en la planicie costera y son ubicables desde la línea de litoral hasta las estribaciones de la cordillera de costa. La forma de los depósitos son: dunas clásicas, corredores de dunas, mantos de arena y colinas de arena eólica estabilizadas; la altitud de esas formas de relieves variable de 10, 30, 50, 100 y hasta 150 m.s.n.m. dentro del territorio. Las dunas, mantos y corredores se presentan desde Chérrepe, Ucupe, Mocupe, Puerto Eten y ciudad Eten, cubriendo a los suelos marino aluviales en pampas de Reque, pampas de Chacupe; asimismo las colinas de arena eólica, en la periferie Sur a Sureste de la ciudad de Lambayeque y con gran amplitud en el desierto de Morrope, parte constituyente del desierto de Sechura y extendiéndose los mantos de arena en: Jayanca, Salas, Motupe, Olmos, hasta El Virrey; que superan ampliamente los límites de la región; de las exploraciones, se observa la existencia de arena eólica en depósitos de 3.0, hasta 10.0 m, de potencia, en la zona de las estribaciones occidentales de la cordillera de costa. Existen abundantes depósitos fluvio-aluviales contemporáneos identificables, compuestos de grava de diferente granulometrías, arenas de relleno y matriz limo arcillosa, propios de la intensa actividad fluvial de los cauces de valles activos de dirección Este-Oeste, como: Zaña, Chancay - Reque, La Leche, Salas, Motupe, Jayanca, Olmos, Cascajal, San Cristóbal e Insculas; incluyendo los afluentes concurrentes a los principales en cada valle. De éstos los ríos Zaña y Chancay

Reque, desembocan en el mar de Lambayeque, los otros cursos fluviales son aloctónicos, porque sus escorrentías no logran salida al mar, extendiéndose las escorrentías en las planicies del desierto de Morrope y Sechura. Existen depósitos de origen aluviales del pleistoceno, depositados en las extensas planicies de Morrope en dirección Norte, hasta proximidades de la influencia deposicional aluvial de los cauces de río: Morrope, Jayanca, Motupe, Olmos y confluencia de los ríos Cascajal, San Cristóbal e Insculas

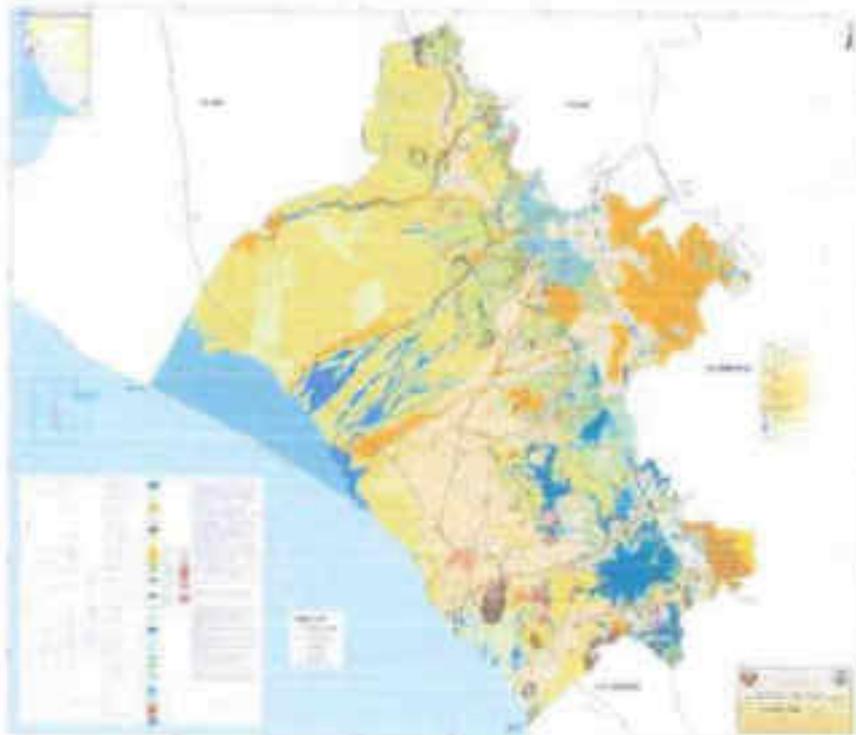
CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Waldemar A. Pérez Guerrero
 REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Alfonso Pérez Guerrero
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. No 7764

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA

Las secuencias estratigráficas presentes en el área de estudio se encuentra constituidas por formaciones rocosas volcánicas, sedimentarias y metamórficas cuyas edades van del Paleozoico inferior al Cuaternario reciente. Las unidades geológicas de ambiente continental son las que mejor están distribuidas y expuestas, depositadas en diferentes periodos geológicos; mientras las secuencias marinas se han desarrollado durante el paleozoico superior y Cretáceo inferior y medio, aunque con algunas inmersiones durante el Cretáceo superior y comienzos del terciario. En el ámbito del departamento de Lambayeque, las secuencias estratigráficas de mayor distribución son los de origen volcánico y son: Complejo de Olmos, Volcánico Oyotín, el Volcánico Porculla, y el deposito continental representado por el Grupo Goyllarisquizga; correspondientes al Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico (neógeno); también las secuencias estratigráficas del Cuaternario (pleistoceno y reciente), que se extienden ampliamente en la planicie costera del departamento de Lambayeque, encapotados por los depósitos fluvio-aluvial es recientes, y se localizan en las márgenes de los ríos.

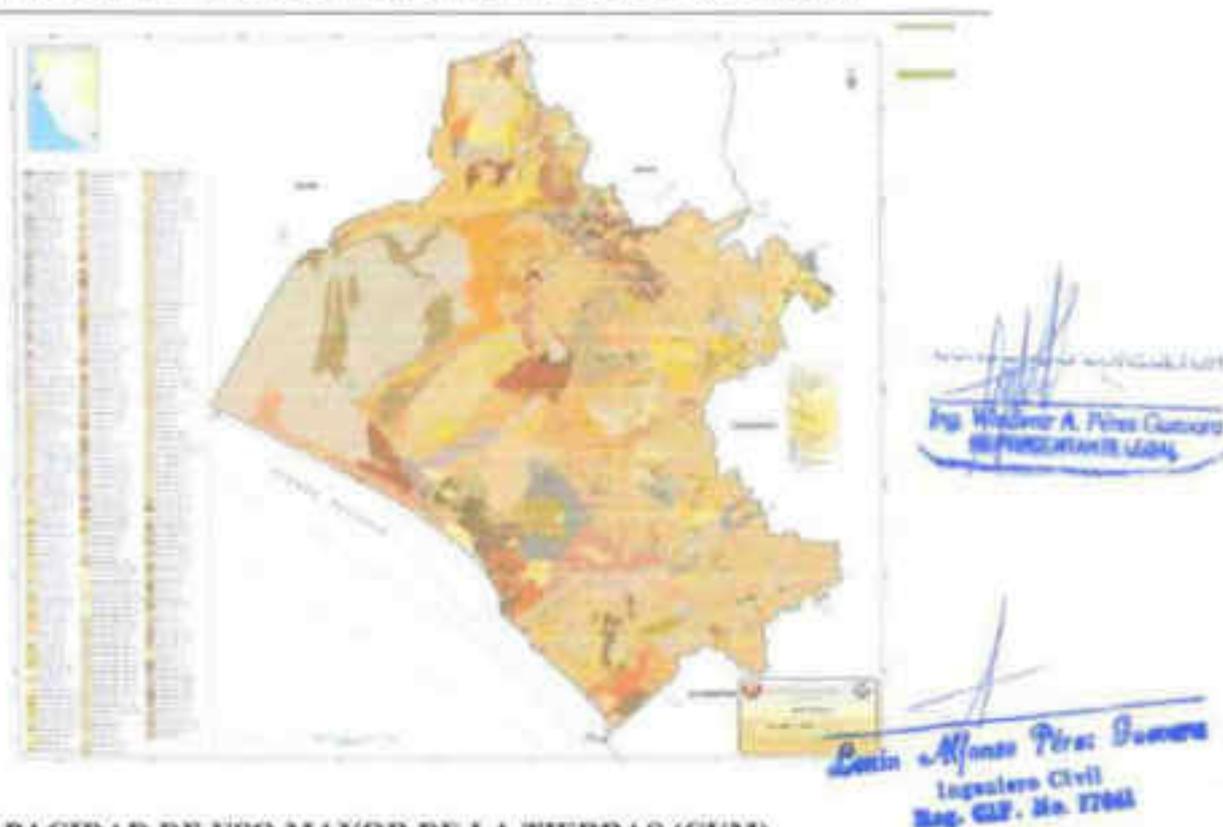
MAPA N°02: GEOLOGÍA DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Wilfredo A. Pizarro Guerrero
 REPRESENTANTE LEGAL

Ing. Mario Alfonso Rivero
 Ingeniero Civil
 Reg. C.O.P. No. 37866

MAPA N° 04: SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



2.1.4 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRAS (CUM)

De acuerdo a los resultados del estudio de capacidad de uso mayor de las tierras (CUM), realizado sobre la base de estudios de suelos, se determinó que las consociaciones están conformadas por 64 unidades de tierras, de las cuales 52 son de uso productivo.

2.1.5 HIDROLOGÍA

El sistema hídrico del departamento de Lambayeque comprende seis cuencas, de las cuales las cuencas de los Ríos: Cascajal, Oimos, Motupe – La Leche, Chancay-Lambayeque y Zaña, pertenecen a la red hidrográfica del pacífico, y la cuenca del Río Chamaya pertenece a la red hidrográfica del atlántico. Asimismo cuenta con tres intercuencas ubicadas entre las cuencas de los Ríos: Cascajal y Oimos, Zaña y Chancay

Lambayeque y Zaña y Joquetepeque. El desarrollo de estas cuencas está diferenciado por el piso altitudinal por el que discurren las aguas, encontrándose que en la zona de costa tenemos dos tipos de cauce: (1) un cauce en etapa inicial, con un flujo estacional por las condiciones bioclimáticas locales, que configura un relieve suave de drenaje pobre y (2) un cauce en la etapa de madurez tardía donde los valles se amplían, predominándolas terrazas con planicies inundables como es el caso de la cuenca del Río Requena. En tanto las cuencas de los ríos de la zona andina se encuentra en una etapa de madurez con pendientes pronunciadas, con valles y cauces estrechos cuyo flujo es de régimen permanente. El recurso hidrológico existente en el departamento está conformado por: aguas superficiales de origen pluvial provenientes de la escorrentía directa, así como de aguas subterráneas y aguas de retorno o recuperación del ciclo hidrológico local. Los ríos tienen un régimen hídrico variable, con una marcada estacionalidad en sus descargas. Solo en la costa el 60% del volumen total anual se concentra en el período de Febrero a Marzo. La mayor cantidad de pozos operativos se encuentra en la cuenca de Chancay-Lambayeque, con una explotación anual 170 Hm³ (Hectómetro

cúbico); cabe señalar que el 90% de este volumen se usa en la agricultura. Los pozos tienen una profundidad promedio de 20m.; las aguas son de calidad aceptable; los volúmenes de extracción varían entre 18 a 20 lt/s; por razones hidrológicas favorables y de índole económica, la explotación del acuífero ha disminuido en un 35%; sin embargo, en los últimos años se observa un incremento debido a que se está intensificando el cultivo de caña de azúcar y la ampliación de la frontera agrícola en nuevas áreas, especialmente de tierras eriazas que son aprovechadas por la presencia de agua subterránea, generando una retransmisión en el sistema hídrico. La recarga de los acuíferos se origina en la parte alta de los valles donde se producen filtraciones directas a través surcos, cárcavas y lecho de río en épocas de avenidas. De igual manera aportan a la recarga del acuífero los canales de riego que no están revestidos y las aguas que provienen de las filtraciones de la parte alta y media de los valles; en años normales alcanza hasta 50 Hm³/año.

Por su ubicación hidrográfica en la cola de los valles del Motupe La Leche y del Chancay como último ocupante atendido con el riego sufriendo sequías y de insuficiencia de aguas para la agricultura, en años normales, pero en condiciones extremas por el Fenómeno "El Niño" Morrope se constituye en un desagadero de estas cuencas hidrográficas; que por los antecedentes Morrope y su litoral, se encuentran expuestas a inundaciones en periodos "El Niño" **POR LO QUE CONSTITUYE EN UNO DE LOS DISTRITOS MÁS VULNERABLES.**

Su capital es el Pueblo de Morrope, situado al lado derecho de la nueva carretera Panamericana Norte (vía Bayovar), a 33.5 Km. al Norte de la ciudad de Chiclayo, a una altura de 23 metros sobre el nivel del mar. Por su ubicación en la margen izquierda del río Morrope (unión de los ríos Motupe y La Leche), esta ciudad sufrió una inundación el año 1983.

2.3. ASPECTOS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.3.1. ASPECTO SOCIO DEMOGRÁFICO.

El departamento de Lambayeque al 2010, según INEI, alcanzó una población total de 1'207,589 habitantes (4.1% de la población nacional). Su densidad poblacional es alrededor de los 85 Hab./Km² (5 más que el censo 2007), más alta que el promedio nacional (22.92) y las de otras regiones vecinas (La Libertad: 68.51, Cajamarca: 45.04, Piura: 49.30); a nivel de provincias, Chiclayo presenta la mayor densidad con 230,4 Hab./ km², Ferreñafe con 61 Hab./ km² y en la provincia de Lambayeque es 28 Hab./ km². El 80% de la población es urbana y el 20%, rural. La tasa de crecimiento poblacional del departamento de Lambayeque llegó a crecer hasta el 3.8% en el año 1972, que luego empieza a descender de manera sostenida, llegando hasta el 1.3% en el 2007. Entre los factores que explicarían esta situación, es el constante proceso de urbanización que se viene produciendo en el departamento y la aplicación de políticas de planificación familiar y salud reproductiva. Aproximadamente la tercera parte de la población (30,6%) es menor de 15 años (según censo del 2007), porcentaje que ha disminuido en comparación con los

GRÁFICO N°04: NIVEL DE VULNERABILIDAD A LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE

Nivel de vulnerabilidad a la desnutrición crónica de la Región Lambayeque

Muy bajo 58%
Bajo 21%
Medio 11%
Alto 5%

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wladimir A. Pizarro Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

Amor Pizarro Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No 7184

Muy alto 5%

VULNERABILIDAD DE LA SALUD

Tomando el valor de establecimientos de salud más concurridos:

- Resultó que en el centro de salud de Mórrope acudieron durante el último mes 158 personas

- En el centro de salud de Cruz del Médano, acudieron durante el último mes 141 personas
 Y en Romero acudieron 57 personas.

En conclusión estos tres establecimientos de salud son los más concurridos, hecho que me permite identificar mejor la problemática.

Además se tomó el valor de n° de trabajadores en los centros de salud, de lo cual resultó (según la tabla líneas arriba) que:

U Mórrope: 26 personas

U Centro Poblado Cruz del Médano: 10

U Centro Poblado el Romero: 05

En el caso de los otros centros de salud tienen también un promedio de 05 personas a menos, lo cual dificulta el estudio por ser muy pocas personas que trabajan en ese lugar o el resultado sería casi similar al centro poblado de Romero.

Distrito de Mórrope.

Los establecimientos de salud del distrito de Mórrope, tienen valor de representatividad para esta investigación, porque Mórrope es uno de los distritos que está más propenso a sufrir desastres naturales y tecnológicos, así lo demuestra el

PLAN DE CONTINGENCIA DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES DE LA MUNICIPALIDAD DE MÓRROPE:

- 1.- Que se demuestra al encontrar una depredación de barreras vivas en el entorno de los ríos.
- 2.- Lo cual provoca mayores erosiones laterales.
- 3.- Otro aspecto a considerarse, es la calidad de suelo y el lugar donde se asientan los centros poblados, que es cerca de fallas geológicas, ladera de los cerros, riberas del río, faja marginal, laderas de una cuenca hidrográfica, situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.
- 4.- Además del incremento de mayores sistemas de conducción de agua de riesgo.
- 5.- Sumándose el hecho de que Mórrope se ubica en el primer quintil en lo que se refiere a pobreza extrema, según estudios del INEI, condiciones que lo hacen muy vulnerable y expuesto a sufrir desastres.
- 6.- Necesidad primordialmente al buen funcionamiento de los centros de salud, que brinden servicios de calidad, con personal capacitado que ante cualquier desastre pueda participar activamente para el bienestar de la población.
- 7.- Baja calidad en salud, que afecta a toda la población, que no puede acceder fácilmente a hospitales, por lo explicado antes, y que se ve obligado a acudir a los centro de salud más cercanos.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Walter A. Pérez Quispe
 Responsable IEE

Doris Almaraz Pérez Sumera
 Ingeniera Civil
 Reg. 028 - No. 27845

8.- Por lo que la importancia de eficientes servicios de salud se vuelve urgente, más aún en casos de desastres, por lo que trabajar con las postas médicas de Morrope es válido y necesario.

4.2.1.- A NIVEL DE LAS ZONAS VULNERABLES PRIORIZADAS.

Zona Urbana de Morrope y Zonas Rurales Vulnerables.

4.2.2.- Como proceso técnico permanente y continuo, aplicado a la Defensa Civil, se realizara planificación en base a la estimación de los riesgos existentes a las respectivas áreas de competencia (Local y rural) con la finalidad de determinar las medidas a aplicar y los recursos a utilizar para evitar, reducir o eliminar los efectos de los desastres de origen natural y/o inducidos por el hombre, incorporando todos los aspectos que pueden presentarse para la prevención y atención de una emergencia y adecuada Gestión del Riesgo de Desastres.

En este nivel se contempla dos niveles (estratégico y operativo), que deben servir para desarrollar planes que orienten a la comunidad sobre los peligros a los cuales está expuesta y la conducta que deben adoptar para estar prevenida y preparada para actuar adecuadamente.

El Plan como documento formal establecerá objetivos específicos que derivaran responsabilidades y recursos para salvaguardar la vida y el patrimonio, detallamos la formulación de actividades a ejecutarse en: organización y Capacitación

TIPOS DE PLANES:

- A.- Plan Prevención y Atención de Desastres.
- B.- Plan de Operaciones de Emergencia.
- C.- Plan de Contingencia.

LUGARES VULNERABLES:

De acuerdo al mapa de riesgos las condiciones demográficas en los caseríos muchas de ellos son de la parte baja que tienden a inundarse con las aguas de los ríos y acequias cercanas a las viviendas o lugares institucionales, por ende el Gobierno Local, Regional y/o población deberán adoptar trabajos de prevención o mitigación para disminuir el peligro o la emergencia:

- Caserío Delicias.
- Caserío Tranca Sasape.
- Caserío Los Pósitos.
- Caserío Santa Isabel.
- Caserío El hornito.
- Caserío Caracucho.
- Caserío Monte Hermoso (Anexos).
- Caserío Las pampas.
- Caserío Trapiche Bronce.
- Caserío Monte Verde.
- Caserío Quemazon.
- Caserío Tranca Fanupe.
- C.P. La Colorada.
- C.P. Romero (Anexos)

Lucio Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 17884

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilfredo A. Pineda Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

5.-FINALIDAD POLITICA DE TRABAJO.

La finalidad del presente Plan Operativo es planificar con comités permanentes y comunitarios de las zona urbana y rural de Morrope en la doctrina de defensa civil, lineamientos que ella posee y en base a las políticas de trabajo, medidas de prevención y seguridad, a fin de contribuir a la reducción de los riesgos de los desastres a suscitarse en las comunidades vulnerables promoviendo la sensibilización de integración de criterios de reducción de riesgos basándose en la participación de la población mediante la orientación de los esfuerzos de protección hacia un desarrollo sostenido.

6.-OBJETIVOS Y METAS.

La Oficina Distrital de Defensa Civil – Secretaria Técnica del Comité considera los siguientes objetivos.

6.1 OBJETIVOS GENERALES

6.1.1- Sensibilidad a la población en el rol de Defensa Civil y su participación en el quehacer amplio de Defensa Civil.

6.1.2- Usar adecuadamente los recursos humanos y materiales disponibles, para La disminución de la vulnerabilidad de las localidades de Quemazón y Las Delicias.

7.3 ACCIONES DE LA VULNERABILIDAD

7.3.1 Promover el análisis de vulnerabilidad física, social y económica de la población distrital expuesta a peligros potenciales con el apoyo de personas de la división de obras y proyectos de la Municipalidad Distrital de Morrope y de la Comisión de Operaciones Técnicas del Comité Distrital.

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Néstor A. Pérez Guerrero

7.3.2 Motivar la realización del análisis de vulnerabilidad estructural de puentes, carreteras, centros poblados definidos, instituciones educativas, centros de salud, etc., que incluyen la identificación y distribución demográfica e infraestructura social.

7.4 ACCIONES EN EL RIESGO

7.4.1 Estimar pérdidas probables, utilizando los datos obtenidos en la identificación y análisis de la vulnerabilidad, de las localidades de nuestro ámbito distrital, expuestos a riesgos.

7.4.2 Promover la participación de organismos gubernamentales a nivel local, así como organismos no gubernamentales en la evaluación de riesgos, prevención y rehabilitación de las zonas afectadas devastadas.

7.5 ACCIONES DE LA PREVENCIÓN

7.5.1 Promover que en las edificaciones que se realicen en nuestra jurisdicción parte de la municipalidad y/o entidades públicas y privadas se pongan en práctica el reglamento nacional de construcciones y las normas de ingeniería sismo resistente, para las construcciones de edificaciones, en general se tomen las disposiciones del mencionado reglamento y de defensa civil.

Carla Alfaro Pérez Guerrero
Legisladora Civil

7.5.2 Sugerir la reducción y/o acondicionamiento de asentamientos humanos, y comunidades vecinales ocupantes del área de alto riesgo y vulnerabilidad, principalmente aquellos que se sitúan en las riveras de los ríos, acequias, drenes, etc.

7.5.3 Sugerir que la expansión urbana sea de acuerdo a las recomendaciones hechas en el programa de ciudades sostenibles primera etapa "microzonificación de la ciudad de morrope".

7.5.4 Impulsar la construcción de defensas ribereñas, limpiezas de cauces de ríos y drenes con población de alta densidad.

7.5.5 Promover el desarrollo de programas de capacitación de las diferentes instituciones públicas y privadas que no permiten forjar en nuestra sociedad una mejor cultura de prevención frente a los desastres.

7.6 ACCIONES EN LA PREVENCIÓN Y EDUCACIÓN

7.6.1 Promover y reactivar los comités de defensa civil en los centros poblados de nuestra jurisdicción distrital.

7.6.2 Continuar con la activa participación de las brigadas locales o equipos de respuestas de la comunidad local, incrementando su número y definiendo sus responsabilidades, promoviendo la organización y conducción con el asesoramiento de la oficina municipal secretaria técnica del comité distrital de defensa civil.

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilfredo A. Pérez Guevara
RESPONSABLE TÉCNICO

7.6.3 Desarrollar el plan de contingencia de la municipalidad distrital de Morrope, entidad en la cual prestamos servicios, ejecutando programas de capacitación de prevención de emergencia, dirigidos a funcionarios, técnicos y auxiliares de esta repartición.

7.6.4 Desarrollar programas de orientación y capacitación en defensa civil para todos los segmentos de la población escolar del distrito brindando implementación a docentes, comités y brigadas escolares, así como asesoramiento en sus planes de seguridad, protección y evaluación.

7.6.5 Elaborar periódicamente y distribuir a nivel distrital documentos informativos: folletos, cartillas y otros medios audiovisuales educativos sobre medidas de autoprotección frente a desastres, dirigidos a la comunidad institucional, comunal, laboral e industrial en materia de defensa civil y seguridad ciudadana.

7.6.6 Mantener un inventario de recursos disponibles para una respuesta adecuada ante las emergencias, incluyendo voluntarios, equipamientos, vehículos, abrigos y alimentos.

Ing. Alfonso Pérez Guevara

RESPONSABLE TÉCNICO

7.6.7 Planificar medidas de recuperación y rehabilitación incluyendo la evaluación de daños así como la prevención a ser implementadas durante la reconstrucción.

7.6.8 Planificar acciones de evaluación y otras operaciones de respuesta durante una emergencia.

7.6.9 Realizar ejercicios de simulacros, de sismo en el ámbito distrital.

Ing. Alfonso Pérez Guevara
RESPONSABLE TÉCNICO

7.7 DURANTE LA RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA

7.7.1 Ejecutar los planes establecidos para casos de emergencias.

7.7.2 Movilizar a las brigadas especializadas en la atención de emergencias, para realizar las operaciones de socorro y auxilio técnico para evaluación de daños, determinación de necesidades y otras acciones de respuestas.

7.7.3 Coordinar y apoyar en la asistencia directa a las poblaciones afectadas en Caso de desastre.

7.7.4 Evitar la extensión del desastre, ejecutándose, obras de rehabilitación inmediata y/o temporal para la recuperación de las líneas vitales.

7.7.5 Durante el desastre adoptar medidas operativas de respuesta inmediata al impacto del desastre, mediante la aplicación del plan de emergencia, elaborado previamente según el mensaje.

6.5 LA VULNERABILIDAD POR CAUSAS NATURALES

La región Lambayeque resulta vulnerable a un daño frecuente, originado en sistemas climáticos muy intensos. La distribución de peligros naturales como las inundaciones, los deslizamientos, las sequías es resultado de condiciones comunes en lo geológico, y geofísico. Dada esta situación, y en vista de los enormes costos económicos, sociales y ecológicos resultantes, durante la última década se ha prestado una atención considerable a la preparación frente a los desastres, así como a su evaluación y mitigación.

Desde 1983, han sucedido muchos desastres de origen natural con gran impacto en la región incluyendo, inundaciones, deslizamientos y severas condiciones de sequía atribuidas al fenómeno de El Niño. Esta cadena de desastres, ha costado varias miles de vidas humanas y miles de millones de dólares en daños materiales.

Los efectos ambientales de desastres de origen natural como los descritos son múltiples y complejos.

Entre los principales problemas están:

- La destrucción física de recursos que no pueden recuperarse a causa de presiones inducidas antropogénicamente (incendios, inundaciones).
- Destrucción de hábitats por las operaciones de respuesta a emergencias inmediatamente después de un gran desastre.
- Envenenamiento de recursos por contaminantes liberados por el desastre (derrames de petróleo y descargas de aguas negras).
- Cantidades enormes de desechos generados por la limpieza y reconstrucción posterior al desastre.
- En gran medida, el daño resultante de los eventos naturales está en función de las decisiones tomadas, las actividades realizadas y las tecnologías utilizadas en el proceso de desarrollo.

Entre las preocupaciones más sentidas se encuentran:

- Deficiencias en la prevención de desastres, incluyendo la zonificación de áreas vulnerables en el proceso de planificación del desarrollo.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. Wilfredo A. Pérez Gutiérrez
 REPRESENTANTE LEGAL

Luis Alfonso Pérez Guerrero
 Legista Civil
 Reg. N° 12.178

- Mecanismos débiles de mitigación.
- Deficiencias en la aplicación de la normatividad de construcción antisísmica, conocimiento y uso limitados de esta, así como arreglos administrativos y recursos humanos inadecuados para garantizar su cumplimiento.
- La inexistencia de políticas de seguros adecuadas para hogares de bajos ingresos.
- Sistemas de apoyo inadecuados para las comunidades afectadas.

6.5.1 El Fenómeno del Niño y las Inundaciones

En los años 1982/1983 y 1997/1998, la costa norte del Perú, fue afectada por intensas precipitaciones, causadas por el fenómeno climatológico denominado "El Niño" (El FEN), las más altas registradas en el territorio Norte peruano en el siglo 20, causando destrucción y muerte, afectando la economía del país, cuyo producto interno descendió en 13%. El FEN, es un fenómeno oceanográfico controlado y/o incentivado por la atmósfera, se presenta con intervalos de 5 a 16 años. Se caracteriza por el calentamiento de las aguas del litoral, lluvias torrenciales y colapso del ecosistema marino.

Los indicadores de la probable ocurrencia de El FEN son: vientos ecuatoriales más fuertes de lo normal por lo menos durante 18 meses, hundimiento de la termo clima, las aguas cálidas se acumulan en la costa con temperaturas anormales (2°C o más sobre lo normal) durante un periodo de más o menos 4 meses; y temperaturas bajas a lo largo del Ecuador en el Pacífico. La ocurrencia del FEN de 1982-1983 hace pensar que éste puede presentarse sin una fase preparatoria, es decir ocurre sin que se llegue a detectar con anterioridad, alguno de los indicadores mencionados. Por consiguiente su ocurrencia no dependería del comportamiento de los vientos en el Pacífico Ecuatorial Central en el invierno del hemisferio Sur.

La presencia de este tipo de fenómenos se acentúa en los meses de Enero a Abril, provocando:

- Desbordes e inundaciones que afectan ciudades, terrenos de cultivo, infraestructura de riego (regulación y captación), vial,
- Incremento de la erosión de la coenca alta y arrastre de sedimentos hacia la parte baja de los valles,
- Erosión de riberas, y
- En los tramos encañonados, parte alta de los valles se desestabilizan los taludes, provocando deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo, etc.

Los desbordes e inundaciones no sólo dañan la propiedad y amenazan la vida de seres humanos y animales, también tienen otros efectos como la erosión del suelo y la sedimentación excesiva. A menudo quedan destruidas las zonas de desove de los peces y otros hábitats de la vida silvestre. Las corrientes muy rápidas ocasionan daños mayores, mientras que las crecidas prolongadas de las aguas obstaculizan el flujo, dificultan el drenaje e impiden el empleo productivo de los terrenos.

El Niño fue un fenómeno desastrosos en 1982/83 provocó inundaciones en todo el departamento. Las zonas más afectadas por inundaciones se observan en el siguiente cuadro:
Cuadro Nº 41 ZONAS AFECTADAS POR EL FENOMENO DEL NIÑO 1982 - 1983

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilson A. Pita
INGENIERO CIVIL

Ing. Alfonso Pizarro Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. GIP. No 17863

INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL, ESCOLARIZADO EN LAS ILEE N° 416 QUEMAZON Y N° 418 - LAS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE SNTIP N° 278795

Provincia	Peligro Alto	Peligro medio	Peligro Bajo
a. Chiclayo:	Ciudad Eten	Monsefu Reque Ficel	Chiclayo Puerto Eten
b. Ferreñafe		Ferreñafe Pueblo Nuevo Fitipo	
c. Lambayeque		Mocce Yencata Campamento Morrope Tucume Illimo Pacora Jayanca Chóchope	Lambayeque Huaca de la Cruz Casa Rosada La Capilla Pto. Cuatro Mochumi El Lindero Anchovira San Juan

El Niño de 1997 - 1998 fue uno de los más fuertes hasta ahora conocidos, desarrollándose más rápidamente y con mayores aumentos de temperatura que cualquier otro en registro. Fue más intenso aún que El Niño de 1982 - 1983, con temperaturas entre 2 y 5 grados Celsius por encima de lo normal. Esta pila caliente tenía tanta energía que sus impactos dominaron los patrones climáticos mundiales hasta mediados de 1998.

De la evolución que se tiene del El Fenómeno El Niño 1982-1983, se tiene que la máxima descarga promedio diaria que produjeron los ríos producto de la fuertes precipitaciones durante el fenómeno El Niño 1982-1983 fue de 215.813 m³/seg., registrada el 27 de mayo de 1983, la misma que correspondió al río La Leche; así mismo se tiene otras descargas promedios diarios de gran volumen, tal es el caso de las registradas el 26 de marzo y 27 de abril de 1983 con caudales equivalentes a 103.438m³/seg. y 109.438 m³/seg., respectivamente.

Las precipitaciones y descargas de ríos que se produjeron durante la presencia de este evento climático 1987- 1998; se tienen que la primera lluvia se registró el 16 de diciembre del 97 con un intensidad de 37 mm, causando aniegos en las zonas urbanas de baja topografía de Chiclayo,

José Leonardo Ortiz, La Victoria, Lambayeque, Pacora y Ferreñafe; sin embargo la precipitación pluvial que ocasionó los mayores daños en todo el departamento se registró los días 14 y 15 de febrero de 1998 con una intensidad de 167 mm, durante 13 horas continuas, causando inundaciones y calda de viviendas, interrupción de vías, restricción de servicios de energía eléctrica y agua potable en las zonas afectadas.

La máxima descarga de los ríos se produjo el día 08 de febrero de 1998, donde el río La leche tuvo una descarga máxima de 1,100 m³/seg., el río Zaña 750 m³/seg. y el río Chancay registró 759 m³/seg.

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilson A. Pérez Cuevas
REPRESENTANTE LEGAL

Genis Alfonso Pérez Cuevas
Ingeniero Civil
REG. CIP. No. 17384

El 14 de marzo de 1998 el río Reque registro su máximo caudal, llegando al extraordinario aforo de 1,996 m³/seg., causando la pérdida de 330 has de cultivo (hortalizas, caña de Azúcar entre otros) y daños a la infraestructura de riego (canales, tomas y bocatomas).

a) Los principales daños causados por el Fenómeno El Niño de 1998 fueron:

Los daños ocasionados al sector agrario se registraron mayormente en la infraestructura de riego, produciendo colmatación y destrucción de las cajas hidráulicas de canales de regadío, bocatomas, tomas, barrajes, partidores. Siendo las causas, los desbordes de los ríos Chancay, La Leche, Motupe, Saña, Chochope, Reque, Lambayeque y las continuas precipitaciones pluviales que afectaron algunas áreas de cultivo.

A nivel departamento 17, 312 ha afectadas y 6,837 ha. perdidas, siendo Ferreñafe la provincia más perjudicada y Chiclayo la menos perturbada. Los daños ocasionados en el sector energía se produjeron por desbordes de los ríos originando el colapso de torres de alta tensión, la destrucción y afectación de redes de mediana y baja tensión. Asimismo en el sector pesquería se produjo la disminución progresiva de las especies hidrobiológicas tradicionales como es el caso del suco, cabrilla, tollo, entre otras, afectando principalmente la alimentación de la población con menores recursos.

Los daños ocasionados a los sistemas de agua y desagüe fueron de gran dimensión a nivel departamental hubo colmatación y obstrucción aproximadamente de 216 833 metros. En el sector transportes la magnitud de los perjuicios ocasionados en la infraestructura vial, se produjo por las grandes descargas de aguas pluviales que discurrieron en los ríos del departamento de Lambayeque, especialmente de los que cruzan la Panamericana Norte. Una de las zonas estropeadas fue la Panamericana antigua de la ruta hacia Oimos - Piura, causando continuas interrupciones, que paralizó a todo el norte peruano con las consecuentes pérdidas de vidas y bienes materiales, afectando fuertemente la economía del Perú. En general, afectó toda la infraestructura vial, incluyendo puentes y obras de arte; así mismo, de todo el sistema de drenaje vial, a lo largo de toda la Red Vial del Departamento de Lambayeque.

En turismo, los efectos fueron negativos las lluvias repercutieron con gran incidencia en algunos monumentos históricos afectados (17) y 01 monumento destruido (Huaca El Taco), los mismos que se reflejaron en el despintado y desprendimiento de enlucidos en paredes, techos y cornisas; desnivelación de pisos con bloquetas, erosión de banquetas, entre otros.

En el sector vivienda se produjeron anegamiento en zonas urbanas de las principales ciudades del departamento, sin embargo debido a los trabajos de evacuación mediante el empleo de motobombas, se logró la evacuación de las aguas pluviales de la manera más rápida.

De la evaluación de daños de viviendas a nivel departamental 4,038 viviendas afectadas y 7,792 viviendas destruidas.

Los costos se estiman en S/. 124'560,717 Nuevos soles, (USA \$ 86'863,409 dólares), los sectores más afectados son: Vivienda, Agricultura, Transportes Salud - Saneamiento, mientras que los sectores menos afectados son Turismo y Energía respectivamente.

En la cuenca Chancay-Lambayeque el FEN ocasiono los siguientes daños en el año 1998:

Ramón Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. C.I.P. No 77848

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilfredo Alvarado Guerrero
REPRESENTANTE U.C.A.

INSTALACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LAS INSTITUCIONES DEL NIVEL INICIAL ESCOLARIZADO EN LAS I.E.E. N° 416 QUEMAZON Y N° 415 - LAS DELICIAS, DEL DISTRITO DE MORROPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE - REGION LAMBAYEQUE* SNIP N° 278795

- 14 000 Has de cultivo bajo riego afectadas parcial a totalmente por inundación, erosión y sedimentos
- 150 000 personas damnificadas por inundaciones, ubicadas en las Provincias de Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, en particular en los distritos de Chongoyape, Pátapo, Pucallá, Pomalca, Tumbán, Chiclayo, Monsefú, Eten, Puerto Eten, Santa Rosa y Lambayeque. Una de las zonas más afectadas en los últimos sucesos fueron los distritos de Morrope, Túcume y Illimo, ubicadas en la cuenca de la Leche y el distrito de Oyotún, Mocupe en la cuenca del río Zaña.
- 74 poblados aislados temporalmente
- 06 vías principales interrumpidas incluyendo 91 Km. de carreteras de las cuales 59 Km. fueron caminos de acceso al valle, 15 Km. de carretera pavimentada, 17 Km. de vías internas del valle.
- 09 puentes dañados incluyendo la caída del Puente Reque y un puente Bailey provisional.
- 8 bocatomas principales dañadas, 9 canales y acequias madres, con una longitud total de 6 174 km. Severamente dañados

El costo total de daños a la agricultura fue estimado en US \$ 37,3 millones y los daños a la red vial se estimaron en US \$ 44 millones.

A nivel de valle los resultados fueron los siguientes:

Cuadro N° 42 GRADO DE AFECTACION DE LOS VALLES DE LA REGION LAMBAYEQUE

VALLES	GRADO DE AFECTACION
VALLE LA LECHE	Canales colmatados: 45.400 abicados en los distritos de Jayanca, Pacora, Illmo, Túcume, Salas y Pilpo (localidades de la Trapesa y Motupío) Obras hidráulicas afectadas: 03 bocatomas, 01 toma, 10 compuertas y 01 paridor.
VALLE MOTUPE	Canales colmatados: 31.000 mts. ubicados en las localidades de Tongorape, Arrozal, Motupe y Chóchepe Obras hidráulicas afectadas: 02 bocatomas, 03 tomas, 14 compuertas y 01 barraje fijo en las localidades de Mangón, Tongorape, Arrozal y el mismo distrito de Motupe
VALLE OLMOS CASCAJAL	Canales colmatados: 35.000 mts (canales en tierra) Obras hidráulicas afectadas: 02 barrajes fijos
VALLE ZAÑA	Canales colmatados: 2310 m lineales de canales de conducción. Obras hidráulicas afectadas: 03 bocatomas, 02 tomas y 03 sifones.
VALLE CHINCAY	Este valle es el más importante del departamento de Lambayeque por la cantidad de tierras agrícolas Canales colmatados: 60.000 m ³ (corresponde al sistema de drenaje) Caminos de vigilancia afectados: 80.000 mts. Obras hidráulicas afectadas: 12 alcantarillas, 03 puentes rústicos y 02 acueductos

VALLES GRADO DE AFECTACION

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Roberto A. Pérez Guerrero
REPRESENTANTE LEGAL

Roberto Alfonso Pérez Guerrero
Ingeniero Civil
Reg. CIP. No 71944

Margen Izquierda del Río Chaucay

Un sector de alto riesgo es la margen izquierda del río Chaucay, un kilómetro aguas arriba de la toma Cirato. La erosión de las márgenes del río producto de la acción erosiva del agua y la vulnerabilidad de los materiales que lo conforman, originan una intensa sedimentación en tomas y canales dañando las estructuras y su capacidad de conducción. Asimismo aguas arriba de La Puntilla, la erosión causa grandes pérdidas de tierras agrícolas y cultivos.

Zona Baja del Río Reque

Otra de las zonas de alto riesgo es la parte baja del río Reque. En el último fenómeno El Niño las descargas del río Reque desbordó su cauce y socavó la base del Puente Reque e inundó centros poblados.

Sistema de drenaje El sistema de drenaje troncal y principal ubicado en los subsectores de riego de Lambayeque, están expuestos a ser dañados por el paso de grandes caudales provocados por el FEN. El costo de rehabilitar estos drenes, de alguna manera es compensado por el beneficio que significa su funcionamiento como evacuadores de los excesos de agua producidos por el FEN.

6.5.2 Riesgo de Sequía en la cuenca Chaucay-Lambayeque

Otro de los riesgos a que está expuesta la región Lambayeque, son las sequías provocadas por la ausencia de lluvias en las partes altas de las cuencas. Sus efectos se traducen en la disminución de las descargas que discurren a la parte baja de la cuenca lo cual afecta principalmente a la producción agrícola del valle. En general las sequías son fenómenos de evolución muy lenta, ocurren o se presentan como deficiencias de agua generalizada para la atención de las diferentes demandas existentes, principalmente generación hidroeléctrica, agricultura bajo riego y agricultura de secano, originando significativas pérdidas económicas.

Las sequías no llegan a constituirse en un problema para los usos doméstico, industrial o pecuario, porque son pequeños consumidores que logran satisfacer sus demandas de la siguiente forma (i) En la parte media y alta de la cuenca con las reservas subterráneas o el pequeño caudal que discurre por los cauces más importantes, su movilidad para buscar el recurso permite superar situaciones de crisis; (ii) en la parte baja de la cuenca, las reservas en el reservorio Tinajones y los recursos subterráneos satisfacen plenamente este tipo de demanda que tiene carácter de prioritaria.

La variabilidad climática determina que la afectación por sequía también sea muy variable en intensidad y lugares afectados. (i) En la parte alta de la cuenca, la mayor parte de la actividad agrícola se practica bajo condiciones de secano, es decir dependiente de la lluvia, por consiguiente son de alto riesgo al problema de sequía; (ii) En la zona media de la cuenca parte del área agrícola cuenta con sistema de riego, lo cual en determinadas circunstancias mitiga el efecto de la sequía, excepto cuando la falta de lluvia se extiende a todo o buena parte de la cuenca, provocando el secado de la mayoría de cauces y (iii) En la parte baja de la cuenca, se cuenta con un reservorio y en su cauce se concentra la totalidad de los escurrimientos de la cuenca, también es cierto que la demanda es mayor y su satisfacción es enteramente dependiente de los aportes de la cuenca media y alta, por consiguiente si en la planificación agrícola anual y uso del reservorio no se prevé la ocurrencia de un periodo de sequía y esta ocurre, las consecuencias podrían ser catastróficas, por que se podría perder buena parte de la superficie sembrada. Si la posibilidad de sequía se anticipa al inicio de la campaña agrícola, los daños serían menores y equivalentes a los beneficios de la menor área sembrada. Los

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Hector A. Flores Guzmán
REPRESENTANTE LEGAL

Benito Alfonso Pérez Guzmán
Ing. Agrónomo Civil
REPRESENTANTE LEGAL

mayores problemas de sequía se presentaron en el valle del Chancay – Lambayeque en los años 1963, 1990, 1997 y 2004, discurriendo por el río Chancay menos de 500 MMC en el año, afectando severamente la producción agrícola del valle.

En la parte alta de la cuenca la falta de precipitaciones, como consecuencia de las sequías que se han presentado, han perjudicado fundamentalmente la producción agrícola de secano, con graves consecuencias, en la alimentación, la salud y el bienestar general de la población, pues la actividad agrícola es mayormente para el autoconsumo.

6.5.3 Vulnerabilidad sísmica

Sismo tectónica de la Región El régimen sismo tectónico peruano que afecta a la zona de estudio esta determinado por:

- La zona de subducción a lo largo de la Costa Oeste del Perú, donde la Placa Océanica de Nazca, se desplaza por debajo de la Placa Occidental Sudamericana y
- Las fallas tectónicas continentales que generan la Deflexión de Huancabamba.

Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, cuyos frotamientos entre ellas es lo que produce los sismos, volcanes y orogenias. La tectónica de placas señala una interacción, por subducción, de la placa de Nazca con relación a la placa Sudamericana, con ángulos variables. La sismicidad y el estudio de los mecanismos focales de varios sismos peruanos evidencian que el ángulo de desplazamiento de las placas es pequeño (10° - 15°) en la zona central y Norte del Perú. Como resultado del encuentro de las dos placas y la subducción de la Placa de Nazca, se han formado:

la Cadena Andina y la Fosa Perú-Chile, en diferentes etapas evolutivas y son responsables de la mayor proporción de sismos en el Continente.

SISMICIDAD HISTÓRICA

Esta información comprende la actividad sísmica ocurrida en el pasado de la cual no se poseen datos instrumentales.

Los sismos estudiados están basados en los trabajos de Silgado: 1969, 1973, 1975, 1978 y Alva et al, 1985). Los registros se refieren sólo a los sismos destructores y no a la actividad sísmica total de la zona. De estos eventos se han encontrado cuatro sismos que han afectado la región en estudio.

Sismicidad Instrumental En este caso nos estamos refiriendo a los registros correspondientes al siglo XX, que es cuando se instalaron por primera vez los instrumentos sismológicos en Sudamérica. Distinguiéndose dos periodos:

- 1900-1962: La información instrumental proporciona aproximadamente la localización y los hipocentros, calculadas en función de las ondas superficiales.
- 1963-2000: En este período los instrumentos determinan con precisión la localización e hipocentros, calculadas en función de las ondas de cuerpo.

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica para el territorio peruano, la región Lambayeque está ubicada dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta, encontrándose dentro de la Zona III, cuyas características son:

Enrique Alfonso Pérez Guerrero

Legislador Civil
Reg. 022. N° 7788

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. *Enrique Alfonso Pérez Guerrero*
REPRESENTANTE LEGAL

- Probabilidad de Sismos con una magnitud máxima de 7 (Escala de Richter)
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.

Según el Instituto Geofísico del Perú, de ocurrir un sismo con la magnitud máxima señalada, Lambayeque sería afectado de la siguiente manera:

- Daño leve en estructuras especialmente diseñadas
- Daños considerables en infraestructura hidráulica, edificios corrientes y sólidos con colapso parcial.
- Daños considerables en estructuras de construcción pobre
- Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades

□ CAMBIOS DE NIVEL EN POZOS DE AGUA

En la cuenca Chancay-Lambayeque, la represa Tinajones por estar ubicada en el valle, en casos de sismos de gran magnitud, representa un gran riesgo, por que si llegara a fallar alguno de los diques, se pondría en peligro a los poblados de Lambayeque, Chiclayo y los demás asentamientos menores del valle. En consecuencia conociendo el riesgo que representa, La represa Tinajones fue diseñada teniendo en cuenta el riesgo sísmico, con capacidad para soportar sismos de gran intensidad, con aceleraciones entre 0,2 y 0,4 grados, que corresponde a sismos con una magnitud de 7,5 a 8,5 grados en la Escala de Richter, empleándose en su construcción materiales de alta densidad y resistencia al corte, capaces de absorber los máximos desplazamientos de la cresta de la presa ante sismos fuertes.

6.6 Problemas Económicos y Financieros Los problemas económicos se centran en los siguientes aspectos:

- La Tarifa de agua vigente no responde a costos reales de operación del sistema. Esta se establece en base a criterios "exigidos" por las Organizaciones de Usuarios, quienes no obstante conocer a plenitud la necesidad de mayores recursos para la gestión, aducen que la situación económica por la que atraviesa el agro les imposibilita pagar una tarifa real.

Argumento de poco peso por que el costo real del agua tendría una incidencia poco significativa en los costos totales de producción.

CONSORCIO CONSULTOR
Ing. Wilfredo A. Pizarro Guerrero
REPRESENTANTE UCAE

- La falta de estudios y planes estratégicos de desarrollo integral de la cuenca, impide sustentar las necesidades de inversiones en el corto, mediano y largo plazo. Los presupuestos que se elaboran están dirigidos principalmente a la Operación y Mantenimiento del sistema de riego y drenaje del valle, dejando de lado acciones básicas para mejorar los desequilibrios en la gestión de los recursos naturales de la cuenca, resultantes de la presión social y demográfica sobre los recursos naturales, atentando contra el uso sostenible de los mismos. Una de las acciones básicas prioritarias es evaluar las eficiencias operativas de la red de riego, que a nivel terciario es rústica y se encuentra deteriorada por la falta de un adecuado mantenimiento.

- Los montos recaudados por el componente Amortización de la Tarifa de Agua, destinado para recuperar la inversión realizada por Estado en la construcción de los sistemas de riego, están siendo utilizados para la operación y mantenimiento de la infraestructura mayor, constituyéndose así en un subsidio adicional del Estado a los usuarios.

Edwin Alfonso Pizarro Guerrero
Ingeniero Civil
REG. INP. No. 17861

• Las contribuciones por el uso de agua con fines no agrarios (minero, municipal, hidroeléctrico, industrial), son captadas directamente por el Gobierno Central (INRENA) y empleados para financiar gastos que en muchos casos tienen estrecha relación con la gestión de la cuenca, donde se realiza el uso.

• No se ha implementado un plan estratégico para financiar el presupuesto de operación de la Autoridad Autónoma, imposibilitando que esta cumpla con realizar acciones básicas para el aprovechamiento integral sustentable de los Recursos hídricos. Los montos asignados, procedente de la Tarifa de agua, están constituidos exclusivamente por el componente

canon de agua, que sólo alcanza para cubrir el costo de las remuneraciones de un reducido plantel y los gastos relacionados a un funcionamiento de carácter administrativo.

• No obstante haberse hecho un gran esfuerzo por parte de las Juntas de usuarios por hacer cumplir el pago contra entrega, no se ha logrado recaudar la totalidad la tarifa de agua, manteniéndose en algo menos de 90 % la eficacia de las recaudaciones anuales, acumulándose una cobranza morosa de años anteriores creciente.

• Uno de los principales problemas resultante de la baja recaudación (Tarifa baja y alta morosidad) es el desperdicio del agua y muy pocos trabajos de mantenimiento de la infraestructura, especialmente de la red de drenaje, provocando muy malas condiciones de drenaje (Niveles freáticos altos) y alta salinidad de los suelos, especialmente en los predios localizados en las partes más bajas del valle.

• La falta de fondos necesarios reduce la posibilidad de reservar recursos para el mejoramiento de la gestión integral a nivel de la cuenca y menos para realizar acciones preventivas de daños ante la presencia de eventos extraordinarios, como el Fenómeno El Niño. En suma la insuficiencia presupuestal, pone en riesgo la institucionalidad, por no poder asumir eficazmente el rol para el cual fueron creadas.

CONSORCIO CONSULTOR
 Ing. WALTER A. PEREZ GARCIA
 REPRESENTANTE LEGAL

Lenia Alfonso Pérez Junquera
 Ingeniera Civil
 Reg. CIP. N° 7780