

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS
SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y
GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-
SANTA-ANCASH”**

Presentado por los Bachilleres:

- Jaime Joshep Delgado Ramos
- Yelka Sarety Niño Palacios

Asesor:

- Ing. Rubén López Carranza

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Chimbote- Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

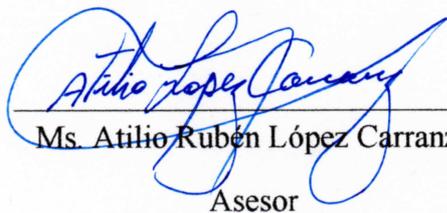
**TÍTULO DE TESIS: “DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE
INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO
Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-
SANTA-ANCASH”**

PRESENTADO POR: Bach. JAIME JOSHEP DELGADO RAMOS

Bach. YELKA SARETY NIÑO PALACIOS

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Revisado y Aprobado por:


Ms. Atilio Rubén López Carranza
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

TÍTULO DE TESIS: “DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH”

PRESENTADO POR: Bach. JAIME JOSHEP DELGADO RAMOS

Bach. YELKA SARETY NIÑO PALACIOS

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado evaluador:

Ms. Julio César Rivasplata Díaz

PRESIDENTE

Ms. Janet Verónica Saavedra Vera

SECRETARIA

Ms. Atilio Rubén López Carranza

INTEGRANTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

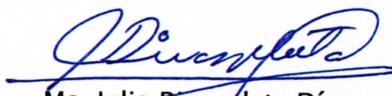
Siendo las quince horas del 27 de diciembre del dos mil diecinueve, en el Pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil del Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, El Jurado Evaluador integrado por los docentes Ms. Julio Rivasplata Díaz (Presidente), Ms. Janet Saavedra Vera (Secretaria), Ms. Atilio Rubén López Carranza (Integrante) y Ms. Edgar Sparrow Alamo (Accesitario), en cumplimiento a la Resolución N° 634-2019-UNS-CFI y Resolución Decanal N° 811-2019-UNS-FI, dan inicio a la sustentación de la Tesis titulada "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH" presentado por los Bachilleres DELGADO RAMOS JAIME JOSHEP y NIÑO PALACIOS YELKA SARETY, quienes fueron asesorados por el Ms. Atilio Rubén López Carranza, según lo establece la T. Resolución Decanal N° 405-2018-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
DELGADO RAMOS JAIME JOSHEP	15	BUENO

Siendo las dieciséis horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 27 de diciembre de 2019


Ms. Julio Rivasplata Díaz
Presidente


Ms. Janet Saavedra Vera
Secretaria


Ms. Atilio Rubén López Carranza
Integrante

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

Siendo las quince horas del 27 de diciembre del dos mil diecinueve, en el Pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil del Campus Universitario de la Universidad Nacional del Santa, El Jurado Evaluador integrado por los docentes Ms. Julio Rivasplata Díaz (Presidente), Ms. Janet Saavedra Vera (Secretaria), Ms. Atilio Rubén López Carranza (Integrante) y Ms. Edgar Sparrow Alamo (Accesitario), en cumplimiento a la Resolución N° 634-2019-UNS-CFI y Resolución Decanal N° 811-2019-UNS-FI, dan inicio a la sustentación de la Tesis titulada "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH" presentado por los Bachilleres DELGADO RAMOS JAIME JOSHEP y NIÑO PALACIOS YELKA SARETY, quienes fueron asesorados por el Ms. Atilio Rubén López Carranza, según lo establece la T. Resolución Decanal N° 405-2018-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
NIÑO PALACIOS YELKA SARETY	15	BUENO

Siendo las dieciséis horas del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 27 de diciembre de 2019



Ms. Julio Rivasplata Díaz
Presidente



Ms. Janet Saavedra Vera
Secretaria



Ms. Atilio Rubén López Carranza
Integrante

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada a mi madre, quien con mucho esfuerzo logró apoyarme emocional y económicamente a lo largo de mi formación profesional.

Yelka Niño Palacios

La presente tesis va dedicada a mis padres y abuela, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ustedes. Gracias por su constante motivación y así permitirme alcanzar mis logros a lo largo de toda mi carrera académica.

Delgado Ramos Jaime

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por darnos el privilegio de existir y permanecer con nosotros en cada paso que hemos dado.

A nuestros padres, hermanos y familiares, por el apoyo constante, el cual ha sido indispensable para el desarrollo de nuestra investigación.

A nuestro asesor, el Ing. Rubén López Carranza y a los ingenieros de la Escuela de Ingeniería Civil, por su ayuda desinteresada, y por su entera disposición para reforzar conceptos y análisis de nuestra investigación

Los autores

RESUMEN

Mediante el presente trabajo de investigación se buscó determinar el aporte del cemento y la goma de tuna a las propiedades físicas y mecánicas del adobe para su posterior aplicación en el diseño de una vivienda de interés social en la zona de Vinchamarca, distrito de Moro, provincia del Santa, región de Ancash.

Esta propuesta, se basó en la elaboración de muestras de Adobe patrón (suelo y agua); muestras de Adobe estabilizado con cemento (C) en porcentajes (10%C y 15%C) con relación al peso del suelo; muestras de adobe estabilizado con goma de tuna (GT) en porcentajes (75%GT y 100%GT) con respecto a la cantidad de agua y muestras de adobe estabilizado con presencia de Cemento y Goma de tuna, igualmente en porcentajes con relación al peso y la cantidad de agua respectivamente (10%C + 75%GT; 10%C + 100%GT; 15%C + 75%GT; 15%C + 100%GT).

Se usó el suelo proveniente de una cantera de Adobes en Vinchamarca – Moro, el cual cumplía con los requisitos establecidos en la norma E-080 (2017); y la Goma de tuna procedente de la misma zona, ésta estuvo sometida a un proceso de remojo por un período de 30 días, siendo el óptimo los 18 días, en el cual la goma presentó mayor viscosidad, de acuerdo con el ensayo de viscosidad al cual estuvo sometida constantemente. Asimismo, para corroborar la calidad del suelo, éste estuvo sujeto a las pruebas de campo tales como el lavado, mordida, prueba olfativa, brillo, cinta de barro y resistencia seca. Igualmente se realizaron ensayos de laboratorio como la granulometría, contenido de humedad y límites de Atterberg.

Se fabricaron bloques de adobe con dimensiones de 40 x 20 x 10 cm, cubos de adobe de arista 10cm y probetas con dimensiones de 30cm x 15cm que corresponde al largo y diámetro respectivamente, como muestras patrón y estabilizadas; haciendo un total de 360 muestras.

Las pruebas y ensayos a los que estuvieron sujetos los bloques de adobe, corresponden a los ensayos de succión, absorción y variación dimensional; los cubos de adobe estuvieron sujetos al ensayo de compresión y las probetas fueron ensayadas bajo el ensayo de tracción indirecta, de acuerdo con la normativa correspondiente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el adobe que presenta un mejor comportamiento, frente a los ensayos a los que estuvo sujeto, fue el compuesto por suelo + 15% cemento (C) + 75% goma de tuna (GT) se produjo un adobe que cumplió con lo mínimo requerido en la

normativa peruana y que además presentó características de resistencia y absorción mejoradas.

Finalmente se propuso una vivienda con bloques de adobe que presentaron las mejores características, como se mencionó anteriormente. Asimismo, la vivienda contó con las características y los ambientes esenciales, los cuales permitan el desarrollo de las actividades básicas de una familia. Esta vivienda además garantizó un adecuado funcionamiento de la estructura y servicios, ya que contó con los planos de arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias, además detalles de techo, anclaje y cimentación.

Autores: Delgado Ramos Jaime

Niño Palacios Yelka

Asesor: Ing. Rubén López Carranza

Palabras clave:

Adobe, cemento, goma de tuna, agua, propiedades físicas y mecánicas, vivienda de interés social, suelo, propuesta, planos.

ABSTRACT

Through this research, we sought to determine the contribution of tuna cement and rubber to the physical and mechanical properties of adobe for its subsequent application in the design of a social interest housing in the area of Vinchamarca, Moro district, province del Santa, Ancash region.

This proposal was based on the elaboration of samples of Adobe pattern (soil and water); Adobe samples stabilized with cement (C) in percentages (10% C and 15% C) in relation to soil weight; samples of adobe stabilized with prickly pear (GT) in percentages (75% GT and 100% GT) with respect to the amount of water and samples of stabilized adobe with presence of cement and rubber of prickly pear, also in percentages in relation to weight and the amount of water respectively (10% C + 75% GT; 10% C + 100% GT; 15% C + 75% GT; 15% C + 100% GT).

The soil from an Adobes quarry in Vinchamarca - Moro was used, which met the requirements established in the E-080 (2017) standard; and the prickly pear gum from the same area, it was subjected to a soaking process for a period of 30 days, the optimum being 18 days, in which the rubber had a higher viscosity, according to the viscosity test at which was constantly submitted. Also to corroborate the quality of the soil, it was subject to field tests such as washing, biting, olfactory testing, shine, mud tape and dry resistance. Likewise, laboratory tests such as particle size, moisture content and Atterberg limits were performed. Adobe blocks with dimensions of 40 x 20 x 10 cm, adobe cubes with a 10cm edge and test tubes with dimensions of 30cm x 15cm that correspond to the length and diameter respectively, were manufactured as standard and stabilized samples; making a total of 360 samples.

The tests and tests to which adobe blocks are subject, correspondence to suction tests, absorption and dimensional variation; The adobe cubes subject to the compression test and

the probes were tested under the indirect tensile test, in accordance with the corresponding standards.

According to the results obtained, the adobe that exhibits a better behavior, compared to the tests to which it was subjected, was composed of soil + 15% cement (C) + 75% prickly pear rubber (GT) an adobe was produced that met the minimum required in Peruvian regulations and also presented improved resistance and absorption characteristics.

Finally, a house with adobe blocks was proposed that presented the best characteristics, as mentioned above. Also, the house had the characteristics and essential environments, which allow the development of the basic activities of a family. This house also guaranteed the proper functioning of the structure and services, as it had architectural plans, structures, electrical and sanitary installations, as well as roof, anchor and foundation details.

Authors: Delgado Ramos Jaime

Niño Palacios Yelka

Advisor: Ing. Rubén López Carranza

Keywords:

Adobe, cement, prickly pear, water, physical and mechanical properties, social interest housing, land, proposal, plans.

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Antecedentes	16
1.1.1. Antecedentes Internacionales	16
1.1.2. Antecedentes Nacionales	17
1.1.3. Antecedentes Regionales	18
1.1.4. Antecedentes Locales	18
1.1.5. Formulación del problema	19
1.2. Objetivos	20
1.2.1. Objetivo general	20
1.2.2. Objetivos específicos	20
1.3. Hipótesis.....	20
1.4. Justificación e importancia	20
1.5. Limitaciones del trabajo	21
CAPITULO II: MARCO TEORICO	23
2.1. Bases Teóricas	23
2.1.1. La vivienda de interés Social	23
2.1.2. El suelo.....	24
2.1.2.1. Arenas.....	25
2.1.2.2. Arcilla.....	25
2.1.2.3. Limos.....	25
2.1.3. Ensayos de laboratorio.....	26
2.1.3.1. Contenido de humedad	26
2.1.3.2. Límites de Atterberg	27
2.1.3.3. Ensayo de Granulometría – Método de lavado	31
2.1.3.4. Clasificación de los suelos	34
2.1.4. El adobe.....	38
2.1.4.1. Historia	38
2.1.4.2. Definición.....	39
2.1.4.3. Composición.....	40
2.1.4.4. Tipos.....	40
2.1.4.5. Ventajas del adobe.....	41
2.1.4.6. Desventajas del adobe.....	43
2.1.4.7. Normatividad	44
2.1.4.8. Instrumentos para la fabricación del bloque de adobe	45

2.1.4.9.	Fabricación de los bloques de adobe.....	46
2.1.4.10.	Estabilizante	54
2.1.5.	El cemento Portland	55
2.1.6.	Agua.....	56
2.1.7.	Tuna	56
2.1.7.1.	Definición.....	56
2.1.7.2.	Clasificación científica	57
2.1.7.3.	Descripción de la planta.....	57
2.1.7.4.	Usos alternativos.....	58
2.1.7.5.	Goma de Tuna	59
2.1.7.6.	Extracción de la goma de tuna	60
2.1.7.7.	Viscosidad	60
2.1.8.	Ensayos evaluados en el adobe patrón y estabilizado	61
2.1.8.1.	Ensayos físico.....	61
2.1.8.2.	Ensayos mecánicos	64
2.1.9.	Conceptos básicos	66
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		69
3.1.	Materiales.....	69
3.1.1.	Suelo de cantera en Vinchamarca	69
3.1.2.	Estabilizantes.....	69
3.1.2.1.	Cemento.....	69
3.1.2.2.	Goma de Tuna	69
3.2.	Métodos.....	70
3.2.1.	Metodología de investigación.....	70
3.2.1.1.	Tipo de Investigación	70
3.2.1.2.	Nivel de Investigación	70
3.2.2.	Diseño de Investigación.....	70
3.3.	Población y Muestra.....	70
3.3.1.	Población.....	70
3.3.2.	Muestra.....	71
3.4.	Técnicas de recolección de datos.....	72
3.5.	Procedimiento	72
3.5.1.	Selección y extracción del suelo	72
3.5.2.	Extracción de las pencas de tuna	73
3.5.2.1.	Extracción de las pencas de tuna.....	73

3.5.2.2.	Extracción de la goma de tuna	73
3.5.3.	Dosificación de los Adobes	76
3.5.4.	Preparación de los bloques de adobes.....	78
3.5.5.	Ensayos físicos y mecánicos a las muestras de adobe.....	81
CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		83
4.1.	Resultados de los ensayos de análisis de suelos.....	83
4.1.1.	Resultado del ensayo de Límite de Atterberg.	83
4.1.2.	Resultado del ensayo de granulometría.	85
4.2.	Resultado del ensayo de Viscosidad.....	87
4.3.	Resultado de los ensayos físicos y mecánicos a las muestras adobe.....	88
4.3.1.	Resultado de los ensayos físicos.....	88
4.3.1.1.	Resultado del ensayo de variación dimensional.....	88
4.3.1.2.	Resultado del ensayo de absorción.	90
4.3.1.3.	Resultado del ensayo de succión.....	92
4.3.2.	Resultado de los ensayos mecánicos.....	93
4.3.2.1.	Resultado del ensayo de Resistencia a la Compresión.....	93
4.3.2.2.	Resultado del ensayo de Resistencia a la Tracción.	94
CAPITULO V: DISEÑO DE VIVIENDA		97
5.1.	Definición.....	97
5.2.	Metodología	98
5.3.	Definiciones	99
5.4.	Descripción	100
5.5.	Criterios Básicos para el Proyecto de Vivienda Social	101
5.6.	Condiciones para una Vivienda Sismo resistente	103
5.7.	Procedimientos Constructivos de una Vivienda con Adobe	105
5.8.	Parámetros Sísmicos según Norma.....	112
5.9.	Determinar el Sistema Estructural de la Construcción de la VIS.....	115
5.10.	Análisis Estructural del Sistema	117
5.10.1.	Análisis Teórico Descriptivo	117
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		121
6.1.	CONCLUSIONES	121
6.2.	RECOMENDACIONES	123
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		124
ANEXOS		124

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Contenido de humedad del suelo.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 2: Ensayo de límite líquido del suelo.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3: Ensayo de límite plástico del suelo.</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4: Ensayo de Granulometría del suelo.</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5: Carta de plasticidad, usada en el antiguo Sistema de clasificación de Aeropuertos. ..</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6: Carta de plasticidad, usada en el actual Sistema unificado de clasificación de Suelos.</i>	<i>36</i>
<i>Figura 7: Ciudades construidas de barro crudo en el Perú, consideradas como patrimonio Cultural.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 8: Bloques de adobe.</i>	<i>40</i>
<i>Figura 9: Prueba de color.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 10: Prueba dental.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 11: Prueba Olfativa.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 12: Prueba de corte.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 13: Prueba de enrollado.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 14: Prueba de resistencia seca.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 15: Prueba de resistencia seca.</i>	<i>51</i>
<i>Figura 16: Prueba de la botella.</i>	<i>52</i>
<i>Figura 17: Hidratación previa del suelo.</i>	<i>52</i>
<i>Figura 18: Control de calidad de los adobes.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 19: Viscosidad de un fluido</i>	<i>61</i>
<i>Figura 20: Variación Dimensional</i>	<i>62</i>
<i>Figura 21: Ensayo de absorción</i>	<i>63</i>
<i>Figura 22: Ensayo de Succión</i>	<i>64</i>
<i>Figura 23: Ensayo de compresión a los cubos de adobe.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 24: Ensayo de Tracción indirecta a las probetas de barro.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 25: Ubicación de la cantera en Vinchamarca.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 26: Extracción del suelo.</i>	<i>73</i>
<i>Figura 27: Pencas de tuna en el centro poblado Vinchamarca.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 28: Limpieza de las pencas de tuna.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 29: Preparación de la goma de tuna.</i>	<i>74</i>
<i>Figura 30: Macerado para la producción de goma de tuna.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 31: Filtrado de la goma de tuna.</i>	<i>75</i>
<i>Figura 32: Mezclado del suelo con aditivo</i>	<i>79</i>

<i>Figura 33: Moldeo de los cubos de adobe</i>	80
<i>Figura 34: Secado de los bloques de adobe</i>	80
<i>Figura 35: Diagrama de fluidez.....</i>	83
<i>Figura 36: Curva de análisis granulométrico.</i>	86
<i>Figura 37: Curva de viscosidades de la goma de tuna hasta los 30 días.</i>	87
<i>Figura 38: %Variación dimensional del largo.....</i>	89
<i>Figura 39: %Variación dimensional del ancho.....</i>	89
<i>Figura 40: %Variación dimensional del alto.</i>	89
<i>Figura 41: %Absorción promedio.....</i>	91
<i>Figura 42: Succión promedio.....</i>	92
<i>Figura 43: Resistencia a la compresión promedio.</i>	94
<i>Figura 44: Resistencia a la tracción promedio.</i>	95
<i>Figura 45: Simetría de una Vivienda</i>	103
<i>Figura 46: Falla por flexión</i>	104
<i>Figura 47: Falla por tracción.</i>	105
<i>Figura 48: Falla por cortante.</i>	105
<i>Figura 49: Capacidad portante de suelos.</i>	106
<i>Figura 50: Parámetros de vanos y ventanas.</i>	107
<i>Figura 51: Parámetros de vanos y ventanas.</i>	107
<i>Figura 52: Muro reforzado con caña o similar, vertical y horizontal</i>	108
<i>Figura 53: Muro sin refuerzo vertical, adobe de sección cuadrada.....</i>	108
<i>Figura 54: Tipos de amarre en encuentros de muros de adobe.</i>	108
<i>Figura 55: Ancho máximo entre puertas y ventanas.</i>	109
<i>Figura 56: Arriostre de adobe.</i>	110
<i>Figura 57: Viga collar de madera.....</i>	110
<i>Figura 58: Viga collar de concreto.</i>	111
<i>Figura 59: Arriostre horizontal superior.</i>	111
<i>Figura 60: Arriostre horizontal y vertical.</i>	112
<i>Figura 61: Refuerzo vertical.</i>	112
<i>Figura 62: Mapa de zonificación.</i>	113
<i>Figura 63: Factor de uso.</i>	114
<i>Figura 64: Factor de suelo.</i>	115

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Sistema de Clasificación de Suelos Unificados (SUCS)</i>	
<i>Tabla 2: Normatividad del adobe</i>	45
<i>Tabla 3: Clasificación científica de la tuna</i>	57
<i>Tabla 4: Cuantificación de la muestra</i>	71
<i>Tabla 5: Cantidad de materiales para adobe patrón</i>	76
<i>Tabla 6: Cantidad de materiales para adobe de suelo +10% cemento.</i>	77
<i>Tabla 7: Cantidad de materiales para adobe de suelo +15% cemento.</i>	77
<i>Tabla 8: Cantidad de materiales para adobe de suelo +75% goma de tuna.</i>	77
<i>Tabla 9: Cantidad de materiales para adobe de suelo +100% goma de tuna.</i>	77
<i>Tabla 10: Cantidad de materiales para adobe de suelo+10% cemento + 75% goma de tuna.</i>	77
<i>Tabla 11: Cantidad de materiales para adobe de suelo+10% cemento + 100% goma de tuna.</i> ..	78
<i>Tabla 12: Cantidad de materiales para adobe de suelo+15% cemento + 75% goma de tuna.</i>	78
<i>Tabla 13: Cantidad de materiales para adobe de suelo+15% cemento + 100% goma de tuna.</i> ..	78
<i>Tabla 14: Límite líquido – ASTM D 4318.</i>	83
<i>Tabla 15: Límite Plástico - ASTM D 4318.</i>	84
<i>Tabla 16: Resultados de límites de Atterberg.</i>	84
<i>Tabla 17: Ensayo de granulometría, según la NTP 339.128 (ASTM D- 422).</i>	85
<i>Tabla 18: Descripción de la muestra de suelo evaluado.</i>	85
<i>Tabla 19: Evaluación de viscosidad a la goma de tuna.</i>	87
<i>Tabla 20: Evaluación de variación dimensional a las unidades de adobe.</i>	88
<i>Tabla 21: Evaluación del ensayo de absorción a las unidades de adobe.</i>	90
<i>Tabla 22: Evaluación del ensayo de succión a las unidades de adobe.</i>	92
<i>Tabla 23: Evaluación del ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de adobe.</i>	93
<i>Tabla 24: Evaluación del ensayo de resistencia a la tracción de las unidades de adobe.</i>	94
<i>Tabla 25: Características de zonificación.</i>	113
<i>Tabla 26: Coeficiente sísmico.</i>	114
<i>Tabla 27: Guía de diseño Sismoresistente.</i>	115

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad la adquisición de vivienda que cuente con los ambientes mínimos para el desarrollo adecuado de sus actividades, es algo que todos pretenden, pero se convierte en un “problema” solventarlo pues los costos con los que se incurre son elevados. Frente a ello la población ha optado por la construcción de sus viviendas empleando el adobe, pues el material y la mano de obra son de bajo costo, comparado con otros sistemas de construcción. Pero la desventaja de construir con este sistema es que se encuentra expuesto en mayor grado a la ocurrencia y afectación de agentes, además de fenómenos naturales tales como lluvia, viento, sismos e inundaciones; pues se construye en la mayoría de ocasiones con mano de obra no calificada empleando inadecuados procesos constructivos y haciendo uso de materiales que muchas veces presentan distintos comportamientos estructurales y térmicos lejos de cumplir con lo mínimo establecido en la normativa Peruana, obteniéndose como resultado un producto de baja calidad. Si bien es cierto, este material posee características positivas, de igual manera presenta características negativas que solo la fabricación y el uso especializado puede resaltar y contrarrestar respectivamente.

El adobe sigue siendo uno de los materiales más populares en la construcción alrededor del mundo, ya que se encuentran registros de construcciones empleando principalmente el barro crudo como técnica de construcción en ciudades de Egipto, Irán, China y Mesoamérica. En Países como Perú, España, Francia, India, Italia, Kenya, Nigeria, Nueva Zelanda, África, Turquía, Túnez y Zimbabue; su uso ya se encuentra normado. (Mazarrón, 2011).

En el Perú, este material ha sido relacionado con la pobreza, debido al empleo en su mayoría en construcción de viviendas en zonas rurales. Además porque no cuenta con un amplio respaldo científico, ya que el empleo de este material se basa en técnicas, desarrolladas y transmitidas de generación a generación a lo largo del tiempo. Su uso en la construcción de viviendas en el distrito de Moro, según el Censo de 2007, equivale a un 57.89% (INEI, 2007); Mientras que en el Censo del 2017, el registro de población con construcciones de adobe o tapia en la zona fue de 46.25% (INEI, 2017). De acuerdo con lo expuesto, es evidente que el empleo de este material para la construcción de viviendas ha disminuido en la zona, debido muchas veces a la falta de difusión, déficit en la investigación y al mal comportamiento estructural frente a la afectación de agentes climatológicos y fenómenos naturales.

El presente trabajo de investigación, se desarrolló en capítulos, los cuales se detallan a continuación.

En el CAPITULO I, se muestra los antecedentes, la formulación del problema, objetivos de la investigación, hipótesis, identificación del problema y justificación de la investigación.

En el CAPITULO II, se presenta el marco y aspectos teóricos.

En el CAPITULO III, se presenta los materiales empleados en el desarrollo de la investigación, la metodología de la investigación, diseño de investigación, población y muestra, instrumentos, procedimiento de recolección de datos y procedimiento de análisis de datos.

En el CAPITULO IV, se presenta el análisis y discusión de resultados, obtenidos en las pruebas realizadas.

En el CAPITULO V, se presenta el diseño de vivienda.

En el CAPITULO VI, se presenta las conclusiones y recomendaciones.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Internacionales

- Contreras et al. (2011) en su investigación titulada “Efecto del mucílago de nopal en la resistencia del cemento CPC-30R” en Veracruz, México. Se le adicionó en concentraciones de 0.1 y 0.3% de mucílago de nopal con respecto al peso del cemento (CPC-30R). Primero se mezcló el cemento y el extracto de nopal, posteriormente se agregó la arena clasificada, y una vez homogenizado el material, se le adicionó el agua para obtener el mortero y así poder colocarlo en los moldes. En tanto para la prueba de resistencia del cemento, esta se llevó a cabo de acuerdo al Método de Muestreo y Pruebas de materiales (MMP), referente a Resistencia a la compresión del Cemento Portland de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). De acuerdo con los resultados obtenidos se puede observar la gran efectividad del nopal al aumentar la resistencia del cemento, comparado con el cemento sin aditivo; Por lo cual es una alternativa para mejorar la resistencia con un producto que se encuentra de modo accesible y de bajo costo en algunos lugares.
- Torres Acosta & Cano Barrita,(2010) en su investigación titulada “Las bondades del nopal”, estudio realizado en México, en el cual se utilizó adiciones deshidratadas de dos cactáceas, el nopal y la sábila, para mejorar la durabilidad de materiales base cemento. En donde Ochenta y cuatro cubos de mortero fueron fabricado con estas adiciones (1%, 2% y 4% en peso del cemento) y con ellos fueron realizadas pruebas experimentales hasta un periodo de 900 días aproximadamente. Los morteros sin estas adiciones botánicas sirvieron como mezclas patrón. Las adiciones usadas de nopal y sábila se mezclaron con cemento Portland ordinario (CPO) en diferentes porcentajes. Para caracterizar las propiedades físicas de estas mezclas, cuatro pruebas experimentales fueron efectuadas: contenido total de vacíos; resistencia a la compresión; velocidad de pulso ultrasónico; y resistividad eléctrica húmeda. Las mezclas con adiciones de nopal incrementaron el comportamiento físico de los morteros en el tiempo. En cambio, se observaron pocas mejoras en el caso de las mezclas con reemplazo de sábila. Los descubrimientos iniciales sugieren que, adicionando cantidades pequeñas de nopal, como reemplazo de cemento, puede ser una opción para mejorar las propiedades físicas de los materiales base cemento que, a su vez, mejoran su durabilidad.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

- Sánchez, K. (2010), En su trabajo de investigación titulado “Propuesta de aditivos naturales y microfibras de papel para reparar fisuras en muros de monumentos históricos de tierra”, realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Tuvo como objetivo evaluar si la presencia de los aditivos como la microfibra de papel, goma de tuna, clara de huevo y vaselina ayudan a disminuir la fisuración por contracción de secado. Además, se planteó hallar las dosificaciones adecuadas en las diferentes mezclas de barro. Para determinar los resultados se llevaron a cabo dos ensayos: El ensayo de agrietamiento en films y el ensayo de tracción indirecta. El primero, utilizado para determinar el proceso de fisuración de films de barro, para escoger las dosificaciones de barro (grout) con menor ancho de fisura. El segundo consistió en preparar emparedados de adobe con las dosificaciones elegidas anteriormente, para determinar si el grout escogido proporciona una buena adherencia. Finalmente se comprobó que las microfibras disminuyen la fisuración y mejoran la resistencia o adherencia del grout.
- Valdivia (2016), en su trabajo de investigación titulado “Factibilidad de implementación del material Suelo-Cemento como material de construcción para viviendas de bajo costo en el Perú”, desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Expone que el 33.6% del total de población, utilizaban el adobe como material de construcción en sus viviendas. Después de 2 años, en el país existía un déficit de vivienda de 1 860 920 para todos los sectores socio-económicos. Lamentablemente el mayor déficit se concentra en los niveles socio-económicos bajos; Por lo cual la población está obligada a buscar soluciones de vivienda de bajo costo. Frente a esto, surge una alternativa de mejora que busca determinar la factibilidad de implementación del material suelo-cemento como material de construcción para viviendas de bajo costo en el Perú, donde se identificó además que el agrietamiento en este tipo de elementos es muy perjudicial, pues altera considerablemente sus propiedades mecánicas, además por aumentar su permeabilidad, debilitándolos aún más. Finalmente, el autor demuestra que es factible la construcción de una vivienda con sistema constructivo de suelo – cemento, con respecto a la construcción con sistema constructivo de Albañilería confinada, ya que el primero resulta más barato y se realiza en menor tiempo.

- Quintana Choqueluque & Vera Salizar (2017), en su trabajo de investigación titulada "Evaluación de la erosión y la resistencia a compresión de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucílago de tuna en porcentajes del 0%, 25%, 50%, 75% y 100%", realizada en La Universidad Andina del Cuzco. Consistió en la elaboración de bloques de adobe con adición de paja, en los cuales se sustituyó el agua por mucilago de tuna en los porcentajes de 0%, 25%, 75% y 100% con respecto al peso del agua. Las unidades de adobe, fueron sometidas a los ensayos: Absorción, succión, resistencia a la compresión, Ensayo de erosión acelerada swinburne; obteniéndose en total, los mejores resultados de las unidades de adobe con mayor adición de goma de tuna (50%, 75% y 100%). Concluyendo que el adobe con adición de goma de tuna presenta mejores propiedades físicas y mecánicas.

1.1.3. Antecedentes Regionales

- Sifuentes Pérez, S. (2013), en su trabajo de investigación titulado “Optimización de las unidades de albañilería de adobe utilizando suelo cemento y aditivos producidos en la zona del distrito de Tauca-Pallasca-Ancash”, Universidad Nacional del Santa. El autor buscó mejorar las propiedades de los bloques de adobe, añadiéndole a su composición original el cemento en proporciones con respecto al peso del suelo y aditivos de la zona (paja). Llegando a la conclusión que el bloque de adobe con la adición de 10% de cemento más la paja, mejora las propiedades físicas y mecánicas del bloque de adobe.

1.1.4. Antecedentes Locales

- Calderón & Otoyá, (2011), en su trabajo de investigación titulado “Factibilidad Técnico – Económica de un módulo de vivienda de adobe de interés social” desarrollado en la localidad de Chimbote, Universidad Nacional del Santa. En esta investigación se hace mención que, en el Perú, la construcción con tierra representa un importante porcentaje del total de viviendas existentes, además siendo nuestro país altamente sísmico, o propenso a fuertes lluvias, el gran número de construcciones de viviendas se encuentran en peligro potencial. En estas viviendas, que generalmente pertenecen a los sectores socio-económicos más bajos es frecuente la modalidad de autoconstrucción o construcción sin la debida asistencia técnica. En respuesta al

riesgo mencionado anteriormente, se realizaron ensayos de compresión y flexión a bloques con paja y bloques simples, obteniéndose un comportamiento diferente de fallas, ya que los adobes con paja soportaron mayores cargas antes de presentar fallas en forma diagonal, concluyendo que las construcciones con esta adición se comportarían satisfactoriamente en caso se presente un sismo, mientras que los adobes simples soportaron menores cargas y sus fallas fueron de forma vertical.

1.1.5. Formulación del problema

Con el paso de los años la población peruana ha ido creciendo y con ello la demanda de nuevas viviendas. Estas se han ido construyendo de diversos materiales y en las zonas rurales ha predominado el adobe, como principal material para la construcción, además de la técnica de autoconstrucción, Pese a encontrarse en zonas de alto peligro sísmico.

La construcción con adobe es predominante, principalmente por el bajo costo que ésta representa, ya que en nuestro País la posibilidad de acceder a la propiedad de una vivienda digna, sigue siendo uno de los principales problemas que afectan a miles de familias, cuyos ingresos son bajos y su capacidad de ahorro es nula.

En la región Ancash, existen zonas donde el material predominante para sus construcciones es el adobe, tal es el caso del mismo Vinchamarca, un centro poblado ubicado al sur del distrito de Moro, donde solo unos cuentan con viviendas de adobe, mientras que otros viven bajo esteras, encontrándose en una situación vulnerable frente a la posible ocurrencia de lluvias, sismos e inundaciones. Las viviendas del lugar son construidas con adobe tradicional, sin uso de algún tipo de aditivo que controle sus propiedades físicas y mecánicas, lo cual ocasiona que la resistencia de los bloques de adobe baje y presente elevada permeabilidad, lo cual es evidente al observar la presencia de grietas, desgaste y rajaduras en las paredes de adobe existentes. Y en consecuencia no se cumplan con lo mínimo requerido en la Norma E-80, ya que son personas de bajos recursos económicos quienes acceden a este tipo de construcción; de acuerdo con lo mencionado, están expuestos a vivir bajo condiciones de riesgo latente dentro de sus viviendas, lugares en los cuales deberían encontrarse seguros. Sin embargo, En el Perú, y más específicamente en su localidad, existe variedad de productos que podrían ayudar a mejorar el comportamiento de los bloques de adobe, para el posterior uso en la construcción de una vivienda.

Vinchamarca, es una zona en la cual se encuentra abundante Tuna, y debido a los antecedentes revisados, el comportamiento de dicho material adherido a la mezcla de tierra cruda resulta beneficioso, este material puede servir como un aditivo natural, el cual sumado al cemento, elemento de fácil acceso en la zona, además del suelo adecuado, permita manejar de mejor manera las propiedades físicas y mecánicas del adobe y por lo tanto mejorar el comportamiento de las futuras construcciones del lugar.

Frente a este hecho, la pregunta que ha motivado la investigación, es: ¿Cuál es el aporte del cemento y la goma de tuna a las propiedades del adobe, para su aplicación en el diseño de futuras viviendas de interés social en Vinchamarca-Moro-Santa-Ancash?

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Determinar el aporte del cemento y la goma de tuna a las propiedades del adobe, para su aplicación en el diseño de futuras viviendas de interés social en Moro-Santa-Ancash.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de cemento y goma de tuna necesarios para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe.
- Diseñar un módulo de vivienda de interés social con las unidades de adobe fabricadas.

1.3.Hipótesis

La adición de cemento (10% y 15%) y la goma de tuna (75% y 100%) al suelo, mejoran las propiedades físicas y mecánicas del adobe con respecto a los parámetros establecidos en la norma técnica peruana; para su aplicación en el diseño de futuras viviendas de interés social en Vinchamarca-Moro-Santa-Ancash.

1.4.Justificación e importancia

Esta investigación beneficiará directamente a las personas, las cuales tengan acceso a esta documentación. Asimismo, en la medida que estos resultados se difundan, los beneficiados pueden ser también aquellos que produce adobe de manera artesanal y mediante ellos las diversas familias.

Esta investigación es importante porque servirá como base para la realización de futuras investigaciones que se pretendan abordar, con referencia a la adición de materiales de distinta clase a la composición original de las unidades de adobe particularmente, mediante ello mejorar sus propiedades y por lo tanto mejorar también lo relacionado con diseño de vivienda de interés social.

Esta investigación es importante, además, para que sirva de antecedente y se pueda partir de lo que se concluya aquí; así como también de las recomendaciones, las cuales invitan a seguir investigando y por lo tanto profundizando los temas para obtener mejores y más exactos resultados.

Y finalmente para que a partir de esta investigación se generen más conocimientos.

1.5.Limitaciones del trabajo

La presente investigación presenta los siguientes límites:

- Solo al uso de material proveniente del centro poblado Vinchamarca, en el distrito de Moro, Provincia del Santa, región Ancash.
- A la evaluación de las propiedades físicas, mediante la variación dimensional, succión, absorción y a la evaluación de las propiedades mecánicas, mediante la resistencia a la compresión y tracción indirecta.
- Al uso de agua potable, a temperatura ambiente.
- La producción de unidades de adobe de dimensiones, 0.20x0.40x0.10 m; cubos de 0.10 m de arista y probetas de 0.15x0.30 m.
- A la adición de cemento en 10% y 15% con respecto al peso del suelo; a la adición de goma de tuna en 75% y 100%, con respecto al volumen de agua. El uso de los materiales es de manera conjunta y por separado, para la evaluación de resultados.
- A la obtención del mucilago de tuna de manera manual.
- A la obtención del mucílago de tuna a los 18 días.
- A la realización de los ensayos de tracción y compresión de acuerdo con la norma E.080. Adobe de la norma técnica peruana.
- A realizar el secado de las unidades por 28 días.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.Bases Teóricas

2.1.1. La vivienda de interés Social

La vivienda es la unidad básica de la ciudad, comprende el principal espacio donde los individuos desarrollan sus actividades diarias. Hoy en día el concepto de vivienda se ha extendido a otros espacios como áreas verdes y equipamientos, que resultan muy importantes para el desarrollo de los seres humanos (Parra, 2016).

Asimismo, una vivienda digna es un ambiente fisiológico que regula la iluminación, humedad, sonido, temperatura y ventilación, además es un ambiente social que promueve la seguridad emocional, donde se asegura la privacidad de la familia e individuo.

Secchi (2015) En su ensayo el cual gira en torno a los ejes: La desigualdad social, el cambio climático y el derecho a la accesibilidad; propone programas de vivienda pública o social, proyectos urbanos y la construcción del estado de bienestar a través de viviendas, sus servicios básicos (agua y alcantarillado), equipamientos colectivos, espacios verdes e infraestructuras. Pues menciona que la población en su totalidad tiene el derecho de contar con servicios e infraestructuras, que les facilite la movilización en su espacio urbano y permita su desarrollo.

Chaparro (2013) menciona que, la vivienda social se asocia a las soluciones habitacionales dirigidas a la población de bajos recursos económicos y su importancia radica en que, sobre este tema se ha hecho énfasis con políticas de vivienda y desarrollo urbano.

Asimismo, Mesa (2016) **presenta** a la vivienda social como una medida preventiva ante los asentamientos informales con baja o nula calidad arquitectónica y estructural. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI (2014) existía una necesidad de vivienda que ascendía a 1 860 692. Esto únicamente referido a nuevas viviendas, pero, el problema de vivienda se ve incrementado, ya que abarca también a la calidad y el estado de las viviendas ya construidas y habitadas.

Y es así que la necesidad de vivienda se incrementa debido, muchas veces, al proceso de migración interna, es decir la población residente, principalmente de las zonas rurales del Perú, asume como solución a sus problemas migrar a las ciudades, donde

muchas veces no cuentan con un terreno donde establecerse y construir, ocasionando en su mayoría las invasiones.

En la actualidad, la necesidad de vivienda se ha extendido y no es únicamente de las familias con hijos, sino también de jóvenes o ancianos. Entonces, es necesario saber, para qué público está dirigida la vivienda, con la finalidad de ajustar el diseño y satisfacer todas sus necesidades.

Por otro lado, para llevar a cabo los proyectos de vivienda de interés social en los sectores rurales del Perú, se debe considerar que, los espacios naturales forman parte del hábitat de la población asentada allí, por lo cual es importante, la valorización de los recursos naturales locales disponibles, asegurando su conservación, permitiendo la integración de dicha vivienda con el hábitat y el desarrollo pleno del individuo y sus actividades a largo plazo.

2.1.2. El suelo

Según Villalaz (2004) el suelo es una fina capa, en la corteza terrestre del producto de la desintegración física y/o química de las rocas y de los residuos de actividades de los seres vivos. Puede estar compuesto por, arenas, arcillas y/o limos.

Si el origen de los suelos se debe a la descomposición física y/o química, se trata de suelos inorgánicos. Si el origen es principalmente orgánico, se trata de suelos orgánicos. Villalaz (2004).

Según Juárez Badillo en su libro Mecánica de Suelos del 2005, define al suelo como un conjunto con organización definida y propiedades que varían vectorialmente. En la dirección vertical generalmente sus propiedades cambian mucho más rápidamente que en la horizontal. La palabra Suelo representa todo tipo de material terroso, desde un relleno de desperdicio, hasta areniscas parcialmente cementadas. Quedan excluidas de la definición las rocas sanas, ígneas o metamórficas y los depósitos sedimentarios altamente cementados, que no se ablanden o desintegren rápidamente por acción de la intemperie. El agua contenida juega un papel tan fundamental en el comportamiento mecánico del suelo, que debe considerarse como parte integral del mismo.

Según la norma NTP 339.134, define en tres tipos que son arenas, limos y arcillas.

2.1.2.1. Arenas

Es el nombre que se le atribuye a los materiales de grano fino procedente de la denudación de la trituración artificial de las rocas, cuyas partículas tienen una medida que oscila entre 2mm y 0.05mm de diámetro. (Crespo Villalaz, 2004)

Es decir, son partículas de roca que pasan la malla N°04 (4,475mm) y son retenidas en la malla N°200 (75- μ m), pudiéndose clasificar en arena gruesa, media y fina. (NTP 339, 134,1999).

2.1.2.2. Arcilla

Suelo que pasa la malla estándar N°200 (75- μ m).

Según Alcalá & Rojas en el 2011 en su Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero de Petróleo, decía que la Arcilla son silicatos de aluminio hidratado que desarrollan plasticidad cuando se mojan. Algunas son cálcicas, es decir se hidratan, pero se dispersan ligeramente, y otras son sódicas, es decir se hidratan y se dispersan o hinchan considerablemente.

Se trata de un suelo que posee la propiedad de plasticidad, en un cierto rango de contenido de humedad y la propiedad de resistencia, cuando se encuentra seco.

Con propósito de clasificación una arcilla es un suelo de grano fino, con un índice plástico igual o mayor a 4 y su ubicación dentro de del gráfico de índice plástico versus límite líquido; se encuentra por debajo de la línea “A”. (NTP 339, 134,1999).

2.1.2.3. Limos

Suelo que pasa la malla estándar N°200 (75- μ m).

Se trata de un suelo que no posee o es casi nula la plasticidad y no posee resistencia cuando seca, pudiendo ser un limo inorgánico como el producido en canteras, o un limo orgánico como el que se encuentra en ríos. (Crespo Villalaz, 2004)

Según la NTP 339.134, 1999, un limo con suficiente contenido de materia orgánica como para influenciar las propiedades del suelo. Con propósitos de clasificación, un limo orgánico es un suelo que podría ser clasificado como un limo, excepto que el valor de su límite líquido después del secado al horno es menor que el 75% del valor de su límite líquido antes del secado.

2.1.3. Ensayos de laboratorio

Referido al conjunto de ensayos realizados, para la identificación de un suelo.

2.1.3.1. Contenido de humedad

Alcance

Según (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016) en su manual de ensayos, el contenido de humedad en un suelo es la relación, del peso del agua en una masa de suelo con respecto del peso de las partículas sólidas, todo ello expresado en porcentaje.

Este porcentaje es determinado, secando el suelo húmedo hasta dejarlo como un peso constante. El suelo obtenido del secado es el peso usado como peso de las partículas sólidas y la pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Muestra

Muestra extraída del estrato a estudiar.

Equipos y materiales

Horno de secado, a temperatura 110 ± 5 °C.

Balanzas.

Taras

Procedimiento

Registrar el peso de la tara.

Colocar la muestra húmeda dentro de la tara y registrar su peso.

Colocar la muestra húmeda dentro de la estufa a temperatura 110 ± 5 °C, por 24 h.

Pesar la muestra seca dentro de la tara.

Determinar el peso del agua.

Determinar el peso de la muestra seca.

Determinar el contenido de humedad.

Cálculo

Ecuación 1: Contenido de humedad

$$W(\%) = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

Donde:

W = Contenido de humedad (%)

M_w = Peso del agua (g)

M_s = Peso de las partículas sólidas (g)



Figura 1: Contenido de humedad del suelo.

Fuente: Propia.

2.1.3.2. Límites de Atterberg

(Juárez Badillo & Rico Rodríguez, 2005), afirman que, fue Atterberg quien estableció las primeras convenciones para identificar las fronteras entre los estados semilíquido y plástico; a lo cual llamó como *límite líquido*. Asimismo, estableció la frontera convencional cuando el suelo se encuentra entre los estados plástico y semisólido; a lo cual llamó *límite plástico*. Además, determinó que la diferencia entre los valores que representan el límite líquido y el límite plástico, representa el índice plástico.

2.1.3.2.1. Límite Líquido (LL)

Alcance

Según (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016), en su manual de ensayos, el límite líquido de los suelos se refiere al contenido de humedad,

expresado en porcentaje, donde la muestra de suelo se encuentra en el límite entre los estados líquido y plástico. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad al cual el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo se cierra a una distancia de 13 mm cuando se deja caer la copa 25 veces, a una altura de 1cm.

Este método es usado, como parte integral para la clasificación de suelos en varios sistemas de clasificación (SUCS Y AASHTO).

Muestra

150g a 200 g. de la muestra total, que pase el tamiz N°40.

Equipos, materiales e insumos

Vasija de porcelana de 115 mm de diámetro.

Aparato de límite líquido o copa de casa grande.

Acanalador o ranurador.

Taras.

Tamiz N°40

Balanza, con sensibilidad de 0.01g.

Horno a temperatura 110 ± 5 °C.

Espátula.

Agua destilada.

Procedimiento

En la vasija de porcelana mezclar, el suelo que pasa la malla N°40, con agua destilada hasta lograr una pasta uniforme.

Colocar un poco de la pasta en la copa de Casagrande, con ayuda de la espátula nivelar la superficie, hasta obtener un espesor de 1 cm.

Con ayuda del acalanador, hacer una ranura en el centro de la copa de Casagrande, de forma que se observe la división en dos partes.

Levantar y soltar la copa, girando el manubrio a una velocidad de 1,9 a 2,1 golpes por segundo, hasta que las dos mitades se encuentren en contacto, de la base de la ranura a 13 mm de longitud.

Registrar el número de golpes (N), necesario para cerrar la ranura.

Tomar una porción del suelo, del ancho de la espátula, extendiéndola de extremo a extremo de la torta de suelo en ángulo recto a la ranura de división, Colocarla en una tara, registrar su peso e ingresarla en el horno.

Repetir el ensayo, mínimamente para un cierre de golpes de 25 a 35 golpes, 20 y 30 golpes y para 15 y 25 golpes.

Cálculo

Dibujar la curva de fluidez a escala semilogarítmica, en el eje de las abscisas se registra el número de golpes y en el eje de las ordenadas se registra el contenido de humedad.

Identificar la ordenada correspondiente a los 25 golpes, que intercepta la recta, para la cual le corresponde una abscisa, este valor es el límite líquido de la muestra de suelo.



Figura 2: Ensayo de límite líquido del suelo.

Fuente: Propia.

2.1.3.2.2. Límite Plástico (LP)

Alcance

Según (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016), en su manual de ensayos, el límite plástico de los suelos se refiere a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3.2 mm de diámetro, rodando

dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichas barras se desmoronen.

Este método es usado, como parte integral para la clasificación de suelos en varios sistemas de clasificación (SUCS Y AASHTO).

Muestra

20 g. de la muestra total, que pase el tamiz N°40.

Equipos, materiales e insumos

Espátula

Recipiente para almacenaje, de porcelana o similar.

Balanza con aproximación a 0.01 g.

Horno a temperatura 110 ± 5 °C.

Tamiz N°40

Agua destilada

Taras

Vidrio grueso esmerilado

Procedimiento

Se moldea la muestra en forma de elipsoide y se rueda con la finalidad de formar un cilindro de 3.2 mm de diámetro, sin que se desmorone, repetir el proceso las veces que sea necesario.

Tomar una muestra del cilindro, para colocarlo en una tara e introducirlo en el horno y determinar el contenido de humedad, lo cual corresponde al límite plástico.



Figura 3: Ensayo de límite plástico del suelo.

Fuente: Propia.

2.1.3.2.3. Índice de Plasticidad (I.P.)

Se define al índice de plasticidad de un suelo, como la diferencia numérica entre su límite su límite líquido y su límite plástico. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

Crespo Villalaz, 2004, menciona que, el índice de plasticidad, es un indicador del margen de humedades dentro del cual el suelo se encuentra en estado plástico y va depender generalmente de la cantidad de arcilla del suelo.

Ecuación 2: Índice de Plasticidad

$$I.P. = L.L - L.P.$$

Donde:

L.L. = Límite líquido

L.P. = Límite plástico

L.L. y L.P., son números enteros

2.1.3.3. Ensayo de Granulometría – Método de lavado

El límite de tamaño de las partículas que comprenden un suelo, ha sido un criterio usado en la mecánica de suelos incluso antes de la etapa moderna de esta ciencia, es decir antes, para el estudio del suelo, este se dividía en tres o cuatro partes, a causa del difícil procedimiento disponible de separación por tamaños. Posteriormente, con

la técnica del cribado, se disminuyó la dificultad y el trabajo hizo posible efectuar el trazo de las curvas granulométricas. (Juárez Badillo & Rico Rodríguez, 2005)

Según (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016), en el manual de ensayos, la granulometría consiste en determinar cuantitativamente la distribución de tamaños de partículas en un suelo. La clasificación de las partículas, se determinan cómo porcentajes de suelo que pasan por los distintos tamices hasta quedar retenido en el tamiz N°200 (74 μm) y se realiza en seco. Las partículas menores que 75 μm se determinan mediante un proceso de sedimentación.

Este tipo de ensayo se emplea cuando la muestra de suelo posee gran cantidad de finos.

Muestra

Muestra de suelo seco, si se trata de un material arcillo limoso 200g y si se trata de un material granular que contiene finos 500g

Equipos y materiales

Horno a temperatura 110 ± 5 °C.

Balanza con aproximación a 0.01 g.

Juego de tamices de malla cuadrada.

Taras.

Procedimiento

Evaluar la muestra de suelo, si es evidente la humedad secarlo en el horno, caso contrario secarlo al aire libre.

Pesar la muestra seca.

Colocar la muestra en un recipiente y cubrirlo de agua. Posterior a eso, dejar reposar por unas horas, dependiendo del material.

Con un chorro constante de agua, tamizar la muestra por lamalla N°200.

La muestra retenida por el tamiz mencionado, retirarla, colocarla en otro recipiente y dejarla secar en el horno.

Retirar la muestra seca y pasarla por el juego de tamices.

Registrar los pesos del material retenido en cada tamiz.

Cálculo

Ecuación 3: Porcentaje retenido

$$\% \text{Retenido} = \frac{PR_{ta}}{W_t} \times 100$$

Ecuación 4: Porcentaje que pasa cada tamiz

$$\% \text{Pasa} = 100 - \% \text{Retenido acumulado}$$

Donde:

PR_{ta} = Peso retenido en cada tamiz

W_t = Peso total.



Figura 4: Ensayo de Granulometría del suelo.

Fuente: Propia.

2.1.3.4. Clasificación de los suelos

La necesidad de identificación de la naturaleza de un suelo, estuvo siempre precedida de la obligación de clasificarlos; para ello la mecánica de suelos desarrolló originalmente sistemas de clasificación de suelos, de los cuales aquellos que se basaban en la identificación de las características granulométricas fueron quienes ganaron mayor popularidad. Así fue como, apareció el doctor A. Casagrande, quien pulió el original y conocido como el Sistema de clasificación de Aeropuertos, lo que en la actualidad ha sido ligeramente modificado y renombrado como el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. (Juárez & Rico, 2005)

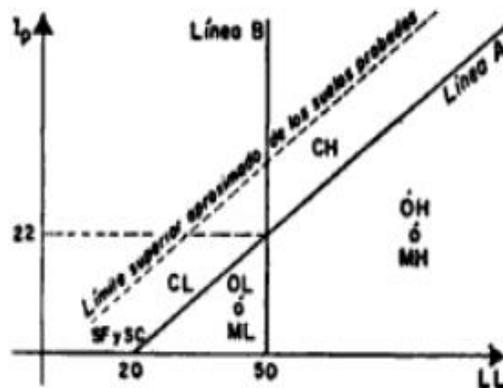


Figura 5: Carta de plasticidad, usada en el antiguo Sistema de clasificación de Aeropuertos.
Fuente: Juárez Badillo & Rico Rodríguez, 2005.

2.1.3.4.1. Sistema unificado de clasificación de suelos

Este sistema reduce sus bases en el original sistema de clasificación de aeropuertos.

Este sistema puede clasificar suelos gruesos y finos, diferenciándolos ambos por su comportamiento frente al cribado a través de la malla N°200.

Para este sistema, un suelo es considerado como grueso si, más del 50% de sus partículas son gruesas. Y fino, si más del 50% de sus partículas son finas.

(Juárez & Rico, 2005) Afirman que para llevar a cabo este sistema de clasificación es necesario conocer lo siguiente:

Suelos Gruesos

El símbolo de cada grupo está formado por dos letras mayúsculas, las cuales corresponden a las iniciales de nombre de los suelos típicos, en inglés

Gravas y suelos donde predominen estas: G

Arenas y suelos donde predominen estas: S

Las gravas y arenas se separan con la malla N°04, de forma que se trate de una Grava (G), si más del 50% de su fracción gruesa no pasa la malla N°04, caso contrario se trata de una Arena (S).

Las gravas y arenas se subdividen en:

- Suelo limpio de finos y bien graduado: GW y SW
- Suelo limpio de finos y mal graduado: GP y SP
- Suelo con finos no plásticos: GM y SM
- Suelo con finos plásticos: GC y SC

Suelos Finos

Para este caso el sistema considera a los suelos agrupados, formándose el símbolo de cada grupo por dos letras mayúsculas, similar al criterio usado para los suelos gruesos.

- Limos inorgánicos: M
- Arcillas inorgánicas: C
- Limos y arcillas orgánicas: O

Los mismos se subdividen según el valor de su límite líquido de la siguiente manera:

L.L. < 50%

Se trata de los suelos: ML, CL y OL.

L.L. > 50%

Se trata de los suelos: MH, CH y OH.

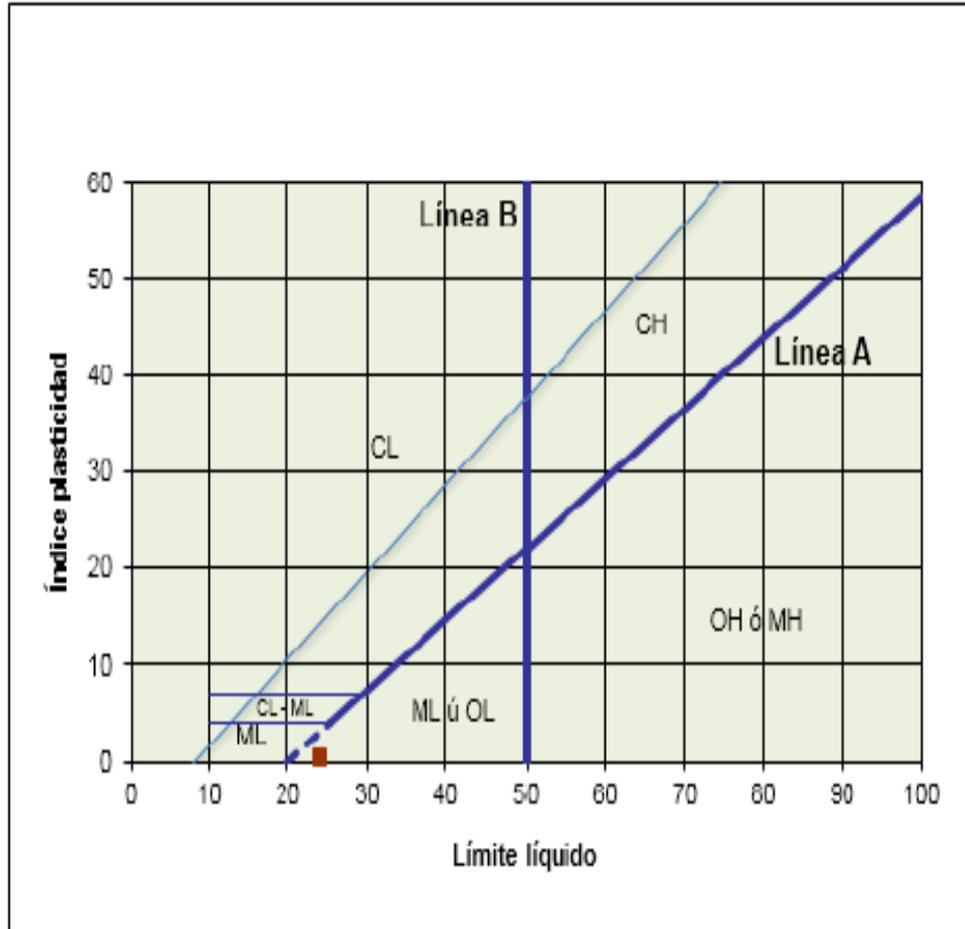
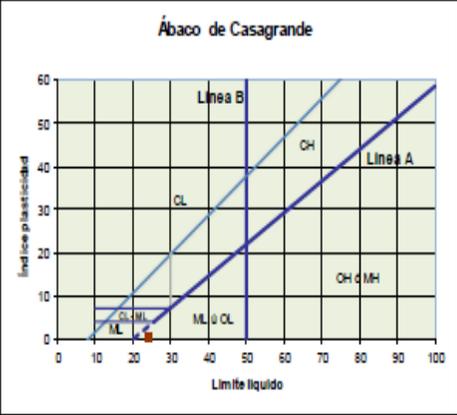


Figura 6: Carta de plasticidad, usada en el actual Sistema unificado de clasificación de Suelos.

Fuente: Bolaños Rodríguez, 2016

Tabla 1: Sistema de Clasificación de Suelos Unificados (SUCS)

DIVISIONES PRINCIPALES		Simbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO. Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% - >GW,GP,SW,SP. >12% - >GM,GC,SM,SC. 5 al 12% ->casos límite que requieren usar doble símbolo.		
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GP Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.			
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	GM Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		$C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.	
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	GC Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		$C_u = D_{60}/D_{10} > 8$ $C_c = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$.	
			SP Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.			
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM Arenas limosas, mezclas de arena y limo.			Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
			SC Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.			
SUELOS DE GRANO FINO. Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	ML Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.				
		CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.				
		OL Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.				
	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	MH Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
		CH Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.				
OH Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.						
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			

Fuente: Bolaños Rodríguez, 2016

2.1.4. El adobe

2.1.4.1. Historia

El uso del adobe, es una de las técnicas de construcción más antigua y difundida del mundo.

Referirse al adobe es ahondar en la arquitectura a lo largo de los años. Se registra a Hassan Fathy, un arquitecto egipcio, como el pionero en el uso de esta técnica.

Se han registrado viviendas de tierra del período 8000-6000 a.c. (Gernot Minke, 2005)

Desde hace miles de años, el hombre ha usado los ladrillos de barro crudo para realizar sus construcciones, este uso data en civilizaciones como los antiguos Asirios y Caldeos, egipcios, persas, Culturas Orientales y América. (Salas, 2012)

Asimismo, en América, el uso del adobe como material de construcción, para uso habitacional, ha sido empleado desde hace miles de años, tanto en el suroeste de Estados Unidos como en Mesoamérica y la región andina de Sudamérica. (Gama Castro et al., 2012)

En el Perú, el uso de la tierra se inicia en el periodo pre cerámico, hace 2000 años a.c. como material para la construcción, empleándolo para unir las piedras, luego en el período formativo, se empleó el material para la fabricación de adobes, reemplazando con su función a las piedras. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010) registra como claros ejemplo de la construcción con barro crudo a la Ciudadela de Chan Chan, la Ciudad Sagrada de Caral, La Fortaleza de Paramonga o el Complejo de Pachacamac.

En moro el uso del adobe se remota hace aproximadamente 4000 años, donde existen ejemplos de construcción con adobes de forma casi cilíndrica, paralelepípedo, plano conexa y tapia. En este lugar, se tienen registros de la construcción de una vivienda con un diseño autodidacta a cargo de, Fernando Peña García (1983), un propulsor de investigaciones realizadas por los alumnos del colegio “Santo Domingo” de Moro, tales como, “La casa andina” y “El aula octogonal de adobe del centro Educativo Virahuanca”. (Calderon & Otoyá, 2011)



Figura 7: Ciudades construidas de barro crudo en el Perú, consideradas como patrimonio Cultural.
Fuente: Google.

2.1.4.2. Definición

La palabra adobe, proviene del vocablo árabe: “al-tub”, que da alusión a un ladrillo compuesto por la mezcla de arena arcillosa y agua, moldeado de manera prismática, secada al aire libre, para luego ser utilizado en la construcción de muros.

Según José & Bernilla, en su investigación de Evaluación Funcional y Constructiva de Viviendas con Adobe Estabilizado en Cayalti. Programa Cobe-1976 en el año 2012 define al adobe como una masa de barro, que en su mayoría se encontraba mezclada con paja, sin cocer, moldeada de forma prismática, secada al aire y empleado en la construcción de muros de fábrica, paredes y tabiques. Además, a este bloque para darle una mayor resistencia se le puede añadir cal, grave, estiércol y tuna.

Asimismo, enfocado desde otra perspectiva, La normativa de adobe peruana (E.080,2017), define al adobe como “unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena para mejorar su resistencia y durabilidad”. Y especifica los siguientes parámetros, con respecto a la forma y dimensiones:

El bloque de adobe puede ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros, de formas especiales pueden tener ángulos diferentes a 90°.

El bloque de adobe cuadrado no puede sobrepasar los 0.40m de lado.

El bloque rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho.

La altura del bloque debes oscilar entre 0.08m y 0.12m.



Figura 8: Bloques de adobe.

Fuente: Propia.

2.1.4.3.Composición

Según la Norma E.080 (2006), establece que la gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Los mencionados rangos pueden variar, si se trata de un adobe estabilizado.

Además, la Norma E.080 (2017), establece que el agua a utilizar debe ser potable y no contener materia orgánica, sólidos en suspensión, sales, aceites, ácidos o alcalis, ya que sería perjudicial para el producto.

El adobe está constituido básicamente por un suelo (mezcla de arenas, arcillas y limos) y agua.

2.1.4.4.Tipos

Adobe no estabilizado

Denominado así, porque se hace referencia a los adobes “naturales”, es decir a las unidades cuya especificación de absorción es distinta al del adobe estabilizado. (Chuya & Ayala, 2018, p.7)

Originalmente para la elaboración del adobe cuando la composición del suelo lo ameritaba, se hacía uso de pajas o fibras, las cuales permitían mejorar el comportamiento ante el efecto de contracción y expansión, es decir en resumidas

palabras, la incorporación de fibras a la composición natural del adobe evita la presencia o la aparición de agrietamientos en la superficie del mismo. (Ríos Pérez, 2010, p.28)

Adobe estabilizado

Se trata de un tipo de adobe, en el cual se ha disminuido el problema técnico fundamental que podría presentar el adobe “natural”.

Estabilizar el adobe, significa modificar y mejorar las propiedades de un sistema tierra-agua-aire, con la finalidad de obtener nuevas características compatibles con su aplicación. (Ríos Pérez, 2010, p.29)

Chuya & Ayala, (2018) lo define como adobe “resistente al agua”, ya que en el proceso de fabricación se le adicionan proporciones de materiales con la finalidad de limitar la capacidad de absorción básicamente. (p.7)

Según la NTE E. 080 es el adobe en el que se ha incorporado otros materiales como asfalto, cemento, cal, etc., con el fin de mejorar la estabilidad y la resistencia ante la presencia de humedad.

Un adobe totalmente estabilizado debe limitar la proporción del agua que asimila al 4% de su peso, requiriendo para ello la incorporación de una emulsión asfáltica que fluctúa entre el 6 y el 12% de su peso total.

Adobe Compactado

La compactación en el adobe mediante una prensa, se llega a obtener un material más homogéneo. Y esto se refleja en el aumento de la densidad del adobe, incrementando su resistencia mecánica, esto es debido a que disminuye la porosidad

2.1.4.5. Ventajas del adobe

Aislante térmico

Debido al coeficiente de conductividad térmica que posee, de $0.25 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, este le permite almacenar el calor para luego cederlo (inercia térmica).

Aislante acústico

El adobe, es un material que posee superficies rugosas, que atenúan el ruido y absorben las vibraciones. Lo cual, proporciona una construcción aislada de los ruidos exteriores y con interiores más silenciosos, puesto que reduce las reverberaciones.

Reductor la contaminación ambiental

La fabricación de los bloques de adobe, pueden realizarse sin ningún problema de manera manual, asimismo el posterior secado del bloque se realiza de manera natural, es decir bajo el sol. Siendo innecesario el empleo de maquinarias y la quema de combustibles, que ocasionen más daño a nuestro medio ambiente.

Reintegración a la naturaleza

Las construcciones de adobe “natural”, es decir sin uso de algún tipo de estabilizante artificial; en caso de ser demolidas después de cumplir con su vida útil, se reintegran sin ningún problema en la naturaleza, pues este adobe está compuesto de, una mezcla de agua, alguna fibra natural y suelo, el cual en algún momento se extrajo de la misma naturaleza.

Fácil reciclaje de los excedentes de construcción

Por tratarse de la composición del adobe, solo suelo, agua y en algunos casos adiciones de fibras naturales. Cuando hay excedentes en la construcción, estos son de fácil reintegración en la naturaleza.

Durabilidad

Las construcciones realizadas con adobe, tienen la capacidad de resistir y perdurar en el tiempo, siempre que se trate de una construcción que ha respetado los adecuados procesos constructivos y a la cual se le ha dotado de un adecuado mantenimiento.

Auto fabricación

La fabricación del ladrillo es rápida y sencilla, ya que, no es necesario el uso de maquinaria especializada. Por lo tanto, cualquier persona que conozca del tema lo puede realizar.

Por otro lado, llevar a cabo la construcción de estructuras empleando el adobe, de igual manera, resulta sencillo, siempre y cuando sean realizadas por personas entendidas en desarrollo de esta técnica de construcción.

Accesible a su material de fabricación

El empleo del adobe como material de construcción, generalmente es abordado en zonas donde abunda suelo apto para la fabricación de los mismos y donde la población no tiene acceso a otro tipo de materiales de construcción.

Económico

La fabricación del adobe no requiere de mayores exigencias energéticas más que el uso del sol como fuente de secado. Esto representa un ahorro significativo con relación a otras tecnologías. Por lo tanto, el empleo del adobe en la construcción a comparación del uso de cualquier otro tipo de sistema de construcción resulta mucho más económico, en cuanto a materiales y mano de obra.

Preserva la madera y otros materiales orgánicos

Por estar compuesto de barro, las construcciones de adobe son capaces de mantener secos los elementos de madera y los preserva cuando se encuentran en contacto directo a las mismas, debido a su bajo equilibrio de humedad y a su alta capilaridad.

2.1.4.6.Desventajas del adobe

Técnica constructiva tradicional

La técnica de construcción con adobe se ha venido impartiendo desde hace miles de años alrededor del mundo, por tratarse de técnicas tradicionales, no se consulta con ninguna normativa actualizada, pues para los encargados, la experiencia de generaciones les resulta más importante y eficiente. Por lo tanto, no necesitan complementarla ni actualizarla.

No apto para construcciones verticales

Debido al peso de los bloques de adobe, las construcciones que se realizan a base de este material, no es recomendable construir edificaciones con más de dos niveles.

Vulnerabilidad frente agente climáticos

El adobe es un material, compuesto por suelo y agua, en su composición natural, el cual presenta un alto grado de absorción. Por lo tanto, si este, es expuesto a la ocurrencia tanto de lluvias o fuertes vientos, su composición se verá comprometida y debilitada; por lo tanto, la estructura estaría vulnerable frente a estos agentes.

Vulnerabilidad frente a los sismos

Por tratarse del adobe, un material con características mecánicas distintas, es necesario realizar una evaluación previa a la construcción, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la zona donde se llevará a cabo dicha construcción. Pero generalmente estas construcciones no son evaluadas bajo ningún parámetro, solo son construidas teniendo en cuenta la experiencia, aquello que vuelve vulnerables a estas edificaciones frente a la ocurrencia de cualquier movimiento telúrico

2.1.4.7. Normatividad

Debido al creciente interés por este material, y frente a la falta de un marco legal muchos países intentan normalizar su uso con la finalidad de resolver los problemas existentes a causa de la ausencia de una normativa que respalde el uso de las técnicas de construcción con tierra cruda. (Cid Falceto, Ruiz Mazarron, & Cañas Guerrero, 2011, p.160)

En el Perú se encuentra vigente la Norma Técnica Peruana E.080, modificada mediante Resolución Ministerial N° 121-2017, el pasado 7 de abril del 2017, la cual precede a su versión del año 2000.

Tabla 2: Normatividad del adobe

Año	País	Norma
1979	Perú	NTP 331.201,331.202,331.203
1980	India	IS 2110
1982	India	IS 1775
1985	Turquía	TS 537, TS 2514, TS 2515
1986	Brasil	NBR 8491, 8492
1989	Brasil	NBR 10832, 10833
1990	Brasil	NBR 12025
1992	Brasil	NBR 12023, 12024
1993	India	IS 13827 : 1993
1994	Brasil	NBR 10834, 10835, 10836
	Brasil	NBR 13554, 13555, 13553
1996	Regional África	ARS 670-683
	Túnez	NT 21.33, 21.35
1997	Nigeria	NIS 369
1998	Nueva Zelanda	NZS 4297, 4298
	Nueva Zelanda	NZS 4299
1999	Kenya	KS 02-1070
2000	Perú	NTE E.080
2001	Francia	XP P13-901
	Zimbabue	SAZS 724
	Colombia	NTC 5324
2004	EEUU	NMAC, 14.7.4
	Italia	Ley N°378, 2004
2006	Italia	L.R. 2/06
2008	España	UNE 41410
2009	Sri Lanka	SLS 1382-1, 1382-2, 1382-3
2010	EEUU	ASTME2392 M-10

Fuente: Cid Falceto, Ruiz Mazarron, & Cañas Guerrero (2011)

2.1.4.8. Instrumentos para la fabricación del bloque de adobe

Los instrumentos que permiten la fabricación del adobe son los siguientes:

- Pico.
- Pala.
- Zaranda de 5mm.
- Baldes y jarras.
- Adobera (Molde con fondo).
- Regla de madera.

2.1.4.9. Fabricación de los bloques de adobe

Para la correcta elaboración del adobe, diversos autores hacen mención a los requisitos que se deben tener en cuenta para llevar a cabo esta etapa:

Gernot Minke (2005) refiere que, la mezcla adecuada depende del tipo de suelo, de su consistencia y de la aplicación que se le quiere dar. La mezcla óptima, corresponde a un suelo con bajo contenido de arcilla y un alto contenido de arena; de ser el caso que el suelo presente un alto contenido de arcilla, lo coherente sería triturar el suelo y agregarle cierto porcentaje de arena, dependiendo del comportamiento que va adoptando.

Gatani (2000), menciona que la proporción óptima de componente de suelo, para la fabricación de adobes, es de 75% del total constituido por arena y 25% de limo y arcilla, medidos en volúmenes. (p.39)

Asimismo, la Norma técnica Peruana E.080 (2006), establece como requisito general, la gradación del suelo, la cual debe aproximarse a los siguientes porcentajes: Arcilla 20-20%, limo 15-25% y arena 55-70%; estos porcentajes pueden variar si se pretende estabilizar el adobe.

Por otro lado, si se pretende incorporar cemento a la mezcla de suelo, Toirac (2008), menciona que, los suelos arenosos y suelos con grava, con aproximadamente entre el 10% y 35% de limos y arcillas combinadas, presentan las características más favorables, ya que requieren la mínima cantidad de cemento para estabilizar sus propiedades. (p.530)

Con referencia al tamaño máximo que deben tener las partículas, es recomendable usar el suelo que pase el Tamiz N°04. (Quintana Choqueluque & Vera Salizar, 2017, p.28)

Además, se debe considerar como condición óptima de producción el empleo de tierra local, donde debe ser extraída a una profundidad entre, 60 o 90 cm de la superficie, o a una profundidad tal que sea verificable la inexistencia de vestigios de capa vegetal.

2.1.4.9.1. Selección del suelo

La selección del suelo, utilizado en la fabricación de adobes, es un procedimiento de suma importancia, pues depende de la composición del suelo para la obtención de un adobe de buena calidad.

Para el desarrollo de esta investigación, se inició identificando el suelo, usado para la fabricación de adobes en Vinchamarca. Para ello se llevó a cabo, los siguientes, ensayos de campo:

Prueba de color

Esta prueba de campo, permite apreciar el tipo de suelo del que se trata, de acuerdo al color observado.

De acuerdo con Chutas & Champi, en Quintana & Vera (2017) Consiste en tomar la muestra representativa de suelo en estado seco, para apreciar dependiendo de los colores:

- Blancos y grises: Presencia de calizas o yeso, son fácilmente erosionables.
- Grises claros: Contienen limos y/o carbonatos de calcio, son de cohesión simple.
- Amarillos y ocre: Contienen hidratos de carbono.
- Rojos o castaños oscuros: Contienen óxido de hierro.



Figura 9: Prueba de color

Fuente: Propia.

Prueba dental

Esta prueba de campo permite identificar el contenido de arenas y limos, mediante el rechinado del material producido en los dientes

De acuerdo con Chutas & Champi, en Quintana Choqueluque & Vera Salizar (2017) Consiste en tomar un poco de la muestra del suelo, y aplastarlo entre los

dientes; si no rechina se trata de un suelo arcilloso, si rechina ligeramente es un suelo limoso y si rechina desagradablemente se trata de un suelo arenoso.



Figura 10: Prueba dental

Fuente: Propia.

Prueba olfativa

Esta prueba de campo permite identificar, mediante el olor, la presencia de materia orgánica.

El barro puro es inodoro, pero si tiene un olor a moho, este presenta contenido de humus o materia orgánica en descomposición. (Gernot Minke, 2005, p.26)



Figura 11: Prueba Olfativa

Fuente: Propia.

Prueba de corte

Esta prueba de campo se realiza con la finalidad de detectar la presencia de arcillas mediante el brillo de sus partículas.

Consiste en tomar un poco de la muestra de suelo, luego se procede a amasar con agua hasta formar una bola, ésta se corta por la mitad para observar la superficie. Si la superficie cortada es brillante, significa que la mezcla tiene un elevado contenido de arcilla; si la superficie es opaca indica un elevado contenido de limos. (Gernot Minke, 2005, p.26)



Figura 12: Prueba de corte

Fuente: Propia.

Prueba de enrollado

La muestra del suelo debe humedecerse solo lo suficiente para poder formar un rollo de 3 mm de diámetro sin que se parta, con este rollo se forma una cinta y se sostiene en la palma de la mano. Luego la cinta se desliza sobre la palma para dejarla colgar tanto como sea posible antes de que se rompa.

De acuerdo con Chutas & Champi, en Quintana & Vera (2017):

- Tierra arenosa (inadecuada): Cuando el rollo se rompe antes de alcanzar los 5 cm.
- Tierra arcillo – arenosa (adecuada): Cuando el rollo se rompe al alcanzar una longitud entre 5 y 15 cm.
- Tierra arcillosa (inadecuada): Cuando el rollo alcanza una longitud mayor de 15 cm.



Figura 13: Prueba de enrollado

Fuente: Propia.

Prueba de resistencia seca

Este ensayo consiste en formar cuatro bolitas con la tierra a muestrear y agregarle una mínima cantidad de agua para la fabricación de las mencionadas bolitas. Se debe tener en cuenta que la cantidad de agua a emplear, es la mínima necesaria para formar sobre las palmas de las manos cada una de las bolitas, sin que estas se deformen significativamente a simple vista, al secarse.



Figura 14: Prueba de resistencia seca

Fuente: Propia.

Luego, se deben dejar secar las cuatro bolitas, por 48 horas, asegurándose que no se humedezcan o sean mojadas por lluvia, derrames de agua, etc.

Finalmente, se debe presionar fuertemente cada bolita, con el dedo pulgar y el dedo índice. En caso que luego de realizada la prueba se rompa o agriete al menos una bolita, se debe repetir este ensayo y de ser el caso de nuevamente se quiebre o agriete una de las bolitas, se debe desechar el suelo ensayado.



Figura 15: Prueba de resistencia seca.

Fuente: NTP E.080 (2017)

Prueba de la botella

Esta prueba de campo permite identificar los porcentajes de finos y arenas.

Consiste en colocar una muestra de suelo en una botella, agregarle agua y agitarlo. Seguidamente, las partículas mayores se asientan primero en el fondo y las partículas más finas arriba. A partir de esta estratificación se puede estimar la proporción de los componentes (Gernot Minke, 2005, p.26)

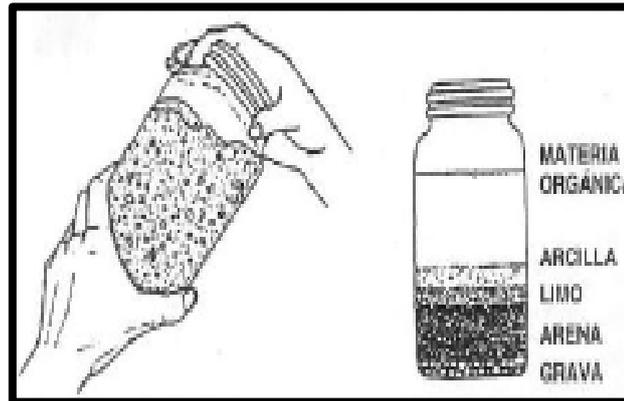


Figura 16: Prueba de la botella.

Fuente: Gernot Minke, 2005

2.1.4.9.2. Mezcla

La incorporación de agua es necesaria, ya que activa la cohesión de las arcillas. Este proceso, al cual estuvo sujeto el suelo, consistió en hidratar el suelo, es decir, agregarle agua y mezclarlo conjuntamente, a este proceso se le denomina, “Dormir el suelo” o “Podrir el suelo”, el cual va de 1 a 3 días antes de moldear los adobes. (NTP, E.080, 2017)

Se realiza con la finalidad de aportar mejor trabajabilidad al suelo, disminuir el agrietamiento en la etapa de secado y mejorar las propiedades del adobe.



Figura 17: Hidratación previa del suelo.

Fuente: Propia.

2.1.4.9.3. Moldeo

Luego de preparar la mezcla, continúa el proceso de moldeo de los adobes.

La cantidad de agua en la mezcla es muy importante, ya que interviene en las propiedades obtenidas en el adobe. La norma E.080 (2017), nos menciona que esta cantidad de agua en la mezcla de barro no puede exceder el 20%. Mientras que Middleton asegura que este porcentaje debe estar entre 14 y 20% con respecto al peso del suelo seco. Por otro lado, Kern, sostiene que debe estar entre 15 y 18% y Guillaud entre el 15 y 30%. (Quintana Choqueluque & Vera Salizar, 2017, p.30)

Para identificar si el agua que contiene la mezcla es la adecuada, se pueden realizar una prueba sencilla, que consiste en hacer un surco con un elemento puntiagudo, sobre la superficie del adobe. Si tiene demasiada agua, el surco desaparecerá, si los bordes y las esquinas se desmoronan, la mezcla quedó demasiado seca; pero si el surco permanece tal cual, significa que la mezcla tiene la cantidad de agua adecuada. (Flores Chucuya & Paredes Robles, 2018)

El proceso de moldeado consiste en formar una bola con el barro y tirarla con fuerza dentro del molde de madera, previamente se ha tenido que humedecer el molde y se le debió esparcir arena fina. Una vez colocado el barro, éste se presiona regularmente, haciendo énfasis en las esquinas y se nivela la superficie del barro en la parte superior del molde, haciendo uso de una regla de madera. Finalmente se retira el molde, para dejar secar el adobe.

Según lo indicado por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2010, los moldes con fondo, alcanzan densidades mayores, ofrecen un producto con mejor presentación y un mejor rendimiento en general.

La norma E.080 (2017), recomienda que las dimensiones de los adobes, se encuentren dentro del siguiente rango:

- El largo de los adobes será aproximadamente el doble del ancho.
- El bloque de adobe cuadrado no debe sobrepasar los 0.40 m.
- La altura del bloque de adobe debe medir entre 0.08 m y 0.12 m.

Para el desarrollo de esta investigación se usó un molde de madera con fondo, de dimensiones: 20 x 40 x 10 cm.

2.1.4.9.4. Secado

Para el caso de los adobes en general el proceso de secado es muy importante.

La Norma Técnica Peruana, E.080 (2017), menciona que el secado del adobe, debe ser lento, para lo cual es recomendado, realizarlo sobre tendales protegidos del sol y viento, los cuales no deben ser de pasto, ni empedrado, ni de cemento) y se le debe espolvorear arena fina, para eliminar restricciones durante el encogimiento de secado.

El tiempo de secado dependerá del clima, puede tardar de 2 a 4 semanas.

Después de 3 días de secado se colocará los bloques de adobe de canto para que el secado sea uniforme. (Morales M., y otros, 2011)

Para el desarrollo de esta investigación, se aceptaron las muestras de adobe con 28 días de secado.

2.1.4.9.5. Control de calidad

Si a las 4 semanas el adobe de prueba presenta grietas o deformaciones, se debe agregar paja al barro.

Si a las 4 semanas el adobe de prueba no resiste el peso de un hombre se debe agregar arcilla al barro. (Morales M., y otros, 2011)



Figura 18: Control de calidad de los adobes.

Fuente: Propia.

2.1.4.10. Estabilizante

Para el desarrollo de esta investigación se llevará a cabo la adición porcentual de cemento con relación al peso seco del suelo y goma de tuna con respecto a la

sustitución parcial o total del agua; con la finalidad de estabilizar las propiedades de resistencia y absorción del adobe.

2.1.5. El cemento Portland

Definición

El cemento es por su naturaleza un aglomerante con afinidad por el agua; resultado de la calcinación de las rocas calizas, arcillas y areniscas, que al convertirse en un fino polvo y con presencia del agua endurece adoptando nuevas propiedades de resistencia y adherencia (Pasquel Carbajal, 1999)

El cemento Portland puede ser usado también para mejorar la calidad del suelo o transformar la matriz del suelo para incrementar la resistencia y durabilidad del mismo. La cantidad de cemento utilizada depende en gran medida del tipo de suelo o el grado de estabilización que se pretende dar al suelo. (Neville en Ríos Pérez, 2010, p.32)

El principal efecto que tiene el cemento en el adobe es unir las partículas del suelo entre sí con los productos de hidratación del propio cemento. En el mencionado proceso de unión se encuentran implicadas las fuerzas intermoleculares del mismo suelo. (Sowers en Ríos Pérez, 2010, p.32)

En cuanto a la adición del cemento porcentualmente en las mezclas de suelo, esta se realiza de manera experimental variando proporciones del volumen del cemento, que va desde el 10% a un 15% con respecto al peso del suelo a utilizar. Con la finalidad de establecer el menor porcentaje de cemento que le proporcione al suelo características de estabilidad duraderas.

Según la Norma E060 el cemento es un material pulverizado que, por adición de una cantidad conveniente de agua, forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como en el aire.

Clasificación

Se fabrican en 05 tipos, cuyas propiedades se han normalizado sobre la base de la especificación ASTM de Normas para el Cemento Portland. El **cemento Tipo I**, está destinado a obras de concreto en general, cuando en las mismas no se especifica la utilización de los otros 04 tipos de cemento. El **cemento Tipo II**, está destinado a Obras de Concreto en general y obras expuestas a la acción moderada de sulfatos o donde se requiere moderado calor de hidratación. El **cemento Tipo III**, es el cemento

de alta resistencia inicial. El concreto hecho con este cemento, desarrolla una resistencia en 3 días igual a la desarrollado en 28 días por concretos hechos con cemento tipo I o II. El **cemento Tipo IV**, es el cemento del cual se requiere bajo calor de hidratación. El **cemento Tipo V**, es el cemento del cual se requiere alta resistencia a la acción de los sulfatos. Por otro lado, la Norma ASTM C-1157 clasifica a los cementos Portland adicionados en un Cemento Hidráulico para construcción general (**Tipo GU**), de moderada resistencia a los sulfatos (**Tipos MS**), de alta resistencia a los sulfatos (**Tipo HS**), de moderado calor de Hidratación (**Tipo MH**), de bajo calor de hidratación (**Tipo LH**) y de alta resistencia inicial (**Tipo EH**).

2.1.6. Agua

El agua de mezcla tiene 03 funciones principales:

- Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse.
- Reaccionar con el cemento para hidratarlo.
- Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad de la mezcla.

Según el ICG para la elaboración de concreto o mortero, el agua utilizada debe ser apta para el consumo humano, ya que tiene que estar libres de sustancias como aceites, ácidos, sustancias alcalinas y materias orgánicas

2.1.7. Tuna

2.1.7.1. Definición

Tuna es el nombre que se le ha otorgado en los Países como Perú, Chile, Argentina, México y Colombia, a la planta denominada científicamente como *Opuntia ficus-indica*, proveniente de la familia *Cactaceae* (Olivero Verbel, Aguas Mendoza, Mercado Martinez, Casas Camargo, & Montes Gazabón, 2014).

La tuna (*opuntia ficus-indica*) es una planta de gran importancia en los sistemas agropastoriles de los andes peruanos. Esta cactácea se encuentra ampliamente distribuida en el país.

Actualmente el consumo del fruto de la tuna, está en crecimiento alrededor del mundo, por sus valores nutricionales. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009, p.5).

La tuna se desarrolla bien en climas áridos y muy áridos con lluvias de verano. Y se adapta a diversas texturas de suelo. (Silva Casa, 2017).

La Tuna en el Perú es una planta de gran importancia, y que se encuentra ampliamente distribuida en el país, en especial en los valles interandinos, donde ha encontrado condiciones adecuadas para su establecimiento. (Castro et al.2009).

La tuna puede ser un recurso importante en la economía rural y de las zonas áridas en general, por los altos rendimientos que se pueden obtener en la fruta del Higo y demás usos en las vastas superficies que no cuentan con una precipitación pluvial adecuada para la siembra de especies más exigente en agua y suelo. Esta planta es muy eficaz para adaptarse y crecer donde confluyen mayor número de factores limitantes que no son favorables para la mayoría de especie vegetales. (Saenz et al.2006).

2.1.7.2. Clasificación científica

El primer nombre español es Higo de las indias, que alude a su origen, las “Nuevas indias” y de allí su primer nombre científico: *Cactus ficus-indica*.

Tabla 3: Clasificación científica de la tuna

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae
Subfamilia	Opuntioideae
Género	Opuntia
Especie	Ficus-indica
Nombre Binominal	O. ficus-indica

Fuente: Gerencia Regional Agraria La Libertad (2009)

2.1.7.3. Descripción de la planta

Son plantas arbustivas, rastreras o erectas, que pueden alcanzar 3.5 a 5m de altura. El sistema radical es muy extenso, densamente ramificado, rico en raíces finas absorbentes y superficiales. (Silva Casa, 2017)

Tallo

Su tronco es leñoso y mide entre 20 a 50 cm de diámetro. El tallo está conformado por un tronco y ramas aplanadas que posee cutícula gruesa de color verde de función fotosintética y de almacenamiento de agua en los tejidos. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009)

Cladodios

Forma penca (cladodios) de 30 a 60cm de largo, 20 a 40cm de ancho y de 2 a 3cm de espesor. Sus ramas están formadas por pencas de color verde con areolas que contienen espinas. Pueden desarrollar raíces laterales superficiales. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009)

Hojas

Solo en cladodios internos, transformadas en espinas en forma de jarra. Las hojas desaparecen cuando las pencas han alcanzado un grado de desarrollo y en cuyo lugar quedan las espinas. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009)

Flores

Se localizan en la parte superior de la penca. De 6 a 7 cm de longitud. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009)

Frutos

Es una baya polisperma de forma ovoide esférica de color verde y toma diferentes colores cuando madura. Es de pulpa gelatinosa y contiene numerosas semillas. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009)

2.1.7.4. Usos alternativos

Los usos alternativos identificados, de acuerdo con la Gerencia Regional Agraria La Libertad (2009), son los siguientes:

Cercos

Por ser una especie espinosa, se puede utilizar como cerco perimétrico.

Adhesivos

Ésta especie de vegetal se puede utilizar como aditivo, adicionado al suelo o al concreto, para mejorar sus propiedades.

Pinturas e impermeabilizantes

A partir del mucilago de tuna, se fabrican pinturas impermeabilizantes, que puede ser aplicada a cualquier superficie, con la finalidad de protegerla.

Combustible

El tronco y las pencas secas, pueden ser utilizados como combustible en zonas desérticas.

Forraje en zonas áridas y semiáridas

En zonas áridas y semiáridas, se utiliza esta planta como alimento forrajero, debido a sus cualidades nutricionales y a su contenido de agua.

Producto ecológico

La siembra de esta planta en grandes proporciones permitiría la recuperación y regeneración del suelo, la preservación de biodiversidad de zonas desérticas y semidesérticas.

Aplicaciones industriales

En la industria es usado como anticorrosivo, fuente de pigmentos y como colorante natural.

Paisajismo y control de contaminación

El cultivo de la tuna frena la desertificación e impide la erosión del suelo y además consume CO₂. Existe estudios con relación a su capacidad para actuar como un agente anticontaminante para limpiar el agua sucia.

Alimento

Las paletas tiernas de la tuna pueden consumirse como verdura en fresco. También puede usarse en la preparación de yogur, sopas, salsas y jugos concentrados.

2.1.7.5. Goma de Tuna

Es una sustancia gomosa, espesa y proporciona al vegetal, la capacidad natural de almacenar grandes cantidades de agua. Cuando entra en contacto con el agua, el mucilago se hincha, dándole al mucilago la capacidad para precipitar partículas y iones de soluciones acuosas. (Jiménez Fernández, 2014)

Este compuesto se presenta en los cladodios como en la piel y pulpa de la fruta, pero en diversas proporciones.

Estudios demuestran que el rendimiento en la cáscara, corresponde a 0.5% y 1.2% en los cladodios. (Saenz & Sepulveda, 1993 en Sánchez, 2010; p.43)

2.1.7.6.Extracción de la goma de tuna

Selección y cosecha

Se seleccionan las pencas de tuna más gruesas y se cosechan, con guantes, cuchillo o machete, cuidadosamente, ya que, la penca de tuna en la superficie posee espinas.

Limpieza

Luego de cosechar la penca de tuna, se procede a remover todas las espinas de la superficie, hasta que quede totalmente limpia; mediante un chuchillo o escobillas y luego se procede al lavado.

Preparado

Luego de tener limpias las pencas, se procede a cortarla en rebanadas, las cuales se pondrán a remojar en agua, en cantidad de 100% con relación al peso de las pencas. El tiempo de remojo de las pencas va influir significativamente en la resistencia del estabilizante.

La metodología utilizada para preparar la goma de tuna como estabilizante, consiste en limpiar y remojar en agua las pencas de tuna (1 – 1, con respecto al peso de las pencas). Abraján Villaseñoor (2008) , menciona que, las mejores condiciones de remojo se encuentran entre los 7 y 14 días a temperaturas de 20°C-25°C.(p.28); mientras que Vargas en Quintana Choqueluque & Vera Salizar (2017), sostiene que el tiempo de remojo óptimo se encuentra entre los 14 y 25 días; Coincidiendo ambos que 18 días, fue el tiempo de remojo que dio mejores resultados a temperatura normal y que para tiempos de remojo mucho mayores o menores, el efecto del estabilizante es nulo.

Luego de la obtención de la goma de la tuna, se procede a filtrarla, con la finalidad de separar la cascara de la goma.

2.1.7.7.Viscosidad

Se refiere a la mayor o menor resistencia que ofrece un líquido para fluir libremente.

Según la ley de Stokes, se refiere a la fuerza de fricción experimentada por objetos esféricos moviéndose en el seno de un fluido viscoso de un régimen laminar.

Ecuación 5: Viscosidad de un fluido

$$V = \left(\frac{2 \times (D \text{ canica} - D \text{ mucilago}) \times (g) \times (r^2)}{9 \times Vel} \right)$$

Donde:

- D canica* = Densidad de la canica (g/cm³)
- D mucilago* = Densidad del Mucilago (g/cm³)
- g* = Gravedad (cm/s²)
- r* = Radio de la canica (cm)
- Vel* = Velocidad (cm/s)



Figura 19: Viscosidad de un fluido

Fuente: Quintana Choqueluque & Vera Salizar, 2017

2.1.8. Ensayos evaluados en el adobe patrón y estabilizado

2.1.8.1. Ensayos físico

2.1.8.1.1. Variación dimensional

Para la determinación de la variación dimensional de los bloques de adobe, se seguirá el procedimiento indicado en las normas NTP 399.613 y 399.604. (Norma Técnica Peruana E.070, 2006).

Este ensayo consiste en medir cada cara del espécimen, el largo, ancho y alto, con la precisión de 1 mm, cada medida se obtendrá como promedio de las cuatro medidas entre los puntos medios de los bordes terminales de cada cara.

Ecuación 6: Porcentaje de Variación dimensional

$$\%V = \frac{(DN - DP)}{DN} \times 100$$

Donde:

$\%V$ = Variación de dimensión en porcentaje

DN = Dimensión nominal

DP = Dimensión promedio de cada dimensión



Figura 20: Variación Dimensional

Fuente: Propia

2.1.8.1.2. Absorción

Este ensayo tiene como finalidad determinar el porcentaje de absorción de las muestras ensayadas después de saturadas.

Para realizar este ensayo, las unidades son secadas en el horno a temperatura constante de 110 °C, se pesan, se sumergen en agua por un periodo de 24 horas y luego se vuelven a pesar. Además, se le llama absorción a la diferencia de peso entre la unidad mojada y la unidad seca expresada en porcentaje del peso de la unidad seca. (Bolaños Rodríguez, 2016, p.43)

Ecuación 7: Porcentaje de absorción

$$\%ABS = \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \times 100$$

Donde:

W_d = Peso seco del espécimen.

W_s = Peso del espécimen saturado



Figura 21: Ensayo de absorción

Fuente: Propia

2.1.8.1.3. Succión

Consiste en la velocidad inicial con la que la unidad de adobe toma agua por capilaridad, medido en gramos de agua absorbidos por cada cm^2 de superficie puesta en contacto con el agua en un minuto.

Este ensayo define la medida de la rapidez del agua a adherirse a la unidad en la cara de asiento y es la característica fundamental para definir la relación de mortero en la interface de contacto; ya que si la unidad presente una elevada succión, al colocar el mortero, el adobe absorbe el agua, ocasionando que El mortero se deforme y se endurezca, lo que impide el contacto total con la siguiente unidad. (Quintana Choqueluque & Vera Salizar, 2017)

Ecuación 8: Succión

$$Succión = \frac{(P_{su} - P_{se}) \times 200}{A}$$

Donde:

P_{su} = Peso de unidad en succión

P_{se} = Peso de unidad en seco

A = Área de contacto de la unidad



Figura 22: Ensayo de Succión

Fuente: Propia

2.1.8.2. Ensayos mecánicos

2.1.8.2.1. Resistencia a la compresión

La Norma Técnica Peruana E.080 (2017) menciona que:

Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- La resistencia se mide mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista.
- La resistencia última se calcula conforme a la expresión siguiente: $f \geq 1.0 \text{MPa}$
 10.2 kgf / cm^2

Asimismo, la resistencia a la compresión, se determina dividiendo la carga de rotura entre el área bruta de la unidad cuando esta es sólida o tubular.

Ecuación 9: Resistencia a la compresión

$$f = \frac{P_u}{A}$$

Donde:

f = Resistencia a la compresión (Kg/cm²)

P_u = Carga aplicada (Kg)

A = Área de contacto de la unidad

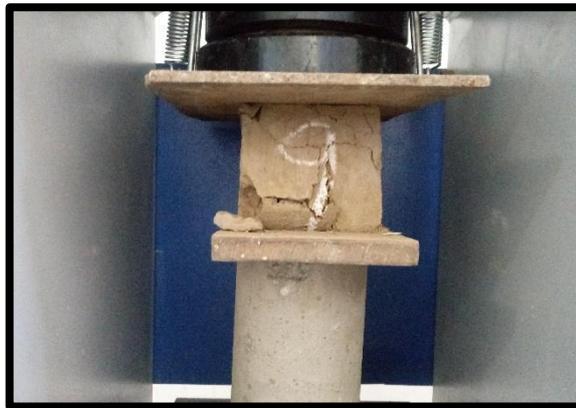


Figura 23: Ensayo de compresión a los cubos de adobe.

Fuente: Propia.

2.1.8.2.2. Resistencia a la Tracción indirecta

La Norma Técnica Peruana E.080 (2017) menciona que:

Los ensayos de laboratorio de esfuerzos de rotura mínimos para medir la Resistencia del material tierra a la tracción, se realiza conforme al procedimiento siguiente:

- La resistencia se debe medir mediante el ensayo brasileño de tracción, en cilindros de 6” x 12” o 15.24 cm x 30.48 cm de diámetro y largo.
- La resistencia última es de 0.08MPa = 0.81 kgf/cm².
- Las muestras deben tener humedad inicial de 20 % a 25 % para control de adobes, y un secado cubierto de sol y viento de 28 días, debiendo cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de seis muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

Ecuación 10: Resistencia a la tracción indirecta

$$\sigma = \frac{2 * P}{\pi * D * L}$$

Donde:

σ = Resistencia a la tracción indirecta (Kg/cm²)

P = Carga aplicada (Kg)

D = Diámetro

L = Largo



Figura 24: Ensayo de Tracción indirecta a las probetas de barro

Fuente: Propia.

2.1.9. Conceptos básicos

- Barro
- Composición generalmente de suelo más agua.
- Mortero
- Pasta que permite la unión de las unidades de adobe, puede tratarse de un barro simple o uno estabilizado.
- Moldeo
- El proceso de moldeo consiste en adecuar el barro a un molde, en este caso la unidad de adobe adopta una forma prismática.
- Suelo Estabilizado

- Se trata de un suelo al cual se le ha incorporado materiales que le permitan mejorar las características físicas y/o mecánicas.

- Tendal

Área libre de desniveles, destinada para el tenido y secado del adobe; generalmente esa área está protegida de los rayos directos del sol, con la finalidad de evitar el secado brusco de la unidad de adobe.

CAPITULO III

MATERIALES

Y

MÉTODOS

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Suelo de cantera en Vinchamarca

El suelo empleado para el desarrollo de la investigación, fue extraído de la una cantera de adobe ubicada en:

- **CENTRO POBLADO** : Vinchamarca
- **DISTRITO** : Moro
- **PROVINCIA** : Santa
- **REGIÓN** : Ancash



Figura 25: Ubicación de la cantera en Vinchamarca.

Fuente: Google Earth, 2019

3.1.2. Estabilizantes

3.1.2.1. Cemento

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó el Cemento Portland Tipo I.

3.1.2.2. Goma de Tuna

Se utilizó la goma de tuna, igualmente, proveniente de:

- **CENTRO POBLADO** : Vinchamarca
- **DISTRITO** : Moro

- **PROVINCIA** : Santa
- **REGIÓN** : Ancash

3.2. Métodos

3.2.1. Metodología de investigación

3.2.1.1. Tipo de Investigación

Es Cuantitativa, porque se desarrolló de forma secuencial, sin poder eludir etapas, además se usó la recolección de datos para medir las variables y probar la hipótesis. (Hernández Sampieri, 2014)

3.2.1.2. Nivel de Investigación

La presente investigación se desarrolló a nivel Descriptivo, ya que se detallaron los sucesos, buscando especificar propiedades y características de la muestra. Midiendo de manera independiente o conjunta las variables. (Hernández, 2014)

3.2.2. Diseño de Investigación

En la presente investigación se empleó el diseño Experimental, porque se realizó la adición porcentual de cemento y goma de tuna a la composición original del adobe y mediante ello se pudo evaluar el comportamiento del adobe para la aplicación en el diseño de una vivienda; pues como menciona Hernández (2014), una investigación con diseño experimental puede desarrollarse mediante experimentos contemplados como “puros”, los cuales llevan a cabo la manipulación intencional de variables (independientes), medición de variables (dependientes), control y validez, dos o más grupos de comparación y participantes asignados al azar o emparejados. (p.127)

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

Para esta investigación la población es igual a la muestra, para ello se realizaron, bloques de adobe de 20 x 40 x 10 cm, cubos de 10 x 10 x 10 cm y probetas de 30 x

15 cm, a los cuales se les adicionó porcentajes de cemento y goma de tuna, con respecto al peso del suelo y agua respectivamente.

3.3.2. Muestra

La muestra es no probabilística, ya que no se utiliza fórmulas estadísticas para la selección de las muestras. (Hernández Sampieri, 2014)

De acuerdo con la norma de Adobe E.080 (2017), esta establece un mínimo de 6 cubos de 10 cm cada arista, para ensayo a compresión. Para el caso de esta investigación, se optó por realizar un mayor valor, que corresponde a 10 unidades para cada muestra.

Para el ensayo de tracción, la norma de Adobe E.080 (2017), establece un mínimo de 6 unidades. Para el desarrollo de esta investigación se optó por realizar un mayor valor, que corresponde a 8 unidades para cada muestra.

El ensayo de absorción y succión se realizará de acuerdo con la norma NTP 399.613; para lo cual se optó por ensayar 6 unidades de cada muestra, respectivamente.

Para el ensayo de variación dimensional, la norma NTP 399.613 y 399.604., establece un mínimo de 3 unidades. Para el desarrollo de esta investigación se optó por realizar un mayor valor, que corresponde a 10 unidades para cada muestra.

Tabla 4: Cuantificación de la muestra

CANTIDAD DE ADOBES									
ENSAYO	PATRON	SUELO + % CEMENTO		SUELO + % GOMA DE TUNA		SUELO + %CEMENTO + % GOMA DE TUNA			
		10%C	15%C	75%G	100%G	10%C+75%G	10%C+100%G	15%C+75%G	15%C+100%G
Resistencia a la compresión	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Resistencia a la tracción	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Absorción	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Succión	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Variación dimensional	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PARCIAL	40	40	40	40	40	40	40	40	40
TOTAL						360			

Fuente: Propia.

3.4. Técnicas de recolección de datos

Esta investigación se llevó a cabo mediante la realización de pruebas de campo y ensayos en el laboratorio de suelos, de la Universidad Nacional del Santa.

Se elaboraron fichas de recolección de datos, las cuales permitieron recabar datos acerca del suelo y adobe. Estas se utilizaron para:

- a) Ensayos en campo para selección del suelo.
- b) Ensayos en laboratorio para identificación del suelo.
 - Contenido de humedad.
 - Límites de Atterberg.
 - Granulometría.
- c) Evaluación de viscosidad en la goma de tuna.
- d) Ensayos en laboratorio para identificar las características físicas del bloque de adobe.
 - Variación dimensional.
 - Absorción.
 - Succión.
- e) Ensayos en laboratorio para identificar las características mecánicas del bloque de adobe.
 - Compresión.
 - Tracción

La información que se obtuvo, se procesó en gabinete, mediante tablas y gráficos de Microsoft Excel.

3.5. Procedimiento

3.5.1. Selección y extracción del suelo

El proceso de fabricación de los adobes, parte de la adecuada selección del suelo.

Se dio inicio a la investigación, con la identificación de la cantera de adobe en el centro poblado Vinchamarca en Moro. Posterior a ello se tomó una muestra de suelo, para realizar, las respectivas pruebas de campo y de laboratorio, con la finalidad de identificar el tipo de suelo y determinar si se trataba de un suelo apto o no, para la fabricación de adobes.



Figura 26: Extracción del suelo.

Fuente: Propia.

3.5.2. Extracción de las pencas de tuna

3.5.2.1. Extracción de las pencas de tuna

La extracción de las pencas de tuna, se realizó directamente de la planta en el centro Poblado Vinchamarca, Moro, Santa, Ancash.

La extracción fue posible con la ayuda de un machete, guantes de cuero y sacos.

Además, para la extracción de la penca de tuna, se tuvo que elegir aquellas que aparentaban ser más gruesas, ya que son las que mayor goma producen.



Figura 27: Pencas de tuna en el centro poblado Vinchamarca.

Fuente: Propia.

3.5.2.2. Extracción de la goma de tuna

Para la extracción del mucilago de tuna, se siguieron los siguientes pasos:

Limpieza

Después de la cosecha de la penca de tuna, se procedió a remover de la superficie de las pencas todas las espinas, con ayuda de guantes y de un chuchillo o escobillas; y luego se procedió al lavado hasta que quedó totalmente limpia.



Figura 28: Limpieza de las pencas de tuna.

Fuente: Propia.

Preparado

Después de haber limpiado en su totalidad la superficie de las pencas de tuna, se continuó con el proceso de preparado, el cual consistió en cortar en cuadros la penca de tuna, la cual se puso a macerar adicionándole la misma proporción de su peso en agua (1:1).



Figura 29: Preparación de la goma de tuna.

Fuente: Propia.

Después de lo mencionado, se dejó macerar por un período de 18 días, en el cual el agua y las pencas, dan lugar a la goma de tuna, la cual a temperatura ambiente fue más viscosa en este período de tiempo.



Figura 30: Macerado para la producción de goma de tuna

Fuente: Propia.

Asimismo, después de ese período de macerado, se procedió a separar la cáscara de la penca con la goma de tuna que se formó, mediante el filtrado con ayuda de una malla. Posterior a ello, se almacenó el mucilago en baldes.



Figura 31: Filtrado de la goma de tuna.

Fuente: Propia.

3.5.3. Dosificación de los Adobes

Se elaboraron adobes que representan a la muestra patrón, a la muestra con adición de cemento, a la muestra con adición de goma de tuna y a la muestra con adición de cemento y goma de tuna.

Para la elección de la dosificación se consultó con los resultados obtenidos en las investigaciones de, Bolaños Rodríguez (2016), Quintana Choqueluque & Vera Salizar (2017), Choque Ruelas & Huaman Meza y Gatani (2000).

Para la combinación del cemento y la goma de tuna, se realizó un previo análisis, adicionándolos por separado al suelo y mediante ello evaluar su comportamiento en los adobes. Los porcentajes adicionados fueron los siguientes:

- Suelo + 10% cemento.
- Suelo + 15% cemento.
- Suelo + 75% goma de tuna.
- Suelo + 100% goma de tuna.
- Suelo + 10% cemento + 75% goma de tuna.
- Suelo + 10% cemento + 100% goma de tuna.
- Suelo + 15% cemento + 75% goma de tuna.
- Suelo + 15% cemento + 100% goma de tuna.

El porcentaje de cemento se adicionó con relación al peso del suelo, mientras que el porcentaje de goma de tuna se adicionó con relación al volumen de agua que le correspondía a la mezcla.

Asimismo, la cantidad de materiales de acuerdo con la dosificación para 1 adobe es la siguiente:

Tabla 5: Cantidad de materiales para adobe patrón

ADOBES PATRON		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
AGUA	3.25	L

Fuente: Propia.

Tabla 6: Cantidad de materiales para adobe de suelo +10% cemento.

ADOBES: SUELO+ 10% C		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.3	Kg
AGUA	3.58	L

Fuente: Propia.

Tabla 7: Cantidad de materiales para adobe de suelo +15% cemento.

ADOBES: SUELO+ 15% C		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.95	Kg
AGUA	3.74	L

Fuente: Propia.

Tabla 8: Cantidad de materiales para adobe de suelo +75% goma de tuna.

ADOBES: SUELO+ 75% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
GOMA DE TUNA	2.44	L
AGUA	0.81	L

Fuente: Propia.

Tabla 9: Cantidad de materiales para adobe de suelo +100% goma de tuna.

ADOBES: SUELO+ 100% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
GOMA DE TUNA	3.25	L
AGUA	0	L

Fuente: Propia.

Tabla 10: Cantidad de materiales para adobe de suelo+10% cemento + 75% goma de tuna.

ADOBES: SUELO + 10% C + 75% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.3	Kg
GOMA DE TUNA	2.68	L
AGUA	0.89	L

Fuente: Propia.

Tabla 11: Cantidad de materiales para adobe de suelo+10% cemento + 100% goma de tuna.

ADOBES: SUELO + 10% C + 100% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.3	Kg
GOMA DE TUNA	3.575	L
AGUA	0.00	L

Fuente: Propia.

Tabla 12: Cantidad de materiales para adobe de suelo+15% cemento + 75% goma de tuna.

ADOBES: SUELO + 15% C + 75% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.95	Kg
GOMA DE TUNA	2.80	L
AGUA	0.93	L

Fuente: Propia.

Tabla 13: Cantidad de materiales para adobe de suelo+15% cemento + 100% goma de tuna.

ADOBES: SUELO + 15% C + 100% GT		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
SUELO	13	Kg
CEMENTO	1.95	Kg
GOMA DE TUNA	2.80	L
AGUA	0.93	L

Fuente: Propia.

3.5.4. Preparación de los bloques de adobes

La preparación de las muestras de adobe consistió en una ejecución secuencial de etapas, los cuales corresponden a:

Mezclado

Para dar inicio con esta etapa, primero se desechó elementos perjudiciales para la preparación de los adobes tales como, piedras.

Asimismo, se incorporó agua para deshacer los terrones, ya que no se contó con un maquina especializada. Se optó por “Dormir el suelo” por un lapso de 24 horas, ya que se observó que este tiempo fue suficiente para obtener un suelo más homogéneo. Esta etapa, además consistió en mezclar el suelo con el aditivo, para el caso de esta investigación, el suelo se mezcló con cemento y con goma de tuna, usando estos aditivos de manera separada y conjunta, para evaluar su comportamiento.

Para el mezclado del suelo con el aditivo, este se esparció en la plataforma de trabajo y se le incorporó el aditivo, posterior a esto, se procedió a mezclar homogéneamente. Asimismo, se iba agregando agua gradualmente, integrando toda la mezcla, hasta que se agregue la cantidad necesaria de agua, determinada por una prueba de campo.



Figura 32: Mezclado del suelo con aditivo

Fuente: Propia.

Moldeo

Para la etapa de moldeo se usó, adoberas con fondo, ya que facilitan la compactación y el moldeo resulta más parejo. Las dimensiones para los bloques de adobe fueron de 20 cm de ancho x 40 cm de largo x 10 cm de alto; por otro lado, las dimensiones para los cubos, fueron de 10 cm cada arista.

El moldeo consistió en formar una bola de barro y tirarla con fuerza dentro del molde, al cual se le había humedecido y esparcido arena fina. Luego de colocar el barro dentro del molde, este barro fue apisonado regularmente, enfatizando en las esquinas; posterior a esto se enrasó el barro con el molde, mediante la ayuda de una regla de madera y finalmente se voltea el molde sobre la superficie de trabajo y se retira el mismo, para dejar secarlo.



Figura 33: Moldeo de los cubos de adobe

Fuente: Propia.

Secado

Esta etapa consistió en dejar secar las muestras de adobe, sobre un área destinada para el secado, la cual estuvo protegida del sol y demás agentes externos, a temperatura ambiente.

Para los adobes de suelo-cemento, después de haberse secado durante una noche, todavía debieron curar lentamente durante 4 días más, así que fueron regados cuidadosamente dos veces al día.

Después de 28 días de secado, las muestras de adobe, estuvieron listas para ser sometidas a ensayos.



Figura 34: Secado de los bloques de adobe

Fuente: Propia.

3.5.5. Ensayos físicos y mecánicos a las muestras de adobe

Luego de haber dejado secar las muestras de adobe por un período de 28 días, estos estuvieron listos para ser sometidos a los ensayos de laboratorio, descritos anteriormente en el acápite 2.1.6.7.; obteniéndose resultados, los cuales serán expuestos en el capítulo de resultados.

CAPITULO IV

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.Resultados de los ensayos de análisis de suelos.

4.1.1. Resultado del ensayo de Límite de Atterberg.

Tabla 14: Límite líquido – ASTMD 4318.

MUESTRAS	1	2	3
PESO DE LA TARA (gr)	27.84 gr	27.53 gr	27.26 gr
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARA (gr)	59.65 gr	48.48 gr	50.30 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA + LATA (gr)	51.97 gr	43.65 gr	45.22 gr
PESO DEL AGUA (gr)	7.68 gr	4.83 gr	5.08 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr)	24.13 gr	16.12 gr	17.96 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.83 %	29.96 %	28.29 %
NUMERO DE GOLPES	15	26	35

Fuente: Propia.

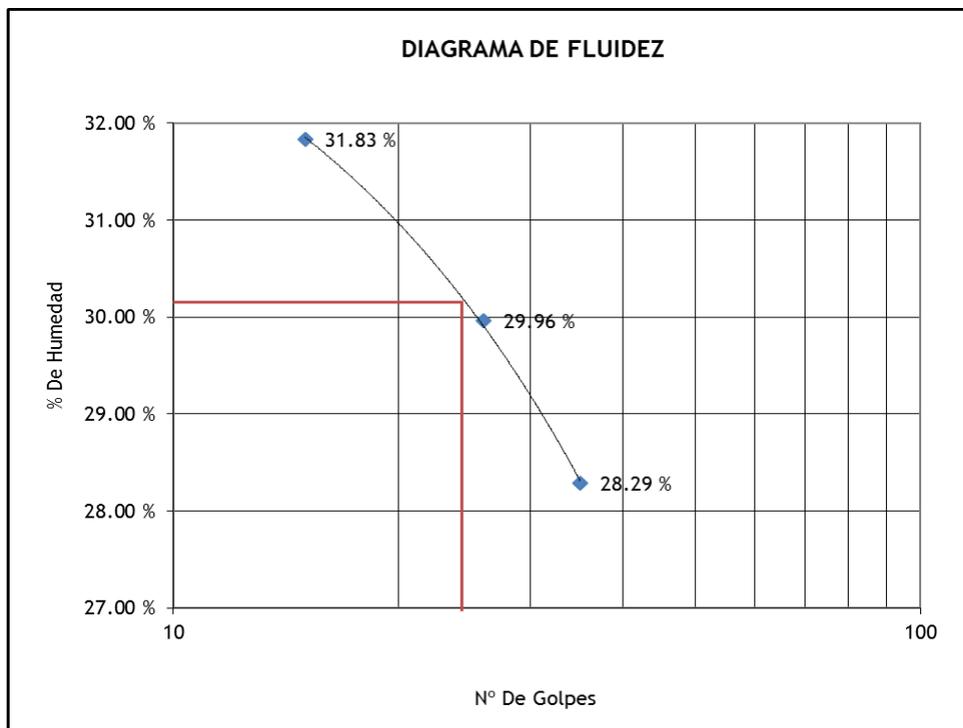


Figura 35: Diagrama de fluidez.

Fuente: Propia.

Tabla 15: Limite Plástico - ASTM D 4318.

MUESTRAS	1	2	3
PESO DE LA TARA (gr)	27.36 gr	27.83 gr	27.83 gr
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARA (gr)	29.89 gr	31.08 gr	31.62 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA + LATA (gr)	29.51 gr	30.55 gr	30.99 gr
PESO DEL AGUA (gr)	0.38 gr	0.53 gr	0.63 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr)	2.15 gr	2.72 gr	3.16 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	17.67 %	19.49 %	19.94 %
% PROMEDIO	19.03 %		

Fuente: Propia.

Tabla 16: Resultados de límites de Atterberg.

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	30.09 %
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	19.03 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Ip (%) :	11.05 %
Clasificación SUCS :	CL GRUPO IV
Clasificación AASHTO :	A-6 (3)
Limite Liquido (Plasticidad)	
25 - 35	Medio
35 - 50	Alto
50 a mas	Muy Alto
Indice de Plasticidad (Plasticidad)	
0	Nula
< 10	Baja
10 - 16	Media
> 16	Alta

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se trata de un suelo con un límite líquido (LL) igual a 30.09% considerado como medio; con un índice de plasticidad (IP) igual a 11.05% considerado igualmente como medio.

4.1.2. Resultado del ensayo de granulometría.

Tabla 17: Ensayo de granulometría, según la NTP 339.128 (ASTM D- 422).

TAMICES		PESO RETENIDO	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
Ø	(mm)					
2"	50.80	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.700	13.88 gr	13.88 gr	1.83%	1.83%	98.17%
3/8"	9.525	1.81 gr	1.81 gr	0.24%	2.06%	97.94%
1/4"	6.350	2.09 gr	2.09 gr	0.28%	2.34%	97.66%
Nº 4	4.760	4.33 gr	4.33 gr	0.57%	2.91%	97.09%
Nº 10	2.000	32.65 gr	32.65 gr	4.30%	7.21%	92.79%
Nº 20	0.840	57.49 gr	57.49 gr	7.56%	14.77%	85.23%
Nº 40	0.426	63.03 gr	63.03 gr	8.29%	23.06%	76.94%
Nº 60	0.250	59.95 gr	59.95 gr	7.89%	30.95%	69.05%
Nº 100	0.149	69.55 gr	69.55 gr	9.15%	40.10%	59.90%
Nº 200	0.074	74.55 gr	74.55 gr	9.81%	49.91%	50.09%
CAZOLETA	0.01	57.82 gr	380.67 gr	50.09%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL		437.15 gr	760.00 gr			

Fuente: Propia.

W muestra	760.00 gr	0.81 gr 0.18% (Error Máx 1%)
W lavada	437.96 gr	
PASA N° 200	322.04 gr	

Tabla 18: Descripción de la muestra de suelo evaluado.

ARCILLA POBRE ARENOSA			
SUCS =	CL GRUPO IV	AASHTO =	A-6 (3)
LL =	30.09 %	GRAVA =	2.91%
LP =	19.03 %	ARENA =	47.00%
IP =	11.05 %	FINOS =	50.09%
IG =	IV	% QUE PASA	
		Nº 10 =	92.79%
D90 =	1.572	Nº 40 =	76.94%
D60 =	0.150	Nº 200 =	50.09%
D30 =	0.044	Cc =	0.886
D10 =	0.015	Cu =	10.160

Fuente: Propia.

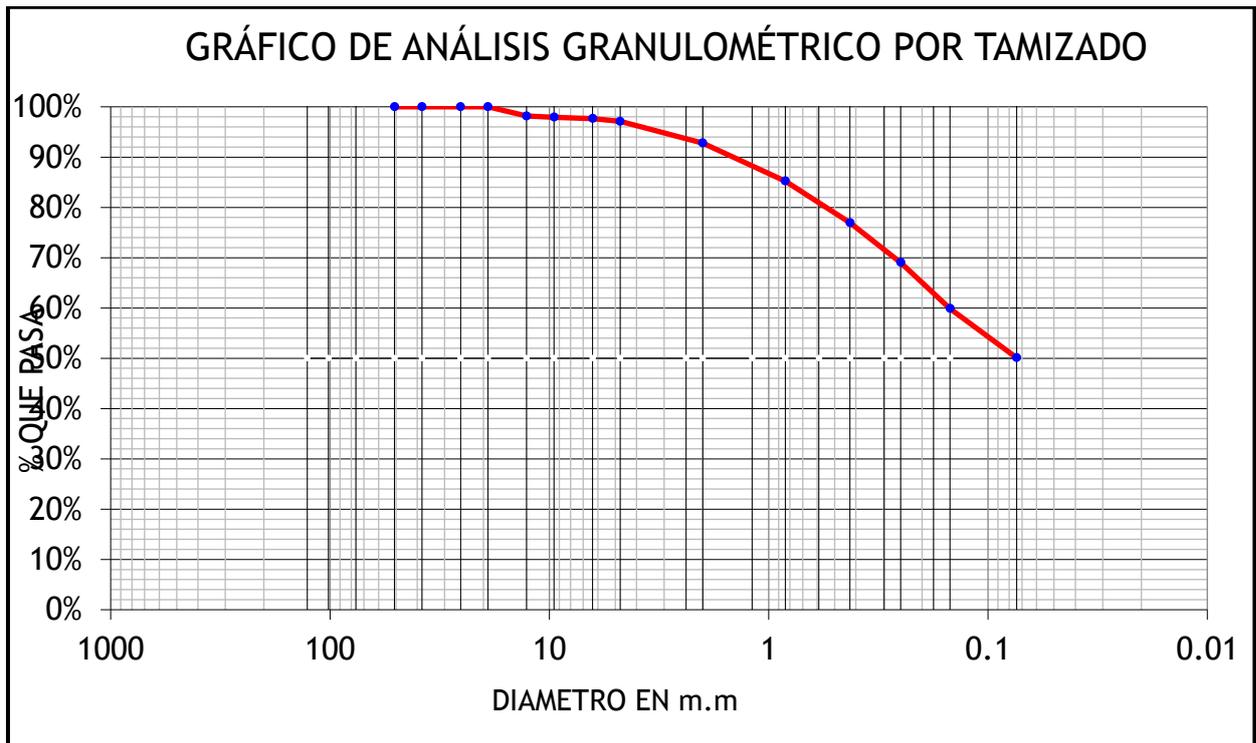


Figura 36: Curva de análisis granulométrico.

Fuente: Propia.

Interpretación:

De acuerdo con lo presentado, se menciona que más del 50% de la muestra, pasa la malla #200, con este dato, además del límite líquido e índice plástico, se clasificó el suelo por medio de dos sistemas de clasificación:

SUCS, el cual, clasifica el suelo como una arcilla de baja plasticidad (CL) que pertenece al grupo IV.

AASHTO, el cual, clasifica al suelo como un A6.

4.2. Resultado del ensayo de Viscosidad.

Tabla 19: Evaluación de viscosidad a la goma de tuna.

VISCOSIDAD DE LA GOMA DE TUNA T° AMBIENTE - CUADRO RESUMEN							
N° Días	Masa de Goma (g)	Volumen de Goma(cm3)	Tiempo (s)	Gravedad (cm/s2)	Densidad (g/cm3)	Velocidad (cm/s)	Viscosidad Promedio (Poise)
3	583.500	500.000	0.298	981	1.167	38.5977	3.686
6	602.500	500.000	0.508	981	1.205	22.6427	6.035
9	675.500	500.000	0.702	981	1.351	16.3836	7.018
12	706.900	500.000	0.890	981	1.414	12.922	8.176
15	830.600	500.000	1.416	981	1.661	8.1216	8.488
18	858.400	500.000	1.628	981	1.717	7.0639	8.591
21	881.300	500.000	1.502	981	1.763	7.6565	7.038
24	885.600	500.000	1.290	981	1.771	8.9149	5.902
27	881.600	500.000	1.254	981	1.763	9.1708	5.866
30	884.400	500.000	1.016	981	1.769	11.3374	4.680

Fuente: Propia.

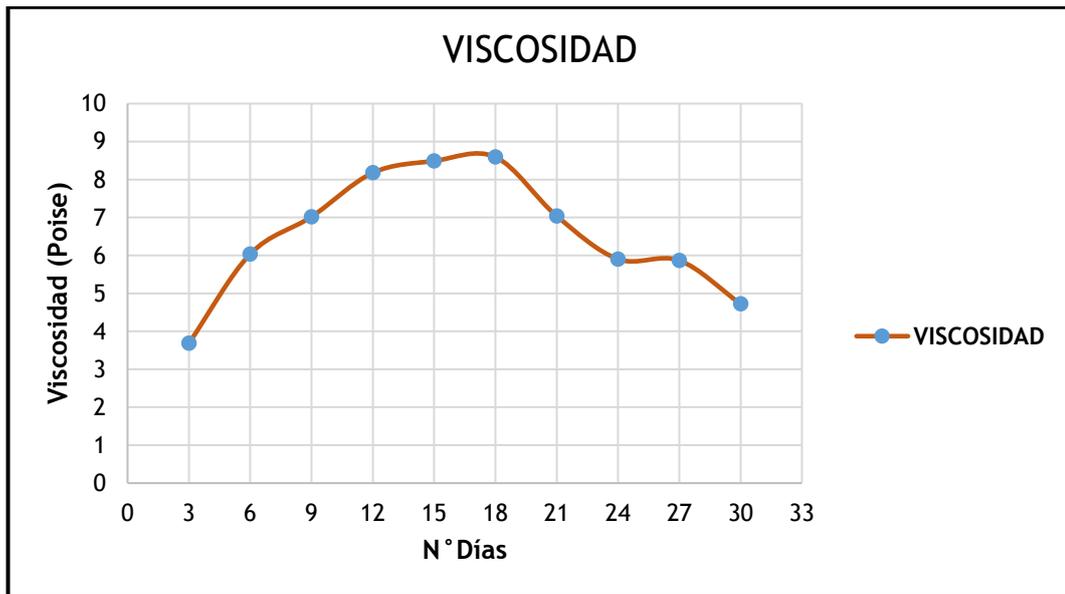


Figura 37: Curva de viscosidades de la goma de tuna hasta los 30 días.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se presenta una tabla con resultados de cada 3 días, en el cual se evalúa como va cambiado la viscosidad de la goma de tuna, siendo el día 18 donde presenta mayor

viscosidad, la cual corresponde a 8.591 Poise. Por tanto, la goma de tuna utilizada en la elaboración de la muestra es la macerada hasta el día 18.

4.3. Resultado de los ensayos físicos y mecánicos a las muestras adobe.

4.3.1. Resultado de los ensayos físicos.

4.3.1.1. Resultado del ensayo de variación dimensional

Tabla 20: Evaluación de variación dimensional a las unidades de adobe.

VARIACIÓN DIMENSIONAL - CUADRO RESUMEN										
MUESTRA	Peso (Kg)	PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
		L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
PATRON	13.740	40.07	20.54	10.11	40.00	20.00	10.00	0.17	2.70	1.10
10% DE CEMENTO	13.580	39.98	20.34	10.18	40.00	20.00	10.00	-0.05	1.70	1.80
15% DE CEMENTO	14.030	40.02	20.30	10.10	40.00	20.00	10.00	0.05	1.50	1.00
75% DE GOMA DE TUNA	13.900	39.95	20.41	10.17	40.00	20.00	10.00	-0.12	2.05	1.70
100% DE GOMA DE TUNA	13.960	40.10	20.46	10.02	40.00	20.00	10.00	0.25	2.30	0.20
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	13.180	40.02	20.00	10.05	40.00	20.00	10.00	0.05	0.00	0.50
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	12.250	40.02	20.14	10.07	40.00	20.00	10.00	0.05	0.70	0.70
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	13.650	40.46	20.61	10.07	40.00	20.00	10.00	1.15	3.05	0.70
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	12.350	40.12	20.53	10.04	40.00	20.00	10.00	0.30	2.65	0.40

Fuente: Propia.

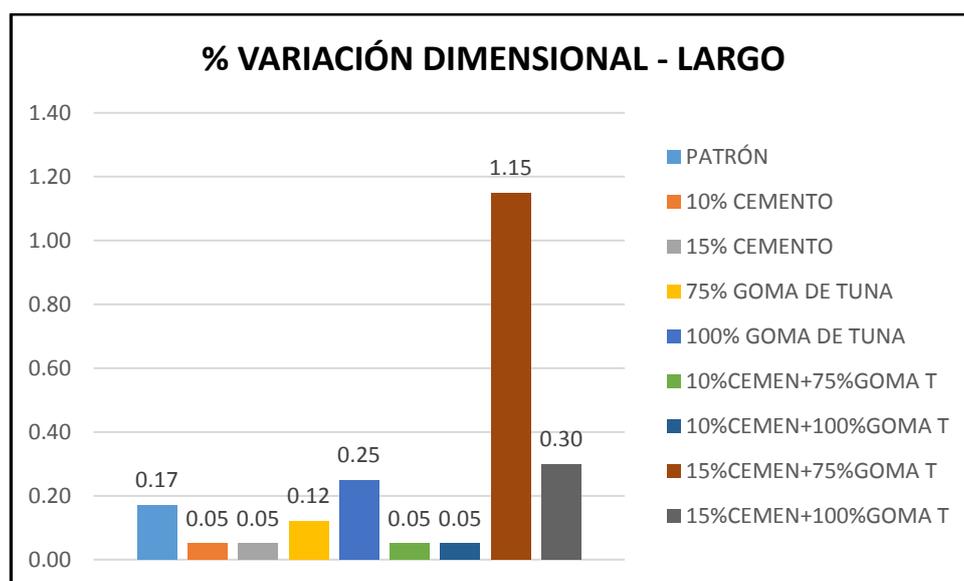


Figura 38: %Variación dimensional del largo.

Fuente: Propia.

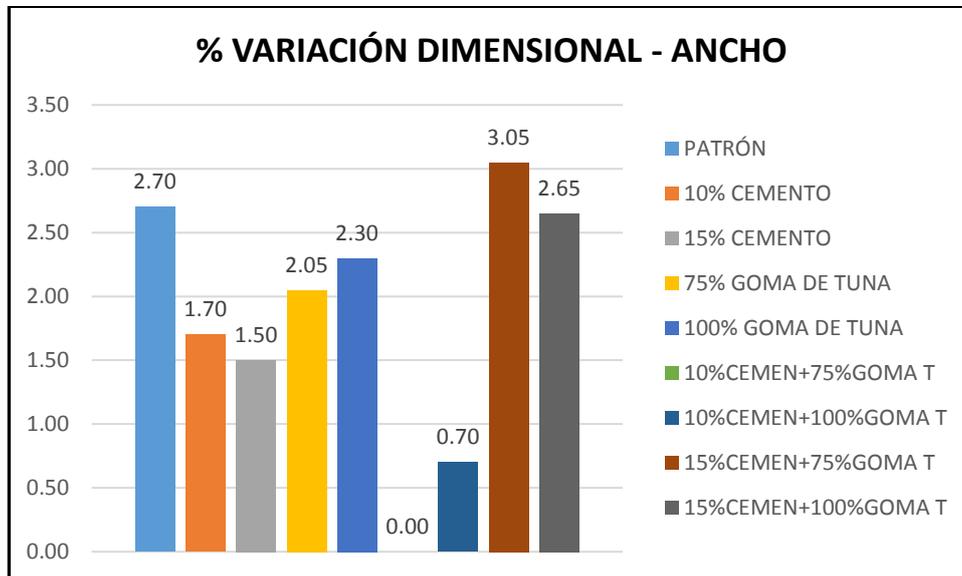


Figura 39: %Variación dimensional del ancho.

Fuente: Propia.

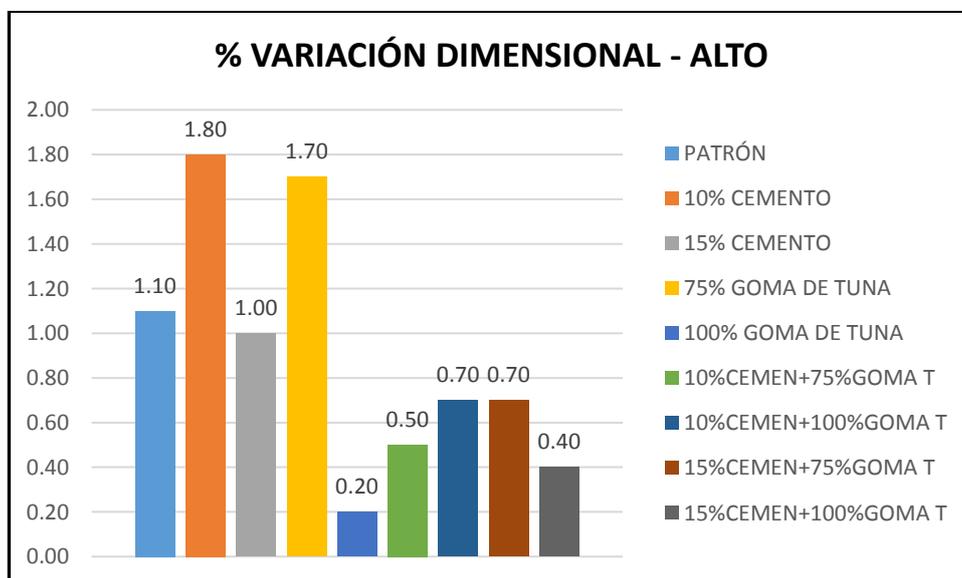


Figura 40: %Variación dimensional del alto.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se presenta una tabla donde se registra las medidas del largo (cm), ancho (cm) y alto (cm), que corresponden a los 9 tipos de adobes, de la cual se pudo obtener como resultado el porcentaje de variación dimensional con respecto a la medida nominal la cual corresponde a 40cm x 20cm x 10cm. Además, se aprecia el peso promedio del adobe; siendo los más ligeros, quienes en su composición presentan goma de tuna.

Por otro lado, en los gráficos se ve representado en barras la variación de largo, ancho y alto de cada tipo de adobe, por lo cual se observa que existe un mayor porcentaje de variación en el ancho, pues se llega hasta un 3.05% de variación.

4.3.1.2.Resultado del ensayo de absorción.

Tabla 21: Evaluación del ensayo de absorción a las unidades de adobe.

ENSAYO DE ABSORCIÓN - CUADRO RESUMEN						
MUESTRA	DIMENSIONES			PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCIÓN % (PROMEDIO)
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)			
PATRON	39.53	20.07	9.83	13711.33	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
10% DE CEMENTO	39.93	20.12	9.95	13612.33	16358.33	20.18%
15% DE CEMENTO	40.08	20.07	9.97	13918.83	16607.67	19.31%
75% DE GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	14341.33	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
100% DE GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	13995.50	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	13390.00	15974.17	19.30%
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	12176.67	14516	19.21%
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	13486.17	16046.17	18.99%
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	40.08	20.07	9.97	12467.50	14739.5	18.23%

Fuente: Propia.

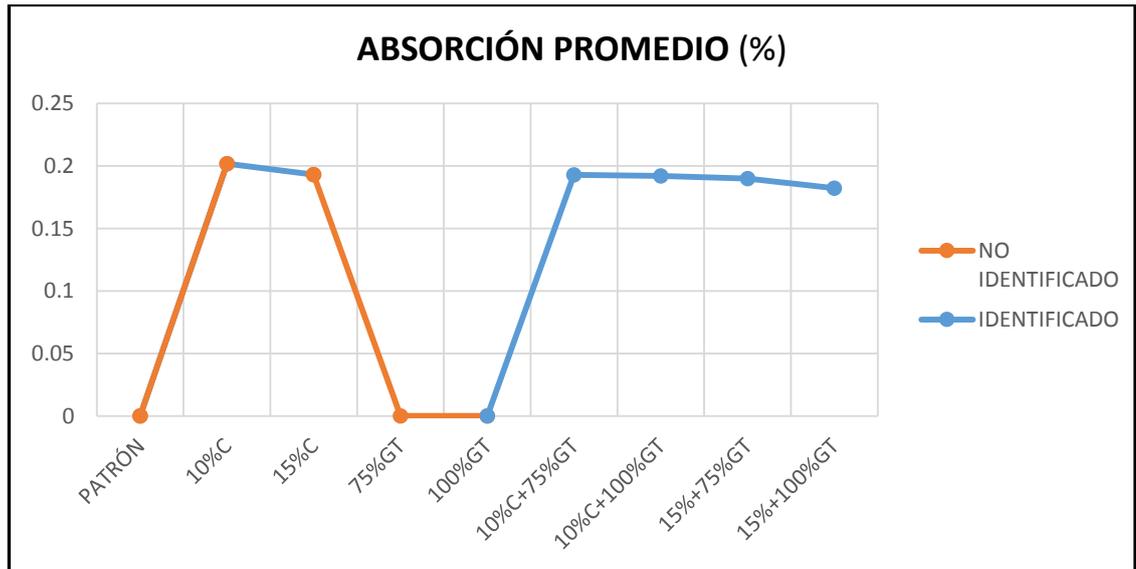


Figura 41: %Absorción promedio.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Mediante el ensayo de absorción se pudo obtener como resultado el porcentaje de absorción de cada muestra de adobe sometida al mismo. Además, se tuvo en cuenta que la absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no debe ser mayor que 22% (Norma E.070, 2006).

En el gráfico se presentan los resultados de la aplicación de este ensayo a los 9 tipos de adobe realizados, de los cuales se obtuvo que la muestra más conveniente corresponde a la mezcla de 15% cemento + 100% goma de tuna, ya que presenta una absorción de 18.23%; le sigue la muestra de 15% cemento + 75% goma de tuna con 18.99% y en tercer lugar la muestra de 10% cemento + 100% goma de tuna con 19.21% ; los valores porcentuales mencionados se encuentran dentro de los parámetros admitidos por la norma.

4.3.1.3.Resultado del ensayo de succión.

Tabla 22: Evaluación del ensayo de succión a las unidades de adobe.

ENSAYO DE SUCCIÓN - CUADRO RESUMEN						
MUESTRA	DIMENSIONES		PESO SECO (gr)	PESO + AGUA SUCCIONADA	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN PROMEDIO
	Largo (cm)	Ancho (cm)				
PATRON	39.35	20.02	13745	13717.00	N ID	N ID
10% DE CEMENTO	39.97	19.97	13609	13769.00	160.00	40.09
15% DE CEMENTO	39.97	19.98	14042.17	14168.33	126.17	31.59
75% DE GOMA DE TUNA	39.63	20.3	13928.33	13996.67	68.33	17.02
100% DE GOMA DE TUNA	40.1	20.73	13976.33	14043.50	67.17	16.07
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	39.97	19.98	13059.17	13151.17	92.00	23.02
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	39.97	19.98	12225.83	12302.50	76.67	19.20
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	40.68	20.77	13619.5	13727.33	107.83	25.58
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	40.15	20.85	12312.5	12393.33	80.83	19.35

Fuente: Propia.

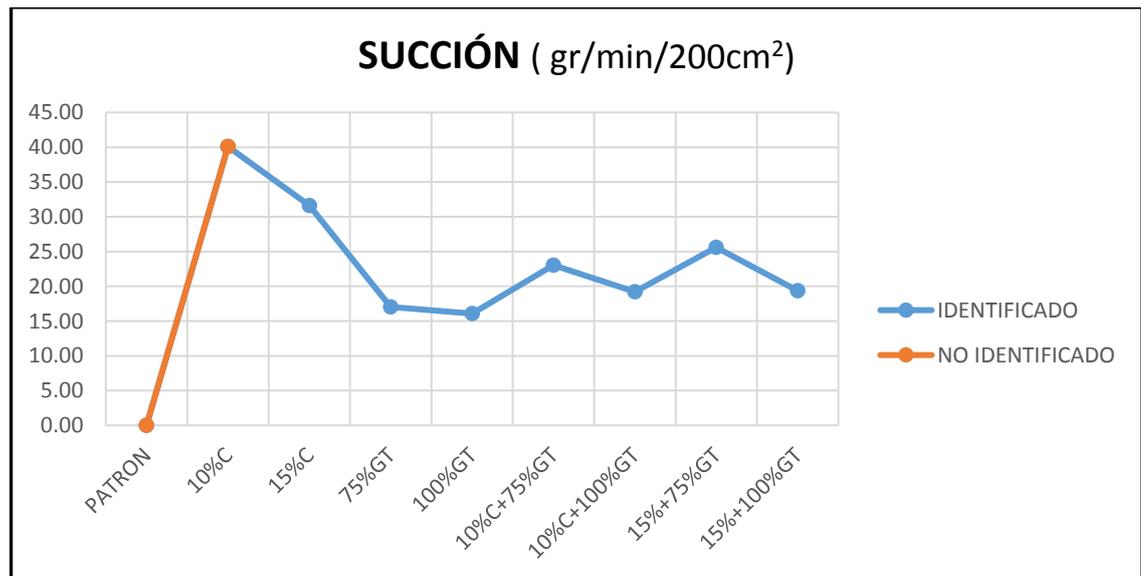


Figura 42: Succión promedio.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Mediante el ensayo de succión se pudo obtener como resultado el agua succionada en muestras que corresponden a los 9 tipos de mezclas, medida en gramos, por cada 200 cm² de superficie en el tiempo de un minuto. Además, se tuvo en cuenta que, para unidades de arcilla, la Succión debe estar comprendida entre 10 a 20gr./200 cm²-min.

(Norma E.070, 2006); para lo cual se obtuvo que la muestra más conveniente corresponde a la mezcla de 100% goma de tuna la cual presenta una succión de 16.07%, le sigue la muestra de 75% goma de tuna con 17.02% y en tercer lugar la muestra de 10% cemento + 100% goma de tuna con 19.20% de succión; asimismo los valores porcentuales mencionados se encuentran dentro de los parámetros permisibles de la norma.

4.3.2. Resultado de los ensayos mecánicos.

4.3.2.1. Resultado del ensayo de Resistencia a la Compresión.

Tabla 23: Evaluación del ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de adobe.

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION - CUADRO RESUMEN						
MUESTRA	ÁREA (cm ²)		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)
	L	A				
PATRON	9.94	9.96	28.00	897.1	9.06	9.06
10% DE CEMENTO	10.01	9.98	28.00	1934.7	19.37	19.37
15% DE CEMENTO	10.04	10.00	28.00	2171.4	21.61	21.61
75% DE GOMA DE TUNA	10.01	10.10	28.00	2203	21.8	21.80
100% DE GOMA DE TUNA	10.00	9.98	28.00	1970.7	19.76	19.76
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	9.93	9.89	28.00	1330.7	13.55	13.55
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	10.05	10.00	28.00	2288.8	22.79	22.79
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	10.04	9.99	28.00	4690.9	46.79	46.79
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	10.04	10.05	28.00	2782.4	27.55	27.55

Fuente: Propia.

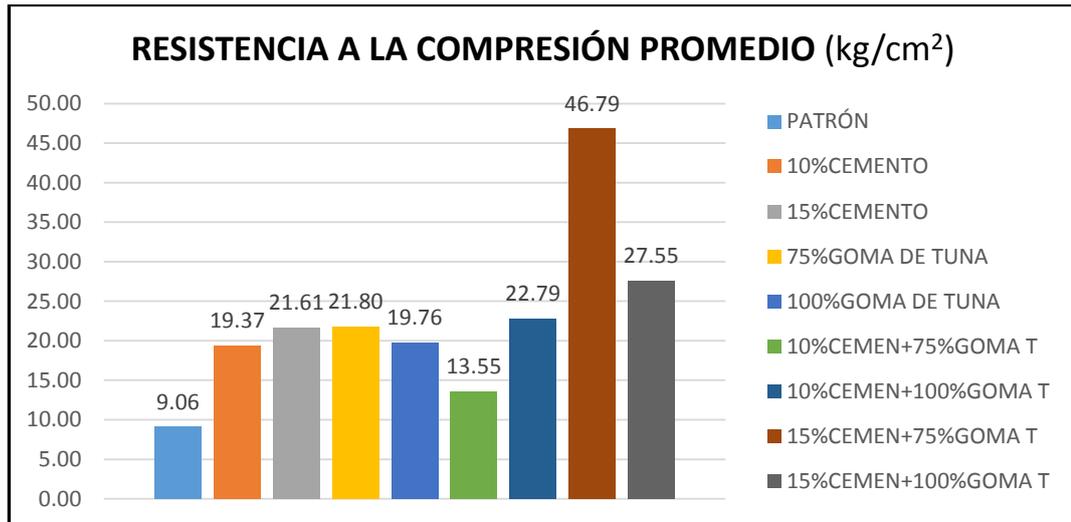


Figura 43: Resistencia a la compresión promedio.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Según la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, indica en el Artículo 08.01 que la Resistencia Última es de 10.20kg f/cm², para lo cual mediante los resultados obtenidos y expuestos en gráficos, la unidad con mejor comportamiento corresponde a la mezcla de adobe con 15% de Cemento + 75% Goma de Tuna con 46.79 kg/cm², le sigue la mezcla de 15% cemento + 100% goma de tuna con 27.55 kg/cm² y en tercer lugar la mezcla de 10% de cemento + 100% goma de tuna con 22.79 kg/cm²; valores muy superiores a lo mínimo permisible por la norma.

4.3.2.2. Resultado del ensayo de Resistencia a la Tracción.

Tabla 24: Evaluación del ensayo de resistencia a la tracción de las unidades de adobe.

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN - CUADRO RESUMEN						
MUESTRA	ÁREA (cm ²)		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg f/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg f/cm ²)
	L	A				
PATRON	30.00	15.00	28.00	561.50	0.79	0.79
10% DE CEMENTO	30.00	15.00	28.00	1110.00	1.57	1.57
15% DE CEMENTO	30.00	15.00	28.00	1423.38	2.01	2.01
75% DE GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	1140.13	1.61	1.61
100% DE GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	1398.13	1.98	1.98
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	1431.38	2.02	2.02
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	2237.00	3.16	3.16
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	4085.63	5.78	5.78
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	30.00	15.00	28.00	2883.63	4.08	4.08

Fuente: Propia.

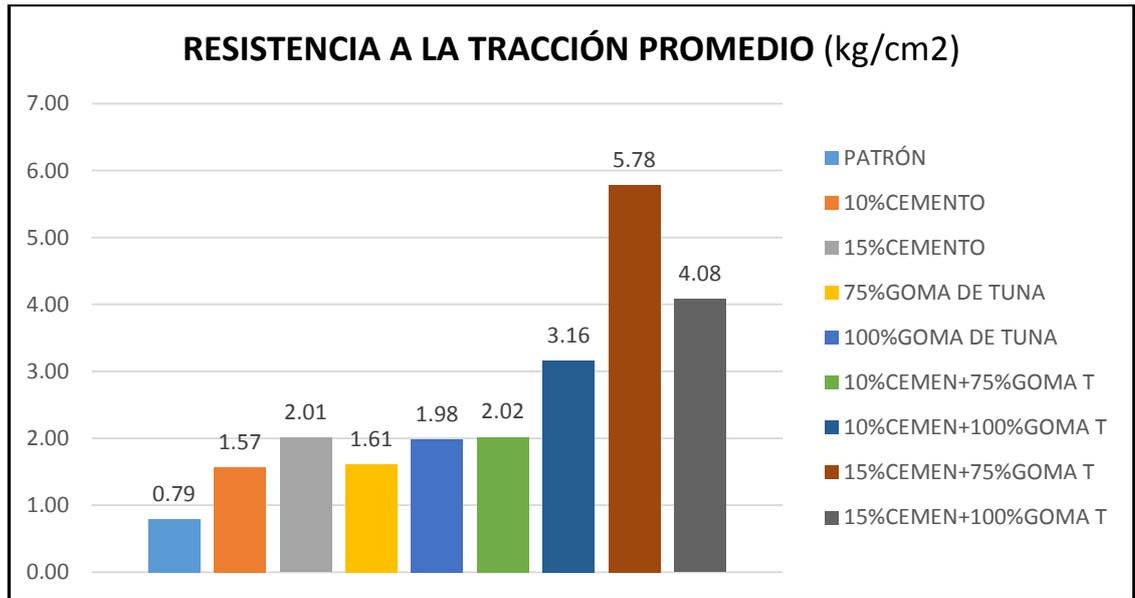


Figura 44: Resistencia a la tracción promedio.

Fuente: Propia.

Interpretación:

Según la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, indica en el Artículo 08.02 que la Resistencia Última a tracción es de 0.81kg f/cm² , para lo cual mediante los resultados obtenidos y expuestos en gráficos, la unidad con mejor comportamiento corresponde a la mezcla de adobe con 15% de Cemento + 75% Goma de Tuna con 5.78 kg/cm², le sigue la mezcla de 15% cemento + 100% goma de tuna con 4.08 kg/cm² y en tercer lugar la mezcla de 10% de cemento + 100% goma de tuna con 3.16 kg/cm² de resistencia a la tracción; los valores obtenidos anteriormente se encuentran muy superiores a lo mínimo permisible por la normativa.

CAPITULO V

DISEÑO

DE VIVIENDA

5. CAPITULO V: DISEÑO DE VIVIENDA

5.1. Definición

Es aquella vivienda que está destinada a la población de bajos recursos y grupos de atención prioritaria. Este tipo de vivienda debe ser empleado en suelo urbano dotado de servicios básicos, transporte público, promoción socio-espacial frente a áreas consolidadas de la ciudad. También como parámetros básicos de este tipo de vivienda es lineamiento mínimo de metraje (40m²) y lineamiento máximo de precio (\$ 40,000.00). (MIDUVI, 2015).

Otro concepto de VIS, según Haramoto, es una solución provisoria para la familia, que dura hasta que pueda inscribirse en el sistema único de postulación, por lo tanto, se trata de una vivienda para esperar la casa definitiva y propia, espera que, en lugares de hacerse en la “covacha”, transcurre en una vivienda digna, sana, con agua, alcantarillado y luz. (Haramoto, 1983).

Por otro lado, en una política de vivienda, se toma en cuenta distintos aspectos, tales como las:

- Características mínimas del diseño de la vivienda.
- Sus efectos en el desarrollo urbano de las ciudades.
- Análisis y soluciones a sistemas de estandarización.
- Asistencia técnica a los asentamientos humanos.
- Ubicaciones de la vivienda social.
- La continua revisión y actualización de la normatividad que afecta esta política. Cabe resaltar, que en este último aspecto existen ciertas deficiencias que se mencionan a continuación:
 - a) Reglamento de Habitación Urbana.
 - b) Reglamento Nacional de Construcciones.
 - c) Diferentes interpretaciones de normas entre Municipios.
 - d) Aspectos sobre la Declaración de Fábrica.
 - e) Procedimientos de inscripción en los Registros Públicos.

Según el Ministerio de Vivienda en octubre del 2004, el 70% de las viviendas del país, reemplazan actividades encargadas y pagadas por la propia iniciativa, esfuerzo y capacidad, para lograr una vivienda de características cualitativas y cuantitativas

que de otra forma estarían fuera del alcance económico del propio constructor. (Santisteban, 2005).

5.2. Metodología

Para solucionar los problemas por la falta de calidad que existe en las distintas viviendas de interés social en el Perú, se debe tomar como referencias las investigaciones y trabajos sobre la calidad de la misma en diferentes contextos.

Por esta razón, se puede optar por aplicar ciertas metodologías cualitativas, y así permitir una mejor comprensión de las necesidades y expectativas de las personas. Esto quiere decir que el diseño de la vivienda de interés social deberá ser flexible, para que así permita que la vivienda se desarrolle de manera progresiva, es decir, evolucionar conforme avance el tiempo gracias a su sostenibilidad económica como una vivienda productiva, para esto se necesita que tanto el propietario y el profesional vayan de la mano al realizar dicho diseño.

Se puede construir una muestra representativa de una vivienda de la zona, para luego a partir de un trabajo de campo, aplicar técnicas de medición y observación para hacer un diagnóstico de la calidad de la vivienda de interés social. De esta manera, el diseño elevará la calidad de la vivienda de interés social mediante la satisfacción de las necesidades y expectativas de las personas.

Para evaluar la calidad del diseño en los casos de estudio, en función de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los usuarios, es necesario hacerlo en tres escalas:

- la evaluación de la vivienda.
- la relación que esta tiene con su entorno.
- la relación de estos con la ciudad en su conjunto abarcando la escala urbana.

La Investigación teórica contribuye a la solución del problema mediante un modelo que estructura las variables, sub variables y los parámetros en tres escalas:

- el espacio habitable
- la relación de la vivienda con su entorno y con la ciudad.

- que permita considerar la calidad de diseño de la VIS en función a las necesidades y expectativas de los usuarios, a partir de su evolución en el tiempo.

A continuación, algunas recomendaciones para el Diseño de VIS a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios.

- a) Relación de la vivienda con la ciudad,** es permitir la permanencia de los habitantes en zonas urbanas centrales y así poder facilitar el disfrute de los servicios e infraestructura existentes, para que tengan un mejor acceso a su trabajo o estudio.
- b) Relación de la vivienda con su entorno,** garantizar el derecho de transportación y circulación en la ciudad, así como satisfacer en cortas distancias el acceso a equipamientos y servicios comunitarios, y favorecer una adecuada relación visual-física con el verde urbano que permita su cuidado y conservación. (Pérez Alex, 2016).

5.3. Definiciones

- **Cargas Permanentes (carga muerta),** son aquellas que están constituidas por la acción permanente de todos los elementos estructurales que se encuentran sobre una estructura; refiriéndose a paredes, muros, instalaciones sanitarias, eléctricas, recubrimientos. (MIDUVI, 2015).
- **Carga Viva (sobrecarga),** está referida al peso de personas, equipos móviles o temporales y muebles, según dependa el propósito a la que estará destinada una edificación. (MIDUVI, 2015).
- **Cortante Basal,** es aquella fuerza total de diseño por cargas laterales producida por la acción del sismo de diseño que será atribuida a la base de la estructura. (MIDUVI, 2015).
- **Deriva de piso,** es el desplazamiento lateral relativo que sufre un piso en relación al piso siguiente, y sería el resultado de la diferencia entre el desplazamiento del extremo superior del piso y el extremo inferior del piso. (MIDUVI, 2015).
- **Deriva del Diseño,** es la deriva de piso que es originada por el sismo de diseño en la que también se verán reflejados los efectos de la acción inelástica. (MIDUVI, 2015).

- **Sismo de Diseño**, es aquel evento sísmico que posee un 10% de probabilidad de ocurrencia en 50 años, que se determina en base de un análisis de peligrosidad sísmica del sitio de la estructura o también podría ser mediante un mapa de peligro sísmico. (MIDUVI, 2015).

5.4. Descripción

La casa tiene un área de construcción promedio de 87.95m², con una altura de piso promedio de 2.20m entre sobrecimientos y extremo superior de vigas respectivamente. La vivienda está compuesta por sala, comedor, cocina, dormitorio principal, dormitorio secundario, baño y un patio-lavandería distribuidos en 01 piso. El tipo de cimentación será de concreto 1:12+30%P. G y de acuerdo al estudio de mecánica de suelos tendrá una altura de 80cm. El Sobrecimiento será de concreto de 1:10+30%P. G y piedra vista hacia el exterior. Este deberá tener una altura de 0.50 m y allí se empotrarán las cañas (necesariamente caña brava) de refuerzo vertical, según indica el espaciamiento en los planos respectivos.

En este proyecto la vivienda no cuenta con columnas, debido a que los muros irán entrelazados entre sí, formando una especie de amarre, manteniendo el buen funcionamiento de la estructura. Cabe resaltar que la principal ventaja de este tipo de mampostería es que, al ser una unidad de albañilería más denso, tiene mejores características de aislamiento sonoro y de transferencia de calor, sin embargo, al ser un elemento más pesado, esto produce un incremento en las consideraciones de cargas gravitacionales y sísmica.

Todos los ambientes de la vivienda contarán con piso de cemento pulido de 5cm, por lo que implica que todos tendrán falso piso. Cabe resaltar que el patio lavandería estará al mismo nivel del terreno natural, mientras que los otros ambientes, estarán a 15cm del nivel del terreno natural.

Para el techo, se utilizará una cobertura de Teja andina, cuyas dimensiones de las planchas tendrán dimensiones de 1.14x0.72m, y para los elementos no estructurales, se analiza diferentes opciones considerando aquel de menor costo de inversión. En conjunto, este sistema estructural deber estar diseñado para resistir las combinaciones de carga por su uso, fuerza sísmica y viento, y para conseguir un aislamiento térmico se utilizará una torta de barro.

En cuanto a las instalaciones eléctricas y sanitarias, cumple con los servicios básicos de la vivienda, donde tendrá un tablero que contará con dos circuitos (alumbrado y tomacorriente) y contará con un sistema solo de agua fría.

Además, contará con un sistema pluvial para que pueda drenar el agua de las lluvias por canaletas de 4” de PVC hacia un tubo que baja a la caja de desagüe ubicada en el parte frontal de la vivienda.

5.5. Criterios Básicos para el Proyecto de Vivienda Social

María Montaner & Muxí Martínez (2010), señalan como criterios básicos a:

- **Espacio exterior propio**, se refiere al área que tendrá toda vivienda y hará uso para poder disfrutar de una vista agradable, para hacer actividades del hogar y tal vez actúe como algún dispositivo de control térmico.
- **Desjerarquización**, hace relación a los espacios de una vivienda, los cuales no seleccionarán jerarquías ni privilegios espaciales entre sus habitantes, por lo que se verá reflejado su uso flexible, no sexista, tampoco exclusivo ni predeterminado de un ambiente.
- **Espacios para el trabajo reproductivo**, toda vivienda debe tener espacios para el trabajo reproductivo, así como también se podría considerar tener espacios satélites comunitarios para instalar alguna función específica, tales como lavaderos.
- **Espacios para el trabajo productivo**, se refiere al área necesaria que debe tener una vivienda logrando satisfacer el espacio para el trabajo productivo, sin dificultar ni obstaculizar el desarrollo de otras actividades cotidianas, incluyendo poder disponer de “espacio satélite”.
- **Espacios de guardado**, en una vivienda se debe considerar y prever distintos espacios para cada tipo de almacenaje y guardado, considerando así a los armarios, trasteros, dispensas, roperos, etc.
- **Atención a las orientaciones**, se debe tener en cuenta necesariamente ya que la fachada de una vivienda y sus vanos deben tener estar referenciadas a cada una de las orientaciones, vientos y vistas.
- **Ventilación transversal natural**, es ineludible que una vivienda posea ventilación transversal natural, así se encuentre en una esquina o este sea un edificio de una profundidad máxima de 12m. a través de patios.

- **Sistemas constructivos independizados**, se encargarán de admitir la sustitución parcial de parte de un edificio a lo largo del tiempo en el que no deberá afectar a otros sistemas que estén en función a su durabilidad que estará relacionada a temporalidades tecnológicas y funcionales, tales como, estructuras, fachada, cubierta, instalaciones y tabiques.
- **Adaptabilidad**, es el proceso de adecuación a diferentes situaciones familiares en el tiempo y a distintas agrupaciones personales.
- **Integración de la vegetación en la arquitectura**, se refiere a la actividad de incorporar vegetación a la vivienda social en distintas áreas como en la fachada, patios, espacios de conexión y cubiertas para conseguir la presencia de la naturaleza.
- **Posible integración de ámbitos de otras viviendas**, esto quiere decir que se pueden incorporar oficinas o talleres cerca de las viviendas ubicadas una a una consecutivamente facilitando así la sumatoria de sus perímetros y también se podrían integrar variaciones tipológicas.
- **Volumen**, decimos que una vivienda no es solo un espacio determinado en planta, sino que esta consta de su propio volumen, el cual debe ser aprovechado al máximo. Si añadimos unos centímetros de espacio de altura pueden favorecer gratamente en espacios de guardado.

Mientras que, Estrella (2012), señala a:

- **Protección ambiental**, una vivienda necesariamente debe ofrecer un ambiente adecuado frente a las condiciones externas del medio, ya que tiene como función principal proteger al usuario y para eso se debe tener en cuenta su capacidad frente a eventos naturales, tales como sismos, inundaciones, etc.
- **Saneamiento y bienestar**, toda vivienda debe contar con servicios básicos y esenciales, esto se refiere a los servicios de higiene, es decir acceso de agua potable y eliminación de desechos, para poder tener una vivienda saludable y segura.
- **Independencia habitacional**, toda vivienda debe ofrecer un espacio acogedor en el que el usuario y parentesco deben sentirse cómodos desarrollando una vida sin interferencia.

- **Accesibilidad a vivienda propia**, una vivienda brindará la disponibilidad de la misma a largo plazo para sus habitantes y mantener una situación legal propia de ella.
- **Inserción en el entorno**, la accesibilidad, las acciones vecinales, el equipamiento con el que cuenta, su calidad ambiental y otros servicios de la vivienda viene dada por la inserción en el entorno que se encuentra, es decir en base a los diferentes niveles espaciales o territoriales, tales como, barrios, vecindarios, ciudad, etc.

Decimos que para que una vivienda pueda soportar satisfactoriamente los sismos debe ser simétrica, esto significa que la vivienda debe ser tan idéntica en planta como en elevación, es decir, si se divide la vivienda en cuatro partes, cada una de ellas debe ser lo más parecida a las demás. Por lo tanto, se recomienda evitar construir viviendas en las que su largo sea mayor a tres veces su ancho. (Cabrera, 2018).



Figura 45: Simetría de una Vivienda

Fuente: Cabrera Avalos, 2018.

5.6. Condiciones para una Vivienda Sismo resistente

- Un plano adecuado de estructuras, donde indique las dimensiones de la cimentación, columnas, muros, vigas y techo. Además, las especificaciones de los materiales con los que se va a realizar dicha vivienda. La estructura podrá resistir los sismos siempre y cuando se cumpla lo indicado en el plano. (Cabrera, 2018).
- Se debe evitar tener techos con grandes aberturas o muchas aberturas pequeñas.
- La ubicación de puertas y ventanas, debe ser en el mismo sitio en todos los pisos. Además, se debe construir sin dinteles, es decir, hasta las vigas.

- Se debe construir en las 02 direcciones de la casa, tratando que la cantidad de dichos muros sea la misma, ya que estos muros tienen la función de resistir los sismos que pueden venir en cualquier dirección. (Cabrera, 2018).

Es ampliamente aceptado el hecho que las construcciones de adobe son altamente vulnerables frente a fenómenos naturales como los sismos e inundaciones. Su casi nula resistencia a la tracción y la alta inestabilidad de sus propiedades mecánicas cuando son afectadas por la humedad han producido efectos desastrosos en contables construcciones de este tipo a lo largo de la historia. Pese a ello, es todavía el material de construcción más utilizado en el Perú (Zelada Jara, 2007).

- **Falla por Flexión:** se presenta en muros que no tienen refuerzo para resistir cargas en la parte alta. Un sismo induce fuerzas horizontales sobre el techo que pueden producir grietas en la parte central del muro, particularmente si es el techo es muy pesado.

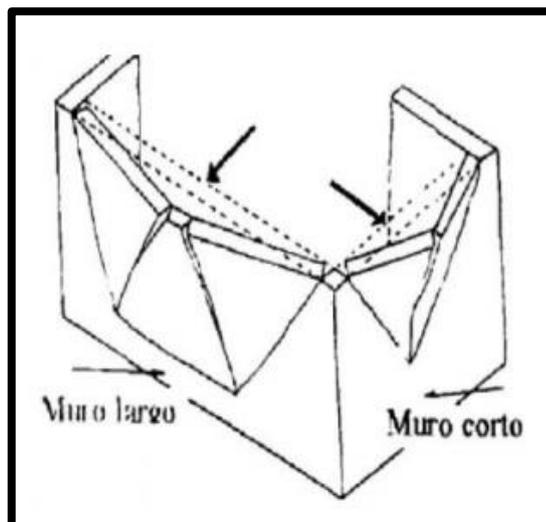


Figura 46: Falla por flexión

Fuente: Yamashiro, Sánchez, & Morales, 1981.

- **Falla por Tracción:** Se origina en muros que no poseen un amarre adecuado en las uniones con muros perpendiculares, causando grietas en la esquina superior de las paredes.

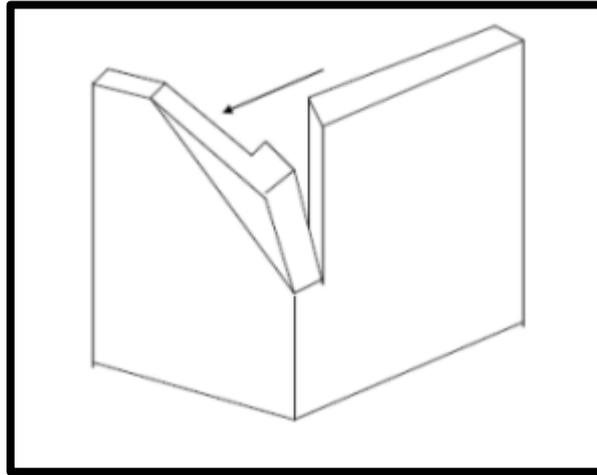


Figura 47: Falla por tracción.

Fuente: Yamashiro, Sánchez, & Morales, 1981.

- **Falla por Cortante:** Sobresale en muros y alrededor de puertas y ventanas, generalmente cuando el sismo actúa en forma paralela a la pared. Por lo general se presentan grietas en diagonal.

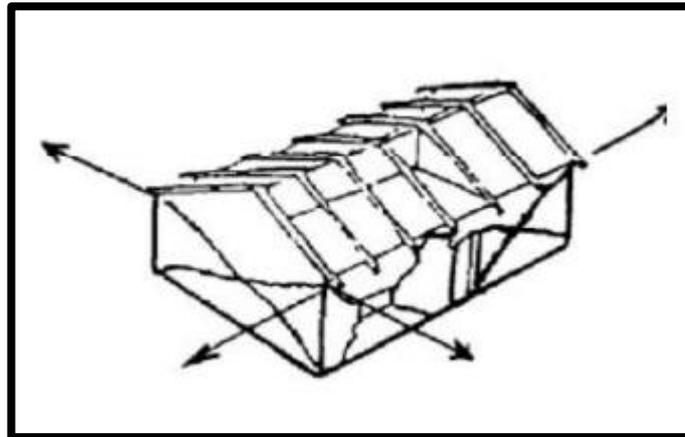


Figura 48: Falla por cortante.

Fuente: Zelaya Jara, 2007.

5.7. Procedimientos Constructivos de una Vivienda con Adobe

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el Manual de Construcción / Edificaciones Antisísmicas de Adobe, indica que el tipo de edificación a construir según el mapa de zonificación sísmica (Zona 03) las construcciones de adobe se limitarán a un solo piso.

a) Cimentación

La norma exige no construir con adobe en suelos con capacidad portante mejores de 1kg/cm². Los suelos blandos producen amplificación del sismo.

Tipo de suelo	σ_i (Kg/cm ²)
Roca dura y sana (granito, basalto)	40.0
Roca media dura y sana (pizarra)	20.0
Roca blanda y fisurada	7.0
Conglomerado compacto bien graduado	4.0
Terrenos compuestos de mezclas de arena y grava	2.0
Arena fina, media gruesa, mezclada con Limo o arcilla	1.5
Arena fina, mezclada con Limo o arcilla	1.0
Arcilla firme	1.5
Arcilla inorgánica blanda	0.5
Limo inorgánico con o sin arena.	0.25

Figura 49: Capacidad portante de suelos.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

Cuando estos suelos se encuentran bajo agua su capacidad portante disminuye a la mitad. La cimentación puede consistir en un sistema común de cimentación corrida de concreto ciclópeo 1:12 con 30% PG (8”). Si no se consigue el cemento se puede usar piedra con barro estabilizado o mezclas con cal.

La Norma exige que la profundidad mínima del cimiento sea:

- 0.40m si utilizó concreto ciclópeo.
- 0.60m si utilizó piedra con barro.

El ancho del cimiento, para concreto ciclópeo es 1.5 veces el espesor de la pared. Para piedra con barro es 2.0 veces.

b) Sobrecimiento

El agua por capilaridad sube y puede llegar a la primera hilada, por tanto, el Sobrecimiento será de concreto ciclópeo 1:10 con 30% de piedra grande de 45cm de altura.

c) Muros

- Según las normas Sismorresistente: el espesor mínimo de los muros será la mayor de las siguientes dimensiones:
 - o $e > 1/8h$ (h: altura libre).
 - o $e > 1/12$ de la distancia entre los elementos de arriostre verticales.

- La longitud entre el extremo libre de un muro y el elemento vertical de arriostre más próximo no excederá de 0.4 veces de altura libre del muro.
 - o $l < 0.4h$. De resultar mayor, se debe confinar o colocarle una mocheta, pero no dejarlo libre.
- Los vanos de ventanas y puertas deben alejarse como mínimo 1.20m de la pared transversal.

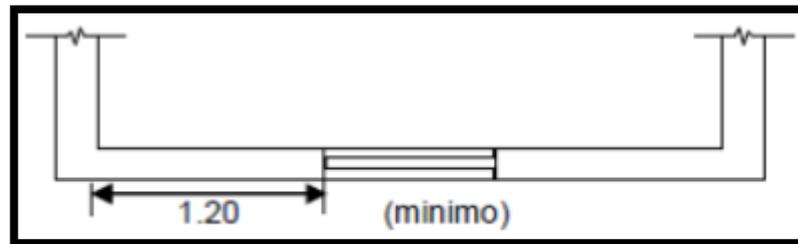


Figura 50: Parámetros de vanos y ventanas.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- Los vanos de puertas y ventanas deben estar separados como mínimo 1.00m.

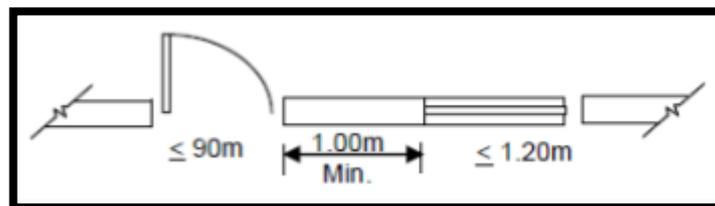


Figura 51: Parámetros de vanos y ventanas.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- La longitud máxima del muro entre arriostre verticales será 12 veces el espesor del muro. Se recomienda una altura de muro entre 2.40 a 3.00m.

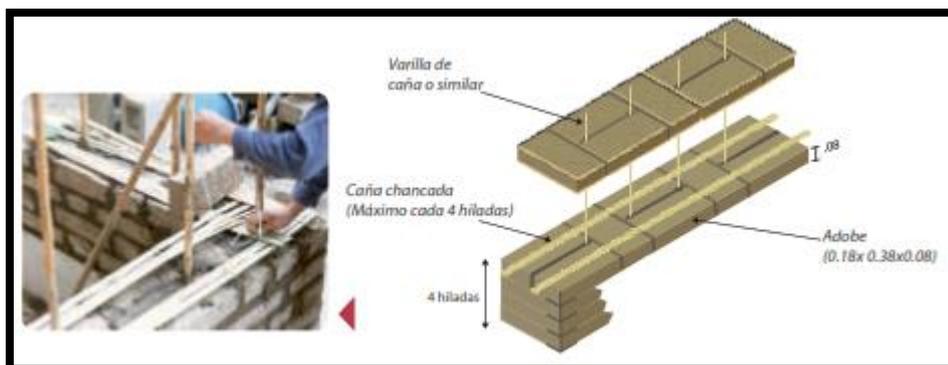


Figura 52: Muro reforzado con caña o similar, vertical y horizontal

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

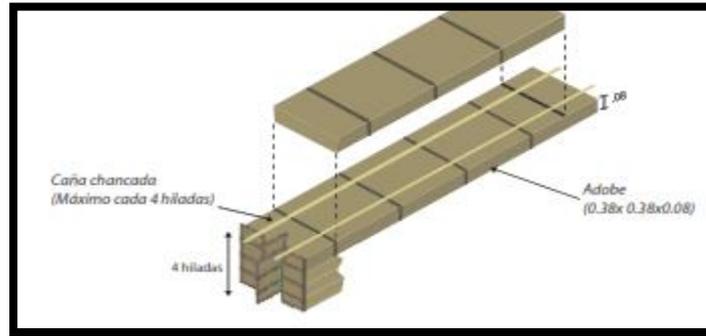


Figura 53: Muro sin refuerzo vertical, adobe de sección cuadrada.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

Tipo de encuentro	Muros reforzados	Muros no reforzados
En L	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>
En T	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>
En X	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>	<p>Primera Hilada</p> <p>Segunda Hilada</p>

Figura 54: Tipos de amarre en encuentros de muros de adobe.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- El ancho máximo de puertas y ventanas (vanos) será de $1/3$ de la longitud del muro y la distancia entre el borde libre al arriostre vertical más próximo no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se exceptúa la condición de 3 veces el espesor del muro en el caso que el muro esté arriostrado al extremo.

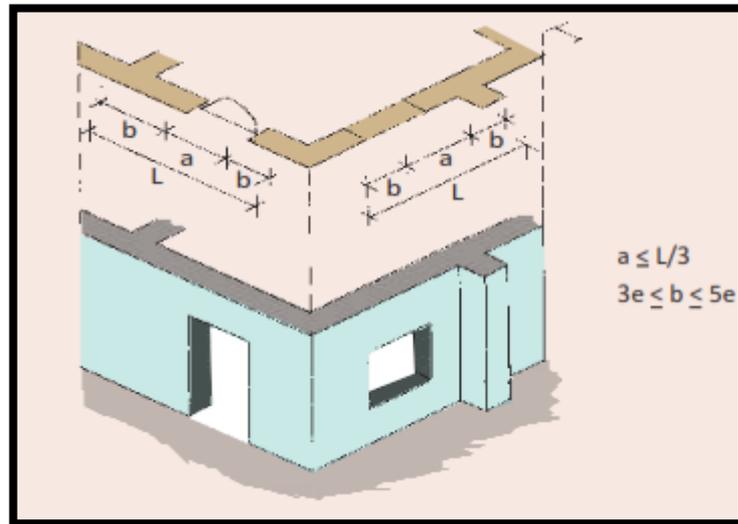


Figura 55: Ancho máximo entre puertas y ventanas.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

d) Elementos de Arriostre

- Para que un muro o contrafuertes se considere como arriostre vertical tendrá una longitud en la base mayor o igual que 3 veces el espesor del muro que se desee arriostrar.
- Los arriostres horizontales son elementos o conjunto de elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre desplazamiento lateral de los muros.
- Son muros transversales o mochetas.

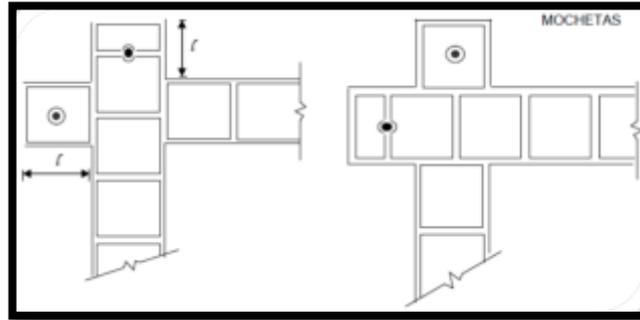


Figura 56: Arriostre de adobe.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- La viga collar se coloca a la altura de los dinteles de puertas y ventanas, a lo largo de todos los muros. Toda edificación de adobe, debe tener viga collar, esta puede ser madera, de concreto, también puede ser de malla metálica y concreto. Esta viga collar debe cumplir la función de dintel.

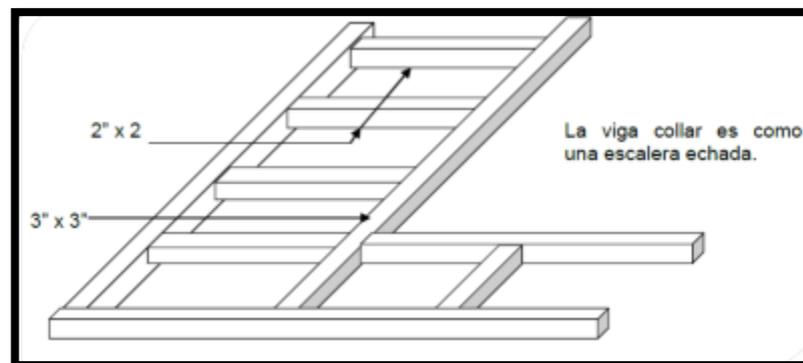


Figura 57: Viga collar de madera.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

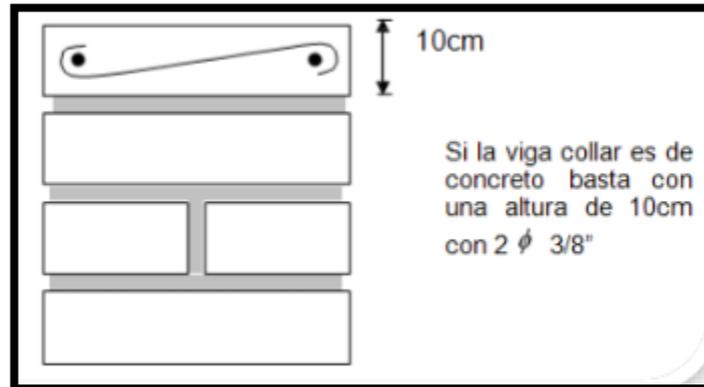


Figura 58: Viga collar de concreto.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- La viga solera es un elemento que da amarre a los uros de los cuales toman cargas o se encuentran formando parte integrante. Para diseñar el arriostre hay que considerar que el muro es apoyado, o como losa apoyada sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.

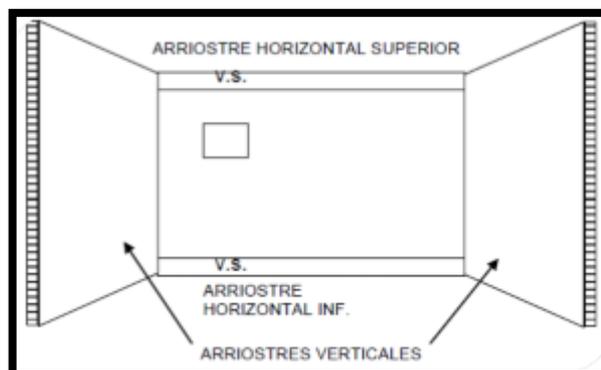


Figura 59: Arriostre horizontal superior.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

- La longitud de un muro de arriostre no debe ser menor de $\frac{3}{4}$ de su altura. En caso la longitud del muro no cumpla con $\frac{3}{4} h$ entonces no es arriostre, pero lo podemos convertir a arriostre colocando refuerzo (caña, etc.). Las cañas pueden ser: caña brava, caña de Guayaquil, carrizos. Para que dicha caña funcione como refuerzo estando puesto en el muro, debe estar anclado (fijo) en la cimentación y en la parte superior a la viga collar.



Figura 60: Arrioste horizontal y vertical.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

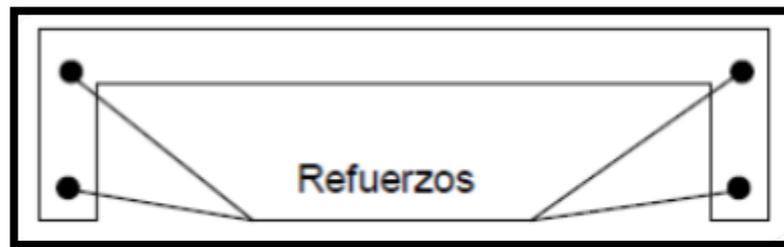


Figura 61: Refuerzo vertical.

Fuente: Manual de adobe (Ministerio de vivienda, 2010).

5.8. Parámetros Sísmicos según Norma

Según el Ministerio de Vivienda y Saneamiento, en la Zonificación, El territorio nacional está dividido en 4 zonas, basándose en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral.

A cada zona se asigna un favor Z , y donde este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

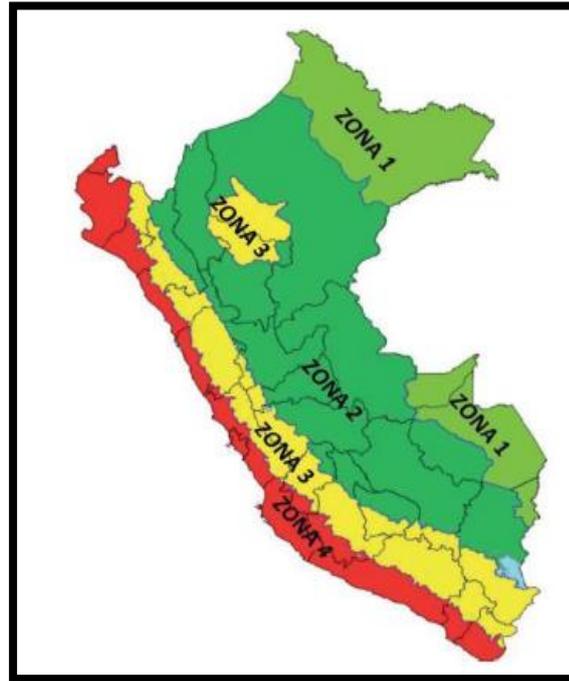


Figura 62: Mapa de zonificación.

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

Tabla 25: Características de zonificación.

REGIÓN (DPTO)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ANCASH	SANTA	CÁCERES DEL PERÚ	3	TRES DISTRITOS
		MACATE		
		MORO		
		CHIMBOTE	4	SEIS DISTRITOS
		COISHCO		
		NEPEÑA		
		NUEVO CHIMBOTE		
		SAMANCO		
		SANTA		

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

El lugar donde está ubicada nuestra vivienda es en el distrito de Moro, según el mapa de zonificación y la tabla mostrada anteriormente se verifica que está ubicada en la zona sísmica 3.

Según la E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada del RNE, el coeficiente sísmico por zona sísmica para edificaciones de tierra reforzada es de 0.20.

Tabla 26: Coeficiente sísmico.

ZONA SÍSMICA	COEFICIENTE SÍSMICO (C)
4	0.25
3	0.20
2	0.15
1	0.10

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

Según la E.080, el diseño es una vivienda unifamiliar, siendo el Factor de Uso es 1,0.

Tipo de Edificaciones	Factor de Uso (U)	Densidad
NT A.030 Hospedaje NT A.040 Educación NT A.050 Salud NT A.090 Servicios comunales 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: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1,0	8%

Figura 63: Factor de uso.

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

Según el estudio de mecánica de suelos realizado en el distrito, este pertenece al perfil tipo S3 (Suelo Blando), debido a su capacidad portante admisible realizado en otro estudio ($Q_{ad} = 0.97 \text{ Kg/ cm}^2$), se le asigna el factor de suelo 1,4.

Tipo	Descripción	Factor de suelo (S)
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 0.3 MPa ó 3.06 kg.f/cm ²	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible > 0.1 Mpa ó 1.02kg.f/cm ²	1,4

Figura 64: Factor de suelo.

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

5.9. Determinar el Sistema Estructural de la Construcción de la VIS

Para determinar el sistema estructural hacemos unos de una guía de diseño Sismorresistente y seguimos los parámetros estipulados en la norma E.080.

Tabla 27: Guía de diseño Sismorresistente.

<u>GUÍA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE</u>			
1	UBICACIÓN DEL PROYECTO		OBSERVACIÓN
	CASERIO	Vinchamarca	
	DISTRITO	Moro	
	PROVINCA	Santa	
	DEPARTAMENTO	Ancash	
2	FACTOR SUELO		OBSERVACIÓN
	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible > 3.06 kg.f/cm ²	1.0	
	Suelos Intermedios o Blandos con capacidad portante admisible > 1.02 kg.f/cm ²	1.2	X Según EMS “INSTALACIÓN DEL RESERVORIO PARA EL SERVICIO DE AGUA DE RIEGO EN MORO”
3	FACTOR DE USO		OBSERVACIÓN
	NT A.060 Industria	1.2	
	NT A.070 Comercio		

	NT A.080 Oficinas			
	Vivienda: Unifamiliar y Multifamiliar Tipo Quinta	1.0	X	Vivienda Unifamiliar
4	COEFICIENTE SÍSMICO			OBSERVACIÓN
	Zona Sísmica 04	0.25		
	Zona Sísmica 03	0.20	X	Según Anexo II: Zonificación Sísmica (E.030)
	Zona Sísmica 02	0.15		
	Zona Sísmica 01	0.10		
5	SISTEMA ESTRUCTURAL			OBSERVACIÓN
	CIMENTOS PROF. MIN 60cm; ANCHO: 40cm	Concreto Ciclópeo		
		Albañilería de Piedra	X	Cimientos Profundidad 80cm con Ancho de 60cm.
	SOBRECIMENTOS H=20cm N.T.N	Concreto Ciclópeo		
		Albañilería de Piedra	X	Sobrecimiento de 40cm
	COLUMNAS	Concreto Armado		
		Sin Columnas	X	Muros entrelazados
	MUROS	Reforzados	X	Refuerzo con Goma de Tuna
		No Reforzados		
	VIGA	Concreto Armado		
		Collar	X	Alrededor de todos los Muros
	TECHO	Una Caída		
		Dos Caídas	X	

Fuente: E.030 - Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento, 2016.

El Sistema Estructural está conformado por:

1. **Cimentación:** Es el conjunto de elementos estructurales cuya función es transmitir las cargas de la edificación al terreno, tendrá una profundidad mínima de 0.80 y un ancho de 50cm. Estos serán de albañilería de piedra.
2. **Sobrecimiento:** Será de albañilería de piedra asentada con mortero tipo I, con una altura de 25cm sobre el nivel del suelo para proteger las primeras hiladas de adobe de la erosión provocada por las lluvias y un ancho de 35cm.
3. **Muros:** El ancho del muro es de 35cm y serán reforzados horizontalmente con caña chancada cada 4 hileras y verticalmente para mejorar su resistencia.
4. **Viga Collar:** Esta es concreto premezclado de $140\text{kg}/\text{cm}^2$, se anclará encima de todos los muros y será de 20×35 servirá para conectar los muros con los techos y así poder trabajar como un bloque rígido.
5. **Techos:** Estos deberán en lo posible ser livianos distribuyendo su carga en los muros, considerar pendiente, características de impermeabilidad y longitud de aleros, en este caso el techo es una cubierta de teja andina de 02 vertientes.

5.10. Análisis Estructural del Sistema

5.10.1. Análisis Teórico Descriptivo

La vivienda consta de un área total de 87.95m^2 con dimensiones de ancho 7.30m y de largo 10.30m la cual tiene la forma cuasi-simétrica y simple, lo que implica una distribución adecuada de fuerzas ante movimientos de rotación y traslación, por su regularidad en planta.

A continuación, se muestra algunas recomendaciones que dan la Norma de Adobe E.080 y CISMID:

a) Análisis de Cimiento

- Evitar suelos granulares sueltos.
- Profundidad mínima de 80cm.
- Ancho mínimo de 50cm.
- Concreto Ciclópeo.

b) Análisis de Sobrecimiento

- Altura mínima que sobresale del N.T.N. 25cm.
- Ancho mínimo del espesor del bloque.
- Concreto Ciclópeo.

- Revestido Exterior.

c) Análisis de Muros

- Adobe mejorado estabilizado.
- La relación de la longitud y altura del bloque debe ser aproximadamente de 4 a 1.
- El bloque debe ser de forma cuadrada o rectangular.
- $L \text{ máxima} < 12 \text{ espesor del muro}$.
- $H \text{ máxima} < 8 \text{ espesor del muro}$.
- Los vanos deben estar centrados en la longitud del muro.
- El ancho de un vano no debe ser mayor que 1.20m.
- La distancia entre una esquina y un vano no debe ser inferior a 3 veces el espesor del muro y como mínimo 0.90m.
- Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2cm y deberán ser llenadas completamente.

Recordar:

- Si los muros tienen una gran longitud, puede generar mayor esfuerzo por corte en dicho elemento estructural.
- Si los vanos no se encuentran en el centro del muro, puede originar que la distancia entre el Centro de Masa y el Centro de Rigidez sea mayor la excentricidad, y esto ocasionaría torsión.

d) Análisis de Elementos de Arriostre Verticales

- El contrafuerte debe tener una longitud en su base mayor 3 veces el espesor del muro.
- Colocar verticalmente la caña madura y seca, anclado desde el cimiento y fijado a la viga de amarre.
- Los contrafuertes permiten una mejor conexión entre los muros, esto implica una estabilidad en muros frente a la acción de cargas perpendiculares. Es un reemplazo al arriostre vertical como lo son las columnas y proporciona más estabilidad a la estructura.

e) Análisis de Elementos de Arriostre Horizontales

- Los arriostres horizontales serán viga de amarre.
- Colocar horizontal la caña en tiras cada 4 hilada como máximo, haciendo un amarre en los encuentros.

- Reforzar la junta que coincide con el nivel superior e inferior de todos los vanos.
- Estos arriostres son como las vigas de confinamiento son los únicos elementos estructurales de concreto armado más importantes de la estructura ya que proporcionan estabilidad y rigidez al sistema con una cuantía mínima de acero, además le da confinamientos a los muros y ayuda a la estructura se comporte como un diafragma rígido conjuntamente con su cimentación.

f) Análisis de Techo

- Techos livianos adecuadamente fijados a través de la viga de amarre.
- Un techo liviano no contribuye a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros.
- El sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral de las cerchas.
- Considerar la pendiente, la impermeabilidad aislamiento térmico, longitud de alero de acuerdo a condiciones climáticas de cada lugar.
- La forma piramidal es ideal siempre y cuando se adapte un sistema de drenaje y así evitar la retención de agua, esta forma es ideal ya que los muros pueden ser de menor altura y por consiguiente generan menores esfuerzos.

g) Análisis de Acabado

- Revestimiento usando una mezcla resistente a la erosión e impermeable, y así evitar el humedecimiento, secado, dilatación y posteriores resquebrajaduras en los muros.
- Presentar dilatación en los paños de la losa.
- Diseño de evacuación pluvial.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- La Composición de cemento y goma de tuna, adheridos conjuntamente al suelo, permitieron que el adobe se comporte satisfactoriamente frente a su evaluación mediante ensayos físicos y mecánicos.

- Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una evaluación exhaustiva para determinar la correcta dosificación que logre mejorar las propiedades tanto físicas como mecánicas de la unidad de adobe con respecto a los parámetros establecidos en la norma técnica peruana; por tal razón es que se produjeron 9 tipos de adobe con las siguientes dosificaciones:

Patrón (suelo + agua); 10%Cemento; 15%Cemento; 75% Goma de tuna; 100% Goma de tuna; 10%Cemento+75% Goma de tuna; 10%Cemento+100% Goma de tuna; 15%Cemento+75%Goma de tuna; 15%Cemento+100%Goma de tuna.

Y de acuerdo con los resultados obtenidos, se pudo concluir que, la dosificación que más se ajusta a lo requerido por esta investigación es un adobe con 15%Cemento + 75% Goma de tuna.

- Mediante la aplicación de los ensayos físicos, se concluyó que el adobe con adición de cemento y goma de tuna supera las características del adobe patrón que representa los parámetros que establece la normativa peruana. Asimismo, el adobe elegido en esta investigación presentó satisfactoriamente 18.99% de absorción, menor a lo permisible especificado en la norma técnica peruana (E.070, 2006); de igual manera, presentó 25.58 gr/min/200cm² de succión, lo cual responde a que la unidad requiere ser humedecida antes de ser empleada, para que no le reste agua al mortero que une las unidades de adobe.
- Mediante la aplicación de los ensayos mecánicos, se concluyó que el adobe con adición de cemento y goma de tuna supera las características del adobe patrón que representa los parámetros que establece la normativa peruana. Asimismo, el adobe elegido en esta investigación presentó 46.79 kg/cm² lo que representa 358.73% más de resistencia a la compresión que la requerida por la norma técnica peruana (E.080,

2017); asimismo presentó 5.78 kg/cm^2 lo que representa 613.58% más de resistencia a la tracción que la requerida por la norma técnica peruana (E.080, 2017).

- Se concluyó la investigación con un diseño de vivienda de interés social, empleando las unidades de adobe producidas en este estudio y escogidas de acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente. Asimismo, el diseño de la vivienda se llevó a cabo respetando y ajustándolo de acuerdo con los diferentes parámetros considerados en la Norma Técnica Peruana, además de tener en cuenta los ambientes mínimos requeridos que garanticen un adecuado desarrollo de funciones.

6.2. RECOMENDACIONES

- Realizar un seguimiento a la maceración de la goma de tuna, efectuándole periódicamente evaluaciones y el ensayo de viscosidad para obtener con certeza el día donde se presenta el mayor valor de viscosidad.
- Se recomienda realizar ensayos, previos a la preparación del adobe, para identificar el correcto porcentaje de agua para adicionar.
- Se recomienda evaluar el adobe con diferentes porcentajes de cemento y goma de tuna, para evaluar su comportamiento en los diferentes ensayos a los que está sujeto.
- Se recomienda realizar un molde para adobes, con medidas completas considerando el espesor del material a utilizar.
- Se recomienda realizar la preparación, secado y curado de los adobes en un ambiente techado, para evitar agrietamientos y comprometer su estructura.
- Se recomienda la utilización en la construcción, de adobes con 15% cemento + 75% goma de tuna, ya que presentan un adecuado comportamiento frente a la constante problemática de resistencia y absorción; pues han sido evaluados para estos casos, bajo lineamientos que propone la normativa peruana.
- Para el diseño de una vivienda, se recomienda considerar los ambientes mínimos necesarios para garantizar un correcto desarrollo de todas las actividades, considerando el uso de materiales y el clima predominante de la zona donde se pretende construir.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abanto Flores, P., & Akarley Poma, L. (2014). *Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de trujillo*. Trujillo.
- Abraján Villaseñoor, M. (2008). *Efecto del método de extracción en las características químicas y físicas del mucílago del nopal y estudio de su aplicación como recubrimiento comestible*. Valencia.
- Arnoletto, E. J. (2010). *La Gestión Organizacional en Los Gobiernos Locales*.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2008). *Informe Económico y Social*. Lambayeque.
- Banco Mundial. (2018). *Agricultura para el desarrollo*. Mundi Prensa.
- biológica, S. d. (2009). *Informe sobre la conservación de las especies vegetales*. Canadá.
- Bolaños Rodríguez, J. (2016). *Resistencia a Compresión, Flexión, y Absorción del adobe compactado con Adición de Goma de Tuna*. Cajamarca.
- Brack, A., & Mendiola, C. (2011). Conservación del Recurso Flora. *Enciclopedia del Perú*.
- Cairati, E. (2012). *Los Curanderos de Lambayeque y de Pómac*. Lambayeque.
- Calderon, D., & Otoyá, J. (2011). *Factibilidad Técnico económica de un módulo de vivienda de adobe de interés social*. Chimbote.
- Choque Ruelas, G., & Huaman Meza, J. (s.f.). *Adobes comprimidos Suelo-Cemento una alternativa ecológica*. Juliaca.
- Chuya Suma, E., & Ayala Zuma, M. (2018). *Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio*. Cuenca, Ecuador.
- Cid Falceto, J. (2012). *Durabilidad de los bloques de tierra comprimida. Evaluación y recomendaciones para la normalización de los ensayos de erosión y absorción*. Madrid - España.
- Cid Falceto, J., Ruiz Mazarron, F., & Cañas Guerrero, I. (2011). Las normativas de construcción con tierra en el mundo. En *Informes de la construcción* (págs. Vol.63 (523), 159-169). España.

- CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS. (2011). *Informe de la Construcción Vol. 63 Nro.53*. Madrid: editorial CSIC.
- Contreras, R., Córdova, A., García, A., Gonzales , R., & Sánchez, J. (2011). *Efecto del mucílago de nopal en la resistencia del cemento CPC-30R*. Veracruz.
- Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones - 5ta edición*. Monterrey: LIMUSA.
- De la Peña Estrada, D. (1997). *Adobe, características y sus principales usos en la construcción*. México.
- Delgado Nauca, M. (2014). *Prototipo de vivienda rural bioclimática*. Chiclayo.
- Estrella, F. (2012). *Arquitectura de sistemas al servicio de las necesidades populares - Vivienda Social*. Buenos Aires.
- Flores Chucuya , M., & Paredes Robles, J. (2018). *Mejora de las características físicas y mecánicas del adobe empleando aditivos naturales de la zona C.P. Cambio Puente y Anexos*. Chimbote.
- Gama Castro, J., Cruz Cruz, T., Pi Puig, T., Alcalá Martínez, R., Cabadas Báez, H., Jassi Castañeda , C., . . . Villanova de Allende, R. (2012). *Arquitectura de tierra: El adobe como material de construcción en la época prehispánica*. México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.
- Gama Castro, J., Cruz, T., Pi Pug, T., Alcalá Martinez, R., Cabadas Báez, H., Jasso Castañeda, C., . . . Villanova de Allende, R. (2012). *Arquitectura de tierra: El Adobe como material de construcción en la época prehispánica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*.
- Gatani, M. (2000). *Ladrillos de suelo-cemento: Mampuesto tradicional en base a un material sostenible*. Córdoba - Argentina.
- Gerencia Regional Agraria La Libertad. (2009). *"El cultivo de Tuna" - Opuntia ficus indica*. Trujillo.
- Gernot Minke. (2005). *Manual de construcción en tierra*. Fin de Siglo.
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2010). *Estrategia Regional de la Diversidad Biológica de Lambayeque*. Lambayeque.

- Gobierno Regional de Lambayeque. (29 de Agosto de 2012). *Promueven uso de la medicina alternativa y complementaria*. Obtenido de <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/10063?pass=NA==>
- Guerrero Iñiguez, C. (2017). *Centro de conocimiento agrícola de San Antonio de Pichincha*. Ecuador.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación - Sexta edición*. Mexico.
- Jiménez Abad, R. (2014). Globarruralización: Cómo el medio rural se ve afectado por la Globalización y las TIC. *Geographos*, 67.
- Jiménez Fernández, E. (2014). *Obtención del mucílago de la cáscara de la tuna (Opuntia ficus-indica) A partir de diferentes métodos de extracción*. Santiago - Chile.
- Juárez Badillo, E., & Rico Rodríguez, A. (2005). *Mecánica de Suelos, Tomo I - Fundamentos de la mecánica de suelos*. México: LIMUSA.
- Lozada Matta, A. (2012). El curanderismo en la región Lambayeque. *Blogger*.
- María Montaner, J., & Muxí Martínez, Z. (2010). *Reflexiones para proyectar viviendas del siglo XXI*. Barcelona.
- Mazarrón, F. (2011). *Las Normativas de construcción con tierra en el mundo*.
- Mesa Parra, S. (2016). *La Vivienda Social en el Perú*. Barcelona.
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de electricidad*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2017). *Norma E.080 Diseño y Construcción con tierra Reforzada*. Lima.
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Norma E.080 - Diseño y Construcción con tierra reforzada*. Lima.
- Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Norma Técnica Peruana E.070*. Lima.

- Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento. (2016). *E.030 - Diseño sismoresistente*. Lima: Megabyte.
- Ministerio de Vivienda, Costrucción y Saneamiento. (2010). *Edificaciones Antísismicas de Adobe*. Lima.
- Ministerio del Ambiente. (18 de Abril de 2018). El Perú asume firme compromiso ambiental. *El Peruano*.
- Monge Pachecho, B. (2014). La importancia de las políticas públicas. *La Republica*.
- Mora Alfaro, J. (2006). Desarrollo territorial rural en américa latina: Discurso y realidades. *El papel de las regiones en las economías rurales*.
- Moragues Costada, D. (2006). Turismo, Cultura y Desarrollo. *Organización de Estados Iberoamericanos Para la educación la ciencia y la cultura*.
- Morales M., R., Yamashiro K., R., Sánchez O., A., Torres C., R., Irala C., C., Morales M., O., & Rengifo Z., L. (2011). *Diseño Sísmico de Construcciones de Adobe*. Lima - Perú.
- Moreno Chaparro, B. (2013). *Espacio Residencial y Relaciones Sociales - Estudio en dos proyectos estatales de vivienda en Bogotá*. Bogotá - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Moya Ortiz, J. (2011). *Centro de investigación y desarrollo en algas*. Chile.
- Muñoz Araujo, B., & Refoyo Román, P. (2013). *Pérdida de biodiversidad: Responsabilidad y soluciones*. España.
- NTP 399.128. (1999). *Método de ensayo para el análisis granulométrico*. Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales.
- Núñez del Prado, H. (2016). Estado actual de la gestión ambiental en el Perú. *El buho*.
- OCDE. (2013). *Evaluaciones de la OCDE sobre el desempeño Ambiental*. Mexico.
- Olivero Verbel, R., Aguas Mendoza, Y., Mercado Martinez, I., Casas Camargo, D. P., & Montes Gazabón, L. E. (2014). *Utilización de Tuna como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas*. Colombia.

- Pardo de Santayana, M., & Gómez Pellón, E. (2003). *Etnobotánica: Aprovechamiento Tradicional de Plantas y Patrimonio Cultural*. Madrid.
- Pasquel Carbajal, E. (1999). *Temas de Tecnología del concreto*. Lima.
- Paz Panduro, M. (2014). *La Gestión Pública, La constitución Política del Perú, ¿Ambos consiguen paz en el estado Peruano?* Lima.
- Portugal Bernedo, S. (2017). *Centro de producción y difusión de vinos y piscos en Caravelí*. Arequipa.
- Quintana Choqueluque, D., & Vera Salizar, M. (2017). *Evaluación de la erosión y la resistencia a la compresión de adobes con sustitución parcial y total de agua en peso por mucilago de tuna en porcentajes de 0%, 25%, 50%, 75% y 100%*. Cuzco.
- Reggiardo Sayán, A. (2009). *Proyectos para la protección del ambiente y recursos naturales*.
- Reggiardo Sayán, A. (2009). *Proyectos para la Protecciones del Ambiente y Los recursos Naturales*.
- Ríos Pérez, E. (2010). *Efecto de la adición de latex natural y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado*. Oxaca-México.
- Salas, G. (26 de Mayo de 2012). *ARQUETIPO UNAH*. Obtenido de ARQUETIPO UNAH: <http://arquetipounah.blogspot.com/2012/05/el-adobe.html>
- Secchi, B. (2015). *La ciudad de los Ricos y la ciudad de los Pobres*. Madrid: Los libros de Catarata.
- Sifuentes Perez, S. (2013). *Optimización de las unidades de albañilería de adobe utilizando suelo cemento y aditivos producidos en la zona del distrito de Tauca - Pallasca - Ancash*. Ancash.
- Silva Casa, M. (2017). *Extracción del mucílago de la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación - floculación de aguas turbias*. Lima.
- Soloma Pacheco, M. (2015). *Paisaje Productivo*. Lima.
- Toirac Corral, J. (2008). El suelo-cemento como material de construcción. En *Ciencia y Sociedad - Vol. XXXIII* (págs. 520-571). Santo Domingo.

- Toledo, M., & Barrera, N. (2008). *La memoria Biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona.
- Torres Acosta, A., & Cano Barrita, P. (2010). *Las bondades del nopal*. Mexico.
- Vargas Neumann, J., Torrealva, D., & Blondet, M. (2007). *Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con geomallas*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vázquez Barquero, A. (1988). *Desarrollo Local: Una estrategia de creación de empleo*. Madrid.
- Yamashiro, R., Sánchez, A., & Morales, R. (1981). *Diseño sísmico de construcciones de adobe y bloque estabilizado*. Lima.
- Zelaya Jara, V. (2007). *Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de Adobe y su incidencia en la reducción de desastres*. Lima.

ANEXO 01:
PANEL
FOTOGRAFÍCO



Descripción: Vista panorámica de la entrada al Centro Poblado Vinchamarca.



Descripción: Recolección del suelo en sacos para ser trasladado a un lugar adecuado para la realización las unidades de adobe.



Descripción: Vista en planta del molde utilizado para la fabricación de las unidades de adobe con las dimensiones internas de 0.20 x 0.40 x 0.10 m.



Descripción: Vista en planta del molde utilizado para la fabricación de los cubos de adobe, para la ejecución del ensayo de esfuerzo a la compresión. Presenta cubos con dimensión interior de 0.10m de arista.



Descripción: Proceso de dormido del barro.



Descripción: Producción de los cubos de adobe con dimensiones de 10 cm cada arista.



Descripción: Proceso de secado de las unidades de adobe, en un ambiente sin exposición a los agentes climáticos.



Descripción: Selección y extracción de las pencas de tuna en el Centro Poblado de Vinchamarca.



Descripción: Proceso de macerado de la tuna, previamente picada. Consiste en colocar en baldes la tuna más la misma cantidad de agua, hasta que se forme una goma con la mayor viscosidad.



Descripción: Proceso de tamizado; consiste en separar la goma formada de lo que queda de cáscara.



Descripción: Preparación del barro + goma de tuna, para la posterior fabricación de las unidades con el mencionado aditivo natural.



Descripción: Pesaje del cemento, para la adición a la mezcla y la posterior fabricación de unidades de adobe.



Descripción: Unidades de adobe, con presencia de suelo, cemento y goma de tuna; se aprecia la variación de color, debido a la presencia de los aditivos mencionados.



Descripción: Adición del cemento y la goma de tuna a la mezcla de barro.



Descripción: Probeta de adobe, sometida al ensayo de tracción indirecta, en el laboratorio de suelos de universidad Nacional del Santa.



Descripción: Cubo de adobe, siendo sometido al ensayo de esfuerzo a la compresión, en el laboratorio de suelos de la universidad nacional del Santa.



Descripción: Muestra de adobe, sometida al ensayo de succión.



Descripción: Peso 280gr de la muestra para realizar el ensayo de corte directo.



Descripción: Apisonado de la muestra del suelo en el molde para el ensayo de Corte Directo.



Descripción: Colocación del molde con la muestra del suelo (remoldeado) en la máquina de Corte Directo.



Descripción: Apunte del corte y deformación de la muestra del suelo.



Descripción: Calicata N°01 en Vinchamarca, para realizar el estudio del suelo.

ANEXO 02:
RESULTADOS DE
ENSAYOS EN
LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D-422)

TESIS: DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka

CENTRO POBLADO: Vinchamarca
DISTRITO: Moro

PROVINCIA: Santa
REGIÓN: Ancash

ASESOR: Ms. Rubén Atílio López Carranza
FECHA: 20/08/2019

Según la NTP 339.128 (ASTM D-422):

TAMICES	Ø (mm)	PESO RETENIDO	PESO RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.80	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2"	38.10	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.40	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	0.00 gr	0.00 gr	0.00%	0.00%	100.00%
1/2"	12.700	13.88 gr	13.88 gr	1.83%	1.83%	98.17%
3/8"	9.525	1.81 gr	1.81 gr	0.24%	2.06%	97.94%
1/4"	6.350	2.09 gr	2.09 gr	0.28%	2.34%	97.66%
N° 4	4.760	4.33 gr	4.33 gr	0.57%	2.91%	97.09%
N° 10	2.000	32.65 gr	32.65 gr	4.30%	7.21%	92.79%
N° 20	0.840	57.49 gr	57.49 gr	7.56%	14.77%	85.23%
N° 40	0.426	63.03 gr	63.03 gr	8.29%	23.06%	76.94%
N° 60	0.250	59.95 gr	59.95 gr	7.89%	30.95%	69.05%
N° 100	0.149	69.55 gr	69.55 gr	9.15%	40.10%	59.90%
N° 200	0.074	74.55 gr	74.55 gr	9.81%	49.91%	50.09%
CAZOLETA	0.01	57.82 gr	380.67 gr	50.09%	100.00%	0.00%
PESO INICIAL		437.15 gr	760.00 gr			

Tamaño Máximo: 3/4"
Modulo de Fineza: 4.53

Descripción Muestra:

ARCILLA POBRE ARENOSA

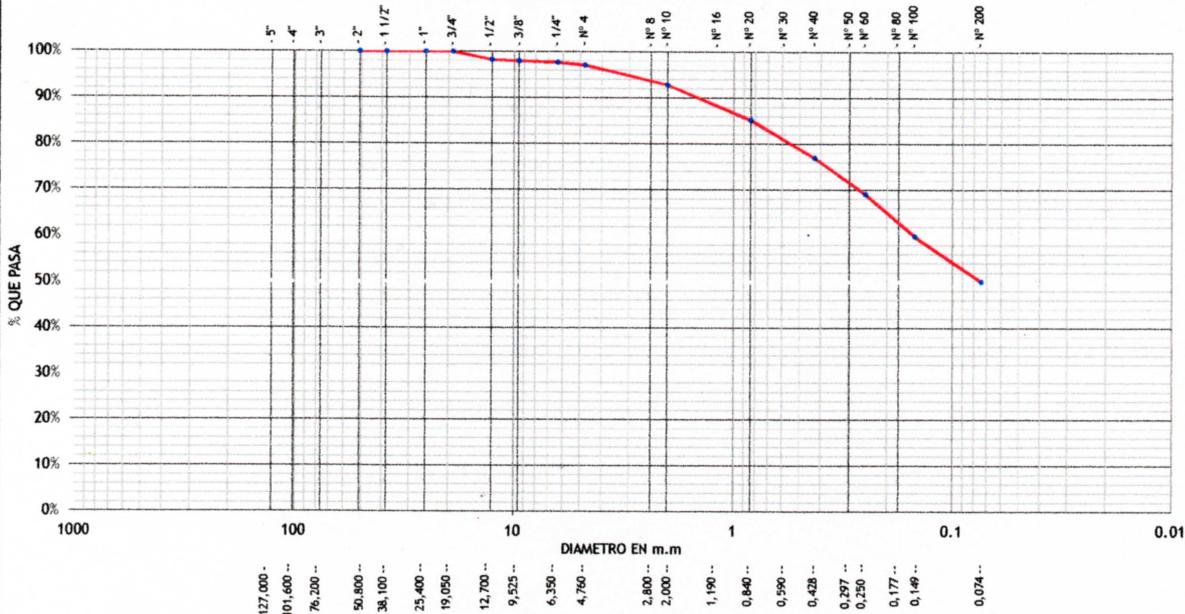
SUCS =	CL GRUPO IV	AASHTO =	A-6 (3)
LL =	30.09 %	GRAVA =	2.91%
LP =	19.03 %	ARENA =	47.00%
IP =	11.05 %	FINOS =	50.09%
IG =	IV	% QUE PASA	
		N° 10 =	92.79%
D90 =	1.572	N° 40 =	76.94%
D60 =	0.150	N° 200 =	50.09%
D30 =	0.044	Cc =	0.886
D10 =	0.015	Cu =	10.160

OBSERVACIONES :

W muestra	760.00 gr	0.81 gr	
W lavada	437.96 gr	0.18%	(Error Máx 1%)
PASA N° 200	322.04 gr		

Arcilla arenosa, de media plasticidad con 50.09% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq. = 30.09% e Ind. Plast. = 11.05%.

GRÁFICO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO



CLASIFICACIÓN ASTM	GRAVA	ARENA (GRUESA, MEDIA, FINA)	FINOS (LIMO Y ARCILLA)
CLASIFICACIÓN AASHTO	GRAVA	ARENA GRUESA, ARENA FINA	LIMO

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60}D_{10}}$$

$C_c > 6$ (Arenas)
 $C_c > 4$ (Gravas)
 $C_c > 1$

RESUMEN GENERAL	
FINOS =	50.09% % QUE PASA LA MALLA N° 200 (0.075mm)
GRAVA =	2.91% % PASA 3" (75 MM) Y RETIENE MALLA N° 4 (4.75mm)
GRAVA GRUESA =	0.00% % PASA 3" (75 MM) Y RETIENE EN LA MALLA 3/4" (19mm)
GRAVA FINA =	2.91% % PASA 3/4" (19 MM) Y RETIENE EN LA MALLA N° 04 (4.75mm)
ARENA =	47.00% % PASA LA MALLA N° 4 (4.75MM) Y RETIENE EN LA MALLA N° 200 (0.075mm)
ARENA GRUESA =	4.30% % PASA LA MALLA N° 4 (4.75MM) Y RETIENE EN LA MALLA N° 10 (2mm)
ARENA MEDIA =	15.86% % PASA LA MALLA N° 10 (2 MM) Y RETIENE EN LA MALLA N° 40 (0.425mm)
ARENA FINA =	26.85% % PASA LA MALLA N° 40 (0.425MM) Y RETIENEN EN LA MALLA N° 200 (0.075mm)





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DEL LÍMITES DE CONSISTENCIA EN SUELOS (ASTM D-4318)

TESIS: DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka

CENTRO POBLADO: Vinchamarca
DISTRITO: Moro

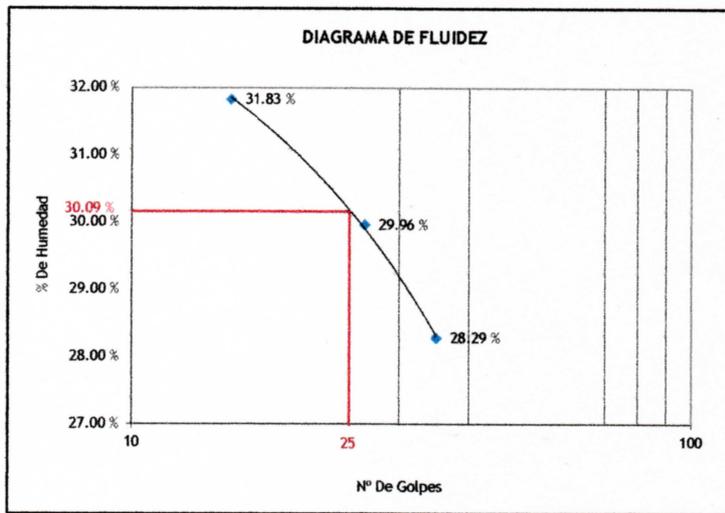
PROVINCIA: Santa
REGIÓN: Ancash

ASESOR: Ms. Rubén Atllio López Carranza
FECHA: 20/08/2019

LIMITE LÍQUIDO: ASTM D-4318

MUESTRAS	1	2	3
PESO DE LA TARA (gr)	27.84 gr	27.53 gr	27.26 gr
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARA (gr)	59.65 gr	48.48 gr	50.30 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA + LATA (gr)	51.97 gr	43.65 gr	45.22 gr
PESO DEL AGUA (gr)	7.68 gr	4.83 gr	5.08 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr)	24.13 gr	16.12 gr	17.96 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.83 %	29.96 %	28.29 %
NUMERO DE GOLPES	15	26	35

RESULTADOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%) :	30.09 %
LÍMITE PLÁSTICO (%) :	19.03 %
INDICE DE PLASTICIDAD Ip (%) :	11.05 %
Clasificación SUCS :	CL GRUPO IV
Clasificación AASHTO :	A-6 (3)



Límite Líquido (Plasticidad)	
25 - 35	Medio
35 - 50	Alto
50 a mas	Muy Alto
Índice de Plasticidad (Plasticidad)	
0	Nula
< 10	Baja
10 - 16	Media
> 16	Alta
Índice de Plasticidad (Expansabilidad)	
0 - 10	Bajo
10 - 35	Medio
20 - 55	Alto
> 65	Muy Alto

LIMITE PLASTICO: ASTM D-4318

MUESTRAS	1	2	3
PESO DE LA TARA (gr)	27.36 gr	27.83 gr	27.83 gr
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARA (gr)	29.89 gr	31.08 gr	31.62 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA + LATA (gr)	29.51 gr	30.55 gr	30.99 gr
PESO DEL AGUA (gr)	0.38 gr	0.53 gr	0.63 gr
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr)	2.15 gr	2.72 gr	3.16 gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	17.67 %	19.49 %	19.94 %
% PROMEDIO		19.03 %	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399.613 y 399.604)

TESIS: DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka

CENTRO POBLADO: Vinchamarca
DISTRITO: Moro

PROVINCIA: Santa
REGIÓN: Ancash

ASESOR: Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA: 20/08/2019

S= Suelo GT= Goma de tuna
C= Cemento

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
NINGUNO	MP1	13.920 Kg	40.10	20.50	10.20	40.07 cm	20.54 cm	10.11 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.16 cm	2.70 cm	1.10 cm
	MP2	13.825 Kg	40.00	20.00	10.20									
	MP3	13.560 Kg	40.20	20.50	10.00									
	MP4	13.640 Kg	40.20	20.20	10.10									
	MP5	13.725 Kg	40.10	20.50	10.00									
	MP6	13.800 Kg	40.00	21.00	10.20									
	MP7	13.750 Kg	39.80	20.20	10.00									
	MP8	13.625 Kg	40.10	20.50	10.10									
	MP9	14.010 Kg	40.25	21.00	10.10									
	MP10	13.575 Kg	39.90	21.00	10.20									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
10% DE CEMENTO	M1 - S+ 10%C	13.915 Kg	40.00	20.10	10.20	39.98 cm	20.34 cm	10.18 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	-0.05 cm	1.70 cm	1.80 cm
	M2 - S+ 10%C	13.295 Kg	40.00	20.30	10.00									
	M3 - S+ 10%C	13.635 Kg	40.20	20.30	10.20									
	M4 - S+ 10%C	13.589 Kg	40.00	20.30	10.00									
	M5 - S+ 10%C	13.620 Kg	40.10	20.30	10.00									
	M6 - S+ 10%C	13.600 Kg	40.20	20.10	10.50									
	M7 - S+ 10%C	13.520 Kg	40.00	20.00	9.80									
	M8 - S+ 10%C	13.420 Kg	39.80	20.00	10.00									
	M9 - S+ 10%C	13.550 Kg	40.00	21.50	10.50									
	M10 - S+ 10%C	13.630 Kg	39.50	20.50	10.60									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
15% DE CEMENTO	M1 - S+ 15%C	14.023 Kg	40.10	20.10	9.95	40.02 cm	20.30 cm	10.10 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.05 cm	1.50 cm	0.95 cm
	M2 - S+ 15%C	13.930 Kg	39.80	19.80	10.00									
	M3 - S+ 15%C	14.015 Kg	39.90	19.90	10.10									
	M4 - S+ 15%C	14.110 Kg	40.00	20.10	10.00									
	M5 - S+ 15%C	14.090 Kg	39.90	20.00	10.50									
	M6 - S+ 15%C	14.085 Kg	40.10	20.00	10.20									
	M7 - S+ 15%C	13.950 Kg	40.10	21.50	10.00									
	M8 - S+ 15%C	13.985 Kg	40.00	20.50	10.10									
	M9 - S+ 15%C	14.105 Kg	40.10	21.20	10.10									
	M10 - S+ 15%C	14.020 Kg	40.20	19.90	10.00									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
75% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 75%GT	14.050 Kg	39.00	20.20	10.20	39.95 cm	20.41 cm	10.17 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	-0.13 cm	2.05 cm	1.70 cm
	M2 - S+ 75%GT	14.163 Kg	39.80	20.00	10.00									
	M3 - S+ 75%GT	13.782 Kg	39.90	19.90	10.00									
	M4 - S+ 75%GT	14.025 Kg	40.00	21.50	10.50									
	M5 - S+ 75%GT	13.800 Kg	39.00	20.20	10.10									
	M6 - S+ 75%GT	13.750 Kg	40.10	20.00	10.00									
	M7 - S+ 75%GT	13.660 Kg	41.00	21.50	10.50									
	M8 - S+ 75%GT	14.020 Kg	40.50	20.40	10.00									
	M9 - S+ 75%GT	13.850 Kg	40.20	20.40	10.20									
	M10 - S+ 75%GT	13.945 Kg	40.00	20.00	10.20									





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399.613 y 399.604)

TESIS: DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka

CENTRO POBLADO: Vinchamarca PROVINCIA: Santa
DISTRITO: Moro REGIÓN: Ancash

ASESOR: Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA: 20/08/2019

C= Cemento S= Suelo GT= Goma de tuna

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
100% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 100%GT	14.205 Kg	40.00	20.50	9.85	40.10 cm	20.46 cm	10.02 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.25 cm	2.30 cm	0.15 cm
	M2 - S+ 100%GT	13.705 Kg	41.00	20.50	9.90									
	M3 - S+ 100%GT	14.118 Kg	41.00	21.00	10.20									
	M4 - S+ 100%GT	13.815 Kg	39.50	21.40	10.00									
	M5 - S+ 100%GT	14.190 Kg	39.00	20.00	10.00									
	M6 - S+ 100%GT	13.825 Kg	40.10	21.00	10.10									
	M7 - S+ 100%GT	13.795 Kg	40.10	20.00	9.90									
	M8 - S+ 100%GT	13.990 Kg	40.20	20.10	10.00									
	M9 - S+ 100%GT	14.103 Kg	40.00	20.10	10.10									
	M10 - S+ 100%GT	13.885 Kg	40.10	20.00	10.10									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+75%GT	13.060 Kg	40.10	20.10	10.10	40.02 cm	20.00 cm	10.05 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.05 cm	-0.03 cm	0.45 cm
	M2 - 10%C+75%GT	13.035 Kg	39.80	19.80	10.20									
	M3 - 10%C+75%GT	13.086 Kg	39.90	19.90	10.20									
	M4 - 10%C+75%GT	13.040 Kg	40.00	20.10	10.00									
	M5 - 10%C+75%GT	13.103 Kg	39.90	20.00	10.00									
	M6 - 10%C+75%GT	13.031 Kg	40.10	20.00	9.95									
	M7 - 10%C+75%GT	13.395 Kg	40.10	20.00	9.90									
	M8 - 10%C+75%GT	13.360 Kg	40.20	20.10	10.00									
	M9 - 10%C+75%GT	13.290 Kg	40.00	20.00	10.00									
	M10 - 10%C+75%GT	13.370 Kg	40.10	19.95	10.10									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+100%GT	12.290 Kg	40.10	20.10	10.00	40.02 cm	20.14 cm	10.07 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.05 cm	0.70 cm	0.65 cm
	M2 - 10%C+100%GT	12.210 Kg	39.80	19.80	10.00									
	M3 - 10%C+100%GT	12.140 Kg	39.90	19.90	10.15									
	M4 - 10%C+100%GT	12.230 Kg	40.00	20.10	10.10									
	M5 - 10%C+100%GT	12.260 Kg	39.90	20.00	10.10									
	M6 - 10%C+100%GT	12.225 Kg	40.10	20.00	10.20									
	M7 - 10%C+100%GT	12.355 Kg	40.10	20.00	9.90									
	M8 - 10%C+100%GT	12.145 Kg	40.20	20.00	10.00									
	M9 - 10%C+100%GT	12.315 Kg	40.00	21.50	10.10									
	M10 - 10%C+100%GT	12.370 Kg	40.10	20.00	10.10									

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL														
ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+75%GT	13.490 Kg	40.10	20.50	10.10	40.46 cm	20.61 cm	10.07 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	1.15 cm	3.05 cm	0.70 cm
	M2 - 15%C+75%GT	13.655 Kg	41.00	20.50	9.95									
	M3 - 15%C+75%GT	13.754 Kg	41.00	21.00	9.90									
	M4 - 15%C+75%GT	13.768 Kg	40.00	20.60	10.00									
	M5 - 15%C+75%GT	13.595 Kg	41.00	21.00	10.20									
	M6 - 15%C+75%GT	13.455 Kg	41.00	21.00	10.20									
	M7 - 15%C+75%GT	13.695 Kg	40.10	20.00	10.10									
	M8 - 15%C+75%GT	13.730 Kg	40.20	20.00	9.95									
	M9 - 15%C+75%GT	13.665 Kg	40.10	21.50	10.20									
	M10 - 15%C+75%GT	13.730 Kg	40.10	20.00	10.10									





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399.613 y 399.604)

TESIS: DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
 Bach. Niño Palacios, Yelka

CENTRO POBLADO: Vinchamarca
DISTRITO: Moro

PROVINCIA: Santa
REGIÓN: Ancash

ASESOR: Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA: 20/08/2019

ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL

ADITIVO	MUESTRA	Peso (Kg)	DIMENSIONES			PROMEDIO			NOMINAL			VARIACIÓN DIMENSIONAL		
			L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)	L (cm)	A (cm)	H (cm)
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+100%GT	12.240 Kg	40.00	21.50	10.00	40.12 cm	20.53 cm	10.04 cm	40.00 cm	20.00 cm	10.00 cm	0.30 cm	2.65 cm	0.35 cm
	M2 - 15%C+100%GT	12.185 Kg	41.00	20.50	10.20									
	M3 - 15%C+100%GT	12.200 Kg	39.90	21.00	10.00									
	M4 - 15%C+100%GT	12.155 Kg	40.00	20.50	10.10									
	M5 - 15%C+100%GT	12.450 Kg	39.90	21.00	10.15									
	M6 - 15%C+100%GT	12.645 Kg	40.10	20.60	10.10									
	M7 - 15%C+100%GT	12.445 Kg	40.20	20.00	9.90									
	M8 - 15%C+100%GT	12.235 Kg	40.10	20.10	10.00									
	M9 - 15%C+100%GT	12.540 Kg	40.00	20.10	9.90									
	M10 - 15%C+100%GT	12.370 Kg	40.00	20.00	10.00									





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE VISCOSIDAD

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
 Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
 DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
 REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
 FECHA : 20/08/2019

DATOS GENERALES						
Inicio de Ensayo	Material	Masa (g)	Radio (cm)	Volumen (cm3)	Distancia (cm)	Densidad (g/cm3)
05/04/2019	Canica	5	0.825	2.352	11.5	2.126

VISCOSIDAD DE LA GOMA DE TUNA T° AMBIENTE								
N° Días	Masa de Goma (g)	Volumen de Goma(cm3)	Tiempo (s)	Gravedad (cm/s2)	Densidad (g/cm3)	Velocidad (cm/s)	Viscosidad (Poise)	Viscosidad (Promedio)
3	583.500	500.000	0.300	981.000	1.167	38.333	3.711	3.686
			0.300			38.333	3.711	
			0.290			39.655	3.587	
			0.300			38.333	3.711	
			0.300			38.333	3.711	
6	602.500	500.000	0.500	981.000	1.205	23.000	5.940	6.035
			0.510			22.549	6.059	
			0.520			22.115	6.178	
			0.500			23.000	5.940	
			0.510			22.549	6.059	
9	675.500	500.000	0.710	981.000	1.351	16.197	7.098	7.018
			0.710			16.197	7.098	
			0.700			16.429	6.998	
			0.700			16.429	6.998	
			0.690			16.667	6.898	
12	706.900	500.000	0.890	981.000	1.414	12.9213	8.1758	8.176
			0.890			12.9213	8.1758	
			0.880			13.0682	8.0839	
			0.900			12.7778	8.2676	
			0.890			12.9213	8.1758	
15	830.600	500.000	1.410	981.000	1.661	8.1560	8.4519	8.488
			1.420			8.0986	8.5118	
			1.410			8.1560	8.4519	
			1.420			8.0986	8.5118	
			1.420			8.0986	8.5118	
18	858.400	500.000	1.630	981.000	1.717	7.0552	8.6013	8.591
			1.630			7.0552	8.6013	
			1.630			7.0552	8.6013	
			1.620			7.0988	8.5485	
			1.630			7.0552	8.6013	
21	881.300	500.000	1.500	981.000	1.763	7.6667	7.0289	7.038
			1.510			7.6159	7.0758	
			1.500			7.6667	7.0289	
			1.500			7.6667	7.0289	
			1.500			7.6667	7.0289	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE VISCOSIDAD

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

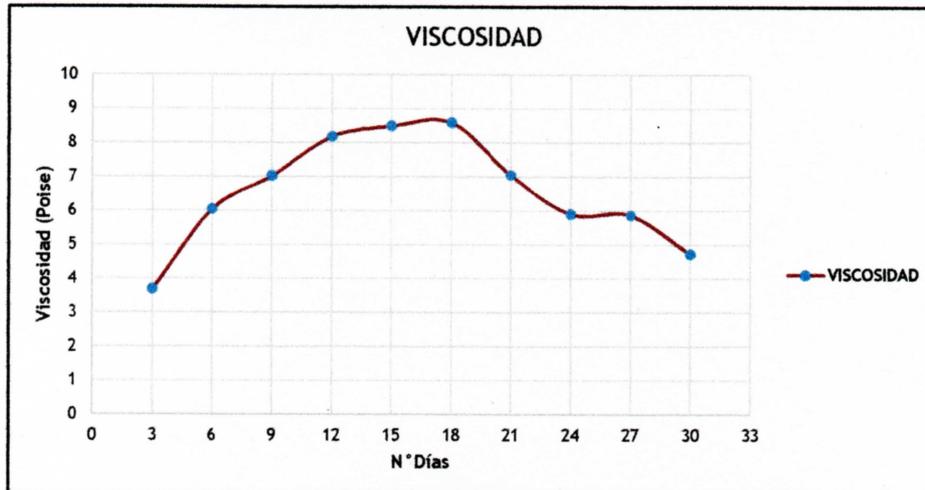
TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
 Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
 DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
 REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
 FECHA : 20/08/2019

VISCOSIDAD DE LA GOMA DE TUNA T° AMBIENTE								
N° Días	Masa de Goma (g)	Volumen de Goma(cm3)	Tiempo (s)	Gravedad (cm/s2)	Densidad (g/cm3)	Velocidad (cm/s)	Viscosidad (Poise)	Viscosidad (Promedio)
24	885.600	500.000	1.290	981.000	1.771	8.9147	5.9017	5.902
			1.300			8.8462	5.9475	
			1.290			8.9147	5.9017	
			1.280			8.9844	5.8560	
			1.290			8.9147	5.9017	
27	881.600	500.000	1.250	981.000	1.763	9.2000	5.8477	5.866
			1.250			9.2000	5.8477	
			1.260			9.1270	5.8945	
			1.250			9.2000	5.8477	
			1.260			9.1270	5.8945	
30	884.400	500.000	0.990	981.000	1.769	11.6162	4.5599	4.680
			1.000			11.5000	4.6059	
			1.100			10.4545	5.0665	
			0.990			11.6162	4.5599	
			1.000			11.5000	4.6059	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE SUCCIÓN (E.070 - ALBAÑILERÍA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime Joshep
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

MP = Muestra Patrón
N ID = No identificado

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna

$$Succion = \frac{(P_{su} - P_{se}) \times 200}{A}$$

ENSAYO DE SUCCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
NINGUNO	MP-1	39.00	19.70	26/02/2019	26/03/2019	13920	13830	-90.00	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
	MP-2	39.00	20.20			13825	13810	-15.00	N ID	
	MP-3	39.60	20.00			13560	13540	-20.00	N ID	
	MP-4	39.50	19.90			13640	13627	-13.00	N ID	
	MP-5	39.40	20.10			13725	13715	-10.00	N ID	
	MP-6	39.60	20.20			13800	13780	-20.00	N ID	

ENSAYO DE SUCCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO	M1 - S+ 10%C	40.00	20.10	26/02/2019	26/03/2019	13915	14075	160.00	39.80	40.09
	M2 - S+ 10%C	39.90	20.10			13295	13475	180.00	44.89	
	M3 - S+ 10%C	40.00	19.90			13635	13785	150.00	37.69	
	M4 - S+ 10%C	40.00	19.80			13589	13739	150.00	37.88	
	M5 - S+ 10%C	40.00	19.90			13620	13780	160.00	40.20	
	M6 - S+ 10%C	39.90	20.00			13600	13760	160.00	40.10	

ENSAYO DE SUCCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO	M1 - S+ 15%C	40.10	20.10	26/02/2019	26/03/2019	14023	14160	137.00	33.99	31.59
	M2 - S+ 15%C	39.80	19.80			13930	14050	120.00	30.46	
	M3 - S+ 15%C	39.90	19.90			14015	14150	135.00	34.00	
	M4 - S+ 15%C	40.00	20.10			14110	14250	140.00	34.83	
	M5 - S+ 15%C	39.90	20.00			14090	14200	110.00	27.57	
	M6 - S+ 15%C	40.10	20.00			14085	14200	115.00	28.68	

ENSAYO DE SUCCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
75% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 75%GT	39.00	20.20	29/04/2019	16/07/2019	14050	14120	70.00	17.77	17.02
	M2 - S+ 75%GT	39.80	20.00			14163	14250	87.00	21.86	
	M3 - S+ 75%GT	39.90	19.90			13782	13850	68.00	17.13	
	M4 - S+ 75%GT	40.00	21.50			14025	14090	65.00	15.12	
	M5 - S+ 75%GT	39.00	20.20			13800	13870	70.00	17.77	
	M6 - S+ 75%GT	40.10	20.00			13750	13800	50.00	12.47	

ENSAYO DE SUCCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
100% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 100%GT	40.00	20.50	29/04/2019	27/05/2019	14205	14270	65.00	15.85	16.07
	M2 - S+ 100%GT	41.00	20.50			13705	13775	70.00	16.66	
	M3 - S+ 100%GT	41.00	21.00			14118	14196	78.00	18.12	
	M4 - S+ 100%GT	39.50	21.40			13815	13890	75.00	17.75	
	M5 - S+ 100%GT	39.00	20.00			14190	14230	40.00	10.26	
	M6 - S+ 100%GT	40.10	21.00			13825	13900	75.00	17.81	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE SUCIÓN (E.070 - ALBAÑILERÍA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime Joshep
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

MP = Muestra Patrón
N ID = No identificado

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna

$$Succión = \frac{(P_{su} - P_{se}) \times 200}{A}$$

ENSAYO DE SUCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 75%GT	40.10	20.10	29/04/2019	27/05/2019	13060	13185	125.00	31.02	23.02
	M2 - 10%C+ 75%GT	39.80	19.80			13035	13107	72.00	18.27	
	M3 - 10%C+ 75%GT	39.90	19.90			13086	13165	79.00	19.90	
	M4 - 10%C+ 75%GT	40.00	20.10			13040	13118	78.00	19.40	
	M5 - 10%C+ 75%GT	39.90	20.00			13103	13212	109.00	27.32	
	M6 - 10%C+ 75%GT	40.10	20.00			13031	13120	89.00	22.19	

ENSAYO DE SUCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 100%GT	40.10	20.10	29/04/2019	27/05/2019	12290	12374	84.00	20.84	19.20
	M2 - 10%C+ 100%GT	39.80	19.80			12210	12295	85.00	21.57	
	M3 - 10%C+ 100%GT	39.90	19.90			12140	12210	70.00	17.63	
	M4 - 10%C+ 100%GT	40.00	20.10			12230	12304	74.00	18.41	
	M5 - 10%C+ 100%GT	39.90	20.00			12260	12331	71.00	17.79	
	M6 - 10%C+ 100%GT	40.10	20.00			12225	12301	76.00	18.95	

ENSAYO DE SUCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 75%GT	40.10	20.50	01/05/2019	29/05/2019	13490	13595	105.00	25.55	25.58
	M2 - 15%C+ 75%GT	41.00	20.50			13655	13772	117.00	27.84	
	M3 - 15%C+ 75%GT	41.00	21.00			13754	13850	96.00	22.30	
	M4 - 15%C+ 75%GT	40.00	20.60			13768	13902	134.00	32.52	
	M5 - 15%C+ 75%GT	41.00	21.00			13595	13690	95.00	22.07	
	M6 - 15%C+ 75%GT	41.00	21.00			13455	13555	100.00	23.23	

ENSAYO DE SUCIÓN										
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES		FECHA		PESO SECO (g)	PESO + AGUA SUCCIONADA (g)	AGUA SUCCIONADA (g)	SUCCIÓN (g/min/200cm ²)	SUCCIÓN PROMEDIO
		Largo (cm)	Ancho (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 100%GT	40.00	21.50	01/05/2019	29/05/2019	12240	12305	65.00	15.12	19.35
	M2 - 15%C+ 100%GT	41.00	20.50			12185	12250	65.00	15.47	
	M3 - 15%C+ 100%GT	39.90	21.00			12200	12295	95.00	22.68	
	M4 - 15%C+ 100%GT	40.00	20.50			12155	12235	80.00	19.51	
	M5 - 15%C+ 100%GT	39.90	21.00			12450	12525	75.00	17.90	
	M6 - 15%C+ 100%GT	40.10	20.60			12645	12750	105.00	25.42	

RESUMEN SEGÚN LA E.070 ALBAÑILERÍA

DESCRIPCIÓN	SUCCIÓN	CONCLUSIÓN
NINGUNO	NO SE PUDO IDENTIFICAR	NO RESISTIERON LA PRUEBA
10% DE CEMENTO	40.09	SER SATURADO ANTES DE USO
15% DE CEMENTO	31.59	SER SATURADO ANTES DE USO
75% DE GOMA DE TUNA	17.02	NO SE HUMEDECE
100% DE GOMA DE TUNA	16.07	NO SE HUMEDECE
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	23.02	SER SATURADO ANTES DE USO
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	19.20	NO SE HUMEDECE
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	25.58	SER SATURADO ANTES DE USO
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	19.35	NO SE HUMEDECE

NOTA: Para unidades de arcilla, la Succión debe estar comprendida entre 10 a 20gr./200 cm²-min.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.613)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime Joshep
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

MP = Muestra Patrón
N ID = No identificado

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
NINGUNO	MP-1	39.00	19.50	9.80	26/02/2019	26/03/2019	13650 gr	N ID	3h 00 min	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
	MP-2	39.40	20.20	9.90			13800 gr	N ID	2h 30 min	N ID	
	MP-3	39.70	20.10	9.80			13825 gr	N ID	2h 45 min	N ID	
	MP-4	39.80	20.30	9.70			13700 gr	N ID	3h 00 min	N ID	
	MP-5	39.50	20.10	9.90			13635 gr	N ID	2h 50 min	N ID	
	MP-6	39.80	20.20	9.90			13658 gr	N ID	3h 00 min	N ID	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO	M1 - S+ 10%C	39.80	20.20	10.00	26/02/2019	26/03/2019	13615 gr	16420 gr	24 h	20.60%	20.18%
	M2 - S+ 10%C	40.00	20.20	9.90			13472 gr	16425 gr	24 h	21.92%	
	M3 - S+ 10%C	39.90	20.00	10.10			13577 gr	16445 gr	24 h	21.12%	
	M4 - S+ 10%C	40.00	20.10	10.00			13559 gr	16340 gr	24 h	20.51%	
	M5 - S+ 10%C	40.00	20.00	9.80			13734 gr	16220 gr	24 h	18.10%	
	M6 - S+ 10%C	39.90	20.20	9.90			13717 gr	16300 gr	24 h	18.83%	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO	M1 - S+ 15%C	40.10	20.00	9.90	26/02/2019	26/03/2019	13590 gr	16115 gr	24 h	18.58%	19.31%
	M2 - S+ 15%C	40.20	20.10	10.00			13835 gr	16359 gr	24 h	18.24%	
	M3 - S+ 15%C	40.00	20.10	10.10			13990 gr	16558 gr	24 h	18.36%	
	M4 - S+ 15%C	40.10	20.00	10.10			14187 gr	17127 gr	24 h	20.72%	
	M5 - S+ 15%C	40.10	20.20	9.80			14003 gr	16789 gr	24 h	19.90%	
	M6 - S+ 15%C	40.00	20.00	9.90			13908 gr	16698 gr	24 h	20.06%	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
75% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 75%GT	40.10	20.00	9.90	29/04/2019	17/06/2019	14250 gr	N ID	07 h	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
	M2 - S+ 75%GT	40.20	20.10	10.00			14435 gr	N ID	07 h	N ID	
	M3 - S+ 75%GT	40.00	20.10	10.10			14332 gr	N ID	07 h	N ID	
	M4 - S+ 75%GT	40.10	20.00	10.10			14543 gr	N ID	07 h	N ID	
	M5 - S+ 75%GT	40.10	20.20	9.80			14205 gr	N ID	07 h	N ID	
	M6 - S+ 75%GT	40.00	20.00	9.90			14283 gr	N ID	07 h	N ID	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
100% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 100%GT	40.10	20.00	9.90	29/04/2019	17/06/2019	13795 gr	N ID	09 h	N ID	NO SE PUDO IDENTIFICAR
	M2 - S+ 100%GT	40.20	20.10	10.00			13990 gr	N ID	09 h	N ID	
	M3 - S+ 100%GT	40.00	20.10	10.10			14103 gr	N ID	09 h	N ID	
	M4 - S+ 100%GT	40.10	20.00	10.10			13885 gr	N ID	09 h	N ID	
	M5 - S+ 100%GT	40.10	20.20	9.80			14110 gr	N ID	09 h	N ID	
	M6 - S+ 100%GT	40.00	20.00	9.90			14090 gr	N ID	09 h	N ID	





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE ABSORCIÓN (NTP 399.613)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime Joshep
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

MP = Muestra Patrón
NID = No identificado

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 75%GT	40.10	20.00	9.90	29/04/2019	27/05/2019	13395 gr	16000 gr	24 h	19.45%	19.30%
	M2 - 10%C+ 75%GT	40.20	20.10	10.00			13360 gr	15910 gr	24 h	19.09%	
	M3 - 10%C+ 75%GT	40.00	20.10	10.10			13290 gr	16010 gr	24 h	20.47%	
	M4 - 10%C+ 75%GT	40.10	20.00	10.10			13370 gr	15900 gr	24 h	18.92%	
	M5 - 10%C+ 75%GT	40.10	20.20	9.80			13550 gr	16020 gr	24 h	18.23%	
	M6 - 10%C+ 75%GT	40.00	20.00	9.90			13375 gr	16005 gr	24 h	19.66%	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 100%GT	40.10	20.00	9.90	29/04/2019	27/05/2019	12255 gr	14490 gr	24 h	18.24%	19.21%
	M2 - 10%C+ 100%GT	40.20	20.10	10.00			12145 gr	14590 gr	24 h	20.13%	
	M3 - 10%C+ 100%GT	40.00	20.10	10.10			12105 gr	14410 gr	24 h	19.04%	
	M4 - 10%C+ 100%GT	40.10	20.00	10.10			12270 gr	14635 gr	24 h	19.27%	
	M5 - 10%C+ 100%GT	40.10	20.20	9.80			12135 gr	14529 gr	24 h	19.73%	
	M6 - 10%C+ 100%GT	40.00	20.00	9.90			12150 gr	14442 gr	24 h	18.86%	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 75%GT	40.10	20.00	9.90	01/05/2019	29/05/2019	13495 gr	16000 gr	24 h	18.56%	18.99%
	M2 - 15%C+ 75%GT	40.20	20.10	10.00			13630 gr	16055 gr	24 h	17.79%	
	M3 - 15%C+ 75%GT	40.00	20.10	10.10			13565 gr	16165 gr	24 h	19.17%	
	M4 - 15%C+ 75%GT	40.10	20.00	10.10			13430 gr	16000 gr	24 h	19.14%	
	M5 - 15%C+ 75%GT	40.10	20.20	9.80			13442 gr	16040 gr	24 h	19.33%	
	M6 - 15%C+ 75%GT	40.00	20.00	9.90			13355 gr	16017 gr	24 h	19.93%	

ENSAYO DE ABSORCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	DIMENSIONES			FECHA		PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	DURACIÓN	ABSORCIÓN (%)	ABSORCIÓN (PROMEDIO)
		Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	VACIADO	ENSAYO					
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 100%GT	40.10	20.00	9.90	01/05/2019	29/05/2019	12445 gr	14798 gr	24 h	18.91%	18.23%
	M2 - 15%C+ 100%GT	40.20	20.10	10.00			12235 gr	14460 gr	24 h	18.19%	
	M3 - 15%C+ 100%GT	40.00	20.10	10.10			12540 gr	14789 gr	24 h	17.93%	
	M4 - 15%C+ 100%GT	40.10	20.00	10.10			12370 gr	14830 gr	24 h	19.89%	
	M5 - 15%C+ 100%GT	40.10	20.20	9.80			12585 gr	14770 gr	24 h	17.36%	
	M6 - 15%C+ 100%GT	40.00	20.00	9.90			12630 gr	14790 gr	24 h	17.10%	

RESUMEN SEGÚN LA E.070 ALBAÑILERÍA

DESCRIPCIÓN	ABSORCIÓN	CONCLUSIÓN
NINGUNO	NP	NO RESISTIERON LA PRUEBA
10% DE CEMENTO	20.18%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD
15% DE CEMENTO	19.31%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD
75% DE GOMA DE TUNA	NP	NO RESISTIERON LA PRUEBA
100% DE GOMA DE TUNA	NP	NO RESISTIERON LA PRUEBA
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	19.30%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	19.21%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	18.99%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	18.23%	ACEPTACIÓN DE LA UNIDAD

NOTA: La absorción de las unidades de arcilla y sílico calcáreas no será mayor que 22%. El bloque de concreto clase P (portante) tendrá una absorción no mayor del 12%. La absorción del bloque de concreto NP (no portante), no será mayor que 15%.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (E.080 - DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGION : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

GT= S= Suelo GT= Goma de tuna
C= Cemento f'c (Norma E.080)= 0.81 Kg f/cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	D	VACIADO	ROTURA					
NINGUNO	MP1		30	15	26/02/2019	26/03/2019	28	552	0.78	0.79	-2.47
	MP2		30	15				421	0.60		
	MP3		30	15				686	0.97		
	MP4		30	15				589	0.83		
	MP5		30	15				673	0.95		
	MP6		30	15				625	0.88		
	MP7		30	15				560	0.79		
	MP8		30	15				386	0.55		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO	M1 - S+ 10%C	9.600	30	15	12/03/2019	09/04/2019	28	1205	1.70	1.57	93.83
	M2 - S+ 10%C	9.770	30	15				1013	1.43		
	M3 - S+ 10%C	9.660	30	15				1067	1.51		
	M4 - S+ 10%C	9.635	30	15				991	1.40		
	M5 - S+ 10%C	9.815	30	15				1246	1.76		
	M6 - S+ 10%C	9.712	30	15				1090	1.54		
	M7 - S+ 10%C	9.800	30	15				1201	1.70		
	M8 - S+ 10%C	9.645	30	15				1067	1.51		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO	M1 - S+ 15%C	9.315	30	15	12/03/2019	09/04/2019	28	1235	1.75	2.01	148.15
	M2 - S+ 15%C	9.515	30	15				1409	1.99		
	M3 - S+ 15%C	9.570	30	15				1504	2.13		
	M4 - S+ 15%C	9.530	30	15				1346	1.90		
	M5 - S+ 15%C	9.375	30	15				1562	2.21		
	M6 - S+ 15%C	9.540	30	15				1413	2.00		
	M7 - S+ 15%C	9.485	30	15				1401	1.98		
	M8 - S+ 15%C	9.430	30	15				1517	2.15		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
75% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 75%C	9.315	30	15	10/04/2019	08/05/2019	28	1250	1.77	1.61	98.77
	M2 - S+ 75%C	9.515	30	15				1039	1.47		
	M3 - S+ 75%C	9.570	30	15				1216	1.72		
	M4 - S+ 75%C	9.530	30	15				1198	1.69		
	M5 - S+ 75%C	9.375	30	15				1097	1.55		
	M6 - S+ 75%C	9.540	30	15				1200	1.70		
	M7 - S+ 75%C	9.485	30	15				1015	1.44		
	M8 - S+ 75%C	9.430	30	15				1106	1.56		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
100% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 100%GT	9.315	30	15	10/04/2019	08/05/2019	28	1300	1.84	1.98	144.44
	M2 - S+ 100%GT	9.515	30	15				1339	1.89		
	M3 - S+ 100%GT	9.570	30	15				1409	1.99		
	M4 - S+ 100%GT	9.530	30	15				1299	1.84		
	M5 - S+ 100%GT	9.375	30	15				1557	2.20		
	M6 - S+ 100%GT	9.540	30	15				1593	2.25		
	M7 - S+ 100%GT	9.485	30	15				1386	1.96		
	M8 - S+ 100%GT	9.430	30	15				1302	1.84		





TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

GT= S= Suelo GT= Goma de tuna
C= Cemento $f'c$ (Norma E.080)= 0.81 Kg f/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm ²)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 75% GT	9.315	30	15	09/05/2019	06/06/2019	28	1312	1.86	2.02	149.38
	M2 - 10%C+ 75% GT	9.515	30	15				1413	2.00		
	M3 - 10%C+ 75% GT	9.570	30	15				1532	2.17		
	M4 - 10%C+ 75% GT	9.530	30	15				1392	1.97		
	M5 - 10%C+ 75% GT	9.375	30	15				1600	2.26		
	M6 - 10%C+ 75% GT	9.540	30	15				1382	1.96		
	M7 - 10%C+ 75% GT	9.485	30	15				1430	2.02		
	M8 - 10%C+ 75% GT	9.430	30	15				1390	1.97		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm ²)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+ 100% GT	9.315	30	15	09/05/2019	06/06/2019	28	1890	2.67	3.16	290.12
	M2 - 10%C+ 100% GT	9.515	30	15				2215	3.13		
	M3 - 10%C+ 100% GT	9.570	30	15				2121	3.00		
	M4 - 10%C+ 100% GT	9.530	30	15				2581	3.65		
	M5 - 10%C+ 100% GT	9.375	30	15				2006	2.84		
	M6 - 10%C+ 100% GT	9.540	30	15				2340	3.31		
	M7 - 10%C+ 100% GT	9.485	30	15				2300	3.25		
	M8 - 10%C+ 100% GT	9.430	30	15				2443	3.46		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm ²)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 75% GT	9.315	30	15	09/05/2019	06/06/2019	28	4000	5.66	5.78	613.58
	M2 - 15%C+ 75% GT	9.515	30	15				3981	5.63		
	M3 - 15%C+ 75% GT	9.570	30	15				4023	5.69		
	M4 - 15%C+ 75% GT	9.530	30	15				4220	5.97		
	M5 - 15%C+ 75% GT	9.375	30	15				4113	5.82		
	M6 - 15%C+ 75% GT	9.540	30	15				4256	6.02		
	M7 - 15%C+ 75% GT	9.485	30	15				3872	5.48		
	M8 - 15%C+ 75% GT	9.430	30	15				4220	5.97		

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN											
ADITIVO	MUESTRA	PESO (Kg)	ÁREA (cm ²)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)	% VARIACIÓN CON LA E.080
			L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+ 100% GT	9.315	30	15	09/05/2019	06/06/2019	28	3034	4.29	4.08	403.70
	M2 - 15%C+ 100% GT	9.515	30	15				2792	3.95		
	M3 - 15%C+ 100% GT	9.570	30	15				3115	4.41		
	M4 - 15%C+ 100% GT	9.530	30	15				2895	4.10		
	M5 - 15%C+ 100% GT	9.375	30	15				2906	4.11		
	M6 - 15%C+ 100% GT	9.540	30	15				3091	4.37		
	M7 - 15%C+ 100% GT	9.485	30	15				2124	3.00		
	M8 - 15%C+ 100% GT	9.430	30	15				3112	4.40		

RESUMEN SEGÚN LA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

DESCRIPCIÓN	TRACCIÓN	CONCLUSIÓN
NINGUNO	0.79 kg f/cm ²	NO CUMPLE CON LA RESISTENCIA ÚLTIMA
10% DE CEMENTO	1.57 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO	2.01 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
75% DE GOMA DE TUNA	1.61 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
100% DE GOMA DE TUNA	1.98 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	2.02 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	3.16 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	5.78 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	4.08 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA

NOTA: Según la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, indica en el Artículo 08.02 que la Resistencia Última es de 0.81 kg f/cm², por lo que la unidad de adobe con 15% de Cemento + 75% Goma de Tuna logró una mejor resistencia.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (E.080-DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna
f'c (Norma E.080)= 10.2 Kg f/cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
NINGUNO	MP1	9.80	9.90	26/02/2019	26/03/2019	28.00	899	9.27	9.06	-11.18
	MP2	10.00	9.90				886	8.95		
	MP3	9.70	10.10				872	8.90		
	MP4	9.90	9.80				869	8.96		
	MP5	10.00	10.00				885	8.85		
	MP6	10.00	9.90				890	8.99		
	MP7	10.00	10.00				920	9.20		
	MP8	9.90	10.00				910	9.19		
	MP9	10.00	10.00				915	9.15		
	MP10	10.10	10.00				925	9.16		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO	M1 - S+ 10%C	10.00	10.00	26/02/2019	26/03/2019	28.00	1850	18.50	19.37	89.90
	M2 - S+ 10%C	10.00	10.10				1918	18.99		
	M3 - S+ 10%C	10.00	10.00				1890	18.90		
	M4 - S+ 10%C	10.00	9.90				1939	19.59		
	M5 - S+ 10%C	10.00	10.00				1900	19.00		
	M6 - S+ 10%C	10.00	9.90				2075	20.96		
	M7 - S+ 10%C	10.00	10.00				1879	18.79		
	M8 - S+ 10%C	10.00	10.00				2087	20.87		
	M9 - S+ 10%C	10.00	9.90				1870	18.89		
	M10 - S+ 10%C	10.10	10.00				1939	19.20		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO	M1 - S+ 15%C	10.00	10.00	26/02/2019	26/03/2019	28.00	2177	21.77	21.61	111.86
	M2 - S+ 15%C	10.00	10.10				2050	20.30		
	M3 - S+ 15%C	9.90	10.00				1970	19.90		
	M4 - S+ 15%C	10.10	9.90				2135	21.35		
	M5 - S+ 15%C	10.20	10.20				2519	24.21		
	M6 - S+ 15%C	10.10	9.90				2140	21.40		
	M7 - S+ 15%C	9.90	9.90				2040	20.81		
	M8 - S+ 15%C	10.20	10.10				2335	22.67		
	M9 - S+ 15%C	10.00	9.90				2090	21.11		
	M10 - S+ 15%C	10.00	10.00				2258	22.58		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
75% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 75%GT	10.00	10.20	22/03/2019	19/04/2019	28.00	2548	24.98	21.80	113.73
	M2 - S+ 75%GT	9.90	10.10				2231	22.31		
	M3 - S+ 75%GT	10.00	10.00				2026	20.26		
	M4 - S+ 75%GT	10.30	10.50				2140	19.79		
	M5 - S+ 75%GT	9.80	10.00				2059	21.01		
	M6 - S+ 75%GT	10.00	10.20				2018	19.78		
	M7 - S+ 75%GT	9.90	10.00				2433	24.58		
	M8 - S+ 75%GT	10.00	10.00				2332	23.32		
	M9 - S+ 75%GT	10.20	10.00				2140	20.98		
	M10 - S+ 75%GT	10.00	10.00				2103	21.03		





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (E.080-DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO
Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna
f'c (Norma E.080)= 10.2 Kg f /cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
100% DE GOMA DE TUNA	M1 - S+ 100%GT	10.00	10.00	22/03/2019	19/04/2019	28.00	1922	19.22	19.76	93.73
	M2 - S+ 100%GT	9.80	10.00				1598	16.31		
	M3 - S+ 100%GT	10.00	9.70				2208	22.76		
	M4 - S+ 100%GT	10.20	10.00				2073	20.32		
	M5 - S+ 100%GT	10.00	10.00				1881	18.81		
	M6 - S+ 100%GT	10.00	10.00				2157	21.57		
	M7 - S+ 100%GT	9.90	9.90				1995	20.36		
	M8 - S+ 100%GT	10.00	10.10				1892	18.73		
	M9 - S+ 100%GT	10.10	10.05				1994	19.64		
	M10 - S+ 100%GT	10.00	10.00				1987	19.87		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+75%GT	10.00	9.80	22/04/2019	20/05/2019	28.00	1234	12.59	13.55	32.84
	M2 - 10%C+75%GT	9.90	9.70				1323	13.78		
	M3 - 10%C+75%GT	9.50	9.90				1303	13.85		
	M4 - 10%C+75%GT	10.00	9.90				1198	12.10		
	M5 - 10%C+75%GT	10.10	10.00				1372	13.58		
	M6 - 10%C+75%GT	10.00	9.70				1390	14.33		
	M7 - 10%C+75%GT	9.90	9.90				1200	12.24		
	M8 - 10%C+75%GT	10.00	10.00				1458	14.58		
	M9 - 10%C+75%GT	10.00	10.00				1467	14.67		
	M10 - 10%C+75%GT	9.90	10.00				1362	13.76		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 10%C+100%GT	10.20	10.10	22/04/2019	20/05/2019	28.00	2249	21.83	22.79	123.43
	M2 - 10%C+100%GT	10.00	10.10				2214	21.92		
	M3 - 10%C+100%GT	9.90	9.90				2324	23.71		
	M4 - 10%C+100%GT	10.00	9.90				2452	24.77		
	M5 - 10%C+100%GT	10.30	10.20				2067	19.67		
	M6 - 10%C+100%GT	10.10	9.90				2500	25.00		
	M7 - 10%C+100%GT	9.90	9.90				2010	20.51		
	M8 - 10%C+100%GT	10.00	10.00				2367	23.67		
	M9 - 10%C+100%GT	10.00	10.00				2409	24.09		
	M10 - 10%C+100%GT	10.10	10.00				2296	22.73		

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm2)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm2)	PROMEDIO (Kg f/cm2)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+75%GT	10	10	25/04/2019	23/05/2019	28.00	5200	52.00	46.79	358.73
	M2 - 15%C+75%GT	10.2	10.1				4841	46.99		
	M3 - 15%C+75%GT	10	9.9				4320	43.64		
	M4 - 15%C+75%GT	10	10.1				4255	42.13		
	M5 - 15%C+75%GT	10	10				4720	47.20		
	M6 - 15%C+75%GT	10.1	9.9				5560	55.61		
	M7 - 15%C+75%GT	10	9.9				5145	51.97		
	M8 - 15%C+75%GT	10	10.2				4221	41.38		
	M9 - 15%C+75%GT	10	9.8				4430	45.20		
	M10 - 15%C+75%GT	10.1	10				4217	41.75		





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (E.080-DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA)

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO
Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH

TESISTAS : Bach. Delgado Ramos, Jaime
Bach. Niño Palacios, Yelka Sarety

CENTRO POBLADO : Vinchamarca
DISTRITO : Moro

PROVINCIA : Santa
REGIÓN : Ancash

ASESOR : Ms. Rubén Atilio López Carranza
FECHA : 20/08/2019

S= Suelo
C= Cemento

GT= Goma de tuna
 $f'c$ (Norma E.080)= 10.2 Kg f/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION

ADITIVO	MUESTRA	ÁREA (cm ²)		FECHA		EDAD (Días)	CARGA (kg f)	RESISTENCIA (Kg f/cm ²)	PROMEDIO (Kg f/cm ²)	% VARIACIÓN CON LA E.080
		L	A	VACIADO	ROTURA					
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	M1 - 15%C+100%GT	9.9	10.1	25/04/2019	23/05/2019	28.00	2193	21.93	27.55	170.10
	M2 - 15%C+100%GT	10.2	10.1				2786	27.04		
	M3 - 15%C+100%GT	9.9	9.9				2351	23.99		
	M4 - 15%C+100%GT	10	9.9				2972	30.02		
	M5 - 15%C+100%GT	10.3	10.2				3264	31.07		
	M6 - 15%C+100%GT	10.1	10				2428	24.04		
	M7 - 15%C+100%GT	9.9	10				2576	26.02		
	M8 - 15%C+100%GT	10	10.2				3272	32.08		
	M9 - 15%C+100%GT	10	10				3413	34.13		
	M10 - 15%C+100%GT	10.1	10.1				2569	25.18		

RESUMEN SEGÚN LA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA

DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN	CONCLUSIÓN
NINGUNO	9.06 kg f/cm ²	NO CUMPLE CON LA RESISTENCIA MÍNIMA
10% DE CEMENTO	19.37 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO	21.61 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
75% DE GOMA DE TUNA	21.80 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
100% DE GOMA DE TUNA	19.76 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
10% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	13.55 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
10% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	22.79 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO + 75% GOMA DE TUNA	46.79 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA
15% DE CEMENTO + 100% GOMA DE TUNA	27.55 kg f/cm ²	SE LOGRÓ LA RESISTENCIA SEGÚN NORMA

NOTA: Según la Norma E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, indica en el Artículo 08.01 que la Resistencia Última es de 10.20kg f/cm², por lo que la unidad de adobe con 15% de Cemento + 75% Goma de Tuna logró una mejor resistencia.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ABOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH

Tesistas : Bach. Delgado Ramos, Jaime
 Bach. Niño Palacios, Yelka

Fecha : 20/08/2019

Centro Poblado : Vinchamarca

Provincia : Santa

Distrito : Moro

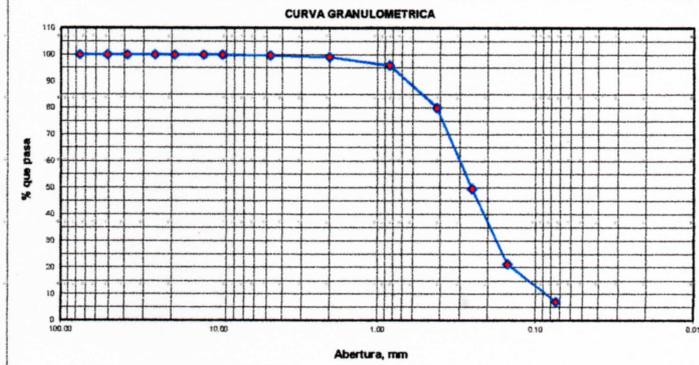
Calicata : C-01

Muestra : M-1

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1021.20
Peso Lavado y Seco, [gr]	948.40

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.760	3.10	99.70
N° 10	2.000	5.80	99.13
N° 20	0.840	31.40	96.05
N° 40	0.420	164.40	79.95
N° 60	0.250	309.70	49.63
N° 100	0.150	289.70	21.26
N° 200	0.074	144.30	7.13
< N° 200		72.80	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	

NO PLASTICO

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		3
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		26.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		100.90
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	92.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	8.70
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	13.14



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.30%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	0.30%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	92.57%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	0.57%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	19.17%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	72.83%
Finos (Diam < No.200)	7.13%
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P.
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad	13.14%
Clasificación SUCS	SP-SM





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ABOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH

Tesistas : Bach. Delgado Ramos, Jaime

Fecha : 20/08/2019

: Bach. Niño Palacios, Yelka

Centro Poblado : Vinchamarca

Provincia : Santa

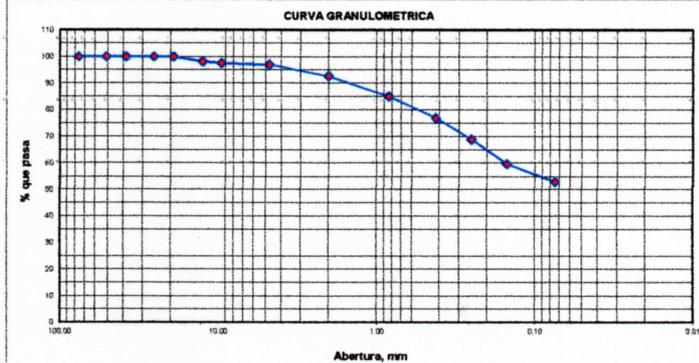
Distrito : Moro

Calicata : C-01

Muestra : M-2

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	760.00		
Peso Lavado y Seco, [gr]	437.96		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	100.00
1/2"	12.500	13.88	98.17
3/8"	9.525	4.71	97.55
N° 4	4.760	4.33	96.98
N° 20	0.840	32.65	92.69
N° 40	0.420	57.49	85.12
N° 60	0.250	63.03	76.83
N° 100	0.150	59.95	68.94
N° 200	0.074	69.65	59.78
< N° 200		51.75	52.97



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

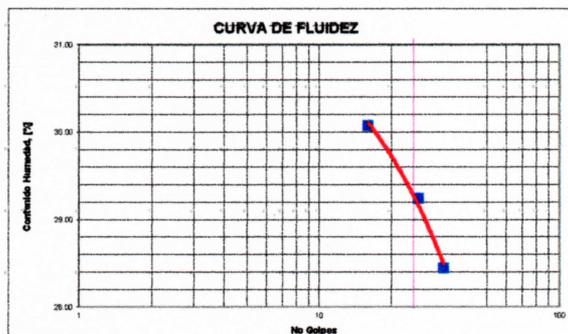
Procedimiento	Fórmula	Tara No		
		16	26	33
1. No de Golpes		16	26	33
2. Peso Tara, [gr]		21.340	19.670	22.062
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		56.811	54.281	51.370
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		48.610	46.450	44.880
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	8.201	7.831	6.490
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	27.270	26.780	22.818
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	30.07	29.24	28.44

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No		
		20.550	19.640	21.370
1. Peso Tara, [gr]		20.550	19.640	21.370
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		23.609	22.559	23.969
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		23.120	22.080	23.540
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.489	0.479	0.429
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	2.570	2.440	2.170
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	19.027	19.631	19.770

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
		11
1. Peso Tara, [gr]		25.80
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		103.80
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		88.60
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	15.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	62.80
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	24.20



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	3.02%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	3.02%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	44.02%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	4.30%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	15.86%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	23.86%
Finos (Diam < No.200)	52.97%
Límite Líquido	29.08%
Límite Plástico	19.48%
Índice Plástico	9.61%
Contenido de Humedad	24.20%
Clasificación SUCS	CL





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH

Tesistas: Bach. Delgado Ramos, Jaime
 Bach. Niño Palacios, Yelka

Centro Poblado : Vinchamarca

Provincia : Santa

Distrito : Moro

Calicata : C-01

Profundidad Alcanzada (m) : 2.80

Fecha : 20/08/2019

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
1.00	C A L I C A T A	M-1		14.48		Arena Mal Graduada con Limo (SP-SM): 0,30% de gravas finas, subangulosas, 92,57% de arena media a fina y 7,13% de finos no plásticos. Condición in situ : Suelto a medianamente compacto, húmedo y de color marrón claro.	SP-SM
2.80	B A R R E N O	M-2		23.15		Arcilla Ligera Arenosa (CL): 3,02% de gravas finas, subangulosas, 15,86% de arena media a fina y 52,97% de finos plásticos. LL = 29,09%, IP = 9,61% Condición in situ : Medianamente compacto, húmedo a saturado y de color beige oscuro.	CL





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH "

TESISTAS : Bach. DELGADO RAMOS, JAIME
Bach. NIÑO PALACIOS, YELKA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MORO

ESTADO DE MUESTRA : REMOLDEADO

FECHA : 20/08/2019

VELOCIDAD DE ENSAYO : 0.50 mm/min

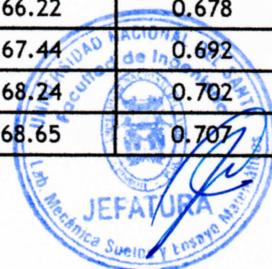
CALICATA : C - 01

PROFUND : 1.00 m

LOCALIDAD : VINCHAMARCA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

DEL ESPECIMEN	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	Inicio	Termino	Inicio	Termino	Inicio	Termino
ALTURA (cm)	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
AREA (cm ²)	100		100		100	
DENSIDAD (gr/cm ³)	1.664	1.664	1.664	1.664	1.664	1.664
HUMEDAD (%)	23.15%	23.15%	23.15%	23.15%	23.15%	23.15%
ESFUERZO NORMAL (kg/cm ²)	0.5		1.0		1.5	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESPECIMEN I		ESPECIMEN II		ESPECIMEN III	
	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)	FUERZA CORTANTE (kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.200	5.15	0.052	10.01	0.100	16.89	0.169
0.400	8.79	0.088	15.27	0.153	27.01	0.271
0.600	13.25	0.133	21.35	0.215	35.10	0.353
0.800	16.08	0.162	25.79	0.260	43.18	0.435
1.000	17.7	0.179	31.05	0.314	50.05	0.506
1.200	18.92	0.191	35.1	0.355	54.10	0.548
1.400	20.54	0.208	38.33	0.389	56.93	0.577
1.600	22.16	0.225	39.95	0.406	60.16	0.611
1.800	23.37	0.238	42.78	0.436	61.78	0.629
2.000	24.99	0.255	44.39	0.453	62.99	0.643
2.200	25.79	0.264	46.01	0.470	65.01	0.665
2.400	26.2	0.268	47.22	0.484	66.22	0.678
2.600	27.01	0.277	48.84	0.501	67.44	0.692
2.800	27.82	0.286	49.65	0.511	68.24	0.702
2.900	28.22	0.291	50.46	0.520	68.65	0.707





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH "

TESISTAS : Bach. DELGADO RAMOS, JAIME
Bach. NIÑO PALACIOS, YELKA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MORO

ESTADO DE MUESTRA : REMOLDEADO

FECHA : 20/08/2019

VELOCIDAD DE ENSAYO : 0.50 mm/min

CALICATA : C - 01

PROFUND : 1.00 m

LOCALIDAD : VINCHAMARCA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

3.000	28.22	0.291	50.86	0.524	69.05	0.712
3.100	28.63	0.295	51.67	0.533	69.05	0.713
3.200	28.63	0.296	52.07	0.538	69.46	0.718
3.300	28.63	0.296	52.07	0.538	69.86	0.722
3.400	29.03	0.301	52.48	0.543	70.27	0.727
3.500	29.44	0.305	52.48	0.544	70.67	0.732
3.600	29.84	0.310	52.88	0.549	71.07	0.737
3.700	29.84	0.310	53.29	0.553	71.48	0.742
3.800	29.84	0.310	53.29	0.554	71.88	0.747
3.900	29.84	0.311	53.69	0.559	71.88	0.748
4.000	29.84	0.311	54.1	0.564	71.88	0.749
4.100	29.84	0.311	54.1	0.564	71.88	0.750
4.200	29.84	0.311	53.69	0.560	71.88	0.750
4.300	29.84	0.312	53.29	0.557	71.88	0.751
4.400	29.84	0.312	52.88	0.553	71.88	0.752





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH "

TESISTAS : Bach. DELGADO RAMOS, JAIME
Bach. NIÑO PALACIOS, YELKA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MORO

ESTADO DE MUESTRA : REMOLDEADO

FECHA : 20/08/2019

VELOCIDAD DE ENSAYO : 0.50 mm/min

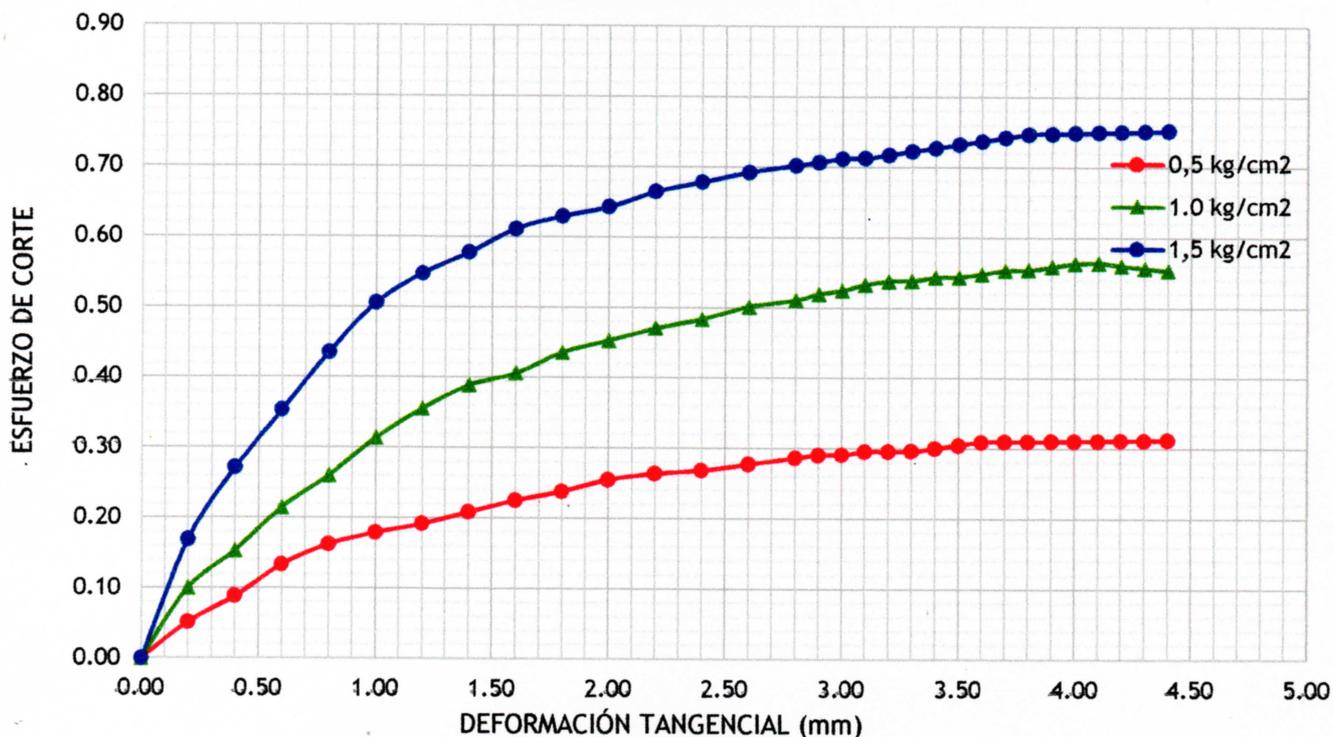
CALICATA : C - 01

PROFUND : 1.00 m

LOCALIDAD : VINCHAMARCA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)

CURVA DE RESISTENCIA





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA - MORO - SANTA - ANCASH "

TESISTAS : Bach. DELGADO RAMOS, JAIME
Bach. NIÑO PALACIOS, YELKA

UBICACIÓN : DISTRITO DE MORO

ESTADO DE MUESTRA : REMOLDEADO

FECHA : 20/08/2019

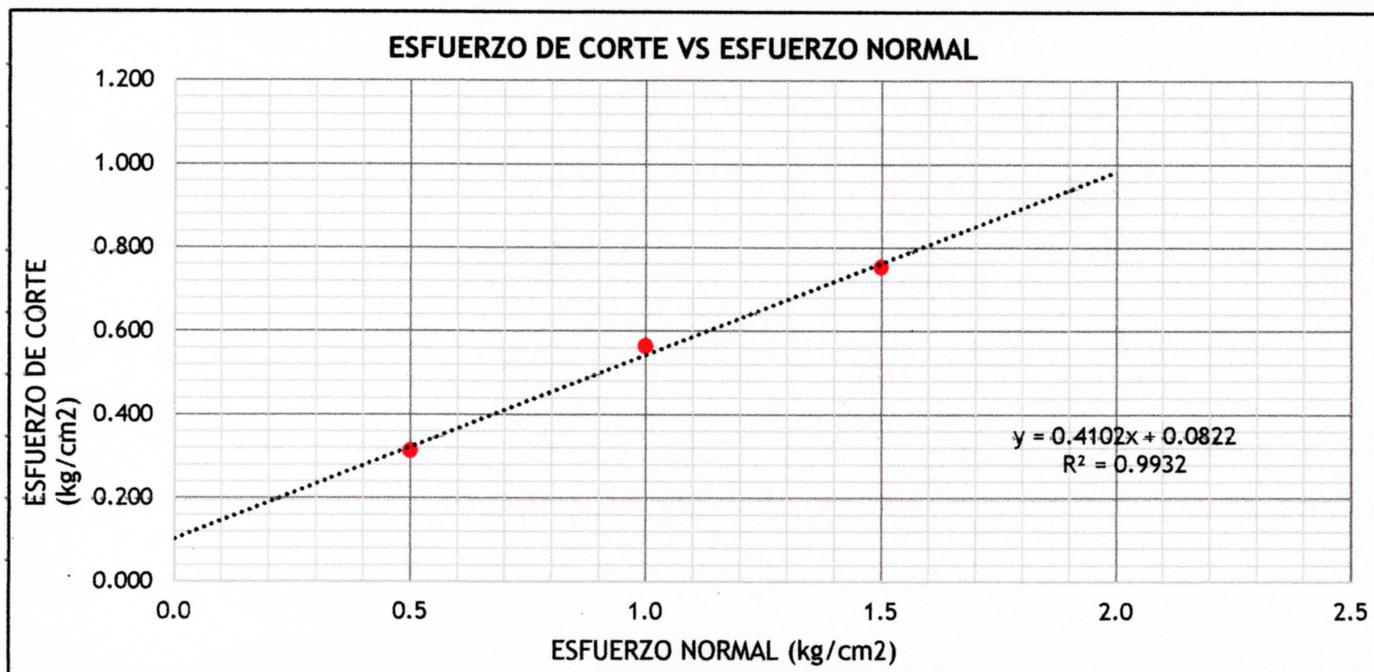
VELOCIDAD DE ENSAYO : 0.50 mm/min

CALICATA : C - 01

PROFUND : 1.00 m

LOCALIDAD : VINCHAMARCA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D-3080)



$$C = 0.0822 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Phi = 22.3^\circ$$

$$\tau = 0.0822 + \sigma \tan 22.30^\circ$$





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

TESIS : DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ABOBE DE SUELO - CEMENTO Y GOMA DE TUNA
 EN VINCHAMARCA - MORO- SANTA - ANCASH

Tesistas : Bach. Delgado Ramos, Jaime
 : Bach. Niño Palacios, Yelka

Fecha : 20/08/2019

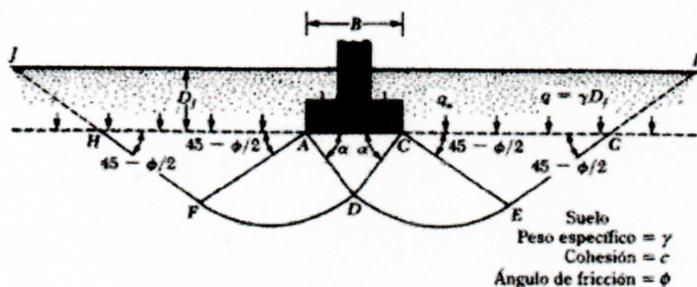
Centro Poblado : Vinchamarca

Provincia : Santa

Distrito : Moro

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA

TEORIA DE LA CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA SEGÚN TERZAGHI



La ecuación de la capacidad última de carga es la siguiente:

$$q_u = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

C= 0.8220 tn/m²
 Nc= 17.22
 q= 1.60 tn/m²
 Nq= 8.06
 Y= 1.60 Tn/m³
 B= 0.50 m
 Ny= 7.43
 Ø= 22.30

Los factores de capacidad de carga N_c , N_q y N_γ se definen mediante las expresiones:

$$N_c = \cot \phi' \left[\frac{e^{2(90^\circ - \phi') \tan \phi'}}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right)} - 1 \right] = \cot \phi' (N_q - 1)$$

$$N_q = \frac{e^{2(90^\circ - \phi') \tan \phi'}}{2 \cos^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right)}$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \left(\frac{K_{p0}}{\cos^2 \phi'} - 1 \right) \tan \phi'$$

La capacidad mínima de carga (qu)

qu= 3.0023 kg/cm²

FS= 3.00

Capacidad admisible de Carga

qd= 1.0008 kg/cm²



ANEXO 03:
FICHA TÉCNICA DE
LA TUNA

FICHA TÉCNICA DE LA TUNA



UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
REGIÓN:	<i>Ancash</i>
PROVINCIA:	<i>Santa</i>
DISTRITO:	<i>Moro</i>
CENTRO POBLADO:	<i>Vinchamarca</i>



DESCRIPCIÓN	
NOMBRE COMERCIAL:	<i>Tuna</i>
NOMBRE COMUN:	<i>Tuna, Nopal, Chumbrera, Penca</i>
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Opuntia ficus-indica</i>

REINO:	<i>Plantae</i>
DIVISIÓN:	<i>Magnoliophyta</i>
CLASE:	<i>Magnoliopsida</i>
ORDEN:	<i>Caryophyllales</i>
FAMILIA:	<i>Cactaceae</i>
SUBFAMILIA:	<i>Opuntioideae</i>
GÉNERO:	<i>Opuntia</i>
ESPECIE:	<i>ficus-indica</i>

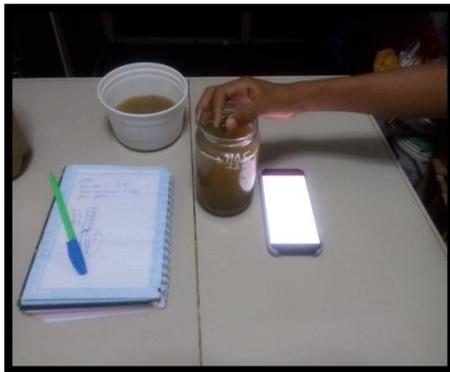


DESCRIPCIÓN BOTÁNICA		
EL TALLO	A	<i>Su longitud va de 1.5 a 2.0 m de alto, de características leñosos y su diámetro va de 20 a 50 cm.</i>
CLADODIOS	B	<i>Adoptan la forma de pencas de 30 a 60 cm de longitud, 20 a 40 cm de ancho y 2 a 3 cm de grosor. Presentan un color verde opaco, con areolas que contienen espinas.</i>
HOJAS	C	<i>Su presencia es hasta que las pencas alcancen un grado de desarrollo, ya que en su lugar aparecen las espinas</i>
FLORES	D	<i>Generalmente, se localizan en la parte superior de la penca. Cada areola puede producir una flor, pero no en las mismas épocas de floración.</i>

FRUTO	E	<i>Presenta una forma ovoide, que al madurar torna a distintos colores y contienen numerosas semillas. Además presentan finas y débiles espinas.</i>

HABITAD	
CLIMA	<i>Se desarrolla adecuadamente con temperaturas entre 16°C a 28°C y una precipitación anual de 150 - 1800 mm.</i>
SUELO	<i>Se desarrolla en suelos sueltos, en tierras poco fértiles, pedregosas; Se caracterizan por tener amplia tolerancia edáfica.</i>
AGUA	<i>Es tolerante a la falta de agua. Pero si se trata de plantaciones tiene que ser accesible a una fuente de agua</i>
TOPOGRAFÍA	<i>Crece desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm.</i>

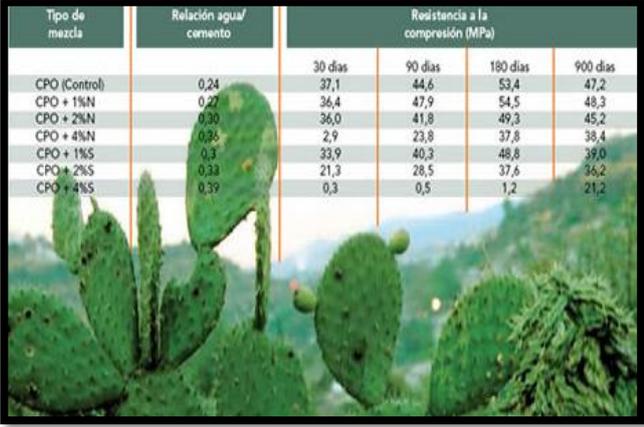
EXTRACCIÓN DE LA GOMA DE TUNA	
SELECCIÓN Y COSECHA	<i>Se selecciona las pencas más gruesas y se cosechan.</i>
LIMPIEZA	<i>Se remueve todas las espinas y la superficie de la penca, mediante un cuchillo o escobilla.</i>
PREPARADO	<i>Se corta en pequeñas rebanadas, para luego remojarlas en agua con proporción 1:1 con relación al peso de las pencas.</i>
EVALUACIÓN DE VISCOSIDAD	<i>Se refiere a evaluación periódica que se le hace a las goma de tuna, que se encuentra en maceración para determinar, la mayor o menor resistencia que ofrece el líquido para fluir libremente.</i>





COMPOSICIÓN POR 78 gr DE TUNA	
CALORÍAS:	27 cal
AGUA:	70.4 gr
CARBOHÍDRATO:	5.06 gr
PROTEÍNAS:	1.7 gr
GRASAS:	0.30 gr
CALCIO:	93 mgr
HIERRO:	1.06 mgr
NIACINA:	0.03 mgr
TIAMINA:	0.03 mgr
RIBOFLAVINA:	0.06 mgr
ACIDO ASCÓRBICO:	8 mgr

USOS	
CERCOS	

<p>ADHESIVOS</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de mezcla</th> <th rowspan="2">Relación agua/ cemento</th> <th colspan="4">Resistencia a la compresión (MPa)</th> </tr> <tr> <th>30 días</th> <th>90 días</th> <th>180 días</th> <th>900 días</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPO (Control)</td> <td>0,24</td> <td>37,1</td> <td>44,6</td> <td>53,4</td> <td>47,2</td> </tr> <tr> <td>CPO + 1%N</td> <td>0,27</td> <td>36,4</td> <td>47,9</td> <td>54,5</td> <td>48,3</td> </tr> <tr> <td>CPO + 2%N</td> <td>0,30</td> <td>36,0</td> <td>41,8</td> <td>49,3</td> <td>45,2</td> </tr> <tr> <td>CPO + 4%N</td> <td>0,36</td> <td>2,9</td> <td>23,8</td> <td>37,8</td> <td>38,4</td> </tr> <tr> <td>CPO + 1%S</td> <td>0,3</td> <td>33,9</td> <td>40,3</td> <td>48,8</td> <td>39,0</td> </tr> <tr> <td>CPO + 2%S</td> <td>0,33</td> <td>21,3</td> <td>28,5</td> <td>37,6</td> <td>36,2</td> </tr> <tr> <td>CPO + 4%S</td> <td>0,39</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> <td>1,2</td> <td>21,2</td> </tr> </tbody> </table> 	Tipo de mezcla	Relación agua/ cemento	Resistencia a la compresión (MPa)				30 días	90 días	180 días	900 días	CPO (Control)	0,24	37,1	44,6	53,4	47,2	CPO + 1%N	0,27	36,4	47,9	54,5	48,3	CPO + 2%N	0,30	36,0	41,8	49,3	45,2	CPO + 4%N	0,36	2,9	23,8	37,8	38,4	CPO + 1%S	0,3	33,9	40,3	48,8	39,0	CPO + 2%S	0,33	21,3	28,5	37,6	36,2	CPO + 4%S	0,39	0,3	0,5	1,2	21,2
Tipo de mezcla	Relación agua/ cemento			Resistencia a la compresión (MPa)																																																	
		30 días	90 días	180 días	900 días																																																
CPO (Control)	0,24	37,1	44,6	53,4	47,2																																																
CPO + 1%N	0,27	36,4	47,9	54,5	48,3																																																
CPO + 2%N	0,30	36,0	41,8	49,3	45,2																																																
CPO + 4%N	0,36	2,9	23,8	37,8	38,4																																																
CPO + 1%S	0,3	33,9	40,3	48,8	39,0																																																
CPO + 2%S	0,33	21,3	28,5	37,6	36,2																																																
CPO + 4%S	0,39	0,3	0,5	1,2	21,2																																																
<p>PINTURAS E IMPERMEABILIZANTES</p>																																																					
<p>COMBUSTIBLE</p>																																																					
<p>FORRAJE</p>																																																					

PRODUCTO ECOLÓGICO



APLICACIONES INDUSTRIALES



PAISAJISMO Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN



ALIMENTO



ANEXO 04:

INSTALACIONES

ELÉCTRICAS

DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Cálculo de la Carga Instalada (C.I)

Para poder determinar el cálculo de la carga instalada, se hallará la potencia total que van a generar todos los ambientes de la vivienda, esto implica alumbrado y tomacorrientes. Por lo tanto, tenemos:

CIRCUITO 1			
ARTEFACTO	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL
FOCOS LED 60W	6	100 W	600 W
DICROICOS LED (40W)	1	60 W	60 W
BRAQUETE LED 60W	1	60 W	60 W
			720 W

CIRCUITO 2			
ARTEFACTO	CANTIDAD	POTENCIA (W)	POTENCIA TOTAL
PLANCHA	1	1000 W	1000 W
REFRIGERADORA	1	450 W	450 W
LICUADORA	1	300 W	300 W
EQUIPO MUSICA	1	85 W	85 W
MICROONDAS	1	1100 W	1100 W
LAVADORA	1	500 W	500 W
PC/LAPTOD	1	350 W	350 W
CELULAR	3	10 W	30 W
TV COLOR	1	150 W	150 W
			3965 W

$$C.I.T = C.I.1 + C.I.2$$

$$C.I.T = 720W + 3965W$$

$$C.I.T = 4685 W$$

2. Cálculo de la Máxima Demanda (MD)

Con la potencia instalada podemos determinar el factor de demanda (F.D) que será del 100%, por lo tanto, tenemos lo siguiente:

$$MD = C.I \times \text{Factor de Demanda}$$

$$MD_1 = 720W \times 1.00 = 720 W$$

$$MD_2 = 3965W \times 1.00 = 3965 W$$

$$MD_T = 4685 W$$

3. Cálculo de la Sección del Conductor Alimentador

a. Cálculo de la Intensidad (Ic)

La corriente del circuito se determina mediante la siguiente fórmula:

CIRCUITO MONOFASICO $I = \frac{MD}{V \cos\theta}$ CIRCUITO TRIFASICO $I = \frac{MD}{\sqrt{3} V \cos\theta}$

Donde :

MD = Máxima demanda del circuito en Watt (W)

V = tensión nominal del circuito en Volt(V), valores de 220 o 380 V.

I = La corriente del circuito debida a la máxima demanda, en Ampere(A).

$\cos\theta$ = factor de potencia, se toma un valor de 0.9

Recordar que:

MONOFASICO < 5000 W

TRIFASICO > 5000 W

Por lo tanto:

PRIMER PISO		
CIRCUITO	W	I (Amp)
Circuito 1 (Alumbrado)	720 W	3.64 Amp
Circuito 2 (Tomacorriente)	3965 W	20.03 Amp
TOTAL	4685 W	23.66 Amp

b. Cálculo de la Intensidad de Diseño (Id)

La cual será el 1.25 de la Intensidad de carga calculada anteriormente, es decir el 25% más de “I”. Esto se representa de la siguiente manera:

$$Id = 1.25 \times Ic$$

$$Id = 30 \text{ Amp.}$$

c. Cálculo del Calibre del Conductor

Se calcula de acuerdo a la siguiente tabla, según el Código Nacional de Electricidad:

Sección nominal del conductor [mm ²]	Método de instalación de acuerdo a la NTP 370.301 (IEC 60364-5-523)												
	A1		A2		B1		B2		C		D		
Aislamiento	PVC		PVC		PVC		PVC		PVC		PVC		
Temperatura	70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		70 °C		
Cantidad de conductores	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cobre													
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18	
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24	
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31	
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39	
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52	
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67	
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86	
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103	
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122	
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151	
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179	
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203	
150	240	216	219	196	-	-	-	-	344	299	278	230	
185	273	245	248	223	-	-	-	-	395	341	312	258	
240	321	286	291	261	-	-	-	-	461	403	361	297	
300	367	328	334	298	-	-	-	-	530	464	408	336	

- Por capacidad el conductor alimentador será:

6mm²

d. Chequeo por caída de tensión

Para controlar la caída de tensión, que se produce al paso de corriente por el conductor. En donde el CNE indica que los conductores de los circuitos derivados no deberán ser mayo de 2.5% para las cargas de fuerza, calefacción y alumbrado, o combinación de tales cargas, y donde la caída de tensión máxima en alimentadores y circuitos derivados hasta el punto más alejado de utilización no exceda del 4%.

Entonces la Caída de Tensión se determina de la siguiente manera:

CIRCUITO MONOFASICO	$\Delta V = 2.I.R \cos\theta$ec (1)
CIRCUITO TRIFASICO	$\Delta V = \sqrt{3}.I.R \cos\theta$ ec.(2)
Donde : ΔV = Caída de tensión en Volt		
R = Resistencia eléctrica del conductor de cobre a la temperatura de diseño, en Ohm		
I = La corriente del circuito debida a la máxima demanda (MD)		
$\cos\theta$ = factor de potencia, se toma un valor de 0.9		
La resistencia eléctrica a la temperatura T de diseño es: $R = R_{20} \{1 + \alpha(T - 20^{\circ}C)\}$		
Donde : α = coeficiente de temperatura (0.00393 1/°C) para el cobre electrolítico		

$$\Delta V = 2.I.R.\cos \square$$

$$I = 30 \text{ Amp}$$

$$R = 0.02$$

$$\cos \square = 0.90$$

$$\Delta V = 1.17 \text{ Voltios}$$

Equivale a:

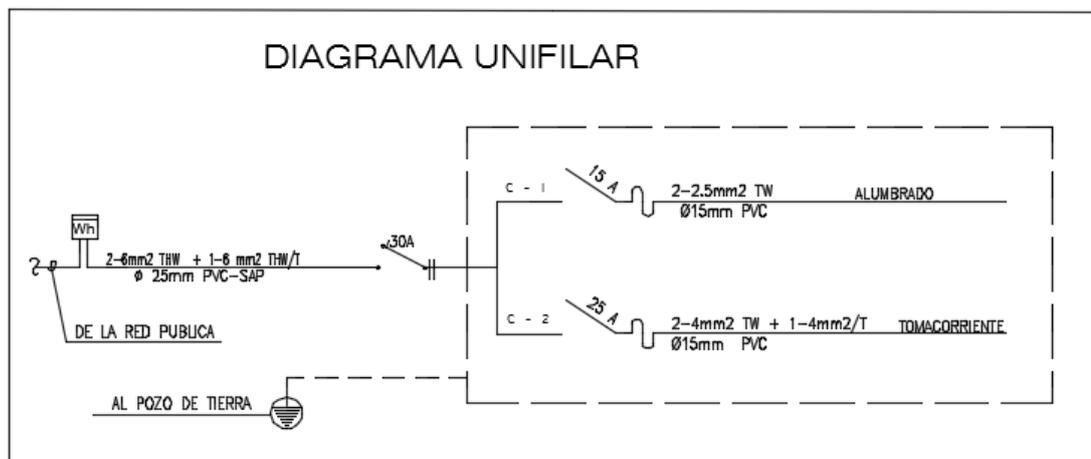
- **0.53% de la tensión nominal** (el CNE indica que será un máximo de 3.3V es decir el 1.5% de 220V, por lo que el conducto sí cumple.

Cabe indicar que, para el caso de viviendas, según la CNE la sección mínima de los conductores deber de 4mm² para acometidas y 2.5mm² para alimentadores. Además, en cuanto a las corrientes a considerar, se debe tomar en cuenta, no deben ser menores a lo que se muestra a continuación:

- 15 A, para cargas de hasta 3000 W.
- 25 A, para cargas mayores de 3000 W hasta 5000 W.
- 40 A, para cargas mayores de 5000 W hasta 8000 W con suministro monofásico y 15ª con suministro trifásico 380/220V.

En resumen:

CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN						
INSTALACIÓN	M.D	I	S	L	R	ΔV
	(W)	(A)	(mm ²)	(m)	(Ohm)	(V)
ACOMETIDA	4685 W	30.00 A	6 mm ²	6.00 m	0.02 Ohm	0.95 V
ALIMENTADOR	4685 W	30.00 A	6 mm ²	7.45 m	0.02 Ohm	1.17 V
CIRCUITO 01	720 W	15.00 A	2.5 mm ²	65.56 m	0.46 Ohm	12.39 V
CIRCUITO 02	3965 W	25.00 A	4.0 mm ²	47.23 m	0.21 Ohm	9.30 V



ANEXO 05: **INSTALACIONES** **SANITARIAS**

DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS-AGUA FRÍA

1. Cálculo de la dotación

Viene a ser el caudal máximo probable de agua en una vivienda. Y se determina de la siguiente manera:

$$MDS = \frac{P \times D}{T}$$

Dónde:

- MDS = Máxima demanda simultánea.
- P = Población que hay en el edificio y se asume dos personas por dormitorio.
- T = tiempo, oscila entre 2 y 3 horas.

Según las dotaciones de agua para residencia unifamiliar, se calculará según el área de lote, tal como indica la siguiente tabla:

Área Lote (m ²)	Dotación (Lt/día)
Hasta 200	1500
201 - 300	1700
301 - 400	1900
401 - 500	2100
501 - 600	2200
601 - 700	2300
701 - 800	2400
801 - 900	2500
901 - 1000	2600
1001 - 1200	2800
1201 - 1400	3000
1401 - 1700	3400
1701 - 2000	3800
2001 - 2500	4500
2501 - 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 Lt/día por cada 100m ² de superficie adicional.

Incluye dotación doméstica y riego de jardines.

Dado el área con la que cuenta la vivienda, el caudal que necesita es:

$$Q_P = 1500 \text{ Lt / día} \times \frac{1 \text{ día}}{86400 \text{ seg}}$$

$$Q_P = 0.017 \text{ Lt / Seg.}$$

2. Cálculo de las Unidades de Gasto

Cabe indicar que, si los servicios higiénicos corresponden a aparatos de uso privado, el cálculo de las unidades de Hunter se considerará el baño como un conjunto y no por aparatos individualmente. Esto quiere decir, se medirá todos los ambientes de baños dándoles sus unidades Hunter tal como indica la siguiente tabla:

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque - descarga reducida.	1,5	1,5	
Inodoro	Con tanque.	3	3	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	
Bidé		1	0,75	0,15
Lavatorio		1	0,75	0,15
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	

Esto quiere decir, que las unidades de gasto para el cálculo de las tuberías de distribución de agua en los edificios (Aparatos de Uso Privado):

- Inodoro con tanque: 3 (Agua fría)
- Lavatorio: 0.75 (Agua fría)
- Lavadero: 4 (Agua fría)
- Ducha: 1.5 (Agua fría)

Con 9.25 UG en la tabla de gastos probables, presentará un caudal de: 0.43 Lt/seg.

3. Consideraciones para el Cálculo de distribución de Agua

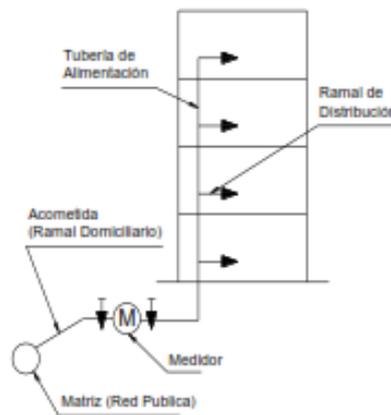
- a) Con los ajustes probables obtenido para el método de Hunter se podrá calcular las tuberías de distribución.
- b) La presión máxima estática no deberá ser mayor a 40m.

- c) La presión mínima de entrada de los aparatos sanitarios será de 2.0m
- d) Para el cálculo de las tuberías de distribución, se recomienda una velocidad mínima de 0.60m/seg y así evitar la sedimentación de partículas. Asimismo, una velocidad máxima de acuerdo a la tabla.

Φ Pulg.	Limite Veloc. (m/Sg)	Qmax (Lt/Sg)
½"	1.90	0.24
¾"	2.20	0.63
1"	2.48	1.25
1 ¼"	2.85	2.25
1 ½"	3.05	3.48
2"	3.84	3.79

e) Sistema de Abastecimiento de Agua

Dado que la red pública es suficiente para servir a todos los puntos de consumo a cualquier hora del día. Por lo tanto, será un Sistema Directo.



Ventajas:

- Los sistemas son económicos.
- Posibilidad de medición de los caudales de consumo, con más exactitud.
- Existe menos peligro de contaminación de abastecimiento interno de agua.

Desventajas:

- Las variaciones horarias pueden afectar el abastecimiento en los puntos de consumo más elevado.

f) Consideraciones para el trazo de tubería de agua en Baño

Salidas de los puntos de agua fría:

- Lavatorio (Lado derecho)
- Inodoro (Lado izquierdo)
- Ducha (Lado derecho)

g) Cálculo de las redes de agua

Consiste en el cálculo de las medidas de subramales, ramales, tuberías de alimentación, tuberías de impulsión, succión y aducción.

Tipo de Aparato Sanitario	Φ Tub. Sub – Ramal en pulg.		
	Presión hasta de 10 m	Presión mayor de 10 m	Presión mínima
Lavatorio	½"	½"	½"
Bidet	½"	½"	½"
Tina	¾" - ½"	¾"	½"
Ducha	¾"	½"	½"
Grifo o llave de cocina	¾"	½"	½"
Inodoro con tanque	½"	½"	½"
Inodoro con válvula	1 ½" - 2"	1"	1 ¼"
Urinario con válvula	1 ½" - 2"	1"	1"
Urinario con tanque	½"	½"	½"

h) Consumo Máximo Simultáneo Posible

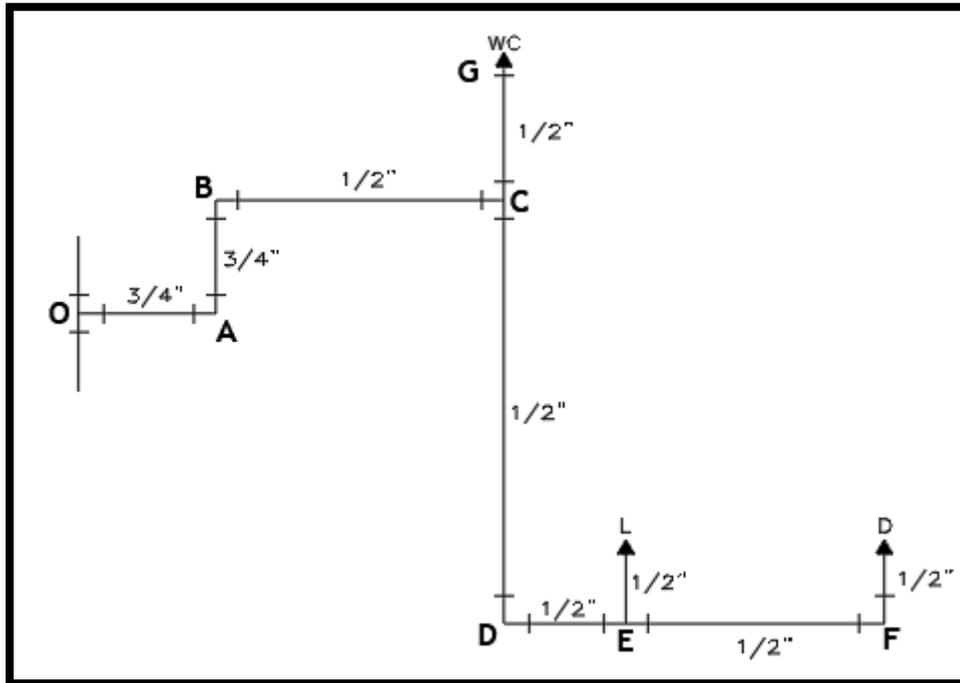
Consiste que todos los aparatos servidos por el ramal sean utilizados simultáneamente. El ramal de cada tramo será equivalente a la suma de secciones de los Subramales que abastecen al alimentador.

La siguiente tabla muestra que, para los distintos diámetros, el número de tubería de ½" que será necesario para poder producir igual descarga. Esta tabla equivalente de gastos en unidad de tubería de ½" para las mismas condiciones de presión.

TABLA (δ)

Φ Tubería en pulg.	Nº de Tubos de ½" con la misma capacidad.
½"	1
¾"	2.9
1"	6.2
1 ¼"	10.9
1 ½"	17.4
2"	37.8
2 ½"	65.5
3"	110.5
4"	189.0
6"	527.0
8"	1250.0
10"	2080.0

Para el SS. HH:



TRAMO	Equivalencia	Φ pulg
EF (1 de 1/2")	1	1/2"
DE (2 de 1/2")	2	1/2"
CD (2 de 1/2")	2	1/2"
CG (1 de 1/2")	1	1/2"
BC (2 de 1/2")	2	1/2"
AB (3 de 1/2")	3	3/4"
OA (3 de 1/2")	3	3/4"

4. Cálculo de Tubería de Alimentación

Para dicho diseño, se deberá tomar en cuenta el consumo máximo probable de los distintos aparatos sanitarios de esta tubería.

- Punto más desfavorable: Pto. D

CD: 3/4"

PC: 2m como mínimo que se puede considerar

PD: PC + hf (hf: pérdida de carga (m))

$$S = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}} \right)^{1.85} \text{ hazen - William } h_f = S \times L$$

$$Q_{CD} = 0.12 \text{ lts/seg} = 0.12 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Sg.}$$

$$S = \left(\frac{0.12 \times 10^{-3}}{0.2785 \times 140 \times \left(\frac{3}{4} \times 0.025\right)^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$S = 0.107 \text{ m/m}$$

$$L = 6 \text{ m}$$

$$h_f = 6 \times 0.107 = 0.642 \text{ m}$$

$$\therefore P_D = 2 \text{ m} + 0.642 = 2.642 \text{ m}$$

$$Q_{BC} = 0.24 \text{ lts/seg} = 0.24 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Sg.}$$

$$S = \left(\frac{0.24 \times 10^{-3}}{0.2785 \times 140 \times \left(\frac{3}{4} \times 0.025\right)^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$S = 0.214 \text{ m/m}$$

$$L = 4.5 \text{ m}$$

$$h_f = 4.5 \times 0.214 = 0.965 \text{ m}$$

$$\therefore P_C = 2 \text{ m} + 0.965 = 2.965 \text{ m}$$

$$Q_{AB} = 0.49 \text{ lts/seg} = 0.49 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Sg.}$$

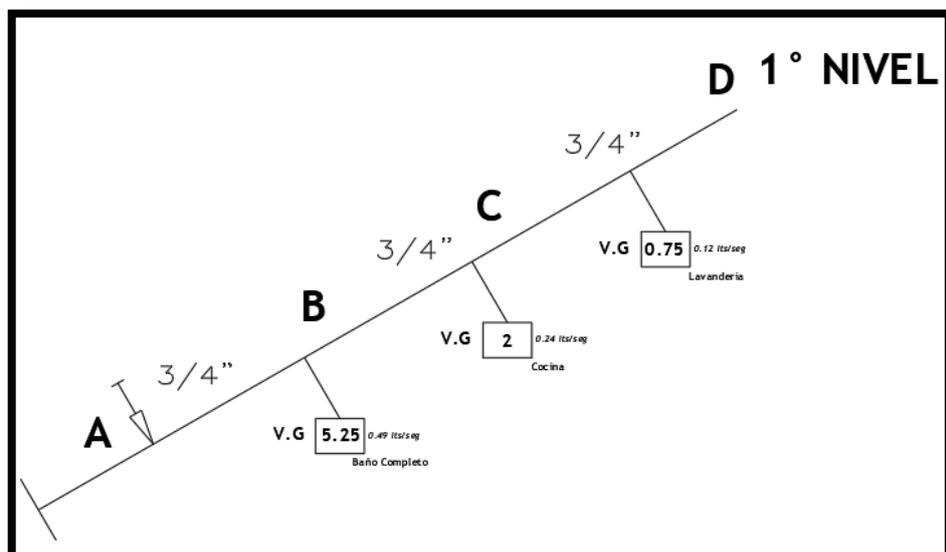
$$S = \left(\frac{0.49 \times 10^{-3}}{0.2785 \times 140 \times \left(\frac{3}{4} \times 0.025\right)^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$S = 0.438 \text{ m/m}$$

$$L = 4.5 \text{ m}$$

$$h_f = 4.5 \times 0.438 = 1.970 \text{ m}$$

$$\therefore P_B = 2 \text{ m} + 1.970 = 3.970 \text{ m}$$



5. Diseño de la Red de Desagüe

Para resistir la presión de caída y soportar ciertos pesos, las tuberías y accesorios serán de PVC-SAP. Además, los selladores que se emplearán, deberán ser pegamentos especiales a fin de que garanticen una buena unión entre la tubería y el accesorio.

Por otro lado, los registros serán de bronce y con tapa roscada, y quedarán al ras del NPT.

Con respecto a la caja de registro serán de albañilería con tapa de concreto y en donde las dimensiones estén especificadas en los planos.

5.1. Pendiente (S)

Las pendientes mínimas que se deben tener en cuenta, son las siguientes:

- A) Tuberías hasta 3” de diámetro: S=1.5%
- B) Tubería Mayores que 3” de diámetro: S=1.0%

Para el presente proyecto de vivienda, la pendiente será de 1.0%.

5.2. Red de Colección

- Cuando un colector enterrado cruce tubería de agua, deberá pasar por debajo de ella y la distancia vertical entre la parte inferior de la tubería de agua y la clave del colector, no será menor de 0.1m.
- Los empalmen entre colectores y los ramales de desagüe, se harán a un ángulo no mayor de 45°, salvo que se hagan en un buzón o caja de registro.

Cuadro N° 01: Número máximo de Unidades de Descarga que pueden ser conectados a los Colectores del Edificio

Diámetro Del tubo	Pendientes		
	1%	2%	4%
2”	-	21	26
2½”	-	24	31
3”	20	27	36
4”	180	216	250
5”	390	480	575
6”	700	840	1000
8”	1600	1920	2300
10”	2900	3500	4200
12”	4600	5600	6700
15”	8300	10000	12000

El cálculo de los ramales, montantes y colectores de desagüe se determinará por el método de unidades de descarga.

Cuadro N° 02: Unidades de Descarga

Tipo de aparato	φ mínimo de la trampa	Unidades de descarga (Hunter)
Inodoro con tanque	3"	4
Bidé	1½"	3
Lavatorio	1¼" – 1½"	1-2
Lavadero de cocina	2"	2
Ducha privada	2"	2
Urinario de piso	3"	8
Sumidero	2"	2

- El diámetro mínimo que reciba la descarga de un inodoro será de 4".
- El diámetro de un montante no podrá ser menor que el de los ramales que en él descarguen.

Cuadro N° 03: Numero máximo de Unidades de Descarga que pueden ser conectados a los conductos horizontales (ramales o derivaciones) de desagüe y a las montantes

Diámetro del tubo	Número máximo de unidades que pueden ser conectados a:	
	Cualquier horizontal de desagüe	Montantes de 3 pisos de altura
1¼"	1	2
1½"	3	4
2"	6	10
2½"	12	20
3"	20	30
4"	160	240
5"	360	540
6"	620	960
8"	1400	2200
10"	2500	3800
12"	3900	6000
15"	7000	---

- La distancia mínima entre la tangente del tapón de cualquier registro y una pared, techo o cualquier otro elemento que pudiera obstaculizar la limpieza del sistema, será de 0,50m.

- Las dimensiones de las cajas de registros se determinarán de acuerdo a los diámetros de la tubería y su profundidad, según la siguiente tabla:

Cuadro N° 04: Dimensiones de la caja de Registro

DIMENSIONES DE CAJA DE REGISTROS		
Dimensiones Interiores	Diámetro máximo	Profundidad Máxima
0,25 x 0,5 m (10" x 20")	4"	0,30 m
0,30 x 0,6 m (12" x 24")	6"	0,80 m
0,45 x 0,6 m (18" x 24")	6"	1,00 m
0,60 x 0,6 m (24" x 24")	8"	1,20 m

5.3. Red de Ventilación

El diámetro del tubo de ventilación principal se determinará tomando en cuenta su longitud total, el diámetro del montante correspondiente y el total de unidades de descarga ventilada, de acuerdo a la tabla siguiente:

Cuadro N° 05: Diámetro requerido para la tubería de ventilación

φ de la montante	Unidades de descarga ventiladas	φ requerido para el tubo de ventilación principal					
		1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"
Longitud máxima del tubo en metros							
1¼"	2	9					
1½"	8	15	45				
1½"	42		9	30	90		
2"	12	9	23	60			
2"	20	8	15	45			
2½"	10	9	30				
3"	10		9	30	60	180	
3"	30			18	60	150	
3"	60			15	24	120	
4"	100			11	30	78	300
4"	200			9	27	75	270
4"	500			6	21	51	210

Para la ventilación individual de aparatos sanitarios, el diámetro de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del conducto de desagüe al cual ventila y en ningún caso menor de 1 ½".

5.4. Cálculo de la Montante

Para el presente proyecto solo hay un montante principal la cual se especifica en los planos.

1 inodoro = 4 UD,

1 sumidero = 2 UD,

1 lavatorio = 2 UD,

1 ducha = 2 UD

Debido a que este montante solo recibe la descarga de 1, quiere decir que la descarga total es 10 UD. Y según el cuadro presentado anteriormente, el diámetro del montante será de Ø 2”.

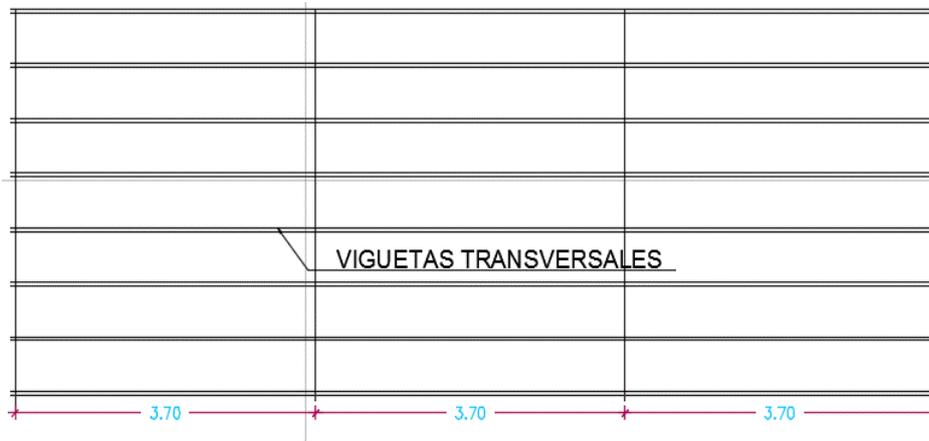
5.5. Cálculo del Colector de Desagüe

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para pendientes (S) igual a 1% y 10UD se tiene que el colector será Ø 4”

ANEXO 06: **TECHO DE** **MADERA**

DISEÑO DE TECHO DE MADERA

Viguetas transversales en el 1^{er} lado del techo a 2 aguas.



Datos:

- Dimensión = 2” x 6” ≈ 4 x 14 cm

A) Cargas

A partir de las siguientes tablas:

Dimensiones		Grupo	Espaciamiento (cm)						
Equivalente Comercial b x h pulg.	Real b x h cm.		30	40	50	60	80	100	120
2 x 3	4 x 6.5	A	9.5	7.2	5.7	4.8	3.6	2.9	2.4
		B	8.7	6.5	5.2	4.3	3.3	2.6	2.2
		C	7.8	5.9	4.7	3.9	2.9	2.3	2.0
2 x 4	4 x 9	A	13.2	9.9	7.9	6.6	5.0	4.0	3.3
		B	12.0	9.0	7.2	6.0	4.5	3.6	3.0
		C	10.8	8.1	6.5	5.4	4.1	3.2	2.7
2 x 6	4 x 14	A	20.5	15.4	12.3	10.3	7.7	6.2	5.1
		B	18.7	14.0	11.2	9.3	7.0	5.6	4.7
		C	16.8	12.6	10.1	8.4	6.3	5.0	4.2
2 x 7	4 x 16.5	A	24.2	18.2	14.5	12.1	9.1	7.3	6.1
		B	22.0	16.5	13.2	11.0	8.3	6.6	5.5
		C	19.8	14.9	11.9	9.9	7.4	5.9	5.0
2 x 8	4 x 19	A	27.9	20.9	16.7	13.9	10.5	8.4	7.0
		B	25.3	19.0	15.2	12.7	9.5	7.6	6.3
		C	22.8	17.1	13.7	11.4	8.6	6.8	5.7
2 x 10	4 x 24	A	35.2	26.4	21.1	17.6	13.2	10.6	8.8
		B	32.0	24.0	19.2	16.0	12.0	9.6	8.0
		C	28.8	21.6	17.3	14.4	10.8	8.6	7.2
3 x 8	6.5x19	A	45.3	34.0	27.2	22.6	17.0	13.6	11.3
		B	41.2	30.9	24.7	20.6	15.4	12.4	10.3
		C	37.0	27.8	22.2	18.5	13.9	11.1	9.3
3 x 10	6.5x24	A	57.2	42.9	34.3	28.6	21.5	17.2	14.3
		B	52.0	39.0	31.2	26.0	19.5	15.6	13.0
		C	46.8	35.1	28.1	23.4	17.6	14.0	11.7
3 x 12	6.5x29	A	69.1	51.8	41.5	34.6	25.9	20.7	17.3
		B	62.8	47.1	37.7	31.4	23.6	18.9	15.5
		C	56.6	42.4	33.9	28.3	21.2	17.0	14.1

Descripción	kg/m ²
Cartón bituminoso	
En tres capas sin gravilla	13
En tres capas con gravilla	35
Cielo raso de yeso con carrizo	25
Chapa de metal de 2 mm sobre entablado	30
Cobertura doble en teja plana sobrepuesta y desplazada a media teja	100
Chapa de metal de 1,5 mm, sobre correas	15
Cubierta de lona sin armazón	3
Cubierta de vidrio sobre tavesaños de acero (espesor del vidrio 5 mm)	25
Cubierta de vidrio sobre tavesaños de acero (espesor del vidrio 6 mm)	30
Cubierta de vidrio armado (alambre) de 5 mm de espesor	30
Planchas de asbesto cemento	
Corrugado de 4 mm peso por área útil	9
Corrugado de 5 mm peso por área útil	13
Canalón plegado de 5 mm	17
Teja cóncava con asiento de mortero con cabios a 0.335 m	80
Teja cóncava de encaje con cabios a 0.335 m	70
Teja plana sellada con mortero con cabios a 0.275 m	80
Teja plana o cola de castor con cabios a 0.275 m	70
Teja serrana de 105 kg/m ² asentada sobre torta de barro de 0.02 m más paja o ichu	160
Torta de barro de 2.5 cm sobre entablados simples de 0.02 m	67
Torta de barro más paja	55

Peso Propio:	8.4	Kg/m ²
Peso muerto:	13	Kg/m ²
sobrecarga:	30	Kg/m ²

B) Vigueta simplemente apoyada

Luz: 3.7 m

Espaciado: 0.6 m

C) Efectos máximos

(wd) Peso Propio + Peso Muerto:	21.4	Kg/m ²
(w1) Sobrecarga:	30	Kg/m ²
Carga total (w) = (wd)+ (w1)	51.4	Kg/m ²

D) Carga total repartida por vigueta

$$S \times W: 0.6 \quad \times \quad 51.4 \quad = \quad 30.84 \quad \text{kg/m}$$

E) Carga muerta repartida por vigueta

$$S \times W: 0.6 \quad \times \quad 21.4 \quad = \quad 12.84 \quad \text{kg/m}$$

F) Sobrecarga repartida por vigueta

$$S \times W: 0.6 \quad \times \quad 30 \quad = \quad 18 \quad \text{kg/m}$$

G) Momento máximo

$$M \text{ máx :} \quad \frac{W * L^2}{8} \quad = \quad 52.77 \quad \text{kg.m}$$

H) Cortante máximo

$$V \text{ máx:} \quad \frac{W * L}{2} \quad = \quad 57.05 \quad \text{Kg}$$

I) Esfuerzos admisibles

E prom:	90000	=	90000	kg/cm ²	
f _m :	100	+ 10%	=	110	kg/cm ²
f _v :	8	+ 10%	=	8.8	kg/cm ²
f _c :	15		=	15	kg/cm ²

J) Momento de inercia

$$\Delta \quad = \quad \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E \times I} \quad < \quad \frac{L}{K}$$

$$I \quad > \quad \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E}$$

$$W \text{ equivalente} = 1.8 \cdot W_d + W_1$$

$$W \text{ equivalente} = 41.11 \quad \text{Kg/m}$$

K) Evaluación de la deflexión máxima

De acuerdo con la tabla:

Carga actuante	(a) con cielo raso de yeso	(b) sin cielo raso de yeso
Cargas permanentes + sobrecargas	L/300	L/250
Sobrecarga	L/350	L/350

CASO 1; $K = 250$

$$I > \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E}$$

$$I > 753.20 \quad \text{cm}^4$$

CASO 1; $K = 350$

$$I > \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E}$$

$$I > 461.68 \quad \text{cm}^4$$

Para el diseño se utiliza el I mayor, entonces

$$I = 753.2 \quad \text{cm}^4$$

L) Módulo de sección z

$$Z > \frac{M}{f_m} = 47.98 \quad \text{cm}^3$$

M) Evaluación

$$2 \quad \times \quad 6 \quad \text{pulg} = 4 \quad \times \quad 14 \quad \text{cm}$$

De acuerdo con la tabla:

Dimensiones		Area cm ²	Eje X		Eje Y		m ³ de madera por m ² (*) m ³ / m	Peso por m (**)		
Real b x h cm	Equivalente Comercial b x h pulg		I _x cm ⁴	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	Z _y cm ³		A kg/m	B kg/m	C kg/m
1.5 x 2	3/4 x 1	3.0	1.0	1.0	0.6	0.7	0.00048	0.33	0.30	0.27
1.5 x 4	3/4 x 2	6.0	8.0	4.0	1.1	1.5	0.00097	0.66	0.60	0.54
1.5 x 6.5	3/4 x 3	9.7	34.3	10.6	1.8	2.4	0.00144	1.07	0.97	0.88
1.5 x 9	3/4 x 4	13.5	91.1	20.2	2.5	3.3	0.00193	1.48	1.35	1.21
1.5 x 14	3/4 x 6	21.0	343.0	49.0	3.9	5.2	0.00290	2.31	2.10	1.89
1.5 x 19	3/4 x 8	28.5	857.4	90.2	5.3	7.1	0.00387	3.13	2.85	2.56
1.5 x 24	3/4 x 10	36.0	1728.0	144.0	6.7	9.0	0.00484	3.96	3.60	3.24
1.5 x 29	3/4 x 12	43.5	3048.6	210.2	8.1	10.9	0.00580	4.78	4.35	3.91
2 x 2	1 x 1	4.0	1.3	1.3	1.3	1.3	0.00064	0.44	0.40	0.36
2 x 4	1 x 2	8.0	10.7	5.3	2.7	2.6	0.00130	0.88	0.80	0.72
2 x 6.5	1 x 3	13.0	45.8	14.1	4.3	4.3	0.00193	1.43	1.30	1.17
2 x 9	1 x 4	18.0	121.5	27.0	6.0	6.0	0.00257	1.98	1.80	1.62
2 x 14	1 x 6	28.0	457.3	65.3	9.3	9.3	0.00387	3.08	2.80	2.52
2 x 19	1 x 8	38.0	1143.2	120.3	12.7	12.6	0.00517	4.18	3.80	3.42
2 x 24	1 x 10	48.0	2304.0	192.0	16.0	16.0	0.00644	5.28	4.80	4.32
2 x 29	1 x 12	58.0	4064.8	280.3	19.3	19.3	0.00774	6.38	5.80	5.22
3 x 3	1 1/2 x 1 1/2	9.0	6.7	4.5	6.7	4.5	0.00144	0.99	0.90	0.81
3 x 4	1 1/2 x 2	12.0	16.0	8.0	9.0	6.0	0.00193	1.32	1.20	1.08
3 x 6.5	1 1/2 x 3	19.5	68.6	21.1	14.6	9.7	0.00290	2.14	1.95	1.75
3 x 9	1 1/2 x 4	27.0	182.2	40.5	20.2	13.5	0.00387	2.97	2.70	2.43
3 x 14	1 1/2 x 6	42.0	686.0	98.0	31.5	21.0	0.00580	4.62	4.20	3.78
3 x 19	1 1/2 x 8	57.0	1714.7	180.5	42.7	28.5	0.00774	6.27	5.70	5.13
3 x 24	1 1/2 x 10	72.0	3456.0	288.0	54.0	36.0	0.00967	7.92	7.20	6.48
3 x 29	1 1/2 x 12	87.0	6097.3	420.5	65.2	43.5	0.01161	9.57	8.70	7.83
4 x 4	2 x 2	16.0	21.3	10.7	21.3	10.7	0.00257	1.76	1.60	1.44
4 x 6.5	2 x 3	26.0	91.5	28.2	34.7	17.3	0.00387	2.86	2.60	2.34
4 x 9	2 x 4	36.0	243.0	54.0	48.0	24.0	0.00517	3.96	3.60	3.24
4 x 14	2 x 6	56.0	914.6	130.7	74.7	37.3	0.00774	6.16	5.60	5.04
4 x 16.5	2 x 7	66.0	1497.4	181.5	88.0	49.0	0.00967	7.26	6.60	5.94
4 x 19	2 x 8	76.0	2286.3	240.6	101.3	50.7	0.01031	8.36	7.60	6.84
4 x 24	2 x 10	96.0	4608.0	384.0	128.0	64.0	0.01291	10.56	9.60	8.64
4 x 29	2 x 12	116.0	8129.7	560.6	154.7	77.3	0.01548	12.76	11.60	10.44
5 x 5	2 1/2 x 2 1/2	25.0	52.1	20.8	52.1	20.8	0.00404	2.75	2.50	2.25
5 x 6.5	2 1/2 x 3	32.5	114.4	35.2	67.7	27.1	0.00484	3.57	3.25	2.92
5 x 9	2 1/2 x 4	45.0	303.7	67.5	93.7	37.5	0.00644	4.95	4.50	4.05
5 x 14	2 1/2 x 6	70.0	1143.3	163.3	145.8	58.3	0.00967	7.70	7.00	6.30
5 x 16.5	2 1/2 x 7	82.5	1871.7	226.9	171.9	68.7	0.01128	9.07	8.25	7.42
5 x 19	2 1/2 x 8	95.0	2857.9	300.8	197.9	79.1	0.01291	10.45	9.50	8.55
5 x 24	2 1/2 x 10	120.0	6760.0	480.0	250.0	100.0	0.01612	13.20	12.00	10.80
5 x 29	2 1/2 x 12	145.0	10162.1	700.8	302.1	120.8	0.01935	15.95	14.50	13.05
6.5 x 6.5	3 x 3	42.2	148.7	45.7	148.7	45.7	0.00680	4.64	4.22	3.80
6.5 x 9	3 x 4	58.5	294.9	87.7	206.0	83.4	0.00774	6.43	5.85	5.26
6.5 x 14	3 x 6	91.0	1486.3	212.3	320.4	96.8	0.01161	10.01	9.19	8.19
6.5 x 16.5	3 x 7	107.2	2433.2	294.9	377.6	116.2	0.01354	11.30	10.72	9.65
6.5 x 19	3 x 8	123.5	3715.3	391.1	434.8	133.8	0.01548	13.58	12.33	11.11
6.5 x 24	3 x 10	156.0	7488.0	624.0	549.2	169.0	0.01935	17.16	15.60	14.04
6.5 x 29	3 x 12	188.5	13210.7	911.1	663.7	204.2	0.02322	20.73	18.85	16.96
9 x 9	4 x 4	81.0	546.7	121.5	546.7	121.5	0.01031	8.91	8.13	7.29
9 x 14	4 x 6	126.0	2058.0	294.0	850.5	189.0	0.01548	13.96	12.60	11.34
9 x 16.5	4 x 7	148.5	3361.1	408.3	1002.4	222.7	0.01808	16.33	14.81	13.34
9 x 19	4 x 8	171.0	5144.2	541.5	1154.2	256.5	0.02065	19.31	17.12	15.39
9 x 24	4 x 10	216.0	10368.0	864.0	1458.0	324.0	0.02579	23.76	21.62	19.44
9 x 29	4 x 12	261.0	18291.8	1261.0	1761.7	391.5	0.03096	28.71	26.10	23.49

Z requerido: 47.97722727 < 130.7 **VERDADERO**

I requerido: 753.1995573 < 914.6 **VERDADERO**

N) Verificación del esfuerzo cortante

$$V_h = V_{\text{máx}} - \text{carga total repartida} \times h$$

$$V_h = 52.74 \quad \text{Kg}$$

$$t = \frac{1.5 \times V_h}{b \times h}$$

$$t = 1.41 \text{ Kg/cm}^2 < 8.8 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{VERDADERO}$$

O) Verificación de la estabilidad lateral

$$\frac{h}{b} = \frac{6}{2} = 3$$

Es suficiente con restringir el desplazamiento en los apoyos.

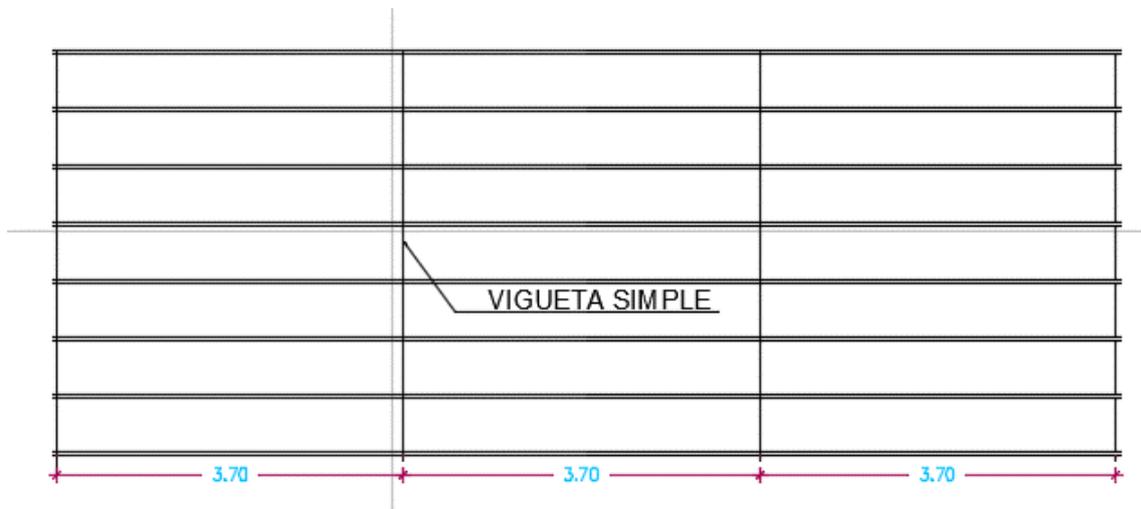
P) Longitud de los apoyos

$$A > \frac{R}{b \times f_c} = 0.951 \quad \text{m}$$

Q) Conclusión

- *Al escoger la sección de 4 x 14 cm, no se está excediendo el módulo de sección (Z) ni el momento de inercia necesario.*
- *Para el diseño más económico los apoyos en los tramos, pueden estar espaciados a una longitud mayor que 60 cm.*
- *USE CORREAS DE 4 x 14 cm ó 2 x 6 pulgadas @ 0.70 m - MADERA GRUPO C.*

Viguetas simples en el 1^{er} lado del techo a 2 aguas.



Datos:

- Dimensión = 2” x 10” ≈ 4 x 24 cm

A) Cargas

A partir de las siguientes tablas:

Dimensiones		Grupo	Espaciamiento (cm)						
Equivalente Comercial b x h pulg.	Real b x h cm.		30	40	50	60	80	100	120
2 x 3	4 x 6.5	A	9.5	7.2	5.7	4.8	3.6	2.9	2.4
		B	8.7	6.5	5.2	4.3	3.3	2.6	2.2
		C	7.8	5.9	4.7	3.9	2.9	2.3	2.0
2 x 4	4 x 9	A	13.2	9.9	7.9	6.6	5.0	4.0	3.3
		B	12.0	9.0	7.2	6.0	4.5	3.6	3.0
		C	10.8	8.1	6.5	5.4	4.1	3.2	2.7
2 x 6	4 x 14	A	20.5	15.4	12.3	10.3	7.7	6.2	5.1
		B	18.7	14.0	11.2	9.3	7.0	5.6	4.7
		C	16.8	12.6	10.1	8.4	6.3	5.0	4.2
2 x 7	4 x 16.5	A	24.2	18.2	14.5	12.1	9.1	7.3	6.1
		B	22.0	16.5	13.2	11.0	8.3	6.6	5.5
		C	19.8	14.9	11.9	9.9	7.4	5.9	5.0
2 x 8	4 x 19	A	27.9	20.9	16.7	13.9	10.5	8.4	7.0
		B	25.3	19.0	15.2	12.7	9.5	7.6	6.3
		C	22.8	17.1	13.7	11.4	8.6	6.8	5.7
2 x 10	4 x 24	A	35.2	26.4	21.1	17.6	13.2	10.6	8.8
		B	32.0	24.0	19.2	16.0	12.0	9.6	8.0
		C	28.8	21.6	17.3	14.4	10.8	8.6	7.2
3 x 8	6.5x19	A	45.3	34.0	27.2	22.6	17.0	13.6	11.3
		B	41.2	30.9	24.7	20.6	15.4	12.4	10.3
		C	37.0	27.8	22.2	18.5	13.9	11.1	9.3
3 x 10	6.5x24	A	57.2	42.9	34.3	28.6	21.5	17.2	14.3
		B	52.0	39.0	31.2	26.0	19.5	15.6	13.0
		C	46.8	35.1	28.1	23.4	17.6	14.0	11.7
3 x 12	6.5x29	A	69.1	51.8	41.5	34.6	25.9	20.7	17.3
		B	62.8	47.1	37.7	31.4	23.6	18.9	15.5
		C	56.6	42.4	33.9	28.3	21.2	17.0	14.1

Descripción	kg/m ²
Cartón bituminoso	
En tres capas sin gravilla	13
En tres capas con gravilla	35
Cielo raso de yeso con carrizo	25
Chapa de metal de 2 mm sobre entablado	30
Cobertura doble en teja plana sobrepuesta y desplazada a media teja	100
Chapa de metal de 1,5 mm, sobre correas	15
Cubierta de lona sin armazón	3
Cubierta de vidrio sobre tavesaños de acero (espesor del vidrio 5 mm)	25
Cubierta de vidrio sobre tavesaños de acero (espesor del vidrio 6 mm)	30
Cubierta de vidrio armado (alambre) de 5 mm de espesor	30
Planchas de asbesto cemento	
Corrugado de 4 mm peso por área útil	9
Corrugado de 5 mm peso por área útil	13
Canalón plegado de 5 mm	17
Teja cóncava con asiento de mortero con cabios a 0.335 m	80
Teja cóncava de encaje con cabios a 0.335 m	70
Teja plana sellada con mortero con cabios a 0.275 m	80
Teja plana o cola de castor con cabios a 0.275 m	70
Teja serrana de 105 kg/m ² asentada sobre torta de barro de 0,02 m más paja o ichu	160
Torta de barro de 2.5 cm sobre entablados simples de 0.02 m	67
Torta de barro más paja	55

Peso Propio:	14.4	Kg/m ²
Peso muerto:	13	Kg/m ²
sobrecarga:	30	Kg/m ²

B) Vigüeta simplemente apoyada

Luz:	0.6	m
Espaciado:	3.7	m

C) Efectos máximos

(wd) Peso Propio + Peso Muerto:	27.4	Kg/m ²
(w1) Sobrecarga:	30	Kg/m ²
Carga total (w) = (wd)+ (w1)	57.4	Kg/m ²

D) Carga total repartida por vigueta

$$S \times W: 3.7 \quad \times \quad 57.4 \quad = \quad 212.38 \text{ kg/m}$$

E) Carga muerta repartida por vigueta

$$S \times W: 3.7 \quad \times \quad 27.4 \quad = \quad 101.38 \text{ kg/m}$$

F) Sobrecarga repartida por vigueta

$$S \times W: 3.7 \quad \times \quad 30 \quad = \quad 111 \quad \text{kg/m}$$

G) Momento máximo

$$M \text{ máx :} \quad \frac{W * L^2}{8} = 9.56 \quad \text{kg.m}$$

H) Cortante máximo

$$V \text{ máx:} \quad \frac{W * L}{2} = 63.71 \quad \text{Kg}$$

I) Esfuerzos admisibles

E prom:	90000	=	90000	kg/cm ²
fm :	100 + 10%	=	110	kg/cm ²
fv :	8 + 10%	=	8.8	kg/cm ²
fc :	15	=	15	kg/cm ²

J) Momento de inercia

$$\Delta = \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E \times I} < \frac{L}{K}$$

$$I > \frac{5 \times W \times L^3}{384 \times E}$$

$$W \text{ equivalente} = 1.8 * Wd + W1$$

$$W \text{ equivalente} = 293.48 \quad \text{Kg/m}$$

K) Evaluación de la deflexión máxima

De acuerdo con la tabla:

Carga actuante	(a) con cielo raso de yeso	(b) sin cielo raso de yeso
Cargas permanentes + sobrecargas	L/300	L/250
Sobrecarga	L/350	L/350

CASO 1; $K = 250$

$$I > \frac{5 x W x L^3}{384 x E}$$

$$I > 22.93 \quad \text{cm}^4$$

CASO 1; $K = 350$

$$I > \frac{5 x W x L^3}{384 x E}$$

$$I > 2847.03 \quad \text{cm}^4$$

Para el diseño se utiliza el I mayor, entonces

$$I = 2847.03 \quad \text{cm}^4$$

L) Módulo de sección z

$$Z > \frac{M}{f_m} = 8.688 \quad \text{cm}^3$$

M) Evaluación

$$2 \quad x \quad 12 \quad \text{pulg} = 4 \quad x \quad 29 \quad \text{cm}$$

De acuerdo con la tabla:

Dimensiones		Area cm ²	Eje X		Eje Y		m ³ de madera por m ² (*) m ³ / m	Peso por m ² (**)		
Real b x h cm	Equivalente Comercial b x h pulg		I _x cm ⁴	Z _x cm ³	I _y cm ⁴	Z _y cm ³		A kg/m	B kg/m	C kg/m
1.5 x 2	3/4 x 1	3.0	1.0	1.0	0.6	0.7	0.00048	0.33	0.30	0.27
1.5 x 4	3/4 x 2	6.0	8.0	4.0	1.1	1.5	0.00097	0.66	0.60	0.54
1.5 x 6.5	3/4 x 3	9.7	34.3	10.6	1.8	2.4	0.00144	1.07	0.97	0.88
1.5 x 9	3/4 x 4	13.5	91.1	20.2	2.5	3.3	0.00193	1.48	1.35	1.21
1.5 x 14	3/4 x 6	21.0	343.0	49.0	3.9	5.2	0.00290	2.31	2.10	1.89
1.5 x 19	3/4 x 8	28.5	857.4	90.2	5.3	7.1	0.00387	3.13	2.85	2.56
1.5 x 24	3/4 x 10	36.0	1728.0	144.0	6.7	9.0	0.00484	3.96	3.60	3.24
1.5 x 29	3/4 x 12	43.5	3048.6	210.2	8.1	10.9	0.00580	4.78	4.35	3.91
2 x 2	1 x 1	4.0	1.3	1.3	1.3	1.3	0.00064	0.44	0.40	0.36
2 x 4	1 x 2	8.0	10.7	5.3	2.7	2.6	0.00130	0.88	0.80	0.72
2 x 6.5	1 x 3	13.0	45.8	14.1	4.3	4.3	0.00193	1.43	1.30	1.17
2 x 9	1 x 4	18.0	121.5	27.0	6.0	6.0	0.00257	1.98	1.80	1.62
2 x 14	1 x 6	28.0	457.3	65.3	9.3	9.3	0.00387	3.08	2.80	2.52
2 x 19	1 x 8	38.0	1143.2	120.3	12.7	12.6	0.00517	4.18	3.80	3.42
2 x 24	1 x 10	48.0	2304.0	192.0	16.0	16.0	0.00644	5.28	4.80	4.32
2 x 29	1 x 12	58.0	4064.8	290.3	19.3	19.3	0.00774	6.38	5.80	5.22
3 x 3	1 1/2 x 1 1/2	9.0	6.7	4.5	6.7	4.5	0.00144	0.99	0.90	0.81
3 x 4	1 1/2 x 2	12.0	16.0	8.0	9.0	6.0	0.00193	1.32	1.20	1.08
3 x 6.5	1 1/2 x 3	19.5	68.6	21.1	14.6	9.7	0.00290	2.14	1.95	1.75
3 x 9	1 1/2 x 4	27.0	182.2	40.5	20.2	13.5	0.00387	2.97	2.70	2.43
3 x 14	1 1/2 x 6	42.0	686.0	98.0	31.5	21.0	0.00580	4.62	4.20	3.78
3 x 19	1 1/2 x 8	57.0	1714.7	180.5	42.7	28.5	0.00774	6.27	5.70	5.13
3 x 24	1 1/2 x 10	72.0	3456.0	288.0	54.0	36.0	0.00967	7.92	7.20	6.48
3 x 29	1 1/2 x 12	87.0	6097.3	420.5	65.2	43.5	0.01161	9.57	8.70	7.83
4 x 4	2 x 2	16.0	21.3	10.7	21.3	10.7	0.00257	1.76	1.60	1.44
4 x 6.5	2 x 3	26.0	91.5	28.2	34.7	17.3	0.00387	2.86	2.60	2.34
4 x 9	2 x 4	36.0	243.0	54.0	48.0	24.0	0.00517	3.96	3.60	3.24
4 x 14	2 x 6	56.0	914.6	130.7	74.7	37.3	0.00774	6.16	5.60	5.04
4 x 16.5	2 x 7	66.0	1497.4	181.5	88.0	49.0	0.00967	7.26	6.60	5.94
4 x 19	2 x 8	76.0	2286.3	240.6	101.3	50.7	0.01031	8.36	7.60	6.84
4 x 24	2 x 10	96.0	4608.0	384.0	128.0	64.0	0.01291	10.56	9.60	8.64
4 x 29	2 x 12	116.0	8129.7	560.6	154.7	77.3	0.01548	12.76	11.60	10.44
5 x 5	2 1/2 x 2 1/2	25.0	52.1	20.8	52.1	20.8	0.00404	2.75	2.50	2.25
5 x 6.5	2 1/2 x 3	32.5	114.4	35.2	67.7	27.1	0.00484	3.57	3.25	2.92
5 x 9	2 1/2 x 4	45.0	303.7	67.5	93.7	37.5	0.00644	4.95	4.50	4.05
5 x 14	2 1/2 x 6	70.0	1143.3	163.3	145.8	58.3	0.00967	7.70	7.00	6.30
5 x 16.5	2 1/2 x 7	82.5	1871.7	226.9	171.9	68.7	0.01128	9.07	8.25	7.42
5 x 19	2 1/2 x 8	95.0	2857.9	300.8	197.9	79.1	0.01291	10.45	9.50	8.55
5 x 24	2 1/2 x 10	120.0	5760.0	480.0	250.0	100.0	0.01612	13.20	12.00	10.80
5 x 29	2 1/2 x 12	145.0	10162.1	700.8	302.1	120.8	0.01935	15.95	14.50	13.05
6.5 x 6.5	3 x 3	42.2	148.7	45.7	148.7	45.7	0.00680	4.64	4.22	3.80
6.5 x 9	3 x 4	58.5	294.9	87.7	206.0	83.4	0.00774	6.43	5.85	5.26
6.5 x 14	3 x 6	91.0	1486.3	212.3	320.4	96.8	0.01161	10.01	9.19	8.19
6.5 x 16.5	3 x 7	107.2	2433.2	294.9	377.6	116.2	0.01354	11.30	10.72	9.65
6.5 x 19	3 x 8	123.5	3715.3	391.1	434.8	133.8	0.01548	13.58	12.33	11.11
6.5 x 24	3 x 10	156.0	7488.0	624.0	549.2	169.0	0.01935	17.16	15.60	14.04
6.5 x 29	3 x 12	188.5	13210.7	911.1	663.7	204.2	0.02322	20.73	18.85	16.96
9 x 9	4 x 4	81.0	546.7	121.5	546.7	121.5	0.01031	8.91	8.13	7.29
9 x 14	4 x 6	126.0	2058.0	294.0	850.5	189.0	0.01548	13.96	12.60	11.34
9 x 16.5	4 x 7	148.5	3361.1	408.3	1002.4	222.7	0.01808	16.33	14.81	13.34
9 x 19	4 x 8	171.0	5144.2	541.5	1154.2	256.5	0.02065	18.91	17.12	15.39
9 x 24	4 x 10	216.0	10368.0	864.0	1458.0	324.0	0.02579	23.76	21.62	19.44
9 x 29	4 x 12	261.0	18291.8	1261.0	1761.7	391.5	0.03096	28.71	26.10	23.49

Z requerido: 8.6883 < 560 **VERDADERO**

I requerido: 2847.0 < 8129.7 **VERDADERO**

N) Verificación del esfuerzo cortante

$$V_h = V_{\text{máx}} - \text{carga total repartida} \times h$$

$$V_h = 2.124 \quad \text{Kg}$$

$$t = \frac{1.5 \times V_h}{b \times h}$$

$$t = 0.03 \text{ Kg/cm}^2 < 8.8 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{VERDADERO}$$

O) Verificación de la estabilidad lateral

$$\frac{h}{b} = \frac{6}{2} = 6$$

Se debe colocar en el proceso constructivo, arriostramiento entre los elementos a distancias menores que ocho veces su ancho.

P) Longitud de los apoyos

$$A > \frac{R}{b \times f_c} = 1.062 \quad \text{m}$$

Q) Conclusión

- *Al escoger la sección de 4 x 29 cm, no se está excediendo el módulo de sección (Z) ni el momento de inercia necesario.*
- *Para el diseño, puede usarse un espaciamiento de los apoyos en la vigueta simple, mayor a 0.60m*
- *USE VIGUETAS DE 4 x 29 cm ó 2 x 12 pulgadas @ 3.70 m - MADERA GRUPO C.*

ANEXO 07: **MUROS**

DISEÑO DE MUROS

1. DENOMINACIÓN Y LONGITUDES DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN

MURO	DIRECCION X	MURO	DIRECCION Y
	t=35		t=35
X1	3.33	Y1	3.57
X2	3.07	Y2	2.24
X3	3.07	Y3	2.78
X4	3.07	Y4	2.78
X5	3.33	Y5	2.24
X6	3.07	Y6	1.53
X7	3.33	Y7	1.69
X8	3.33	Y8	1.98
X9	3.87	Y9	1.79
		Y10	2.79
TOTAL	29.47	TOTAL	23.41

Resumen:

$$L_x = 29.47 \quad A_x = 10.31$$

$$L_y = 23.41 \quad A_y = 8.19$$

$$A_t = 75.19$$

2. VERIFICACIÓN DE DENSIDAD DE MUROS

$$\frac{A_p}{A_t} > \frac{ZUSN}{56}$$

$$Z = 0.35$$

$$U = 1$$

$$S = 1.4$$

$$N = 1$$

Eje "X"

$$\frac{10.31}{75.19} > \frac{0.49}{56}$$

$$0.137 > 0.009 \quad \dots \text{OK}$$

Eje "Y"

8.19 > 0.49
75.19 56

0.109 > 0.009 ...OK

3. ANALISIS DE MURO POR CARGA VERTICAL

a) DATOS DE CARGA

PESOS DE ALBAÑILERÍA: 1600.00 Kg/m³
Nº DE PISOS: 1.00
PESO LOSA: 900.00 Kg/m²
PESO DE ACABADOS: 100.00 Kg/m²
PESO DE CONCRETO: 2400.00 Kg/m²
ALTURA DE MURO: 2.50 m
SOBRECARGA: 200.00 Kg/m²
f'm: 46.79 Kg/cm²
t: 0.35 m

b) Esfuerzo Axial Máximo. El esfuerzo axial máximo (σ_n) producido por la carga de gravedad máxima de servicio (P_n), incluyendo el 100% de sobrecarga, será inferior a:

$$\sigma_n = \frac{P_n}{L t} \leq 0,2 f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 t} \right)^2 \right] \leq 0,15 f'_m \quad (19.1b)$$

8.97 < 7.02

4. COMPARACIÓN DE ESFUERZO ACTUANTE (fa) Y EL ADMISIBLE (Fa)

Dirección "Y" Primer Piso

MURO	L (m)	t (m)	Ac (m ²)	Peso			Carga	
				Muro (Kg)	Losa (Kg)	Acabado (Kg)	Muerta (Kg)	Viva (Kg)
Y1	3.57	0.35	1.25	5001.50	1125.34	125.04	6251.88	250.08
Y2	2.24	0.35	0.79	3140.06	706.51	78.50	3925.08	157.00
Y3	2.78	0.35	0.97	3898.44	877.15	97.46	4873.05	194.92
Y4	2.78	0.35	0.97	3892.00	875.70	97.30	4865.00	194.60
Y5	2.24	0.35	0.78	3136.00	705.60	78.40	3920.00	156.80
Y6	1.53	0.35	0.54	2142.00	481.95	53.55	2677.50	107.10
Y7	1.69	0.35	0.59	2369.50	533.14	59.24	2961.88	118.48
Y8	1.98	0.35	0.69	2778.44	625.15	69.46	3473.05	138.92
Y9	1.79	0.35	0.63	2506.00	563.85	62.65	3132.50	125.30
Y10	1.00	0.35	0.35	1400.00	315.00	35.00	1750.00	70.00

MURO			Peso				Carga		Esfuerzo			fa < Fa
	L	At	Muro	Losa	Acabado	Solera	Muerta	Viva	CM (fd)	CV (ff)	Actuan. (fa)	
	(m)	(m ²)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	
Y1	3.57	3.19	12762.80	2871.63	319.07	600.18	16553.68	638.14	1.32	0.05	1.37	OK
Y2	2.24	1.26	5030.80	1131.93	125.77	376.81	6665.31	251.54	0.85	0.03	0.88	OK
Y3	2.78	1.94	7753.60	1744.56	193.84	467.81	10159.81	387.68	1.04	0.04	1.08	OK
Y4	2.78	3.27	13096.40	2946.69	327.41	467.04	16837.54	654.82	1.73	0.07	1.80	OK
Y5	2.24	1.64	6566.00	1477.35	164.15	376.32	8583.82	328.30	1.09	0.04	1.14	OK
Y6	1.53	0.96	3826.80	861.03	95.67	257.04	5040.54	191.34	0.94	0.04	0.98	OK
Y7	1.69	1.26	5054.40	1137.24	126.36	284.34	6602.34	252.72	1.11	0.04	1.16	OK
Y8	1.98	3.13	12524.80	2818.08	313.12	333.41	15989.41	626.24	2.30	0.09	2.39	OK
Y9	1.79	1.04	4175.20	939.42	104.38	300.72	5519.72	208.76	0.88	0.03	0.91	OK
Y10	1.00	1.76	7029.60	1581.66	175.74	168.00	8955.00	351.48	2.56	0.10	2.66	OK

Dirección “X” Primer Piso

MURO				Peso			Carga	
	L	t	Ac	Muro	Losa	Acabado	Muerta	Viva
	(m)	(m)	(m ²)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
X1	3.33	0.35	1.17	4662.00	1048.95	116.55	5827.50	233.10
X2	3.07	0.35	1.07	4298.00	967.05	107.45	5372.50	214.90
X3	3.07	0.35	1.07	4298.00	967.05	107.45	5372.50	214.90
X4	3.07	0.35	1.07	4298.00	967.05	107.45	5372.50	214.90
X5	3.33	0.35	1.17	4662.00	1048.95	116.55	5827.50	233.10
X6	3.07	0.35	1.07	4298.00	967.05	107.45	5372.50	214.90
X7	3.33	0.35	1.17	4662.00	1048.95	116.55	5827.50	233.10
X8	3.33	0.35	1.17	4662.00	1048.95	116.55	5827.50	233.10
X9	3.87	0.35	1.35	5418.00	1219.05	135.45	6772.50	270.90

MURO			Peso				Carga		Esfuerzo			fa < Fa
	L	At	Muro	Losa	Acabado	Solera	Muerta	Viva	CM (fd)	CV (ff)	Actuan. (fa)	
	(m)	(m ²)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	
X1	3.33	3.41	13658.40	3073.14	341.46	559.44	17632.44	682.92	1.51	0.06	1.57	OK
X2	3.07	1.63	6502.00	1462.95	162.55	515.76	8643.26	325.10	0.80	0.03	0.83	OK
X3	3.07	4.08	16322.80	3672.63	408.07	515.76	20919.26	816.14	1.95	0.08	2.02	OK
X4	3.07	0.85	3407.60	766.71	85.19	515.76	4775.26	170.38	0.44	0.02	0.46	OK
X5	3.33	2.78	11112.00	2500.20	277.80	559.44	14449.44	555.60	1.24	0.05	1.29	OK
X6	3.07	2.56	10220.80	2299.68	255.52	515.76	13291.76	511.04	1.24	0.05	1.28	OK
X7	3.33	2.22	8886.00	1999.35	222.15	559.44	11666.94	444.30	1.00	0.04	1.04	OK
X8	3.33	1.66	6639.60	1493.91	165.99	559.44	8858.94	331.98	0.76	0.03	0.79	OK
X9	3.87	1.51	6036.00	1358.10	150.90	650.16	8195.16	301.80	0.61	0.02	0.63	OK

5. CÁLCULO DEL PESO TOTAL DE LA VIVIENDA

PISO	PESO MURO PORTANTE	PESO MURO NO PORTANTE	PESO DE LOSA	PESO DE ACABADO	PESO DE SOLERA	TOTAL DE CARGA CM	TOTAL DE CARGA CV	PESO TOTAL (CM+CV)
1.00	119,759.70	40,845.90	36,136.26	4,015.14	8,582.63	209,339.63 Kg	8,030.28 Kg	217,369.91 Kg

6. CÁLCULO DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL EDIFICIO (V)

$$V = \frac{(ZUCS)}{R} P = K P$$

$$C = 2.50 \left(\frac{T_f}{T} \right)^{1.25}$$

$$T = \frac{h}{Ct}$$

PARAMETRO	VALORES	DESCRIPCIÓN
Z	0.35	Según la E.30-2019 se ubica en la Zona 3 - MORO
U	1.00	Edificación vivienda (Categoría C)
S	1.40	S3 - SUELO BLANDO
R	3.00	De albañilería Confinada
Tp	1.00	Factor que depende de S
Ht	2.50	Altura total de la vivienda
Ct	60.00	Para edificios de albañilería
T	0.04	Periodo fundamental de la estructura
C asumido	2.50	Factor de Amplificación Sísmica
P (Kg)	217,369.91 Kg	Peso total de la edificación
V (Kg)	88,759.38 Kg	Cortante Basal

7. CÁLCULO DE LAS RIGIDECES DE LOS MUROS

Mientras no se cuente con resultados de ensayos experimentales para el módulo de elasticidad de los muros de tierra, se usa el valor de 200 MPa = 2040 kgf/cm².

$$K = \frac{E_m t}{[4 (h / d)^3 + 3 (h / d)]}$$

Dirección “X” Primer piso

MURO	L	t	h	Kx
	(m)	(m)	(m)	
X1	3.33	0.35	2.50	181.00
X2	3.07	0.35	2.50	155.11
X3	3.07	0.35	2.50	155.11
X4	3.07	0.35	2.50	155.11
X5	3.33	0.35	2.50	181.00
X6	3.07	0.35	2.50	155.11
X7	3.33	0.35	2.50	181.00
X8	3.33	0.35	2.50	181.00
X9	3.87	0.35	2.50	236.71

Dirección “Y” Primer piso

MURO	L	t	h	Ky
	(m)	(m)	(m)	
Y1	3.57	0.35	2.50	205.76
Y2	2.24	0.35	2.50	80.38
Y3	2.78	0.35	2.50	127.77
Y4	2.78	0.35	2.50	127.34
Y5	2.24	0.35	2.50	80.14
Y6	1.53	0.35	2.50	31.94
Y7	1.69	0.35	2.50	41.22
Y8	1.98	0.35	2.50	60.64
Y9	1.79	0.35	2.50	47.32
Y10	1.00	0.35	2.50	10.20

Con la cortante basal se evaluará los Fi por piso $V = 88.76$ ton

PISO	PESO	hi PISO (m)	Peso x hi	%	Fi (ton)	Vi
1	217.37 ton	3.30	717.32	100%	88.76	88.76

- La distribución de la fuerza cortante en cada muro se evalúa en función de su rigidez.
- Se tomará en cuenta la fuerza cortante que actúa en cada nivel.

Este análisis se hará para cada una de las direcciones en las siguientes tablas:

SISMO X-X

V= 88.76 ton

MURO	RIGIDEZ Kxx	Kiv / $\sum Kiv$	V tras
X1	181.00	0.1145	10.1604
X2	155.11	0.0981	8.7075
X3	155.11	0.0981	8.7075
X4	155.11	0.0981	8.7075
X5	181.00	0.1145	10.1604
X6	155.11	0.0981	8.7075
X7	181.00	0.1145	10.1604
X8	181.00	0.1145	10.1604
X9	236.71	0.1497	13.2881
	1581.16		

SISMO Y-Y

V= 88.76 ton

MURO	RIGIDEZ Kxx	Kiv / $\sum Kiv$	V tras
Y1	205.76	0.2532	22.4712
Y2	80.38	0.0989	8.7782
Y3	127.77	0.1572	13.9546
Y4	127.34	0.1567	13.9076
Y5	80.14	0.0986	8.7527
Y6	31.94	0.0393	3.4886
Y7	41.22	0.0507	4.5015
Y8	60.64	0.0746	6.6224
Y9	47.32	0.0582	5.1685
Y10	10.20	0.0126	1.1140
	812.72		

8. CÁLCULO DE CENTRO DE RIGIDEZ Y CENTRO DE MASA

MURO	Xi	Yi	K	Pi	K * Yi	K * Xi	Pi * Xi	Pi * Yi
X1	1.91	0.33	181.00	176.32	59.73	345.70	336.78	58.19
X2	5.76	0.33	155.11	86.43	51.19	893.46	497.85	28.52
X3	5.76	2.37	155.11	209.19	367.62	893.46	1204.95	495.79
X4	5.76	4.25	155.11	47.75	659.24	893.46	275.05	202.95
X5	1.91	4.25	181.00	144.49	769.24	345.70	275.98	614.10
X6	5.76	6.84	155.11	132.92	1060.98	893.46	765.61	909.16
X7	1.91	6.84	181.00	116.67	1238.02	345.70	222.84	798.02
X8	1.91	9.98	181.00	88.59	1806.35	345.70	169.21	884.12
X9	5.36	9.98	236.71	81.95	2362.40	1268.78	439.26	817.88
Y1	0.33	2.29	205.76	165.54	471.18	67.90	54.63	379.08
Y2	0.33	5.54	80.38	66.65	445.29	26.52	22.00	369.26
Y3	0.33	8.66	127.77	101.60	1106.52	42.17	33.53	879.84

Y4	6.98	8.66	127.34	168.38	1102.80	888.86	1175.26	1458.13
Y5	6.98	5.54	80.14	85.84	444.00	559.40	599.15	475.54
Y6	6.98	3.31	31.94	50.41	105.73	222.96	351.83	166.84
Y7	6.98	1.35	41.22	66.02	55.64	287.70	460.84	89.13
Y8	3.25	9.06	60.64	159.89	549.38	197.07	519.66	1448.64
Y9	3.25	6.12	47.32	55.20	289.63	153.80	179.39	337.81
Y10	4.40	6.62	10.20	89.55	67.52	44.88	394.02	592.82
TOTAL			2393.88	2093.40	13012.45	8716.71	7977.83	11005.81

$$Xg = \frac{\sum Pi * yi}{\sum Pi}$$

$$Yg = \frac{\sum Pi * xi}{\sum Pi}$$

Centro de Rigideces:

$$Xr = \frac{\sum Rxi \cdot dy}{Rxi} \quad Yr = \frac{\sum Ryi \cdot dx}{Ryi}$$

Xcm:	3.811
Ycm:	5.257
Xcr:	3.641
Ycr:	5.436

9. CÁLCULO DEL MOMENTO TORSOR Y EXCENTRICIDADES

Se evaluará el momento torsor para cada nivel y para cada dirección:

Excentricidad X: $Ex = Xcm - Xcr$ **0.170**

Excentricidad Y: $Ey = Ycm - Ycr$ **-0.178**

Excentricidad Accidental:

Eacc X = $0.05 \cdot dx$ **0.365**

Eacc Y = $0.05 \cdot dy$ **0.515**

$$Mtx1 = Vnx (|Ey| + Eaccy)$$

$$Mtx1 = 61.54$$

$$Mtx2 = Vnx (|Ey| - Eaccy)$$

$$Mtx2 = -29.88$$

$$Mty1 = Vny (|Ex| + Eaccx)$$

$$Mty1 = 47.46$$

$$Mty2 = Vny (|Ex| - Eaccx)$$

$$Mty2 = -17.34$$

10. CALCULOS DE LOS INCREMENTOS DE FUERZA CORTANTE POR TORSIÓN (Δ)

$$\Delta V_{1xi} = \frac{M_{1xi} \left(\frac{K_{1xi}}{E_s} \right) \bar{y}}{J}$$

$$\Delta V_{2xi} = \frac{M_{2xi} \left(\frac{K_{2xi}}{E_s} \right) \bar{x}}{J}$$

$$\bar{y} = y_i - y_{cr} \quad \bar{x} = x_i - x_{cr}$$

$$J = \sum \left(\frac{K_{1xi}}{E_s} \right) (\bar{y})^2 + \sum \left(\frac{K_{2xi}}{E_s} \right) (\bar{x})^2$$

Dirección “X-X”

MURO	Kxx/Em	Yi	Y=yi-ycr	y ²	(kxx/Em) * y ²	ΔV ₁	ΔV ₂	ΔV
X1	0.0887238	0.330	-5.106	26.068	2.312890311	-1.43321	0.69595	0.69595
X2	0.0760365	0.330	-5.106	26.068	1.982151621	-1.22826	0.59643	0.59643
X3	0.0760365	2.370	-3.066	9.399	0.714641687	-0.73751	0.35813	0.35813
X4	0.0760365	4.250	-1.186	1.406	0.106902928	-0.28524	0.13851	0.13851
X5	0.0887238	4.250	-1.186	1.406	0.124740582	-0.33284	0.16162	0.16162
X6	0.0760365	6.840	1.404	1.972	0.149943243	0.33782	0.16404	0.33782
X7	0.0887238	6.840	1.404	1.972	0.174962536	0.39419	0.19141	0.39419
X8	0.0887238	9.980	4.544	20.650	1.8321864	1.27561	0.61942	1.27561
X9	0.1160361	9.980	4.544	20.650	2.396196316	1.66828	0.81010	1.66828
Y1	0.1008606	2.290	-3.146	9.896	0.99807425	-1.00382	0.48744	0.48744
Y2	0.0394005	5.540	0.104	0.011	0.000428419	0.01300	0.00631	0.01300
Y3	0.0626342	8.660	3.224	10.396	0.651141821	0.63893	0.31026	0.63893
Y4	0.0624236	8.660	3.224	10.396	0.648952775	0.63678	0.30922	0.63678
Y5	0.0392861	5.540	0.104	0.011	0.000427174	0.01296	0.00629	0.01296
Y6	0.0156583	3.310	-2.126	4.519	0.070755184	-0.10531	0.05114	0.05114
Y7	0.0202049	1.350	-4.086	16.693	0.337283232	-0.26118	0.12683	0.12683
Y8	0.0297243	9.060	3.624	13.135	0.390439628	0.34084	0.16551	0.34084
Y9	0.0231983	6.120	0.684	0.468	0.010862227	0.05022	0.02439	0.05022
Y10	0.0050000	6.620	1.184	1.403	0.007012544	0.01873	0.00910	0.01873
					12.90999288			

Dirección “Y-Y”

MURO	Kyy/Em	Xi	X=xi-xcr	x ²	(kyy/Em) * x ²	ΔV ₁	ΔV ₂	ΔV
X1	0.0887238	1.910	-1.731	2.997	0.265927036	-0.37478	0.13689	0.13689
X2	0.0760365	5.760	2.119	4.489	0.341333922	0.39308	0.14358	0.39308

X3	0.0760365	5.760	2.119	4.489	0.341333922	0.39308	-	0.14358	0.39308
X4	0.0760365	5.760	2.119	4.489	0.341333922	0.39308	-	0.14358	0.39308
X5	0.0887238	1.910	-1.731	2.997	0.265927036	-0.37478	0.13689		0.13689
X6	0.0760365	5.760	2.119	4.489	0.341333922	0.39308	-	0.14358	0.39308
X7	0.0887238	1.910	-1.731	2.997	0.265927036	-0.37478	0.13689		0.13689
X8	0.0887238	1.910	-1.731	2.997	0.265927036	-0.37478	0.13689		0.13689
X9	0.1160361	5.360	1.719	2.954	0.342780299	0.48661	-	0.17774	0.48661
Y1	0.1008606	0.330	-3.311	10.964	1.105877029	-0.81488	0.29764		0.29764
Y2	0.0394005	0.330	-3.311	10.964	0.432003738	-0.31833	0.11627		0.11627
Y3	0.0626342	0.330	-3.311	10.964	0.686746664	-0.50604	0.18484		0.18484
Y4	0.0624236	6.980	3.339	11.147	0.695849322	0.50852	-	0.18574	0.50852
Y5	0.0392861	6.980	3.339	11.147	0.437930971	0.32004	-	0.11690	0.32004
Y6	0.0156583	6.980	3.339	11.147	0.174546374	0.12756	-	0.04659	0.12756
Y7	0.0202049	6.980	3.339	11.147	0.225228365	0.16460	-	0.06012	0.16460
Y8	0.0297243	3.250	-0.391	0.153	0.004550212	-0.02838	0.01036		0.01036
Y9	0.0231983	3.250	-0.391	0.153	0.003551214	-0.02215	0.00809		0.00809
Y10	0.0050000	4.400	0.759	0.576	0.002878468	0.00926	-	0.00338	0.00926
					6.54098649				

J= 19.45097937

11. FUERZA CORTANTE DE DISEÑO

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{traslación}} + \Delta V_{\text{torsión}}$$

SISMO EN X-X

MURO	V TRAS	ΔV	V DISEÑO
X1	10.160369	0.695949	10.856318
X2	8.707456	0.596430	9.303886
X3	8.707456	0.358125	9.065582
X4	8.707456	0.138511	8.845968
X5	10.160369	0.161623	10.321992
X6	8.707456	0.337821	9.045277
X7	10.160369	0.394189	10.554558
X8	10.160369	1.275606	11.435975
X9	13.288080	1.668281	14.956361
Y1	22.471211	0.487441	22.958652
Y2	8.778234	0.012999	8.791232

Y3	13.954562	0.638932	14.593494
Y4	13.907648	0.636784	14.544433
Y5	8.752743	0.012961	8.765703
Y6	3.488585	0.051137	3.539722
Y7	4.501545	0.126825	4.628370
Y8	6.622415	0.340835	6.963250
Y9	5.168465	0.050223	5.218688
Y10	1.113974	0.018734	1.132708
			185.522168

SISMO EN Y-Y

MURO	V TRAS	ΔV	V DISEÑO
X1	10.1604	0.13689	10.297263
X2	8.7075	0.39308	9.100536
X3	8.7075	0.39308	9.100536
X4	8.7075	0.39308	9.100536
X5	10.1604	0.13689	10.297263
X6	8.7075	0.39308	9.100536
X7	10.1604	0.13689	10.297263
X8	10.1604	0.13689	10.297263
X9	13.2881	0.48661	13.774693
Y1	22.4712	0.29764	22.768856
Y2	8.7782	0.11627	8.894507
Y3	13.9546	0.18484	14.139398
Y4	13.9076	0.50852	14.416173
Y5	8.7527	0.32004	9.072781
Y6	3.4886	0.12756	3.616143
Y7	4.5015	0.16460	4.666141
Y8	6.6224	0.01036	6.632780
Y9	5.1685	0.00809	5.176555
Y10	1.1140	0.00926	1.123230
			181.872452

ANEXO 08: **VIGA COLLARIN**

DISEÑO DE VIGA COLLARIN

1. DATOS GENERALES

$F'C :$	140	Kg/cm ²
$F'y :$	4200	Kg/cm ²
$Luz (L_n) :$	2.86	m
$B :$	2.91	m
$PESO CONCRETO :$	2400	Kg/m ³
$PESO LOSA :$	900	Kg/m ²
$PESO ACABADOS :$	100	Kg/m ²
$SOBRECARGA :$	200	Kg/m ²

2. PREDIMENSIONAMIENTO

$$h = \frac{L_n}{14} = 0.20$$

$$b = \frac{B}{20} = 0.15$$

Dimensiones de predimensionamiento:

$$h_1: 0.20 \text{ m}$$
$$b_1: 0.15 \text{ m}$$

Dimensiones de diseño:

$$h: 0.2 \text{ m}$$
$$b: 0.35 \text{ m}$$

3. METRADO DE CARGAS

a) Carga muerta

Peso Propio :	168	Kg/m
Peso losa :	2614.5	Kg/m
Peso acabados :	290.5	Kg/m
Total :	3073	Kg/m

a) Carga viva

Sobrecarga : 581 Kg/m

a) Carga última de rotura (Wu)

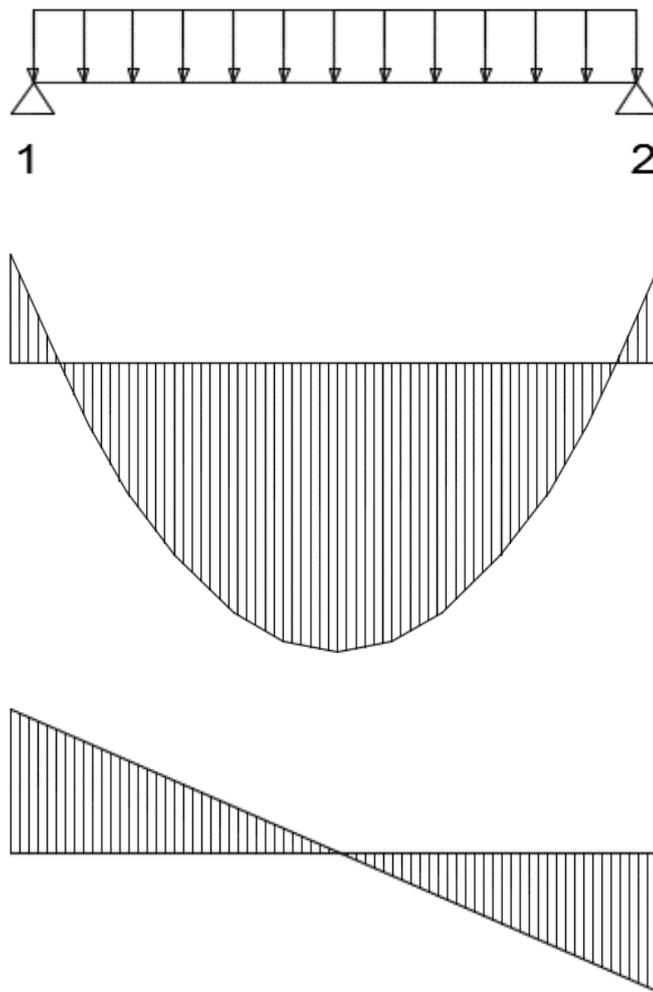
$$W_u = 1.5 CM + 1.8 CV$$

$$W_u = 5655.3 \text{ Kg/m}$$

4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La viga se idealiza como simplemente apoyada, como un semiempotramiento.

$$W_u = 5655.3 \text{ Kg/m}$$



a) Momento Positivo

$$(+)\ M_{1-2} = \frac{1}{14} \cdot W_u \cdot L^2 = \frac{1}{14} \cdot 5655.3 \cdot 2.86 \cdot 2.86 = 3304 \text{ Kg.m}$$

b) Momento Negativo

$$(-) M_{1-2} = \frac{1}{16} W_u * L_n^2 = \frac{1}{16} 5655.3 \cdot 2.86 \cdot 2.86 = 2891 \text{ Kg.m}$$

c) Fuerza Cortante

$$V_u = \frac{W_u * L_n}{2} = 8087 \text{ Kg}$$

5. DISEÑO POR FLEXIÓN

a) Cálculo de cuantías

$$\rho_b = \frac{0.9 * B_1 * \frac{F_c}{F_y} * \frac{(6000)^*}{6000 + F_y}}{6000 + F_y} = 0.0212$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_b = 0.0159$$

$$\rho_{\min 1} = \frac{0.8 * f'c^{0.5}}{f'y} = 0.0023$$

$$\rho_{\min 2} = \frac{14}{f'y} = 0.0033$$

$$\rho_{\min} = 0.0023$$

a) Cálculo de Áreas de acero

ACERO POSITIVO:

$$\begin{aligned}
 (+) M_{1-2} &= 3304 \text{ Kg.m} \\
 b &= 0.35 \text{ m} \\
 h &= 0.20 \text{ m} \\
 d &= 0.16 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi \times f'_y \times (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \times f'_y}{0.85 \times (f'_c - b)}$$

As:	a:
4.51	6.36
4.91	6.93
4.98	7.04
5.00	7.06
5.00	7.06

As= 5 cm²

Para:

$$\begin{aligned}
 F'_c &= 140 \\
 \rho &= 0.0023
 \end{aligned}$$

$$A_s \text{ min} = 0.0023 \times 0.35 \times 0.21 = 1.26 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ min} = 1.26 \text{ cm}^2$$

$$A \text{ USAR: } 2\phi \text{ } 3/8 = 1.43 \text{ cm}^2$$

ACERO NEGATIVO:

$$\begin{aligned} (-) M_{1-2} &= 2891 \text{ Kg.m} \\ b &= 0.35 \text{ m} \\ h &= 0.20 \text{ m} \\ d &= 0.16 \text{ m} \end{aligned}$$

$$A_s = \frac{Mu}{\phi \times f'c \times y \times (d - \frac{a}{2})} \qquad a = \frac{A_s \times f'y}{0.85 \times (f'c - b)}$$

As:	a:
3.94	5.57
4.20	5.93
4.24	5.99
4.25	6.00
4.25	6.00

As = 4.25 cm²

Para:

$$\begin{aligned} F_c &= 140.00 \\ \rho &= 0.0023 \\ A_{s \text{ min}} &= 0.0013 \times 0.35 \times 0.21 = 0.73 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

A_{s min} = 0.73 cm²

A USAR: 1φ 3/8 = 0.71 cm²

6. VERIFICACIÓN POR CORTE

a) Corte actuante

$$V_u = 8087 \text{ Kg}$$

b) Corte admisible

$$V_c = 0.53 \times (f'c)^{0.5} \times b \times d$$

$$V_c = 3511.8 \text{ Kg}$$

V_u > V_c VERDADERO

7. SEPARACIÓN MÍNIMA DE ESTRIBOS

c) Corte a soportar

$$V_s = 0.8 \times (f'c)^{0.5} \times b \times d$$

$$V_s = 5300.8 \text{ Kg}$$

$$S1 = \frac{A_v \times f_y \times (\sin 90^\circ + \cos 90^\circ) \times d}{V_s} = 15.21 \text{ cm}$$

$$S2 = \frac{d}{2} = 10.0 \text{ cm}$$

Menor de S1 Y S2 : 10 cm

8. ACERO MÍNIMO DE ESTRIBOS

$$A_{s \text{ min}} = 0.2 \times (f'c)^{0.5} \frac{b \times S}{f'y} = 0.001972 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 3.5 \times \frac{b \times S}{f'y} = 0.0029167 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.003 \text{ cm}^2$$

ACERO A USAR = 1/4

Entonces: $\Pi \varnothing 1/4 " 1 @ 5, 5 @ 10, R @ 15$

ANEXO 09: **METRADOS**

RESUMEN GENERAL DE METRADOS

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO
01.00.00	ESTRUCTURAS		
01.01.00	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01	Limpieza de terreno Manual	m ²	75.19
01.01.02	Trazo y Replanteo Inicial	m ²	75.19
01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01	Excavación Manual de Zanjas para cimientos	m ³	29.38
01.02.02	Relleno y compactación con afirmado	m ³	5.12
01.02.03	Relleno con material propio	m ³	1.13
01.02.04	Acarreo de material procedente de Excavaciones	m ³	26.96
01.02.05	Eliminación de Material Excedente	m ³	26.96
01.03.00	CIMENTOS PROF. MIN 80cm, ANCHO 50cm		
01.03.01	Concreto Ciclópeo para Cimentaciones Mezcla 1:12 +30%PG	m ³	23.32
01.04.00	SOBRECIMENTOS		
01.04.01	Concreto Ciclopeo para Sobrecimientos Mezcla 1:10 +30%PG	m ³	8.80
01.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
01.05.01	Encofrado y Desencofrado Normal en Sobrecimiento	m ²	35.62
01.06.00	FALSO PISO		
01.06.01	Falso piso de 4" Mezcla 1:10 Cemento-Hormigón e=0.10m	m ²	51.18
01.07.00	MUROS		
01.07.01	Muros de Adobe	m ²	116.89
01.08.00	VIGA COLLARÍN		
01.08.01	Encofrado y Desencofrado	m ²	21.39
01.08.02	Acero Corrugado Fy=4200 kg/cm ² de Ø3/8"	Kg	111.18
01.08.03	Concreto f'c=140kg/cm ²	m ³	4.23
01.09.00	TECHO		
01.09.01	Vigas de madera para techo 2"x12"	ml	48.30
01.09.02	Correas de madera de 2"x6"	ml	101.83
01.09.03	Tornapuntas de madera de 2"x4"	ml	19.04
01.09.04	Cumbrera galvanizada lisa	ml	11.00
01.09.05	Plancha Teja Andina	m ²	81.88
02.00.00	ARQUITECTURA		
02.01.00	REVOQUES Y REVESTIMIENTO		
02.01.01	Tarrajeo en Muros Interiores	m ²	166.39
02.01.02	Tarrajeo en muros Exteriores	m ²	69.77
02.01.03	Vestidura de derrames	ml	52.44
02.01.04	Tarrajeo de Vigas Interiores y Exteriores	m ²	21.39
02.02.00	PISOS		
02.02.01	Piso de Cemento Pulido	m ²	51.18
02.03.00	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS		

02.03.01	Zócalos de Cemento Pulido	m ²	5.63
02.04.00	COBERTURAS		
02.04.01	Cobertura de Torta de Barro	m ²	81.88
02.05.00	CARPINTERÍA DE MADERA		
02.05.01	Puertas	m ²	12.88
02.05.02	Ventanas	m ²	8.82
02.06.00	CERRAJERIA		
02.06.01	Chapa de dos golpes puerta calle	Pza	1.00
02.06.02	Chapas puertas interiores	Pza	6.00
02.07.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES		
02.07.01	Vidrio Simple	m ²	8.82
02.08.00	PINTURAS		
02.08.01	Pintura Látex de Cielorraso	m ²	81.88
02.08.02	Pintado de Muros interiores c/látex vinílico	m ²	166.39
02.08.03	Pintado de Muros exteriores c/látex vinílico	m ²	69.77
02.08.04	Pintado de Viga Collarín c/látex vinílico	m ²	21.39
03.00.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		
03.01.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS		
03.01.01	Salida para alumbrado	Und	8.00
03.01.02	Salida para interruptor simple	Und	5.00
03.01.03	Salida para interruptor de conmutación	Und	6.00
03.01.04	Salida de tomacorriente universal doble	Und	12.00
03.01.05	Caja de paso F°G° 100x100x50mm	Und	1.00
03.02.00	CANALIZACIONES, CONDUCTOS Y TUBERÍAS	m	
03.02.01	Tubería PVC-SAP Eléctrica 25mm	m	6.81
03.02.02	Tubería PVC-SAP Eléctrica 20mm	m	112.79
03.03.00	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS	m	
03.03.01	Conductor Eléctrico Unipolar 1x6mm ² THW	m	15.22
03.03.02	Conductor Eléctrico Unipolar 1x2.5mm ² TW	m	143.72
03.03.03	Conductor Eléctrico Unipolar 1x4mm ² TW	m	101.66
03.04.00	TABLERO PRINCIPAL		
03.04.01	Tablero de general de F°G° empotrado c/marco y puerta metálica	Und	1.00
03.05.00	Dispositivos de maniobra y Protección		
03.05.01	Interruptor termomagnético	Und	3.00
04.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS		
04.01.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS		
04.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS		
04.01.01.01	Inodoro nacional one piece blanco	Und	1.00
04.01.01.02	Lavatorio nacional blanco	Und	1.00
04.01.01.03	Lavadero de acero inoxidable una poza	Und	1.00
04.01.01.04	Lavadero de granito	Und	1.00
04.01.01.05	Ducha nacional española	Und	1.00
04.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		

04.01.02.01	Jabonera losa blanco	Und	1.00
04.01.02.02	Papelera losa blanco	Und	1.00
04.01.02.03	Toallero de losa blanco	Und	1.00
04.02.00	SISTEMA DE AGUA FRIA		
04.02.01	Salida de Agua Fría	Pto	5.00
04.02.02	Redes de Distribución	m	15.14
04.02.03	Redes de Alimentación	m	8.40
04.02.04	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA		
04.02.04.01	Codo 90° PVC - Ø 1/2" CL10	Und	32.00
04.02.04.02	Codo 90° PVC - Ø 1/2" CL10 CON ROSCA	Und	5.00
04.02.04.03	Tee PVC - Ø 1/2" CL10	Und	2.00
04.02.04.04	Tee PVC - Ø 3/4" CL10	Und	2.00
04.02.04.05	Reducción PVC CL10 DE 3/4" a 1/2" CL10	Und	3.00
04.02.05	VALVULAS		
04.02.05.01	Válvula de compuerta de Ø 1/2"	Und	3.00
04.02.05.02	Válvula de compuerta de Ø 3/4"	Und	2.00
04.03.00	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL		
04.03.01	RED DE RECOLECCIÓN		
04.03.01.01	Canaleta PVC Pesado - Ø 4"	m	21.29
04.03.01.02	Montante - Tubo PVC-SAP Ø 4"	m	19.16
04.03.01.03	Tubo PVC-SAP Ø 4"	m	11.20
04.03.02	ACCESORIOS		
04.03.02.01	Abrazadera de 1 1/2" x 3/16"	Und	16.00
04.03.02.02	Codo PVC-SAP Ø 4" x 45°	Und	16.00
04.03.02.03	Embudo de Ø 4"	Und	4.00
04.04.00	DESAGÜE Y VENTILACIÓN		
04.04.01	Salida de desagüe en PVC - Ø 2"	Pto	4.00
04.04.02	Salidas para ventilación Ø 2"	Pto	2.00
04.04.03	Red de derivación	m	9.95
04.04.04	Redes colectoras	m	12.18
04.04.05	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS		
04.04.05.01	Tee sanitaria PVC - SAP de Ø 4"	Und	1.00
04.04.05.02	Codo de 45° PVC - SAP de Ø 4"	Und	4.00
04.04.05.03	Yee sanitaria PVC - SAP de Ø 4"	Und	2.00
04.04.05.04	Codo de 45° PVC - SAP de Ø 2"	Und	1.00
04.04.05.05	Tee sanitaria PVC- SAP de Ø 2"	Und	5.00
04.04.05.06	Yee sanitaria PVC - SAP de Ø 4" a 2"	Und	5.00
04.04.05.07	Reducción PVC - SAP de Ø 4" a Ø 2"	Und	4.00
04.04.05.08	Sombrero para ventilación Ø 2"	Und	1.00
04.04.05.09	Registro roscado de bronce de Ø 4"	Und	1.00
04.04.05.10	Sumidero trampa "P" y rejilla de bronce de Ø 2"	Und	3.00
04.04.06	CAMARAS DE INSPECCION		
04.04.06.01	Caja de registro d/concreto de 12"x24" C/Tapa de C° Reforzado	Und	2.00
04.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS		

04.05.01	Prueba Hidráulica para agua fría	Glb	1.00
04.05.02	Prueba Hidráulica de desagüe	Glb	1.00

METRADO DETALLADO DE ESTRUCTURAS:

ITEM	PARTIDA	UND	N° VECES	N° ELEMENTOS	AREA/LONG. (m2/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	ESTRUCTURAS								
01.01.00	OBRAS PRELIMINARES								
01.01.01	Limpieza de terreno Manual	m ²		Cad	75.19			75.19	75.19
01.01.02	Trazo y Replanteo	m ²		Cad	75.19			75.19	75.19
01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.02.01	Excavación Manual de Zanjas para cimientos	m ³							29.38
	<i>Eje A-A entre 1-2</i>				4.07	0.50	1.00	2.04	
	<i>Eje A-A entre 2-3</i>				2.59	0.50	1.00	1.30	
	<i>Eje A-A entre 3-4</i>				3.63	0.50	1.00	1.82	
	<i>Eje B-B entre 2-3</i>				2.94	0.50	1.00	1.47	
	<i>Eje B-B entre 3-4</i>				3.28	0.50	1.00	1.64	
	<i>Eje C-C entre 1-1'</i>				2.37	0.50	1.00	1.19	
	<i>Eje C-C entre 1'-2</i>				1.88	0.50	1.00	0.94	
	<i>Eje C-C entre 2-3</i>				2.59	0.50	1.05	1.36	
	<i>Eje C-C entre 3-4</i>				3.46	0.50	1.00	1.73	
	<i>Eje B'-B' entre 1-1'</i>				2.62	0.50	1.00	1.31	
	<i>Eje B'-B' entre 1'-2</i>				1.88	0.50	1.00	0.94	
	<i>Eje B'-B' entre 2-3</i>				2.59	0.50	1.05	1.36	
	<i>Eje B'-B' entre 3-4</i>				1.01	0.50	1.00	0.51	
	<i>EJE 1-1 entre A-B'</i>				3.5	0.50	1.00	1.75	
	<i>EJE 1-1 entre B'-C</i>				1.99	0.50	1.00	1.00	
	<i>EJE 1'-1' entre B'-C</i>				1.99	0.50	1.00	1.00	
	<i>EJE 2-2 entre A-B</i>				2.35	0.50	1.00	1.18	
	<i>EJE 2-2 entre B-B'</i>				0.64	0.50	1.00	0.32	
	<i>EJE 2-2 entre B'-C</i>				1.99	0.50	1.05	1.04	
	<i>EJE 3-3 entre A-B</i>				2.35	0.50	1.00	1.18	
	<i>EJE 3-3 entre B-B'</i>				0.64	0.50	1.00	0.32	
	<i>EJE 3-3 entre B'-C</i>				1.99	0.50	1.05	1.04	
	<i>EJE 4-4 entre A-B</i>				2.58	0.50	1.00	1.29	
	<i>EJE 4-4 entre B-C</i>				3.37	0.50	1.00	1.69	
01.02.02	Relleno y compactación con afirmado	m ³							5.12
	<i>SALA COMEDOR</i>			Cad	13.31	0.10		1.33	
	<i>SS.HH</i>			Cad	3.65	0.10		0.37	
	<i>SALA DE ESTUDIOS</i>			Cad	4.04	0.10		0.40	
	<i>COCINA</i>			Cad	6.06	0.10		0.61	

	PATIO LAVANDERIA			Cad	5.27	0.10		0.53	
	DORMITORIO PRINCIPAL			Cad	8.40	0.10		0.84	
	DORMITORIO SECUNDARIO			Cad	7.46	0.10		0.75	
	PASADIZO			Cad	2.99	0.10		0.30	
01.02.03	Relleno con material propio	m ³							1.13
	Eje A-A entre 1-2		1		4.07	0.15	0.10	0.06	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59	0.15	0.10	0.04	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63	0.15	0.10	0.05	
	Eje B-B entre 2-3		2		2.94	0.15	0.10	0.09	
	Eje B-B entre 3-4		2		3.28	0.15	0.10	0.10	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37	0.15	0.10	0.04	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88	0.15	0.10	0.03	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46	0.15	0.10	0.05	
	Eje B'-B' entre 1-1'		2		2.62	0.15	0.10	0.08	
	Eje B'-B' entre 1'-2		2		1.88	0.15	0.10	0.06	
	Eje B'-B' entre 2-3		1		2.59	0.15	0.10	0.04	
	Eje B'-B' entre 3-4		2		1.01	0.15	0.10	0.03	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		3.5	0.15	0.10	0.05	
	EJE 1-1 entre B'-C		1		1.99	0.15	0.10	0.03	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		1.99	0.15	0.10	0.06	
	EJE 2-2 entre A-B		2		2.35	0.15	0.10	0.07	
	EJE 2-2 entre B-B'		2		0.64	0.15	0.10	0.02	
	EJE 2-2 entre B'-C		1		1.99	0.15	0.10	0.03	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.35	0.15	0.10	0.07	
	EJE 3-3 entre B-B'		2		0.64	0.15	0.10	0.02	
	EJE 3-3 entre B'-C		1		1.99	0.15	0.10	0.03	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58	0.15	0.10	0.04	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37	0.15	0.10	0.05	
01.02.04	Acarreo de material procedente de Excavaciones	m ³		Excavación	29.38	Relleno	6.25	26.96	26.96
01.02.05	Eliminación de Material Excedente	m ³		Excavación	29.38	Relleno	6.25	26.96	26.96
01.03.00	CIMIENTOS PROF. MIN 80cm, ANCHO 50cm								
01.03.01	Concreto Ciclópeo para Cimentaciones Mezcla 1:12 +30%PG	m ³							23.32
	Eje A-A entre 1-2				4.07	0.50	0.80	1.63	
	Eje A-A entre 2-3				2.59	0.50	0.80	1.04	
	Eje A-A entre 3-4				3.63	0.50	0.80	1.45	
	Eje B-B entre 2-3				2.94	0.50	0.80	1.18	
	Eje B-B entre 3-4				3.28	0.50	0.80	1.31	
	Eje C-C entre 1-1'				2.37	0.50	0.80	0.95	
	Eje C-C entre 1'-2				1.88	0.50	0.80	0.75	

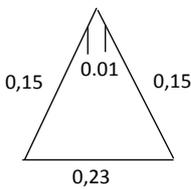
	Eje C-C entre 2-3				2.59	0.50	0.80	1.04	
	Eje C-C entre 3-4				3.46	0.50	0.80	1.38	
	Eje B'-B' entre 1-1'				2.62	0.50	0.80	1.048	
	Eje B'-B' entre 1'-2				1.88	0.50	0.80	0.752	
	Eje B'-B' entre 2-3				2.59	0.50	0.80	1.04	
	Eje B'-B' entre 3-4				1.01	0.50	0.80	0.40	
	EJE 1-1 entre A-B'				3.5	0.50	0.80	1.40	
	EJE 1-1 entre B'-C				1.99	0.50	0.80	0.80	
	EJE 1'-1' entre B'-C				1.99	0.50	0.80	0.80	
	EJE 2-2 entre A-B				2.35	0.50	0.80	0.94	
	EJE 2-2 entre B-B'				0.64	0.50	0.80	0.26	
	EJE 2-2 entre B'-C				1.99	0.50	0.80	0.80	
	EJE 3-3 entre A-B				2.35	0.50	0.80	0.94	
	EJE 3-3 entre B-B'				0.64	0.50	0.80	0.26	
	EJE 3-3 entre B'-C				1.99	0.50	0.80	0.80	
	EJE 4-4 entre A-B				2.58	0.50	0.80	1.03	
	EJE 4-4 entre B-C				3.37	0.50	0.80	1.35	
01.04.00	SOBRECIMENTOS								
01.04.01	Concreto Ciclópeo para Sobrecimientos Mezcla 1:10 +30%PG	m ³							8.80
	Eje A-A entre 1-2				4.07	0.35	0.45	0.64	
	Eje A-A entre 2-3				2.59	0.35	0.45	0.41	
	Eje A-A entre 3-4				3.63	0.35	0.45	0.57	
	Eje B-B entre 2-3				1.79	0.35	0.45	0.28	
	Eje B-B entre 3-4				2.48	0.35	0.45	0.39	
	Eje C-C entre 1-1'				2.37	0.35	0.45	0.37	
	Eje C-C entre 1'-2				1.88	0.35	0.45	0.30	
	Eje C-C entre 2-3				2.59	0.35	0.50	0.45	
	Eje C-C entre 3-4				3.46	0.35	0.45	0.54	
	Eje B'-B' entre 1-1'				1.39	0.35	0.45	0.22	
	Eje B'-B' entre 1'-2				1.18	0.35	0.45	0.19	
	Eje B'-B' entre 2-4				2.79	0.35	0.50	0.49	
	EJE 1-1 entre A-B'				2.83	0.35	0.45	0.45	
	EJE 1-1 entre B'-C				2.22	0.35	0.45	0.35	
	EJE 1'-1' entre B'-C				2.57	0.35	0.45	0.40	
	EJE 2-2 entre A-B				2.93	0.35	0.45	0.46	
	EJE 2-2 entre B'-C				2.22	0.35	0.50	0.39	
	EJE 3-3 entre A-B				2.93	0.35	0.45	0.46	
	EJE 3-3 entre B'-C				2.22	0.35	0.50	0.39	
	EJE 4-4 entre A-B				2.58	0.35	0.50	0.45	
	EJE 4-4 entre B-C				3.37	0.35	0.50	0.59	
01.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
01.05.01	Encofrado y Desencofrado Normal en Sobrecimiento	m ²							35.62

	Eje A-A entre 1-2		1		4.07		0.45	1.83	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59		0.45	1.17	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63		0.45	1.63	
	Eje B-B entre 2-3		2		1.79		0.45	1.61	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.48		0.45	2.23	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37		0.45	1.07	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88		0.45	0.85	
	Eje C-C entre 2-3		1		2.59		0.50	1.30	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46		0.45	1.56	
	Eje B'-B' entre 1-1'		2		1.39		0.45	1.25	
	Eje B'-B' entre 1'-2		2		1.18		0.45	1.06	
	Eje B'-B' entre 2-4		2		2.79		0.50	2.79	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		2.83		0.45	1.27	
	EJE 1-1 entre B'-C		1		2.22		0.45	1.00	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		2.57		0.45	2.31	
	EJE 2-2 entre A-B		2		2.93		0.45	2.64	
	EJE 2-2 entre B'-C		2		2.22		0.50	2.22	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.93		0.45	2.64	
	EJE 3-3 entre B'-C		2		2.22		0.50	2.22	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58		0.50	1.29	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37		0.50	1.69	
01.06.00	FALSO PISO								
01.06.01	Falso piso de 4" mezcla 1:10 cemento-hormigón e=0.10m	m ²							51.18
	SALA COMEDOR			Cad	13.31			13.31	
	SS.HH			Cad	3.65			3.65	
	SALA DE ESTUDIOS			Cad	4.04			4.04	
	COCINA			Cad	6.06			6.06	
	PATIO LAVANDERIA			Cad	5.27			5.27	
	DORMITORIO PRINCIPAL			Cad	8.40			8.40	
	DORMITORIO SECUNDARIO			Cad	7.46			7.46	
	PASADIZO			Cad	2.99			2.99	
01.07.00	MUROS								
01.07.01	Muros de Adobe	m ²							116.89
	Eje A-A entre 1-2				4.07		2.20	8.95	
	Eje A-A entre 2-3				2.59		2.20	5.70	
	Eje A-A entre 3-4				3.63		2.20	7.99	
	Eje B-B entre 2-3				1.79		2.20	3.94	
	Eje B-B entre 3-4				2.48		2.20	5.46	
	Eje C-C entre 1-1'				2.37		2.20	5.21	
	Eje C-C entre 1'-2				1.88		2.20	4.14	
	Eje C-C entre 2-3				2.59		2.20	5.70	
	Eje C-C entre 3-4				3.46		2.20	7.61	

	Eje B'-B' entre 1-1'				1.39		2.20	3.06	
	Eje B'-B' entre 1'-2				1.18		2.20	2.60	
	Eje B'-B' entre 2-4				2.79		2.20	6.14	
	EJE 1-1 entre A-B'				2.83		2.20	6.23	
	EJE 1-1 entre B'-C				2.22		2.20	4.88	
	EJE 1'-1' entre B'-C				2.57		2.20	5.65	
	EJE 2-2 entre A-B				2.93		2.20	6.45	
	EJE 2-2 entre B'-C				2.22		2.20	4.88	
	EJE 3-3 entre A-B				2.93		2.20	6.45	
	EJE 3-3 entre B'-C				2.22		2.20	4.88	
	EJE 4-4 entre A-B				2.58		2.20	5.68	
	EJE 4-4 entre B-C				3.37		2.20	7.41	
	FRONTAL			Cad	3.36			3.36	
	POSTERIOR			Cad	3.36			3.36	
	-Ventana			Cad	8.82			-8.82	
01.08.00	VIGA COLLARÍN								
01.08.01	Encofrado y Desencofrado	m ²							21.39
	Eje A-A entre 1-2		2		3.72		0.20	1.49	
	Eje A-A entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje A-A entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje B-B entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje C-C entre 1-1'		2		1.84		0.20	0.74	
	Eje C-C entre 1'-2		2		1.53		0.20	0.61	
	Eje C-C entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje C-C entre 3-4		2		2.78		0.20	1.11	
	Eje B'-B' entre 1-2		1		3.57		0.20	0.71	
	Eje B'-B' entre 1-1'		1		1.69		0.20	0.34	
	Eje B'-B' entre 1'-2		1		1.53		0.20	0.31	
	Eje B'-B' entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	EJE 1-1 entre A-B'		2		3.878		0.20	1.55	
	EJE 1-1 entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 2-2 entre A-B'		1		7.11		0.20	1.42	
	EJE 2-2 entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.58		0.20	1.03	
	EJE 3-3 entre B'-C		1		6.39		0.20	1.28	
	EJE 4-4 entre A-B		2		2.58		0.20	1.03	
	EJE 4-4 entre B-C		2		3.37		0.20	1.35	
01.08.02	Acero Corrugado Fy=4200 kg/cm ² de Ø3/8"	Kg			111.18			111.18	111.18
01.08.03	Concreto f'c=140kg/cm ²	m ³							4.23

	Eje A-A entre 1-2				4.42	0.35	0.20	0.31	
	Eje A-A entre 2-3				2.59	0.35	0.20	0.18	
	Eje A-A entre 3-4				3.28	0.35	0.20	0.23	
	Eje B-B entre 2-3				2.59	0.35	0.20	0.18	
	Eje B-B entre 3-4				3.28	0.35	0.20	0.23	
	Eje C-C entre 1-1'				2.19	0.35	0.20	0.15	
	Eje C-C entre 1'-2				2.23	0.35	0.20	0.16	
	Eje C-C entre 2-3				2.59	0.35	0.20	0.18	
	Eje C-C entre 3-4				3.28	0.35	0.20	0.23	
	Eje B'-B' entre 1-2				4.42	0.35	0.20	0.31	
	Eje B'-B' entre 2-3				2.24	0.35	0.20	0.16	
	EJE 1-1 entre A-B'				3.88	0.35	0.20	0.27	
	EJE 1-1 entre B'-C				2.37	0.35	0.20	0.17	
	EJE 1'-1' entre B'-C				2.37	0.35	0.20	0.17	
	EJE 2-2 entre A-B'				3.88	0.35	0.20	0.27	
	EJE 2-2 entre B'-C				2.37	0.35	0.20	0.17	
	EJE 3-3 entre A-B				2.73	0.35	0.20	0.19	
	EJE 3-3 entre B'-C				3.52	0.35	0.20	0.25	
	EJE 4-4 entre A-B				2.73	0.35	0.20	0.19	
	EJE 4-4 entre B-C				3.52	0.35	0.20	0.25	
01.09.00	TECHO								
01.09.01	Vigas de madera para techo 2"x12"	ml							48.30
	EJE A-B entre 1-4		3		8.05			24.15	
	EJE B-C entre 1-4		3		8.05			24.15	
01.09.02	Correas de madera de 2"x6"	ml							101.83
	EJE A-B entre 1-4		6		11			66.00	
	EJE B-C entre 1-2		4		4.87			19.49	
	EJE B-C entre 3-4		4		4.08			16.34	
01.09.03	Tornapuntas de madera de 2"x4"	ml							19.04
	EJE 1-1 entre A-C		1		9.52			9.52	
	EJE 4-4 entre A-C		1		9.52			9.52	
01.09.04	Cumbrera galvanizada lisa	ml							11.00
	EJE B-B' entre 1-4		1		11			11.00	
01.09.05	Plancha Teja Andina	m ²							81.88
	EJE A-B entre 1-4			Cad	44.00			44.00	
	EJE B-C entre 1-4			Cad	37.88			37.88	

METRADO DETALLADO DE ESTRUCTURAS-ACERO:

ELEMENTO		DISEÑO DE ACERO				CANTIDAD		LONGITUD SEGÚN DIÁMETRO		
DENOMINACION	ELEM. IGUAL	DETALLE	DIA M.	LONG ITUD	PZS. /ELE M	TO TAL	1/4	3/8	1/2	
ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL EN LA VIGA COLLARIN	1	65.44 _____	3/8	65.44	1	1		65.44		
		65.44 _____	3/8	65.44	1	1		65.44		
		65.44 _____	3/8	65.44	1	1		65.44		
ACERO DE REFUERZO DE TRANSVERSAL EN LA VIGA COLLARIN	1									
			1/4	0.713	7	7	4.991			
LONGITUD TOTAL (ML)							4.99	196.32	0.00	
PESO UNITARIO (KG/ML)							0.25	0.56	0.99	
PESO PARCIAL (KG)							1.24	109.94	0.00	
PESO TOTAL (KG)										

METRADO DETALLADO DE ARQUITECTURA:

ITEM	PARTIDA	UND	N° VECES	N° ELEMENTOS	AREA/LONG. (m2/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	PARCIAL	TOTAL
02.00.00	ARQUITECTURA								
02.01.00	REVOQUES Y REVESTIMIENTO								
02.01.01	Tarrajeo en Muros Interiores	m ²							166.39
	Eje A-A entre 1-2		1		4.07		2.20	8.95	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63		2.20	7.99	
	Eje B-B entre 2-3		2		1.79		2.20	7.88	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.48		2.20	10.91	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37		2.20	5.21	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88		2.20	4.14	
	Eje C-C entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46		2.20	7.61	
	Eje B'-B' entre 1-1'		2		1.39		2.20	6.12	
	Eje B'-B' entre 1'-2		2		1.18		2.20	5.19	
	Eje B'-B' entre 2-4		2		2.79		2.20	12.28	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		2.83		2.20	6.23	

	EJE 1-1 entre B'-C		1		2.22		2.20	4.88	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		2.57		2.20	11.31	
	EJE 2-2 entre A-B		2		2.93		2.20	12.89	
	EJE 2-2 entre B'-C		2		2.22		2.20	9.77	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.93		2.20	12.89	
	EJE 3-3 entre B'-C		2		2.22		2.20	9.77	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58		2.20	5.68	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37		2.20	7.41	
	FRONTAL			Cad	3.36			3.36	
	POSTERIOR			Cad	3.36			3.36	
	-Ventana			Cad	8.82			-8.82	
02.01.02	Tarrajeo en muros Exteriores	m ²							69.77
	Eje A-A entre 1-2		1		4.07		2.20	8.95	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63		2.20	7.99	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37		2.20	5.21	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88		2.20	4.14	
	Eje C-C entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46		2.20	7.61	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		2.83		2.20	6.23	
	EJE 1-1 entre B'-C		1		2.22		2.20	4.88	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58		2.20	5.68	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37		2.20	7.41	
	FRONTAL			Cad	3.36			3.36	
	POSTERIOR			Cad	3.36			3.36	
	-Ventana			Cad	6.44			-6.44	
02.01.03	Vestidura de derrames	ml							52.44
	Puertas				21.6			21.60	
	Ventas				30.84			30.84	
02.01.04	Tarrajeo de Vigas Interiores y Exteriores	m ²							21.39
	Eje A-A entre 1-2		2		3.72		0.20	1.49	
	Eje A-A entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje A-A entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje B-B entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje C-C entre 1-1'		2		1.84		0.20	0.74	
	Eje C-C entre 1'-2		2		1.53		0.20	0.61	
	Eje C-C entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje C-C entre 3-4		2		2.78		0.20	1.11	
	Eje B'-B' entre 1-2		1		3.57		0.20	0.71	
	Eje B'-B' entre 1-1'		1		1.69		0.20	0.34	

	<i>Eje B'-B' entre 1'-2</i>		1		1.53		0.20	0.31	
	<i>Eje B'-B' entre 2-3</i>		2		2.24		0.20	0.90	
	<i>EJE 1-1 entre A-B'</i>		2		3.878		0.20	1.55	
	<i>EJE 1-1 entre B'-C</i>		2		2.22		0.20	0.89	
	<i>EJE 1'-1' entre B'-C</i>		2		2.22		0.20	0.89	
	<i>EJE 2-2 entre A-B'</i>		1		7.11		0.20	1.42	
	<i>EJE 2-2 entre B'-C</i>		2		2.22		0.20	0.89	
	<i>EJE 3-3 entre A-B</i>		2		2.58		0.20	1.03	
	<i>EJE 3-3 entre B'-C</i>		1		6.39		0.20	1.28	
	<i>EJE 4-4 entre A-B</i>		2		2.58		0.20	1.03	
	<i>EJE 4-4 entre B-C</i>		2		3.37		0.20	1.35	
02.02.00	PISOS								
02.02.01	Piso de Cemento Pulido	m ²							51.18
	<i>SALA COMEDOR</i>			Cad	13.31			13.31	
	<i>SS.HH</i>			Cad	3.65			3.65	
	<i>SALA DE ESTUDIOS</i>			Cad	4.04			4.04	
	<i>COCINA</i>			Cad	6.06			6.06	
	<i>PATIO LAVANDERIA</i>			Cad	5.27			5.27	
	<i>DORMITORIO PRINCIPAL</i>			Cad	8.40			8.40	
	<i>DORMITORIO SECUNDARIO</i>			Cad	7.46			7.46	
	<i>PASADIZO</i>			Cad	2.99			2.99	
02.03.00	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS								
02.03.01	Zócalo de Cemento Pulido	m ²							5.63
	<i>Ducha del SS.HH</i>			Cad	5.63			5.63	
02.04.00	COBERTURAS								
02.04.01	Cobertura de Torta de Barro	m ²							81.88
	<i>EJE A-B entre 1-4</i>			Cad	44.00			44.00	
	<i>EJE B-C entre 1-4</i>			Cad	37.88			37.88	
02.05.00	CARPINTERÍA DE MADERA								
02.05.01	Puertas	m ²							12.88
	<i>Puerta Contraplacada</i>		1			0.90	2.30	2.07	
	<i>Puerta Apanelada de Madera</i>		2			0.80	2.30	3.68	
	<i>Puerta Apanelada de Madera</i>		1			0.70	2.30	1.61	
	<i>Puerta Machimbrada de Madera</i>		3			0.80	2.30	5.52	
02.05.02	Ventanas	m ²							8.82
	<i>Ventana 01</i>		1			1.80	1.30	2.34	
	<i>Ventana 02</i>		1			1.20	1.30	1.56	
	<i>Ventana 03</i>		1			0.60	0.50	0.30	

	Ventana 04		2			0.80	1.30	2.08	
	Ventana 05		2			1.20	1.06	2.54	
02.06.00	CERRAJERIA								
02.06.01	Chapa de dos golpes puerta calle	Pza	1.00					1.00	1.00
02.06.02	Chapas puertas interiores	Pza	6.00					6.00	6.00
02.07.00	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES								
02.07.01	Vidrio Simple	m ²							8.82
	Ventana 01 - Cristal Laminado de 8mm		1			1.80	1.30	2.34	
	Ventana 02 - Cristal Laminado de 8mm		1			1.20	1.30	1.56	
	Ventana 03 - Cristal Laminado de 6mm		1			0.60	0.50	0.30	
	Ventana 04 - Cristal Laminado de 6mm		2			0.80	1.30	2.08	
	Ventana 05 - Cristal Laminado de 8mm		2			1.20	1.06	2.54	
02.08.00	PINTURAS								
02.08.01	Pintura Látex de Cielorraso	m ²							81.88
	EJE A-B entre 1-4			Cad	44.00			44.00	
	EJE B-C entre 1-4			Cad	37.88			37.88	
02.08.02	Pintado de Muros interiores c/látex vinílico	m ²							166.39
	Eje A-A entre 1-2		1		4.07		2.20	8.95	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63		2.20	7.99	
	Eje B-B entre 2-3		2		1.79		2.20	7.88	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.48		2.20	10.91	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37		2.20	5.21	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88		2.20	4.14	
	Eje C-C entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46		2.20	7.61	
	Eje B'-B' entre 1-1'		2		1.39		2.20	6.12	
	Eje B'-B' entre 1'-2		2		1.18		2.20	5.19	
	Eje B'-B' entre 2-4		2		2.79		2.20	12.28	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		2.83		2.20	6.23	
	EJE 1-1 entre B'-C		1		2.22		2.20	4.88	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		2.57		2.20	11.31	
	EJE 2-2 entre A-B		2		2.93		2.20	12.89	
	EJE 2-2 entre B'-C		2		2.22		2.20	9.77	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.93		2.20	12.89	
	EJE 3-3 entre B'-C		2		2.22		2.20	9.77	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58		2.20	5.68	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37		2.20	7.41	
	FRONTAL			Cad	3.36			3.36	

	POSTERIOR			Cad	3.36			3.36	
	-Ventana			Cad	8.82			-8.82	
02.08.03	Pintado de Muros exteriores c/látex vinílico	m ²							69.77
	Eje A-A entre 1-2		1		4.07		2.20	8.95	
	Eje A-A entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje A-A entre 3-4		1		3.63		2.20	7.99	
	Eje C-C entre 1-1'		1		2.37		2.20	5.21	
	Eje C-C entre 1'-2		1		1.88		2.20	4.14	
	Eje C-C entre 2-3		1		2.59		2.20	5.70	
	Eje C-C entre 3-4		1		3.46		2.20	7.61	
	EJE 1-1 entre A-B'		1		2.83		2.20	6.23	
	EJE 1-1 entre B'-C		1		2.22		2.20	4.88	
	EJE 4-4 entre A-B		1		2.58		2.20	5.68	
	EJE 4-4 entre B-C		1		3.37		2.20	7.41	
	FRONTAL			Cad	3.36			3.36	
	POSTERIOR			Cad	3.36			3.36	
	-Ventana			Cad	6.44			-6.44	
02.08.04	Pintado de Viga Collarín c/látex vinílico	m ²							21.39
	Eje A-A entre 1-2		2		3.72		0.20	1.49	
	Eje A-A entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje A-A entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje B-B entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje B-B entre 3-4		2		2.71		0.20	1.08	
	Eje C-C entre 1-1'		2		1.84		0.20	0.74	
	Eje C-C entre 1'-2		2		1.53		0.20	0.61	
	Eje C-C entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	Eje C-C entre 3-4		2		2.78		0.20	1.11	
	Eje B'-B' entre 1-2		1		3.57		0.20	0.71	
	Eje B'-B' entre 1-1'		1		1.69		0.20	0.34	
	Eje B'-B' entre 1'-2		1		1.53		0.20	0.31	
	Eje B'-B' entre 2-3		2		2.24		0.20	0.90	
	EJE 1-1 entre A-B'		2		3.878		0.20	1.55	
	EJE 1-1 entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 1'-1' entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 2-2 entre A-B'		1		7.11		0.20	1.42	
	EJE 2-2 entre B'-C		2		2.22		0.20	0.89	
	EJE 3-3 entre A-B		2		2.58		0.20	1.03	
	EJE 3-3 entre B'-C		1		6.39		0.20	1.28	
	EJE 4-4 entre A-B		2		2.58		0.20	1.03	
	EJE 4-4 entre B-C		2		3.37		0.20	1.35	

METRADO DETALLADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

ITEM	PARTIDA	UND	N° VECES	N° ELEMENTOS	AREA/LONG. (m2/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	PARCIAL	TOTAL
03.00.00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
03.01.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS								
03.01.01	Salida para alumbrado	Und	8.00	1.00				8.00	8.00
03.01.02	Salida para interruptor simple	Und	5.00	1.00				5.00	5.00
03.01.03	Salida para interruptor de conmutación	Und	6.00	1.00				6.00	6.00
03.01.04	Salida de tomacorriente universal doble	Und	12.00	1.00				12.00	12.00
03.01.05	Caja de paso FG 100x100x50mm	Und	1.00	1.00				1.00	1.00
03.02.00	CANALIZACIONES, CONDUCTOS Y TUBERÍAS								
03.02.01	Tubería PVC-SAP Eléctrica 25MM	m							6.81
	KW al TG		1.00		6.81			6.81	
03.02.02	Tubería PVC-SAP Eléctrica 20MM	m							112.79
	Alumbrado circuito C-1								
	TG hasta Caja de pase		1.00		0.69			0.69	
	Caja de Pase hasta c		1.00		2.62			2.62	
	S(c) hasta c		1.00		3.40			3.40	
	c hasta b		1.00		1.96			1.96	
	S(b) hasta b		1.00		3.41			3.41	
	S(d) hasta Caja de pase		1.00		2.85			2.85	
	Caja de Pase hasta d		1.00		3.43			3.43	
	b hasta a		1.00		3.46			3.46	
	S(a) hasta a		1.00		4.50			4.50	
	2Sc (a, f) hasta a		1.00		3.75			3.75	
	2Sc (a, f) hasta f		1.00		3.36			3.36	
	a hasta e		1.00		3.31			3.31	
	S(e) hasta e		1.00		3.50			3.50	
	e hasta f		1.00		2.16			2.16	
	Sc (f) hasta f		1.00		3.23			3.23	
	f hasta g		1.00		2.99			2.99	
	Sc (g) hasta g		1.00		3.78			3.78	
	Sc (g) hasta g		1.00		2.88			2.88	
	g hasta h		1.00		3.90			3.90	
	Sc (h) hasta h		1.00		3.54			3.54	
	Sc (h) hasta h		1.00		2.84			2.84	
	Tomacorriente circuito C-2								
	TG hasta Ta lavandería		1.00		5.20			5.20	
	Ta1 de lavandería hasta Tb1 de dormitorio principal		1.00		5.47			5.47	
	Tb1 de lavandería hasta Tb2 de dormitorio principal		1.00		4.00			4.00	

	Tb2 de dormitorio principal hasta Tb3 de dormitorio secundario		1.00		2.38			2.38	
	Tb3 de dormitorio secundario hasta Tb4 de dormitorio secundario		1.00		3.53			3.53	
	Tb4 de dormitorio secundario hasta Tb5 de cocina		1.00		4.47			4.47	
	Tb5 de cocina hasta Ta2 de cocina		1.00		3.08			3.08	
	Ta2 de cocina hasta Ta3 de cocina		1.00		4.59			4.59	
	Ta3 de cocina hasta Tb6 de comedor		1.00		4.11			4.11	
	Tb6 de comedor hasta Tb7 de comedor		1.00		3.30			3.30	
	Tb7 de comedor hasta Tb8 de sala de estudio		1.00		4.73			4.73	
	Tb8 de sala de estudio hasta Tb9 de sala de estudio		1.00		2.37			2.37	
03.03.00	Conductores y cables de energía en tuberías								
03.03.01	Conductor Eléctrico Unipolar 1x6mm² THW	m							
	KW al TG		2.00		7.61			15.22	15.22
03.03.02	Conductor Eléctrico Unipolar 1x2.5mm² TW	m							143.72
	TG hasta Caja de pase		2.00		0.99			1.98	
	Caja de Pase hasta c		2.00		2.92			5.84	
	S (c) hasta c		2.00		3.70			7.40	
	c hasta b		2.00		2.26			4.52	
	S (b) hasta b		2.00		3.71			7.42	
	S (d) hasta Caja de pase		2.00		3.15			6.30	
	Caja de Pase hasta d		2.00		3.73			7.46	
	b hasta a		2.00		3.76			7.52	
	S (a) hasta a		2.00		4.80			9.60	
	2Sc (a, f) hasta a		2.00		4.05			8.10	
	2Sc (a, f) hasta f		2.00		3.66			7.32	
	a hasta e		2.00		3.61			7.22	
	S (e) hasta e		2.00		3.80			7.60	
	e hasta f		2.00		2.46			4.92	
	Sc (f) hasta f		2.00		3.53			7.06	
	f hasta g		2.00		3.29			6.58	
	Sc (g) hasta g		2.00		4.08			8.16	
	Sc (g) hasta g		2.00		3.18			6.36	
	g hasta h		2.00		4.20			8.40	
	Sc (h) hasta h		2.00		3.84			7.68	
	Sc (h) hasta h		2.00		3.14			6.28	
03.03.03	Conductor Eléctrico Unipolar 1x4mm² TW	m							101.66
	TG hasta Ta lavandería		2.00		5.50			11.00	
	Ta1 de lavandería hasta Tb1 de dormitorio principal		2.00		5.77			11.54	
	Tb1 de lavandería hasta Tb2 de dormitorio principal		2.00		4.30			8.60	
	Tb2 de dormitorio principal hasta Tb3 de dormitorio secundario		2.00		2.68			5.36	
	Tb3 de dormitorio secundario hasta Tb4 de dormitorio secundario		2.00		3.83			7.66	

	Tb4 de dormitorio secundario hasta Tb5 de cocina		2.00		4.77			9.54	
	Tb5 de cocina hasta Ta2 de cocina		2.00		3.38			6.76	
	Ta2 de cocina hasta Ta3 de cocina		2.00		4.89			9.78	
	Ta3 de cocina hasta Tb6 de comedor		2.00		4.41			8.82	
	Tb6 de comedor hasta Tb7 de comedor		2.00		3.60			7.20	
	Tb7 de comedor hasta Tb8 de sala de estudio		2.00		5.03			10.06	
	Tb8 de sala de estudio hasta Tb9 de sala de estudio		2.00		2.67			5.34	
03.04.00	TABLERO PRINCIPAL								1.00
03.04.01	Tablero de general de F°G° empotrado c/marco y puerta metálica	Und	1.00	1.00	1.00			1.00	
03.05.00	Dispositivos de maniobra y Protección								
03.05.01	Interruptor termomagnético	Und	3.00	1.00				3.00	3.00

METRADO DETALLADO DE INSTALACIONES SANITARIAS:

ITEM	PARTIDA	UND	N° VECES	N° ELEMENTOS	AREA/LONG. (m2/m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	PARCIAL	TOTAL
04.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS								
04.01.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS								
04.01.01	Suministro e instalación de aparatos sanitarios								
04.01.01.01	Inodoro Nacional one pieza blanco	Und	1	1				1	1.00
04.01.01.02	Lavatorio nacional blanco	Und	1	1				1	1.00
04.01.01.03	Lavadero de acero inoxidable una poza	Und	1	1				1	1.00
04.01.01.04	Lavadero de granito	Und	1	1				1	1.00
04.01.01.05	Ducha nacional española	Und	1	1				1	1.00
04.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS								
04.01.02.01	Jabonera de losa	Und	1	1				1	1.00
04.01.02.02	Papelera de losa	Und	1	1				1	1.00
04.01.02.03	Toallera de losa blanco	Und	1	1				1	1.00
04.02.00	SISTEMA DE AGUA FRIA								
04.02.01	Salida de agua fría	Pto	5	1				5	5.00
04.02.02	Redes de distribución	m							15.14
	Cocina		1	1	4.13			4.13	
	Lavandería		1	1	3.76			3.76	
	Baño		1	1	7.25			7.25	
04.02.03	Redes de alimentación	m	1	1	8.40			8.4	8.40
04.02.04	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA								
04.02.04.01	Codo 90° PVC - Ø 1/2" CL10	Und							32.00

	Cocina		1	7			7	
	Lavandería		1	7			7	
	Baño		1	7			7	
	Pasadizo		1	11			11	
04.02.04.02	Codo 90° PVC - Ø 1/2" CL10 con rosca	Und						5.00
	Cocina		1	1			1	
	Lavandería		1	1			1	
	Baño		1	3			3	
04.02.04.03	Tee PVC - Ø 1/2" CL10	Und						2.00
	Baño		1	2			2	
04.02.04.04	Tee PVC - Ø 3/4" CL10	Und						2.00
	Pasadizo		1	2			2	
04.02.04.05	Reducción PVC CL10 DE 3/4" a 1/2" CL10	Und						3.00
	Cocina		1	1			1	
	Lavandería		1	1			1	
	Baño		1	1			1	
04.02.05	VÁLVULAS							
04.02.05.01	Válvula de compuerta de Ø 1/2"	Und	1	3			3	3.00
04.02.05.02	Válvula de compuerta de Ø 3/4"	Und	1	2			2	2.00
04.03.00	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL							
04.03.01	RED DE RECOLECCIÓN							
04.03.01.01	Canaleta PVC Pesado - Ø 4"	m	1	21.29			21.29	21.29
04.03.01.02	Montante - Tubo PVC-SAP Ø 4"	m	4	4.79			19.16	19.16
04.03.01.03	Tubo PVC-SAP Ø 4"	m	1	11.2			11.2	11.20
04.03.02	ACCESORIOS							
04.03.02.01	Abrazadera - Platina de fierro 1 1/2" x 3/16"	Und	4	4			16	16.00
04.03.02.02	Codo PVC-SAP Ø 4" x 45°	Und	4	4			16	16.00
04.03.02.03	Embudo Ø 4"	Und	4	1			4	4.00
04.04.00	DESAGÜE Y VENTILACIÓN							
04.04.01	Salidas de desagüe	Pto						4.00
	Cocina		1	1			1	
	Lavandería		1	1			1	
	Baño		1	2			2	
04.04.02	Salidas para ventilación de 2"	Pto						2.00
	Lavandería		1	1			1	
	Baño		1	1			1	
04.04.03	Red de derivación	m						9.95
	Cocina		1	1	3.18		3.18	

	Lavandería		1	1	3.30			3.3	
	Baño		1	1	3.47			3.47	
04.04.04	Redes colectoras	m							12.18
	Cocina		1	1	1.72			1.72	
	Lavandería		1	1	2.12			2.12	
	Baño		1	1	3.95			3.95	
	Pasadizo		1	1	4.39			4.39	
04.04.05	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS								
04.04.05.01	Tee sanitaria PVC - SAP de Ø 4"	Und	1	1				1	1.00
04.04.05.02	Codo de 45° PVC - SAP de Ø 4"	Und	1	4				4	4.00
04.04.05.03	Yee sanitaria PVC - SAP de Ø 4"	Und	1	2				2	2.00
04.04.05.04	Codo de 45° PVC - SAP de Ø 2"	Und	1	1				1	1.00
04.04.05.05	Tee sanitaria PVC - SAP de Ø 2"	Und	1	5				5	5.00
04.04.05.06	Yee sanitaria PVC - SAP de Ø 4" a 2"	Und	1	5				5	5.00
04.04.05.07	Reducción PVC - SAP de Ø 4" a Ø 2"	Und	1	4				4	4.00
04.04.05.08	Sombrero para ventilación Ø 2"	Und	1	1				1	1.00
04.04.05.09	Registro roscado de bronce de Ø 4"	Und	1	1				1	1.00
04.04.05.10	Sumidero trampa "P" y rejilla de bronce de Ø 2"	Und	1	3				3	3.00
04.04.06	CÁMARAS DE INSPECCIÓN								
04.04.06.01	Caja de registro d/concreto de 12"x24" C/Tapa	Und	2	1				2	2.00
04.05.00	PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS								
04.05.01	Prueba Hidráulica para agua fría	Glb	1					1	1.00
04.05.02	Prueba Hidráulica de desagüe	Glb	1					1	1.00

ANEXO 10: **ESPECIFICACIONES** **TÉCNICAS**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS



PROYECTO:

“DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE
DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-
MORO-SANTA-ANCASH”

UBICACIÓN:

DISTRITO : **MORO**
PROVINCIA : **SANTA**
REGIÓN : **ANCASH**

RESPONSABLES:

BACH. DELGADO RAMOS, JAIME
BACH. NIÑO PALACIOS, YELKA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTRUCTURAS

1. ESTRUCTURAS

1.1. TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1. LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción del trabajo

Es considerado aquí todo trabajo de eliminación de elementos o materias extrañas dentro del área de terreno donde se realicen los trabajos y estén impidiendo la construcción y ejecución de la obra.

Método de Medición

La ejecución de los trabajos será medida en metros cuadrados (m²).

Forma de Pago:

El pago se efectuará al costo unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²) del contrato y dicho pago será en base al costo del material, mano de obra y equipos para su correcta ejecución.

1.1.2. TRAZO Y REPLANTEO INICIAL

Descripción del Trabajo

Esta partida consiste en realizar el trazo de las líneas de referencia y fijación de ejes de elementos estructurales.

Ejecución

El trazo de las líneas de referencia se realizará por medio de puntos ubicados en elementos estructurales fijos a lo largo de la construcción y la fijación de ejes en base a los ejes de las cimentaciones, teniendo en cuenta que estos ejes deben estar conformes según los planos de Arquitectura y Estructuras.

Método de Medición

Para el metrado se medirá con wincha el área trazada y replanteada, por metro cuadrado (m²).

Forma de Pago:

El pago se hará en base al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²), en el que dicho precio se basa en la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1. EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS

Descripción del Trabajo

Se considera aquí al movimiento del material de las zanjales que será removido dejando así área libre de trabajo.

Ejecución

Estas excavaciones son simples, realizándose a manos de obreros haciendo uso solamente de herramientas manuales en todo el terreno. Al hacer las excavaciones, se tendrá la debida precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base.

Método de Medición

El volumen de excavación se obtendrá al multiplicar largo por ancho por altura de la excavación teniendo como producto el metro cúbico (m^3), siendo así la altura medida desde el nivel de fondo de cimentación del elemento hasta el nivel de terreno. Correspondientemente, el volumen total de excavación para cimentaciones se obtendrá sumando los volúmenes excavados de cada elemento.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m^3), entendiéndose que dicho precio constituye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.2.2. RELLENO Y COMPACTACIÓN CON AFIRMADO

Descripción de los Trabajos

Esta partida se ejecutará con el propósito de conformar los niveles de falso piso, de acuerdo a los niveles de piso terminado tal como se indica en los planos. El material de relleno y compactado será afirmado y debe estar libre de desperdicios y material orgánico.

Ejecución

El procedimiento para la ejecución de esta partida será realizar la colocación del relleno con el afirmado seleccionado en capas de 10 cm; posterior a ello el material será compactado en su ancho con pisón manual de concreto preparado en obra, para lo cual se levanta y deja caer de una altura de 20cm.

Método de Medición

El volumen de relleno se obtendrá multiplicando largo por ancho por altura de material colocado, logrando obtenerse como producto el metro cúbico (m³). De tal modo, el volumen total de relleno y compactación para cimentaciones se obtendrá sumando los volúmenes rellenos y compactados de cada elemento.

Forma de Pago:

El pago será en base al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³); y tal precio constituye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.2.3. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**Descripción del Trabajo**

Esta partida se llevará a cabo con el propósito de conformar los niveles de falso piso, así como se indica en los planos correspondientes. Se debe tener en cuenta que el material propio seleccionado para el relleno tendrá que estar libre de impurezas.

Ejecución

Se realizará la colocación del relleno con material propio seleccionado en capas de 10 cm; posterior a ello el material será compactado en su ancho con pisón manual de concreto preparado en obra, para después levantarlo y dejar caer de una altura de 20 cm.

Método de Medición

El volumen de relleno se obtendrá multiplicando largo por ancho por altura de material colocado, obteniéndose como producto el metro cúbico (m³).

El volumen total de relleno y compactación para cimentaciones se obtendrá sumando los volúmenes rellenos y compactados de cada elemento.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³), entendiéndose que dicho precio constituye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.2.4. ACARREO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES**Descripción del Trabajo**

Esta partida comprende el acarreo del material procedente de excavaciones durante toda la ejecución del proyecto.

Ejecución

El proceso para la ejecución de esta partida consiste en acarrear el material procedente de excavaciones ubicándolos en una zona libre del área del proyecto, sin causar impedimento en la realización del mismo.

Método de Medición

El volumen acarreado se obtendrá restando el material excavado menos el utilizado para el relleno; y luego multiplicando la resta por el factor adimensional de esponjamiento que le corresponde, según el tipo de suelo a tratar; obteniéndose como producto los metros cúbicos (m³).

Forma de Pago:

El pago será en base al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³), entendiéndose que dicho precio constituye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.2.5. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción del Trabajo

Esta partida comprende la eliminación del material excedente a lo largo de toda la ejecución del proyecto.

Ejecución

La ejecución consiste en la eliminación del material excedente con el transporte adecuado hasta un botadero aprobado por la municipalidad.

Método de Medición

El volumen acarreado y eliminado se obtendrá restando el material excavado menos el utilizado para el relleno; luego multiplicando la resta por el factor adimensional de esponjamiento que le corresponde, según el tipo de suelo a

tratar; obteniéndose como producto los metros cúbicos (m³) de material eliminado.

Material	Esponjamiento	Coefficiente de reducción $C = (1/(1+E/100))$
Arena	10	0.9
Grava	10	0.9
Tierra común o Natural	25	0.8
Arcilla compactada	40	0.7
Roca	50 a 60	0.65

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³), sabiendo que dicho precio constituye la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.3. CIMIENTOS PROFUNDOS MIN 0.80M., ANCHO 0.50M.

1.3.1. CONCRETO CICLÓPEO PARA CIMENTACIONES MEZCLA 1:12 + 30% P.G.

Descripción

Todos los muros llevarán cimientos corridos y serán de concreto ciclópeo, a base de Cemento Tipo I – hormigón en proporción 1:12 adicionando 30% de piedra grande de tamaño 6”. La mezcla de estos materiales se tendrá que hacer en una mezcladora mecánica, y este proceso deberá realizarse durante un minuto por cada carga respectivamente.

Ejecución:

Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes de haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor.

El concreto podrá colocarse directamente en las excavaciones sin encofrados cuando el terreno lo permita y no existan posibilidades de derrumbe.

Para la preparación del concreto deberá emplearse solo agua potable limpia de buena calidad, libre de material orgánico y otras impurezas que puedan

dañar el concreto. El concreto se verterá en las zanjas en forma continua, previamente debe haberse regado tanto las paredes como el fondo, a fin de que la arena no absorba el agua del concreto permitiendo perder por lo menos una capa de espesor; pudiéndose agregar piedra grande de 6” y una proporción mayor de 30% del volumen del cemento; todas las piedras deberán quedar totalmente rodeadas por la mezcla sin que se toquen sus extremos, se tomarán muestras del concreto de los cimientos de acuerdo a las normas ASTM C-172. Finalmente, la parte superior de los cimientos debe quedar plana y rugosa.

Método de Medición:

El método para la medición de esta partida, se basa a contabilizar los metros cúbicos (m^3) vaciados en los cimientos corridos de todo el terreno.

Forma de Pago:

El pago respectivo de esta partida se efectuará en metro cúbico (m^3).

1.4. SOBRECIMIENTO 1:10 + 30%PG.**1.4.1. Concreto ciclópeo para sobrecimientos mezcla 1:10 + 30% de P.G.****Descripción**

Todos los muros llevarán sobrecimientos y será de concreto ciclópeo hecho mediante Cemento Tipo I – hormigón mezclados en proporción 1:10 agregándole 30% de piedra grande de tamaño 6”. Además, la mezcla de estos materiales deberá realizarse usando una mezcladora mecánica, y este proceso deberá realizarse durante un minuto por cada carga respectivamente.

Ejecución:

Para la preparación del concreto tendrá que usarse solo agua potable limpia de buena calidad, libre de material orgánico y otras impurezas que puedan dañar el concreto. Se agregará piedra grande de río y/o cantera, limpia, con un volumen que no exceda el 30% y con un tamaño máximo de 6” de diámetro.

Las mezclas a utilizarse serán de 1:10 para sobrecimientos, y de manera general los sobrecimientos deben construirse sobre el cimiento corrido.

Método de Medición:

El método para la medición de esta partida, consiste en contabilizar los metros cúbicos (m³) vaciados en los sobrecimientos de todo el terreno.

Forma de Pago

El pago de esta partida se hará en metro cúbico (m³).

1.5. ENCOFRADO Y DESENCROFRADO**1.5.1. ENCOFRADO Y DESENCROFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO****Descripción:**

Es una estructura temporal construida para dar forma al concreto en su etapa de endurecimiento, así como también se encarga de proteger la parte inferior del muro de la humedad y de otros agentes a fin de evitar su pronto deterioro.

Ejecución:

Esta partida se ejecutará con madera, uniéndose una a la otra mediante alambres y clavos a los listones que van en forma transversal al sentido de las maderas, donde se usan dos juegos de encofrados que vayan paralelos y a plomada.

El encofrado deberá estar en óptimas condiciones garantizándose así el alineamiento, idénticas secciones, economía, etc. Este se desencofrará a los 02 días de haberse llenado el sobrecimiento. Luego del fraguado inicial, este tendrá que ser curado como 03 días como mínimo.

La cara superior del sobrecimiento deberá ser lo más nivelada posible, lo cual garantizará el regular acomodo de los ladrillos del muro.

Método de Medición:

El método para la medición de esta partida, consiste en contabilizar los metros cuadrados (m^2) en los sobrecimientos de todo el terreno.

Forma de Pago:

El pago se hará por metros cuadrado (m^2), cuyos precios unitarios estén definidos en el presupuesto.

1.6. FALSO PISO

1.6.1. FALSO PISO DE 4” MEZCLA 1:10 CEMENTO – HORMIGOÓN E=0.10m.

Descripción:

Todos los ambientes del primer piso llevarán falso piso ya que estarán en contacto directo con el terreno. Esta partida describe el falso piso con dosificación Cemento - Hormigón en una proporción 1:10 y espesor 10 cm. La superficie resultante deberá ser rugosa y antes de realizar el vaciado se tendrá que colocar previamente todas las tuberías, construir los pases, cajas, etc., y cualquier otro elemento que debe quedar empotrado.

Método de Medición:

El método de medición de esta partida será por metro cuadrado (m^2), obtenido del área de cada ambiente, según lo indicado en los planos.

Forma de Pago:

El área del falso piso, será pagado por metro cuadrado (m^2), según lo indicado en los planos.

1.7. MUROS

1.7.1. MUROS DE ADOBE

Descripción

Para la realización de los muros el material a usar es el adobe estabilizado con la combinación de suelo, cemento y goma de tuna en una proporción de 15% de cemento (con relación al peso del suelo) + 75% goma de tuna (con relación a los litros de agua a emplear).

Muros

Se empaparán los adobes, al pie del sitio donde se va a levantar la obra de albañilería y antes de su asentado. No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo puesto en la hilada en el momento de su asentado, para evitar le aumento humedad al mortero.

Antes de levantarse los muros de ladrillo se harán sus replanteos, marcando los vanos y otros desarrollos.

Los trabajos se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas, a fin de obtener muros perfectamente alineados, aplomados y de correcta ejecución.

Se estudiarán detenidamente los planos, sobre todo los correspondientes a instalaciones, antes construir el muro para que queden previstos los pasos de tuberías, las cajas para los grifos, llaves, medidores y todos los equipos empotrados que hubiere.

Deberán marcarse las dimensiones de éstos, sus alturas y sus ubicaciones exactas. Se habilitarán las cajuelas y las canaletas que irán empotradas para dejar paso a las instalaciones. En los casos en que el espesor de las tuberías sea considerable con relación al espesor del muro, se llenará con mortero los vacíos entre la tubería y el muro

Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm y deberán ser llenadas completamente.

Se debe evitar la continuidad de juntas verticales en los vanos y en una jornada de trabajo no se deberá asentar una altura mayor a 1.20 m.

El mortero para asentado

El asentado de los adobes sigue procedimientos similares a otras albañilerías. El mortero se preparará con barro y paja, que es lo más recomendado para garantizar adhesión entre las unidades de adobe y sus proporciones en volumen de los materiales son 2 de barro por 1 de paja.

La preparación del mortero será hecha solo en cantidad adecuada para el uso inmediato, no permitiéndose el uso de mortero remezclado, teniendo en cuenta que los materiales se medirán por volumen.

El mortero cumple en la albañilería las siguientes funciones:

- Enlazar las unidades de albañilería de manera de absorber sus irregularidades.
- Consolidación de los adobes para formar un elemento rígido y no un conjunto de piezas sueltas.

El espesor de las juntas depende de:

- La perforación de las unidades.
- Trabajabilidad del mortero.
- Calidad de la mano de obra.

Sabemos que la propiedad fundamental del mortero es la adhesividad y por ello el mortero tiene que ser trabajable, resistente y fluido. Teniendo en cuenta que la trabajabilidad del mortero deberá comprobarse durante el proceso de asentado. Por lo tanto, se debe usar el tipo de cemento, según la indicación de los planos. Además, el agua debe ser fresca, limpia y bebible. No se usará agua de acequia u otra que contenga materia orgánica.

Método de Medición

El método de medición será por metro cuadrado (m^2), obtenido de la superficie de cada muro de adobe construido, según lo indicado en los planos.

Forma de pago:

El pago de esta partida se efectuará en metros cuadrados (m^2).

1.8.VIGA COLLARIN

1.8.1. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción:

Es una estructura transitoria construida para dar forma al concreto en su etapa de endurecimiento según lo especificado en las normas ACI 347-68. El encofrado debe tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación, vibración del concreto y lo suficientemente

rígido para mantener las tolerancias especificadas y debidamente arriostrados para soportar su propio peso, el concreto fresco y las sobrecargas propias del vaciado, no debiendo producir deflexiones inconvenientes para la estructura.

El encofrado máximo entre los elementos de soporte debe ser menor de $L/240$ de la luz entre los miembros estructurales. Teniendo en cuenta que las formas del encofrado deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre sí de manera que se mantengan en la posición deseada con la debida seguridad.

Los medios positivos de ajustes de parantes inclinados a puntales deben ser previstos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación de concreto.

Los accesorios del encofrado que sean parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes deben ser fabricados comercialmente y de calidad aceptada.

Método de Medición

El método de medición de esta partida será por metro cuadrado (m^2), obtenido de la superficie de cada elemento estructural encofrado, según lo que se indicada en los planos aceptados previamente.

Forma de Pago:

El área de encofrado será pagada por metro cuadrado (m^2), tal como se indica en los planos.

1.8.2. ACERO F'Y = 4200 KG/CM2.DE 3/8”

Descripción:

El acero especificado en los planos basado en su carga de fluencia debe satisfacer además las siguientes condiciones. Para el acero de esfuerzo de carga de fluencia es de $4,200 \text{ Kg/cm}^2$, que se obtiene mediante torsionado en frío o directamente de acería:

- Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM A 615.
- Carga de rotura mínima 5.9000 Kh/cm^2 .
- Elongación en 20 cm. mínimo 8%

Fabricación.

Todas las armaduras de refuerzo deberán ser cortadas a la medida y fabricarse tal como se indica exactamente en los detalles y dimensiones mostrados en los planos y/o diagramas de doblado y no exceder las tolerancias señaladas más adelante.

Almacenaje y Limpieza.

El acero deberá almacenarse fuera del contacto con el suelo preferiblemente cubierto y protegido, manteniéndose libre de tierra suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva.

Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá ser limpiado de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Sin embargo, cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo también será inspeccionado y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y Redoblado.

De ninguna manera se permitirá el redoblado ni enderezamiento en el acero obtenido en base torsiones y otras formas semejantes de trabajo en frío. En acero convencional las barras no podrán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

Las barras con retorcimiento a dobleces no mostrados en los planos no podrán ser usadas.

Ganchos y dobleces.

Todas las barras deberán ser dobladas en frío. No se permitirá en obra ninguna barra parcialmente embebida en concreto, excepto que esté indicado en los planos.

El radio de doblez mínimo varía según se formen dobleces a 90°, 135° o 180°

Diámetros de doblado en barras longitudinales

DIÁMETRO DE BARRA (db)		DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	DISTANCIA TUBO A TRAMPA (L) (mm)	
(pulg.)	(mm)		Bastones a 90°	Bastones a 180°
--	6	36	25	55
--	8	48	30	79
3/8	--	57	35	85
--	12	72	50	110
1/2	--	76	55	120
5/8	--	95	65	150
3/4	--	114	85	175
1	--	152	115	235

Diámetros de doblado en estribos

DIÁMETRO DE BARRA (db)		DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)	DISTANCIA TUBO A TRAMPA (L) (mm)	
(pulg.)	(mm)		Bastones a 90°	Bastones a 135°
--	6	24	15	25
3/8	--	38	25	40
--	12	48	30	50
1/2	--	51	35	55
5/8	--	64	45	70

Colocación del refuerzo.

La colocación de la armadura ser hecha con precisión y tal como se indica en los planos. Colocándolos y apoyándolos adecuadamente sobre soportes de concreto, metal u otro material aprobado, se asegurará contra cualquier desplazamiento con alambres de hierro adecuados en las intersecciones.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores o estribos tipo anillo.

Espaciamiento de barras.

La separación libre que existe entre las barras paralelas no deberá ser menor que el diámetro nominal de la barra, 1½ veces el tamaño máximo del agregado grueso ó 2.5 cm.

Cuando se coloque dos o más capas el refuerzo de vigas principales y secundarias, la distancia libre entre capas no será menor de 2.5 cm y las barras de las capas superiores se colocarán directamente sobre la capa inferior.

Los grupos de barras paralelas de refuerzos que se aten en un paquete para que estas actúen como una unidad debe consistir de barras corrugadas con no más de cuatro en cada paquete y se usarán solamente cuando estribos abiertos o cerrados encierren el paquete.

Tolerancias.

El refuerzo se colocará en las posiciones que se indican en los planos, las tolerancias de fabricación y colocación para acero de refuerzo serán las siguientes:

- En elementos sujetos a flexión: muros y columnas en los cuales “d” es 60 cm. o menor = 6mm.
 - En elementos sujetos a flexión: columnas en los cuales "d" es mayor de 60 cm = 12mm.
 - Posición longitudinal de dobleces y extremos de barras: 5cm. Excepto que no será reducido al recubrimiento especificado de concreto en los extremos.
- a. Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancia de fabricación:
- Longitud de corte : t/-2.5 cm.
 - Estribos, espirales y soportes : t/-1.2 cm.
 - Dobleces : t/-1.2 cm.
- b. Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:
- Cobertura de concreto en la superficie : t/-6mm.
 - Espaciamiento mínimo entre varillas : t/-6mm.
 - Varillas superiores en vigas : t/-6mm.
 - Miembros de más de 20 cm. pero inferior a 5: t/-1.2 cm.
 - Miembros de más de 60 cm. de profundidad: t/-2.5 cm.

- c. Las varillas pueden moverse solo lo necesario para evitar interferencias con otras varillas de refuerzo de acero, conducir, o materiales empotrados.

Empalmes.

La longitud del traslape para barras deformadas en tracción no deberá ser menor que 24, 30 y 36 diámetros de barra para límites de fluencia especificada de 2,800; 5,500 y 4,200 kgl/cm². respectivamente, ni menor que 50 cm. cuando la resistencia especificada del concreto sea menor que 210 kg/cm².

Para barras lisas será el doble del que se use para las corrugadas debiendo respetar lo señalado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

No se harán empalmes en el refuerzo, excepto los que se muestran en los planos de estructuras. Todo empalme con soldadura deberá ser autorizada por el proyectista o Ingeniero supervisor.

Método de Medición

El método de medición será por Kilogramo (kg), obtenido por el área de acero y el peso de acero de cada elemento estructural, según lo indicado en los planos.

Forma de Pago:

El pago de esta partida se realizará en kilogramos (Kg.)

1.8.3. CONCRETO F'C = 140 KG/CM²

Descripción:

El concreto se hará con mezcla de agua, cemento, arena y piedra (preparada en una mezcladora mecánica) dentro del cual se dispondrán las armaduras de acero tal como a los planos de estructuras diseñados a fin de obtener un concreto de las características específicas para cada elemento estructural.

El constructor proporcionará un concreto con la resistencia a la rotura a los 28 días que señala en los planos correspondientes y con un asentamiento que no exceda de 4".

Materiales para el concreto

Cemento

Se utilizará cemento Portland Tipo I, que cumpla las especificaciones ASTM C-150. para los elementos estructurales que lo requieran. Además, no se permitirá su uso cuando haya empezado a endurecer parcialmente endurecido, fraguado, que contenga terrones o cuando haya estado almacenado en la obra por más de 30 días.

Agua

El agua que se usará en la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materias inorgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto o al acero. Tampoco debe contener partículas de carbón, ni fibras vegetales. Sin embargo, se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea dura o con sulfatos.

Agregados

Los agregados que se utilizarán son: el agregado fino (arena) y agregado grueso (piedra partida), ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Agregado fino

El agregado fino debe ser una arena lavada, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duros totalmente libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas, escamosas, álcalis, ácido, material orgánico, arena u otras sustancias dañinas.

Agregado grueso

El agregado grueso tendrá que ser grava, piedra caliza triturada o partida de grano compacta y de calidad dura, deberá ser limpio, libre de polvo, materias orgánicas, arena a otras sustancias perjudiciales y no deberá contener piedra desintegrada, mica o cal libre.

Almacenamiento de agregados

Los agregados se colocarán separadamente sobre una plataforma de madera o sobre una losa provisional, pero jamás sobre el terreno natural.

Las rumas del agregado deberán ser en capas horizontales de no más de 1 metro de altura, debiendo completarse íntegramente una capa antes de comenzar la siguiente.

Mezclado

El mezclado en obra se realizará en una mezcladora, la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora; cuando en él se encuentre ya una parte del agua, podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25 % del tiempo total del mezclado.

La mezcladora deberá mantenerse limpia siempre y las paletas interiores del tambor deberán ser reemplazadas cuando hayan perdido 10 % de su profundidad.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin saber sido empleado, será rechazado y eliminado. Así mismo, se eliminará todo concreto el que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado

Transporte

El concreto será transportado desde el punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

Depósito y colocación

El concreto deberá depositarse en una operación continua por tandas en mezcladoras que aseguren una distribución uniforme de los materiales en la mezcla o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. El concreto se vaciará lo más cerca posible de su posición final para evitar la segregación debida al manipuleo.

El vaciado se realizará en forma tal que el concreto este plástico en todo momento y fluya con facilidad por los espacios entre las barras. Todos los encofrados deben estar completamente limpios y libres de viruta o cualquier otro material extraño antes de vaciar el concreto. El concreto que haya endurecido parcialmente o que se haya sido contaminado por sustancias extrañas será inmediatamente eliminado. El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que está siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico. Además, el slump se medirá de acuerdo a la norma ASTM 143.

Consolidación

El concreto deberá trabajarse hasta la máxima densidad posible, evitándose las formaciones de bolsas de aire incluido de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

Debe tenerse en cuenta también que no se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

Curado

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin que se dañe la superficie de concreto y se prolongue ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá protegerse de las acciones de los rayos solares, de vientos y del agua, del frío, golpes vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado deberá ser mantenido constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuencias riegos y cubriéndolo con una capa suficiente de arena y otro material saturado de agua.

Además, los encofrados de madera tendrán también que ser mantenidos constantemente húmedos durante el fraguado del concreto, tendrá que ser limpia.

Método de Medición

El método de medición de esta partida, será por metro cúbico (m³), obtenido de la sección transversal de cada elemento estructural por la longitud, según lo indicado en los planos.

Forma de pago:

La forma de pago de esta partida será por metro cúbico (m³).

1.9.TECHO**1.9.1. VIGAS DE MADERA PARA TECHO 2”x12”****1.9.2. CORREA DE MADERA 2”X6”****1.9.3. TORNAPUNTAS DE MADERA DE 2”X4”****Descripción**

Son elementos principales de madera, que sirven de apoyo al entablado y también a la cobertura respectivamente.

Se usará una madera aserrada y cepillada, en la que estrictamente deberá respetarse las escuadras indicadas en los planos.

La madera deberá ser salvaguardada para evitar el ataque de microorganismos que pudieran destruir o afectar su durabilidad y resistencia. Asimismo, se efectuará el control de defectos, conforme a las especificaciones señaladas en los planos.

Ejecución:

Estos elementos deberán ser apoyados sobre vigas soleras respectivamente y para las uniones de estas vigas se utilizarán clavos, donde las dimensiones además de la ubicación se detallarán en los planos.

Método de medición

Se contará la cantidad de metros lineales (m) de iguales características y longitud. La unidad incluye los accesorios de unión y anclaje, etc.

Forma de Pago:

El pago de esta partida se efectuará en metros lineales (ml.)

1.9.4. CUMBRERA GALVANIZADA LISA

Descripción:

Está compuesta por dos piezas articuladas: Superior e inferior, adaptándose a cualquier inclinación de techo.

Las piezas que conforman las cumbreras de teja andina deberán ser distribuidas de acuerdo como se especifican en los planos.

Método de medición

El método de medición de esta partida será por metro lineal (ml), obtenido de la contabilidad total de la longitud del techo, de acuerdo como se indica en la plantilla de metrados.

Forma de Pago:

La forma de pago de esta partida se efectuará en metros lineales (ml.)

1.9.5. PLANCHA TEJA ANDINA

Descripción

Esta partida está referida a las planchas de teja andina que se utilizarán para cubrir el techo de la edificación.

Se utilizará una plancha decorativa de fibro-cemento que por su atractivo color, brinda siempre un excelente acabado.

Las planchas de teja andina serán distribuidas tal y como está señalado en los planos.

Método de medición

El método de medición será por metro cuadrado (m²), obtenido de la superficie de del techo a cubrir en la edificación.

Forma de Pago:

La forma de pago de esta partida se realizará en metros cuadrados (m².)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA



PROYECTO:

“DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE
DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-
MORO-SANTA-ANCASH”

UBICACIÓN:

DISTRITO : **MORO**
PROVINCIA : **SANTA**
REGIÓN : **ANCASH**

RESPONSABLES:

BACH. DELGADO RAMOS, JAIME

BACH. NIÑO PALACIOS, YELKA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ARQUITECTURA

1. ARQUITECTURA

1.1. REVOQUES Y REVESTIMIENTO

1.1.1. TARRAJEO DE MUROS INTERIORES

Descripción

Los materiales y herramientas utilizados para los enlucidos de barro en muro de adobe deberán estar en perfectas condiciones de uso.

El Mortero de suelo, cemento y goma de tuna a emplearse para los enlucidos de barro será de similares características al mortero de barro para la fabricación de adobe, en tal sentido la proporción a utilizar corresponde a suelo: cemento: tuna

Ejecución

Es recomendable tarrajar en dos capas, una primera capa de aproximadamente 1.5 cm de espesor y una segunda capa lo más delgada posible.

Asimismo, preparar el barro para el tarrajeo mezclando la tierra con goma de tuna y limpiar superficialmente el polvo de la pared.

Dar una mano de goma de tuna y dejar secar por un período de 3 días.

Dar una segunda mano de goma de tuna y a continuación lanzar el barro con fuerza sobre la pared – emparejar la superficie y dejar secar.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m²), obtenido de la superficie de cada muro de adobe construido, según lo indicado en los planos.

Forma de pago

Esta partida será pagada en m².

1.1.2. TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES

Descripción

Los materiales y herramientas utilizados para los enlucidos de barro en muro de adobe deberán estar en perfectas condiciones de uso.

El Mortero de suelo, cemento y goma de tuna a emplearse para los enlucidos de barro será de similares características al mortero de barro para la fabricación de adobe, en tal sentido la proporción a utilizar corresponde a suelo: cemento: tuna

Ejecución

Es recomendable tarrajear en dos capas, una primera capa de aproximadamente 1.5 cm de espesor y una segunda capa lo más delgada posible.

Asimismo, preparar el barro para el tarrajeo mezclando la tierra con goma de tuna y limpiar superficialmente el polvo de la pared.

Dar una mano de goma de tuna y dejar secar por un período de 3 días.

Dar una segunda mano de goma de tuna y a continuación lanzar el barro con fuerza sobre la pared – emparejar la superficie y dejar secar.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m²), obtenido de la superficie de cada muro de adobe construido, según lo indicado en los planos.

Forma de pago

Esta partida será pagada en m².

1.1.3. VESTIDURA DE DERRAMES

Descripción:

Se llama vano a la abertura en un muro. En algunos casos el vano es libre, es decir, simplemente una abertura, y en otros casos puede llevar una puerta o ventana.

A la superficie cuya longitud es el perímetro del vano y cuyo ancho es el espesor del muro, se la llama “derrame”.

Esta partida, se refiere a los trabajos de enlucido con mortero de suelo, cemento y goma de tuna de todos los derrames de los vanos de la vivienda.

Unidad de Medida:

Esta partida se cuantifica en metros lineales (ml), teniendo en cuenta el total de derrames especificados en los planos.

Forma de pago

Esta partida será pagada en metros lineales (ml).

1.1.4. TARRAJEO DE VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES

Descripción:

Comprende aquellos revoques constituidos por una sola capa de mortero, pero aplicada en dos etapas. En la primera llamada “pañeteo” se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento, ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa para obtener una superficie plana y acabada. Se dejará la superficie lista para aplicar la pintura. Previamente a la ejecución de los pañeteos o tarrajeos, deberán instalarse las redes, cajas para interruptores, tomacorrientes, pasos y tableros; las válvulas, los insertos para sostener tuberías y equipos especiales y cualquier otro elemento que deba quedar empotrada en la albañilería.

Unidad de Medida:

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m²). Se computarán todas las áreas netas a vestir o revocar. Por consiguiente, se descontarán los vanos o aberturas y otros elementos distintos al revoque, como molduras, cornisas y demás salientes que deberán considerarse en partidas independientes.

Forma de Pago:

Esta partida será pagada en m².

1.2. PISOS

1.2.1. PISO DE CEMENTO PULIDO

Descripción

Se establecen sobre los falsos pisos, en los lugares que se indican en los planos, y con agregados que le proporción en una mayor dureza.

Su proporción será indicada en los planos.

Se colocarán reglas espaciadas máximo 1.00 mt. Con un espesor igual al de la primera capa.

El terminado del piso, se someterá a un curado de agua, constantemente durante 5 días. Este tiempo no será menor en ningún caso y se comenzará a contar después de su vaciado.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m²), obtenido de la superficie de piso entre muros sin revestir.

Forma de pago

Esta partida será pagada en m².

1.3.ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS

1.3.1. ZÓCALO DE CEMENTO PULIDO

Descripción

Instalada en las paredes, con la finalidad de protegerlas de humedad, golpes, manchas, o por sentido estético.

Método de Construcción

Se ejecutarán con mortero de cemento: arena = 1:4.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m^2), obtenido de la longitud lineal del muro a revestir según los planos.

Forma de pago

La partida se pagará por metros cuadrados (m^2).

1.3.2. CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CANTO RODADO

Descripción

Instalada a 30 cm sobre el nivel del piso terminado, para protección exterior; con piedra canto rodado con mortero de cemento: arena = 1:4.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m^2), obtenido de la longitud lineal del muro a revestir según los planos.

Forma de pago

La partida se pagará por metros cuadrados (m^2).

1.4. COBERTURAS

1.4.1. COBERTURA DE TORTA DE BARRO

Descripción

Para la preparación de este barro cuya aplicación tiene por finalidad proporcionar aislamiento térmico a la edificación, se empleará tierra mezclada con paja picada y arena gruesa en relación 18:2:1 relativamente en volumen.

La paja tiene como finalidad aligerar el peso de la torta de barro, disminuirle su coeficiente de conductividad térmica y por consiguiente disminuir la transmitancia térmica del techado y también controlar su fisuración.

Por otro lado, el barro se aplicará manualmente, colocando porciones sobre el carrizo y extendiéndolo con una regla de madera. La capa de barro tendrá un espesor de 1”

Unidad de Medida

La unidad de medición de esta partida será el metro cuadrado (m^2)

Forma de Pago

La partida se pagará por metros cuadrados (m²).

1.5.CARPINTERIA DE MADERA

1.5.1. PUERTAS

Descripción

Se refiere a la preparación, ejecución y colocación de todos los elementos de carpintería que se indican en los planos.

Materiales

- Madera

Se utilizará madera nacional, de primera calidad, sin nudos o sueltos, rajaduras, o cualquier otra imperfección que afecte su resistencia o apariencia.

Toda madera empleada deberá estar completamente seca, protegida de sal y de la lluvia.

Elaboración

Todos los elementos de carpintería se ceñirán exactamente a los cortes, detalles y medidas indicados en los planos.

Las uniones en las puertas deben ser caja y espiga, y encoladas.

Las aristas de los bastidores de puertas deben ser biseladas.

Los marcos de puertas serán rebajados con lijas en sus aristas

El lijado de la madera se ejecutará en el sentido de la hebra.

Todo trabajo de madera será entregado en obra bien lijado hasta un pulido fino impregnado, listo para recibir su acabado final.

El acabado final será con barniz transparente, no se usará ningún elemento que cambie el color natural de la madera, ver en preparación de superficies (pintura).

La fijación de las puertas y molduras de marcos no se llevará a cabo hasta que se haya concluido el trabajo de revoques del ambiente. Ningún elemento de madera será colocado en obra sin la aprobación del encargado.

Todos los elementos de madera serán cuidadosamente protegidos de golpes, abolladuras o manchas, hasta la entrega de la obra, siendo de responsabilidad del Contratista el cambio de piezas dañadas por la falta de tales cuidados.

En los planos respectivos se pueden ver las medidas y detalles de puertas.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m²), obtenido del conteo de cada puerta especificada en los planos.

Forma de pago

Esta partida será pagada por metro cuadrado (m²).

1.5.2. Ventanas

Descripción

Este ítem se refiere a la instalación de ventanas en los vanos dispuestos en la construcción de muros para estas, con el fin de obtener paso de luz natural hacia la parte interior de la casa, Estas instalaciones se hará de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares.

Ejecución:

- Ubicar la localización del vano de la ventana.
- Verificar que los filos del vano estén totalmente terminados.
- Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que pueda haber en la superficie.
- Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).

- Rectificar niveles y plomos para asegurar que la ventana quede perfectamente vertical.
- Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta de la ventana.
- Colocar la ventana en las medidas trazadas.
- Taladrar los orificios del marco de la ventana y el muro para asegurar esta al vano.
- Luego de tener los orificios hechos, se procede a colocar el chazo puntilla y el tornillo para fijar el marco de la ventana al vano.
- Instalar las correderas o bastidores según el diseño de la ventana.
- Verificar que la ventana quede perfectamente instalada para una posterior aplicación de pintura y colocación de vidrios.

Unidad de medida

El método de medición será por metro cuadrado (m^2), obtenido del conteo de cada ventana especificada en los planos.

Forma de pago

Esta partida será pagada en metro cuadrados (m^2).

1.6.CERRAJERÍA

1.6.1. CHAPA DE DOS GOLPES PUERTA DE CALLE

Descripción

En puertas exteriores de una sola hoja, se deberá instalar las cerraduras de sobreponer, tipo Forte de 2 golpes o similar; además llevaran manija tirador exterior de 4” de bronce.

Unidad de medida

El método de medición será por Pieza (pza.), agrupando las piezas de acuerdo a las dimensiones y características.

Forma de pago

Esta partida será pagada por pieza (pza.).

1.6.2. CHAPA PUERTAS INTERIORES

Descripción

Se refiere al suministro y colocación de aquellos elementos que posibilitan el mecanismo de cierre-apertura de puertas en los distintos ambientes interiores.

Los materiales que forman todas las partes de la cerradura serán de acero inoxidable pulido, de calidad.

Su colocación se ejecutará previa realización de hoyo de dimensiones apropiadas en la hoja de la puerta. Y la manija de bronce será del tipo pesado, con acabado de bronce, de buena calidad.

Unidad de medida

El método de medición será por Pieza (pza.), agrupando las piezas de acuerdo a las dimensiones y características.

Forma de pago

Esta partida será pagada por pieza (pza.).

1.7.VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES**1.7.1. Vidrio simple****Descripción**

Esta partida se refiere a la adquisición, suministro e instalación de todas las superficies vidriadas, movibles o fijas, y cubre todos los accesorios, aditamentos y piezas necesarias para completar la instalación especificada y detallada en los planos.

En los vanos de ventanas se colocarán vidrios, estos vidrios serán pavonados y en cristal crudo en sistema directo, que incluye el suministro e instalación del vidrio, así como de los accesorios y aditamentos necesarios que permitan su funcionalidad y fijación en los muros.

Instalación:

Todos los vidrios serán instalados con etiquetas identificadoras del fabricante en cada pieza, indicando tipo, grado y espesor.

En caso de ser colocado en madera su fijación será con accesorios de junquillo.

Todos los materiales utilizados para los trabajos de vidrio serán entregados en la obra en envases del fabricante, cerrados y rotulados.

No debe colocarse vidrio en los marcos de madera hasta que estos hayan sido tratados con imprimante, y que los mismos estén completamente secos.

Materiales:

Los tipos de elementos para las superficies vidriadas indicadas en los planos se usarán de acuerdo a su dimensión, conforme a las normas generales de dimensiones máximas que se detallan.

Unidad de medida

Este método de medición será en metro Cuadrado (m²).

Forma de Pago

La forma de pago será de acuerdo al método de medición (m²), según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida, aprobada por el supervisor.

1.8. PINTURAS

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos, con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente en un vehículo, que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capas delgadas y que cumple con una función de objetivo múltiple. Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permita lograr - superficies lisas, limpias y luminosas; de propiedades asépticas, un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

Requisitos para Pinturas:

- La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente lleno y recientemente abierto y deberá ser fácilmente redispersado con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá

mostrar engrumecimiento, decoloración, conglutinamiento ni separación del color, y deberá estar exenta de terrones y natas.

- La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencias al escurrimiento o a correrse al ser aplicada en la superficies verticales y lisas.
- La pintura no debe formar nata en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena del pintado.
- La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disperejas y otras imperfecciones de la superficie.

1.8.1. PINTURA LÁTEX DE CIELORRASO

Descripción

Son pinturas compuestas por ciertas dispersiones en agua de resinas insolubles que forman una película, hasta constituir una continua, al evaporarse el agua. La pintura entre otras características debe ser resistente a los álcalis del cemento, resistente a la luz y a las inclemencias del tiempo. Se aplicará en los ambientes indicados en los planos respectivos. Deberá ser a base de látex sintético y con grado de fineza 5 como mínimo. Deberá evitar la formación de hongos.

Unidad de medida

Este método de medición será en metro Cuadrado (m²).

Forma de Pago

La forma de pago será de acuerdo al método de medición (m²), según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida, aprobada por el supervisor.

1.8.2. PINTURA DE MUROS INTERIORES C/ LÁTEX VINÍLICO

Descripción:

Pintura a base de látex polivinílicos con alto contenido de látex, lavable, resistente a la alcalinidad, a la lluvia y a los cambios de temperatura.

Unidad de medida

Este método de medición será en metro Cuadrado (m²).

Forma de Pago

La forma de pago será de acuerdo al método de medición (m²), según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida.

1.8.3. PINTADO DE MUROS EXTERIORES C/LÁTEX VINÍLICO

Descripción

Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la vivienda. La pintura es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas.

Ejecución

- La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente dispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá mostrar engrumecimiento.
- La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencia a escurrimiento o a correrse al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.
- La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena de pintado.
- La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

Unidad de medida

Este método de medición será en metro Cuadrado (m²).

Forma de Pago

La forma de pago será de acuerdo al método de medición (m^2), según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de esta partida.

1.8.4. PINTADO DE VIGA COLLARÍN C/ LÁTEX VINÍLICO**Descripción**

La pintura es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas.

Ejecución

- La pintura no deberá ostentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente dispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo. La pintura no deberá mostrar engrumecimiento.
- La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencia a escurrimiento o a correrse al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.
- La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los periodos de interrupción de la faena de pintado.
- La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

Unidad de medida

Este método de medición será en metro Cuadrado (m^2).

Forma de Pago

La forma de pago será de acuerdo al método de medición (m^2), según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de esta partida.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS



PROYECTO:

“DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE
DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-
MORO-SANTA-ANCASH”

UBICACIÓN:

DISTRITO : **MORO**
PROVINCIA : **SANTA**
REGIÓN : **ANCASH**

RESPONSABLES:

BACH. DELGADO RAMOS, JAIME

BACH. NIÑO PALACIOS, YELKA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES

ELECTRICAS

01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS

01.01. SALIDAS PARA ALUMBRADO

01.02. SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE

01.03. SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN

01.04. SALIDAS PARA TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE C/PUESTA A TIERRA

Descripción

Es el conjunto de tuberías y accesorios de PVC-P, conductores de cobre de 2.5mm² y cajas de fierro galvanizado empotrados en pared o como se indica en los planos, al cual se le adiciona un ensamble de dos tomacorrientes bipolares con toma de tierra. 15Amp. 220 Voltios, en una placa de baquelita. Similar a la serie Modus de TICINO.

Todos los conductores de una misma fase serán del mismo color desde su salida en bordes del tablero hasta el punto de utilización.

Los colores a emplear serán:

- FASE-1 : NEGRO
- FASE-2 : BLANCO
- FASE-3 : ROJO
- TIERRA-G : VERDE

Unidad de medida:

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und); teniendo en cuenta todos los puntos especificados en los planos.

Forma de pago:

La forma de pago para esta partida será por unidad (und).

01.05. CAJA DE PASO F°G° 100 X 100 X 50 MM

Descripción

Las cajas estándar serán del tipo pesado de fierro galvanizado, fabricado por estampados de planchas de 1.6mm, de espesor mínimo.

Las orejas para fijación del accesorio serán de una sola pieza, con el cuerpo de la caja, no se aceptarán orejas soldadas, cajas redondas, ni de profundidad menos de 50mm ni tampoco cajas de plástico.

La caja a utilizar es cuadrada de dimensiones de 100 x 100 x 50mm con la función de caja de paso.

Unidad de medida:

La unidad de medida de las partidas, será por Unidad (und); teniendo en cuenta todos los puntos especificados en los planos.

Forma de pago:

La forma de pago para esta partida será por unidad (und).

02. CANALIZACIONES, CONDUCTOS Y TUBERÍAS**02.01. TUBERÍA PVC-SAP ELÉCTRICA DE 25mm****02.02. TUBERÍA PVC-SAP ELÉCTRICA DE 20mm****Descripción**

Tuberías de PVC-SAP, todos los accesorios para tubería plástica PVC en la instalación de los circuitos será de tipo SAP con extremo tipo espiga campana unidas mediante pegamento para tubería de PVC SAP, para el abastecimiento de energía eléctrica al tablero de distribución se usará tubería PVC SAP.

Accesorios para electroductos de PVC

Curvas: Serán del mismo material que el de la tubería, no está permitido el uso de curvas hechas en la obra, solo se usarán curvas de fábrica de radio normalizado.

Unión tubo a tubo: Serán del mismo material que el de la tubería, para unir los tubos a presión, llevara una campana en cada en extremo.

Unión tubo a caja normal: Serán del mismo material que el de la tubería, con campana en un extremo para la conexión a la tubería y sombrero para adaptarse a las paredes interiores de las cajas, permitiendo que la superficie interior tenga aristas redondeadas para facilitar el pase de los conductores.

Pegamento: Se empleará pegamento especial para PVC.

Ejecución

La tubería se instalará empotrada en pisos o muros según se indique en los planos del proyecto, deberán conformar un sistema unido mecánicamente de caja a caja o de accesorio a accesorio estableciendo una adecuada continuidad. No son permisibles más de dos curvas de 90° entre caja y caja. No se permitirán las curvas y/o uniones plásticas hechas en obra. Se utilizará curvas y/o uniones plásticas de fábrica. En todas las uniones a presión se usará pegamento a base de PVC para garantizar la hermeticidad de la misma.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por metros lineales (ml).

Forma de pago

La partida será pagada por metros (ml).

02.03. CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS**02.03.1. CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x6mm² THW****Descripción**

Deberán llevar impresos el tipo, calibre y fecha de fabricación. Además, antes de proceder al alambrado, se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas y para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco y no se utilizarán grasa o aceite.

Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

Los empalmes de los conductores de todas las líneas de alimentación de sección de 6mm² se fijarán a los tableros con terminales de cobre. En todas las salidas para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente, para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente, para alimentar las máquinas esta longitud no debe ser menor a 1.50m en cada línea.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por metros lineales (ml).

Forma de pago

La partida será pagada por metros (ml).

02.03.2. CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x2.5mm² TW**02.03.3. CONDUCTOR ELÉCTRICO UNIPOLAR 1x4mm² TW****Descripción**

Deberán tener impresos el tipo, calibre y fecha de fabricación. Y antes de proceder al alambrado, se limpiarán y secarán los tubos y se barnizarán las cajas y para facilitar el paso de los conductores, se empleará talco y no se utilizarán grasa o aceite.

Los conductores serán continuos de caja a caja, no permitiéndose empalmes que queden dentro de las tuberías.

Los empalmes de los conductores de todas las líneas de alimentación de sección de 6mm² se fijarán a los tableros con terminales de cobre. En todas las salidas para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente, para equipos se dejarán conductores enrollados adecuadamente en longitud suficiente, para alimentar las máquinas esta longitud no debe ser menor a 1.50m en cada línea.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por metros lineales (ml).

Forma de pago

La partida será pagada por metros (ml).

02.04. TABLERO PRINCIPAL**Descripción**

Comprende el suministro e instalación del tablero general y de distribución de ocho polos de engrampe, adecuado para interruptor diferencial con lámparas de señalización color rojo y verde. Estará ubicado al interior de la capilla según descripción de los planos.

Ejecución

Será del tipo empotrado, fabricado en plancha de fierro laminado en frío de 1.5 mm espesor, sometido a tratamiento anticorrosivo, de buen acabado, con

excelentes características de adherencia, elasticidad, resistencia química y mecánica, debiendo cumplir con las recomendaciones NEMA.

El gabinete o caja metálica que contiene los interruptores, barras, cables de conexión y accesorios, comprende una caja, marco y tapa.

La caja será del tipo para empotrar en la pared, construida de fierro laminado en frío de 1,5 mm., de espesor, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados de diámetros variados 20, 25, 35, 40 mm., etc., de acuerdo a los alimentadores.

Las dimensiones de las cajas serán recomendadas por los fabricantes de cajas. Deberán tener el espacio necesario a los cuatro costados para poder hacer todo el alambrado en ángulo recto.

El marco y la Tapa Serán construidos del mismo material que la caja debiendo estar empernada a la misma. El marco llevará una plancha que cubran los interruptores.

La tapa deberá ser de una sola hoja, incluirá chapa, llave y pintada en color gris oscuro, al duco y en relieve deberá llevar la denominación del tablero.

Las barras se instalarán aisladas de todo el gabinete, de tal forma que se cumplan con todas las especificaciones de tablero de frente muerto.

Interruptores thermomagnéticos

Todos los interruptores serán del tipo thermomagnético, con protección contra sobrecargas y llevar claramente marcadas las disposiciones de conexión y desconexión (ON/OFF). Sus características de operación, deberán considerar las condiciones climáticas de la zona donde van a ser instalados, cualquier falla que ocurriese por la no previsión de este factor será por cuenta del constructor dentro del plazo de garantía del interruptor. La conexión de los alambres deberá ser lo más simple y segura posible, las orejas serán fácilmente accesibles, la conexión eléctrica deberá asegurar que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos.

Los interruptores serán monofásicos, para una tensión de 220 Volt., frecuencia de 60 Hz., y rangos de corriente de 15, 20, 30, 50, 60 y 150 A, con 25 y 30 KA., de corriente de interrupción o corte asimétrica como mínimo.

La operación será manual (trabajo normal) y disparo automático en caso de sobrecargas o cortos circuitos. El mecanismo de disparo deberá ser de apertura

libre, asegurándose así que permanezca cerrado en condiciones de cortocircuito. El mecanismo de desconexión operará cuando exista una sobrecarga o corto circuito en los conductores, desconectando simultánea y automáticamente los dos o tres polos del interruptor.

Unidad de medida

El método de medición será por unidad (und).

Forma de pago

Esta partida será pagada por unidad (und).

02.05. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN**02.05.01. INTERRUPTOR THERMOMAGNÉTICO****Descripción**

Dentro del tablero de distribución se instalarán interruptores termomagnéticos. Su aplicación será para el uso de servicio de Alumbrado y tomacorrientes, 2x15 A, 2x20 A, 3x 45 A.

En aire y de ejecución fija, automáticos, termomagnéticos, de disparo común que permitirá la desconexión de todas las fases del circuito al sobrecargarse o cortocircuitarse una línea.

Con contactos altamente resistentes al calor, con cámara apaga chispas de material refractario de alta resistencia mecánica y térmica, con contactos de aleación de plata endurecida, con terminales con contactos de presión ajustados con tornillos.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad. (und).

Forma de pago

Esta partida será pagada por unidad (und).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIALIDAD: INSTALACIONES SANITARIAS



PROYECTO:

“DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE
DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-
MORO-SANTA-ANCASH”

UBICACIÓN:

DISTRITO : **MORO**
PROVINCIA : **SANTA**
REGIÓN : **ANCASH**

RESPONSABLES:

BACH. DELGADO RAMOS, JAIME

BACH. NIÑO PALACIOS, YELKA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES

SANITARIAS

01. INSTALACIONES SANITARIAS

01.01. APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

01.01.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS

01.01.1.1. INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO

Descripción

Comprende el suministro de los inodoros que se indica en los planos, esto incluye todos los accesorios para dicha instalación. Además, su montaje es fijado al piso terminado sobre anillo de cera con dos pernos de anclaje y capuchones tapa perno.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.1.2. LAVATORIO NACIONAL BLANCO

Descripción

Comprende el suministro e instalación del aparato sanitario con su respectiva grifería, accesorios de descarga y fijación, conforme se indique los planos.

- Lavatorio de losa blanca de diseño ovalado, con esmalte de alta resistencia, incluye cadena tapón.
- Trampa “P” de PVC completa con tapa inferior integrada.
- Llave de bronce o cromada al mueble de manija larga.
- Conexiones: tubo de abasto de acero inoxidable para lavatorio.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.1.3. LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA

Descripción

Comprende los trabajos de suministro e instalación del aparato sanitario con su grifería, accesorios de descarga y fijación, conforme se indican en los planos.

- Serán de acero inoxidable con escurridera de una sola poza, se ubicarán de manera tal, que tanto el punto de agua como desagüe queden centrado, sea cual fuera la ubicación del lavadero, deberá apoyarse de tal manera que se asegure su estabilidad.
- Trampa “P” de PVC completa con tapa inferior integrada.
- La grifería será del tipo standard con llave cuello de cisne giratoria de bronce niquelado cromado de ½” y para ser fijada en el mueble, debe tener el mecanismo de asta fija-pistón.
- Conexiones: Tubo de abasto de acero inoxidable para lavatorio.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.1.4. LAVADERO DE GRANITO

Descripción

Se refiere a la instalación y suministro del lavadero en el que incluye accesorios, grifería y tuberías de conexión y desagüe. El montaje del lavamanos se hará con sifón, canastilla, salida cuello de ganso cromado, manguera de conexión y acople de salida.

Ejecución

- Ubicar el lugar del trabajo.
- Se debe verificar que los prefabricados en concreto que van a sostener el lavadero estén puestos en sus ubicaciones adecuadas y enchapados.
- Para colocar el lavadero de granito es necesario colocar un mortero de pega sobre las superficies del prefabricado que tiene directamente contacto con el lavadero.
- Luego del fraguado del mortero, se procede a colocar el tubo de desagüe del lavadero a punto de cañería.
- Conectar el sifón al desagüe del piso con un tubo, para esto se debe utilizar la tuerca para unirlo al sifón y en ambos extremos aplicar bastante goma negra para evitar la filtración de olores y de agua.
- El punto que se dejó posteriormente para el lavadero se coloca un tubo junto con un adaptador hembra que permita que la llave se enrosque a este y finalmente el fluido evacue. (Para evitar un escape, se envuelve la tuerca de la llave con teflón).

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.1.5. DUCHA NACIONAL ESPAÑOLA

Descripción

Se refiere a la instalación de ducha incluyendo accesorios, universal y tuberías de conexión y desagüe. Los montajes de duchas se harán con tubería PVC y accesorios de ½”.

Ejecución

- Se debe colocar teflón en la rosca del macho para que la grifería de la ducha universal (o llaves) entren en cada adaptador y no quede fuga de agua.
- En cada punto de grifería trae una rosca para la colocación de la llave y poma que permitirá controlar el paso de agua fría.
- Habiendo llegado al punto donde se colocará la poma de la ducha, pegar en el tubo un adaptador macho para luego enroscar en este el codo.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.2. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

01.01.2.1. JABONERA LOSA BLANCO

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.2.2. PAPELERA LOSA BLANCO

Descripción

Comprende el suministro e instalación en los servicios higiénicos del color blanco, instalada a una altura de 0.40m del nivel del piso terminado.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.01.2.3. TOALLERO DE LOSA BLANCO

Descripción

Comprende el suministro e instalación en los servicios higiénicos del color blanco, instalada a una altura de 0.40m del nivel del piso terminado.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad suministrada e instalada y se medirá por unidad (und).

Forma de Pago

El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, esto abarca materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.02. SISTEMA DE AGUA FRIA

01.02.1. SALIDA DE AGUA FRIA

Descripción

Se entiende así al suministro e instalación de las tuberías de 1/2" y con sus accesorios de cada punto de agua destinado a abastecer un aparato sanitario, grifo o salida especial, desde la conexión del aparato hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario, según sea el caso.

La unión entre accesorios roscados se usará cinta teflón como impermeabilizante, no admitiéndose el uso de pintura en la unión, ni el uso de pabilo.

Las salidas quedarán empotradas en la pared, debiendo contar en su extremo final con una unión presión rosca de PVC, un niple de 0,10m y un codo de 90° o tee roscada. Las alturas en las salidas a los aparatos sanitarios son las siguientes.

APARATO SANITARIO	PUNTO DE SALIDA
Lavatorio	55 cm. sobre el N.P.T.
Lavadero	120 cm sobre el NPT
Inodoro de tanque bajo	30 cm. sobre el N.P.T.
Urinario de pared	120 cm sobre el NPT
Lavadero con escurridor	55 cm. sobre el N.P.T.

Se colocarán tapones roscados en todas las salidas, inmediatamente después de instalar estos, debiendo permanecer colocados hasta el momento de instalar los aparatos sanitarios, estando prohibida la fabricación de tapones con trozos de madera o papel prensado.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad ejecutada en función en la partida y se medirá por punto (pto).

Forma de Pago

El pago se hará por punto (pto), pagadas al precio unitario definido en el presupuesto, la misma que representa la compensación integral para todas las operaciones de materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.02.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN**01.02.3. REDES DE ALIMENTACIÓN****Descripción**

Se utilizarán tuberías de Policloruro de vinilo (PVC), para una presión de trabajo de 150 libras por pulgada cuadrada y uniones de simple presión y/o roscadas.

Los accesorios en redes exteriores o interiores serán de PVC tipo roscado Clase 10 con uniones roscadas.

La unión entre tubos y accesorios roscados será empleando como impermeabilizante la cinta teflón. No admitiéndose el uso de pintura en la unión, ni el uso de pabilo y ni el empleo de ningún tipo de pegamento.

La unión entre tubos y accesorios a presión, serán ejecutadas utilizando pegamento especial de primera calidad para tuberías PVC, no admitiéndose el uso de pintura de ninguna clase, ni rayado de la espiga o campana salvo recomendación del fabricante de tuberías.

Red General de Agua Potable

La red general de agua potable se instalará de acuerdo a los trazos, diámetro y longitud indicados en los planos respectivos, e irá enterrada en el suelo a una profundidad media de 0.50 m., debiendo ser protegida en toda su longitud con concreto pobre en zonas donde, la tubería de plástico PVC pueda sufrir daños (jardines, 1:8 cemento hormigón) y las que van por el muro estarán completamente empotradas en ellas.

La tubería deberá colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan su fácil instalación, la profundidad de las zanjas no será en ningún caso menor de 0.50 m.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá consolidarse el fondo de la zanja, una vez colocada será inspeccionada y sometida a las pruebas correspondientes antes de efectuar el relleno de las zanjas, el cual se ejecutará utilizando un material adecuado, extendiendo en capas de 0.15 m., de espesor debidamente compactadas.

Accesorios de la Red General de Agua Potable

La red de agua estará provista de las válvulas y accesorios que se muestra en los planos respectivos y especialmente de uniones universales a fin de permitir su fácil remoción para el caso de válvulas.

Los cambios de dirección se harán necesariamente con codos, no permitiéndose por ningún motivo tubos doblados a la fuerza, asimismo los cambios de diámetro se harán con reducciones.

Los accesorios para las redes exteriores e interiores serán de PVC tipo roscado Clase 10 con uniones roscadas, debiendo cumplir con la Norma Técnica Nacional vigente.

Ubicación de la Red

Las tuberías de agua deberán estar colocadas lo más lejos posible de las de desagüe, siendo las distancias libres mínimas (Reglamento Nacional de Construcción).

Red Interior

La Red interior de agua potable (dentro de pabellones y servicios higiénicos) se instalará siguiendo las indicaciones de los planos de detalle que se acompaña.

Además, incluye el resane de las paredes si la instalación se hace después del acabado de los muros.

Los ramales en los baños y demás servicios irán empotrados en los muros y los pisos.

En el primer caso la tubería deberá instalarse dentro de una canaleta practicada en el muro en bruto, cuya profundidad deberá ser la estrictamente necesaria para que el tubo quede cubierto por el acabado.

En el segundo caso la tubería irá dentro del falso piso.

Los cambios de dirección se harán necesariamente con codos y los cambios de diámetro con reducciones. Las tuberías que atraviesan juntas deberán estar provistas en los lugares de paso de conexiones flexibles ó uniones de expansión.

Unidad de Medida

Se efectuará por la cantidad ejecutada en función en la partida y se medirá por metros lineales (ml).

Forma de Pago

El pago se hará por metros lineales (ml), pagadas al precio unitario definido en el presupuesto, la misma que representa la compensación integral para todas las operaciones de materiales, mano de obra, herramientas y equipos.

01.02.4. ACCESORIOS DE REDES DE AGUA

01.02.4.1. CODO 90° PVC – Ø1/2” CL 10

01.02.4.2. CODO 90° PVC – Ø1/2” CL 10 CON ROSCA

01.02.4.3. TEE PVC – Ø1/2” CL 10

01.02.4.4. TEE PVC – Ø3/4” CL 10

01.02.4.5. REDUCCION PVC CL 10 DE 3/4" A 1/2” CL10

Descripción

Se considerará instalación de accesorios a aquellos que tengan que ser instalados tan solo con tubería nueva.

El montaje de accesorios, como, tee, Codo, Reducciones, se efectuarán sobre apoyo continuo ya sea directamente sobre la excavación perfectamente nivelada en fondos pedregosos difíciles de nivelar sobre el lecho de concreto pobre sobre arena bien apisonada.

Cualquier material de relleno o recubrimiento en contacto directo con la tubería no debe contener piedra ni otros materiales duros, que podrían transmitir la carga sobre puesta en forma concentrada sobre los puntos particulares de la tubería.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und).

Forma de Pago

La partida se pagará por unidad (und).

01.02.5. VALVULAS**01.02.5.1. VALVULA DE COMPUERTA DE Ø1/2”****01.02.5.2. VALVULA DE COMPUERTA DE Ø3/4”****Descripción**

Las Válvulas de interrupción y control, con uniones rascadas, de 150 Lbs. por pulgada cuadrada de presión de trabajo, con marca de fábrica y presión estampadas en bajo o alto relieve en el cuerpo de la válvula. En general, las válvulas de interrupción se instalarán en la entrada de todos los baños, servicios generales; en todos los lugares de acuerdo con los planos y se ubicarán a 0.30 m sobre el nivel de terreno natural

Las válvulas de interrupción de entrada a los baños serán instaladas en cajas de nicho de madera empotradas en los muros y entre dos (2) uniones universales. Toda válvula que tenga que instalarse en el piso, será alojada en caja de albañilería, concreto con marco y tapa de fondo o marco y tapa de concreto y acondicionada con el mismo material que el piso.

Para el caso de válvulas de interrupción de equipos de bombeo las válvulas serán de tipo compuerta respetando las especificaciones técnicas antes expresadas. Las válvulas deben ser de reconocida calidad y fabricadas de acuerdo a las Normas Técnicas vigentes.

Las uniones universales, serán roscadas con asiento de bronce y se instalarán dos uniones universales por cada válvula instalada en piso o pared.

Unidad de medida

La partida será medida, por unidad (und), identificando el diámetro y las características.

Forma de pago

El pago se hará por unidad(und).

01.03. SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**01.03.1. RED DE RECOLECCION****01.03.1.1. CANALETA PVC PESADO Ø4”****Descripción**

La canaleta será de PVC prefabricado para su fácil colocación en la cobertura para la evacuación de las aguas pluviales.

Unidad de medida

La partida será medida, por metro lineal (m), identificando el diámetro y las características de la tubería.

Forma de pago

El pago se hará por metro lineal (m).

01.03.1.2. MONTANTE-TUBO PVC-SAP Ø4”**01.03.1.3. TUBO PVC-SAP Ø4”****Descripción**

Comprende la instalación de las tuberías para las salidas o desfogue de las aguas de lluvia de las canaletas o medias cañas ubicadas en los patios que serán derivadas al exterior. En esta partida se incluyen los materiales, mano de obra y herramientas-

Unidad de medida

La partida será medida, por metro lineal (m), identificando el diámetro y las características de la tubería.

Forma de pago

El pago se hará por metro lineal (m).

01.03.2. ACCESORIOS

01.03.2.1. ABRAZADERA DE 1 ½” x 3/16”

Descripción

Las abrazaderas se deben fabricar a partir de una sola pieza. No se aceptan soldaduras. Los cortes de las piezas deben ser rectos a simple vista, tales cortes deben generar superficies lisas. Todos los cortes a 90° deben ser redondeados.

Las perforaciones se deben realizar únicamente por punzonado o taladrado. Las tuercas de sujeción de las abrazaderas deben ser de grado 2. Todos los accesorios que incluyan las abrazaderas deben ser galvanizados en caliente.

Las abrazaderas deben presentar, en toda la pieza una superficie lisa, libre de rugosidades, rebabas, venas, esquinas agudas, aristas cortantes y traslapos que afecten a su funcionalidad.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und).

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.03.2.2. CODO PVC-SAP Ø4” x 45°

01.03.2.3. EMBUDO DE Ø4”

Descripción

Comprende la instalación de los accesorios PVC SAP para el correcto funcionamiento del sistema de drenaje pluvial según lo especificado en los planos. Sera de buena calidad para garantizar su durabilidad.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und).

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.04. DESAGÜE Y VENTILACION**01.04.1. SALIDA DE DESAGÜE EN PVC – Ø2”****01.04.2. SALIDA PARA VENTILACION Ø2”****Descripción**

Se entiende así al suministro e instalación de salidas de ventilación en PVC (según planos de diseño). Las tuberías y los accesorios (tees, codos, reducciones, yees, etc.) serán fabricados de una sola pieza y según la norma técnica peruana NTP 399.003 de ITINTEC y ETA 011 Clase Pesada, color gris orgánico y serán sellados con Pegamento para PVC según NTN - ITINTEC 399.090.

La tubería y accesorios que se usen en la obra no deberán presentar rajaduras, resquebrajaduras o cualquier otro defecto visible. Antes de la instalación de las tuberías, éstas deben ser revisadas interiormente, así como también los accesorios a fin de eliminar cualquier materia extraña adherida a sus paredes. La ventilación que llegue hasta el techo de la edificación se prolongará cuando menos 0.30 m. sobre el nivel de la cobertura, rematando en un sombrero de ventilación del mismo material con diámetro equivalente al del montante de ventilación.

Unidad de Medida

La unidad de medida será por “punto.” (Pto).

Forma de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato y dicho pago constituirá compensación total por el costo

de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

01.04.3. RED DE DERIVACION

01.04.4. REDES COLECTORAS

Descripción

La red de desagüe estará de acuerdo con el trazo, alineamiento, pendientes, distancias o indicaciones anotadas en el plano de esta red.

Se deberá tomar las mismas consideraciones para empalmar o unir las tuberías de PVC de desagüe, que las que se emplean para unir o empalmar las tuberías de agua de PVC no roscadas.

En la instalación de tuberías de plástico P.V.C. bajo tierra deberá tenerse especial cuidado del apoyo de la tubería sobre terreno firme y en su relleno compactado por capas, regado de modo que se asegure la estabilidad de la superficie y la indeformabilidad del tubo por el efecto del relleno.

Las tuberías y conexiones para desagüe de PVC (Póli Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC -V), en el Standard Americano Pesado (SAP), deberán cumplir con la norma técnica nacional ITINTEC vigente.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales siempre que el terreno lo permita o se le dará taludes adecuados a la naturaleza del mismo.

El ancho de la zanja en el fondo deberá ser tal que exista un juego de 0.15 m., como mínimo y 0.30 m., como máximo entre la cara exterior de las cabezas y las paredes de la zanja.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del Proyecto, aumentada en el espesor del tubo respectivo. Las tuberías deberán quedar apoyadas en toda su longitud y en no menos del 25% de superficie exterior, en un fondo bien compactado. Colocados los tubos en las zanjas, se enchufarán convenientemente

debiéndose mirar. Las campanas agua arriba, centrándolas perfectamente y alineándolas. Antes de proceder al montaje de las uniones se examinará las partes de dichas uniones asegurándose la limpieza perfecta del tubo y las uniones. El relleno de las zanjas se hará después de haberse efectuado la prueba hidráulica en la tubería instalada.

El relleno se hará con el material extraído, libre de piedras, raíces y terrones grandes y apisonados hasta alcanzar una altura de 0.30 m., sobre la tubería. Se complementará el relleno vaciando el material de excavación en capas sucesivas de 0.30 m, de espesor máximo regadas, apisonadas y bien compactadas, hasta alcanzar como mínimo el 90% del Proctor Modificado.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será metro lineal (m).

Forma de pago

El pago se hará por metros (m).

01.04.5. ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS

01.04.5.1. TEE SANITARIA PVC-SAP DE Ø4”

01.04.5.2. CODO DE 45° PVC-SAP DE Ø4”

01.04.5.3. YEE SANITARIA PVC-SAP DE Ø4”

01.04.5.4. CODO DE 45° PVC-SAP DE Ø2”

01.04.5.5. TEE SANITARIA PVC-SAP DE Ø2”

01.04.5.6. REDUCCION PVC-SAP DE Ø4” A Ø2”

Descripción

Comprende la instalación de los accesorios y aparatos sanitarios PVC SAP para el funcionamiento del sistema sanitario según lo especificado en los planos. Sera de buena calidad para garantizar su durabilidad.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und).

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.04.5.7. SOMBRERO PARA VENTILACION Ø2”**Descripción**

Comprende la colocación de sombreros a las terminaciones de las ventilaciones de 2”, protegido con una malla metálica o PVC para evitar el ingreso de partículas o insectos nocivos. En esta partida se incluyen los materiales (sombreo de ventilación y pegamento). Esta partida considera mano de obra y herramientas manuales.

Ejecución

Los sombreros de ventilación y entradas de aire dejarán un área libre igual a la sección de tubos respectivos. Los terminales que salgan a la azotea se prolongarán a 0.30m sobre el nivel del techo, salvo indicación contraria en los planos.

Para la instalación de la salida de ventilación será necesario instalar desde los aparatos sanitarios una línea que conduzca el aire contenido en las tuberías hacia el exterior.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (und).

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.04.5.8. REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE Ø4”**Descripción**

Suministro de una pieza de bronce sólido para el registro y mantenimiento de la red de desagüe de 4”, expuesta a nivel del piso terminado, acabado cromado. Accesorio que contara con un anillo para su instalación y fijación en el piso con rosca interior y la tapa del registro con rosca externa.

Ejecución

En la partida deberá considerarse toda la mano de obra necesaria para su instalación. Una vez terminada deberá ser protegido hasta la entrega de la obra.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (Und), teniendo en cuenta a todos los especificados de acuerdo con el plano.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será por unidad (und).

01.04.5.9. SUMIDERO TRAMPA “P” Y REJILLA DE BRONCE DE Ø2”**Descripción**

Suministro de una pieza de bronce sólido para la evacuación del agua superficial sobre los pisos a la red de desagüe de 2”, expuesta a nivel del piso terminado, acabado cromado. Accesorio que contara con un anillo para su instalación y fijación en el piso con rosca interior y la tapa del registro con rosca externa.

Se considerará en todas las zonas de duchas y donde indique los planos.

Ejecución

En la partida deberá considerarse toda la mano de obra necesaria para su instalación. Una vez terminada deberá ser protegido hasta la entrega de la obra.

Unidad de medida

La unidad de medida de las partidas, será por unidad (Und), teniendo en cuenta a todos los especificados de acuerdo con el plano.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será por unidad (und).

01.04.6. CAMARAS DE INSPECCION

01.04.6.1. CAJA DE REGISTRO D/CONCRETO DE 12"x24" C/TAPA DE C° REFORZADO

Descripción

Es una caja destinada a permitir la inspección y desobstrucción de las tuberías de desagüe y facilitar la evacuación de las aguas servidas y residuos sólidos permitiendo también el cambio de dirección.

Las cajas de Registro serán de concreto Prefabricado, con marco y tapa de Fierro Galvanizado o concreto. El acabado final de la tapa podrá ser de otro material y de acuerdo al piso en que se instale.

Ejecución

Consistirá en la colocación de Cajas de Registro en la instalación sanitaria, en los lugares indicados en el plano, y será de 30 x 60m. (12" x 24") la profundidad será de 0.60 m. Para tuberías de 4".

Unidad de medida

La Cámara de Inspección se medirá por unidad (und) de la partida ejecutada, o sumando por partes de la misma para dar un total.

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.05. PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS

01.05.1. PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA

Descripción

Será aplicable a todas las tuberías de agua potable. La prueba se realizará con agua potable, bomba de agua y manómetro de control debiendo las tuberías soportar una presión de 125 lbs/pulg². Si en un lapso de 30 minutos se note descenso de presión en el manómetro, se localizará el punto de filtración y se corregirá, para luego efectuar la prueba nuevamente. La prueba se realizará tantas veces sea necesario hasta que no se note descenso de presión en el manómetro.

Las pruebas de las tuberías y accesorios se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo de instalación vaya avanzando, debiéndose realizar al final de toda instalación y antes del recubrimiento una prueba hidráulica general.

Desinfección en las tuberías de agua

Después de haberse aprobado la instalación de la red de agua potable con la "prueba hidráulica" esta se lavará interiormente con agua limpia y se descargará totalmente para proceder a la desinfección.

El sistema se desinfectará usando cloro o una mezcla de soluciones de soluciones de hipoclorito de calcio. Las tuberías se llenarán lentamente con agua aplicándose agente desinfectante a 50 partes por millón de cloro activo. Después de por lo menos 24 horas de haber llenado y mantenida con una presión de 50 psi. las tuberías, se comprobará en los extremos de la red el contenido de cloro residual. Si el cloro residual acusa menos de 5 partes por millón se evacuará el agua de las tuberías y se repetirá la operación de desinfección. Cuando el cloro residual está presente en una proporción mínima de 5 partes por millón la desinfección se dará por satisfactoria y se lavará las tuberías con agua potable hasta que no queden trazas del agente químico usado.

Unidad de medida

Se medirá por unidad (und) de la partida ejecutada.

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

01.05.2. PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGÜE

Descripción

Tubería Tapada: La prueba será aplicable a todas las tuberías instaladas. Consistirá en llenar con agua las tuberías, después de haber taponado las salidas más bajas, debiendo permanecer por lo menos durante 24 horas sin

presentar escapes. Si el resultado no es satisfactorio se procederá a realizar las correcciones del caso y se repetirá la prueba hasta eliminar las filtraciones.

Desinfección en las tuberías de agua

El sistema se desinfectará usando cloro o una mezcla de soluciones de soluciones de hipoclorito de calcio. Las tuberías se llenarán lentamente con agua aplicándose agente desinfectante a 50 partes por millón de cloro activo. Después de por lo menos 24 horas de haber llenado y mantenida con una presión de 50 psi. las tuberías, se comprobará en los extremos de la red el contenido de cloro residual. Si el cloro residual acusa menos de 5 partes por millón se evacuará el agua de las tuberías y se repetirá la operación de desinfección. Cuando el cloro residual está presente en una proporción mínima de 5 partes por millón la desinfección se dará por satisfactoria y se lavará las tuberías con agua potable hasta que no queden trazas del agente químico usado.

Unidad de medida

Se medirá por unidad (und) de la partida ejecutada.

Forma de pago

El pago de esta partida se realizará por unidad (und).

ANEXO 11: **PRESUPUESTO**

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Cliente **PASCUAL JARA, MARINA**
Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Costo al **26/11/2019**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				23,827.16
01.01	OBRAS PRELIMINARES				591.00
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	75.19	2.66	200.01
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	75.19	5.20	390.99
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,888.05
01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	29.38	37.17	1,092.05
01.02.02	RELLENO Y COMPACTACION CON AFIRMADO	m3	5.12	55.88	286.11
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.13	37.53	42.41
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m3	26.96	8.67	233.74
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.96	8.67	233.74
01.03	CIMIENTOS PROF. MIN 80cm, ANCHO 50cm				3,199.04
01.03.01	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACIONES MEZCLA 1:12 + 30% P.G.	m3	23.32	137.18	3,199.04
01.04	SOBRECIMENTOS				1,491.69
01.04.01	CONCRETO CICLOPEO PARA SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10+30%PG	m3	8.80	169.51	1,491.69
01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				1,369.95
01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	35.62	38.46	1,369.95
01.06	FALSO PISO				1,548.71
01.06.01	FALSO PISO DE 4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m	m2	51.18	30.26	1,548.71
01.07	MUROS				5,318.50
01.07.01	MUROS DE ADOBE	m2	116.89	45.50	5,318.50
01.08	VIGA COLLARIN				2,381.83
01.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	21.39	39.74	850.04
01.08.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg	111.18	5.24	582.58
01.08.03	CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	4.23	224.40	949.21
01.09	TECHO				6,038.39
01.09.01	VIGAS DE MADERA PARA TECHO	m	83.00	11.97	993.51
01.09.02	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"	m	99.75	11.62	1,159.10
01.09.03	TORNAPUNTAS DE MADERA DE 2"x4"	m	19.04	12.80	243.71
01.09.04	CUMBRERA GALVANIZADA LISA	m	11.00	18.39	202.29
01.09.05	PLANCHA TEJA ANDINA	m2	81.88	42.01	3,439.78
01	ARQUITECTURA				10,817.90
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,712.63
01.01.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	166.39	5.65	940.10
01.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	69.77	5.65	394.20
01.01.03	VESTIDURA DE DERRAMES	m	52.44	4.91	257.48
01.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	21.39	5.65	120.85
01.02	PISOS				667.90
01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	51.18	13.05	667.90
01.03	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				176.73
01.03.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO	m2	5.63	31.39	176.73
01.04	COBERTURAS				624.74
01.04.01	COBERTURA DE TORTA DE BARRO	m2	81.88	7.63	624.74
01.05	CARPINTERIA DE MADERA				3,082.32
01.05.01	PUERTAS	m2	12.88	149.07	1,920.02
01.05.02	VENTANAS	m2	8.82	131.78	1,162.30
01.06	CERRAJERIA				315.42
01.06.01	CHAPA DE DOS GOLPES PUERTA CALLE	pza	1.00	45.06	45.06
01.06.02	CHAPA PUERTAS INTERIORES	pza	6.00	45.06	270.36
01.07	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				494.27
01.07.01	VIDRIO SIMPLE	m2	8.82	56.04	494.27

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Cliente **PASCUAL JARA, MARINA**
Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Costo al **26/11/2019**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08	PINTURAS				3,743.89
01.08.01	PINTURA LATEX DE CIELORRASO	m2	81.88	10.38	849.91
01.08.02	PINTADO DE MUROS INTERIORES C/LATEX VINILICO	m2	166.39	10.38	1,727.13
01.08.03	PINTADO DE MUROS EXTERIORES C/LATEX VINILICO	m2	69.77	12.80	893.06
01.08.04	PINTADO DE VIGA COLLARIN C/LATEX VINILICO	m2	21.39	12.80	273.79
01	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,065.65
01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS				1,169.90
01.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO	und	8.00	28.49	227.92
01.01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	und	5.00	32.89	164.45
01.01.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	und	6.00	42.69	256.14
01.01.04	SALIDA DE TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE	und	12.00	41.99	503.88
01.01.05	CAJA DE PASO F°G 100x100x50mm	und	1.00	17.51	17.51
01.02	CANALIZACIONES, CONDUCTOS Y TUBERÍAS				32.82
01.02.01	TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 25mm	m	6.81	4.82	32.82
01.02.02	TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 20mm	m	112.79	4.42	498.53
01.03	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS				761.31
01.03.01	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x6mm2 THW	m	15.22	3.28	49.92
01.03.02	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x2.5mm2 TW	m	143.72	2.75	395.23
01.03.03	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x4mm2 TW	m	101.66	3.11	316.16
01.04	TABLERO PRINCIPAL				220.29
01.04.01	TABLERO GENERAL DE F°G° EMPOTRADO C/MARCO Y PUERTA METALICA	und	1.00	220.29	220.29
01.05	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION				382.80
01.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	und	3.00	127.60	382.80
01	INSTALACIONES SANITARIAS				4,513.84
01.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				606.44
01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS				513.96
01.01.01.01	INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO	und	1.00	122.42	122.42
01.01.01.02	LAVATORIO NACIONAL BLANCO	und	1.00	80.05	80.05
01.01.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	132.95	132.95
01.01.01.04	LAVADERO DE GRANITO	und	1.00	120.49	120.49
01.01.01.05	DUCHA NACIONAL ESPAÑOLA	und	1.00	58.05	58.05
01.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				92.48
01.01.02.01	JABONERA LOSA BLANCO	und	1.00	22.21	22.21
01.01.02.02	PAPELERA LOSA BLANCO	und	1.00	21.06	21.06
01.01.02.03	TOALLERO DE LOSA BLANCO	und	1.00	49.21	49.21
01.02	SISTEMA DE AGUA FRÍA				792.29
01.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA	pto	5.00	22.02	110.10
01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION	m	15.14	10.48	158.67
01.02.03	REDES DE ALIMENTACION	m	8.40	12.08	101.47
01.02.04	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				154.65
01.02.04.01	CODO PVC 90° DE 1/2" CL10	und	32.00	3.44	110.08
01.02.04.02	CODO PVC 90° DE 1/2" CL10 CON ROSCA	und	5.00	3.94	19.70
01.02.04.03	TEE PVC DE 1/2" CL10	und	2.00	3.44	6.88
01.02.04.04	TEE PVC DE 3/4" CL10	und	2.00	4.36	8.72
01.02.04.05	REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2" CL10	und	3.00	3.09	9.27
01.02.05	VALVULAS				267.40
01.02.05.01	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	3.00	41.12	123.36
01.02.05.02	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und	2.00	72.02	144.04
01.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				1,463.71
01.03.01	RED DE RECOLECCION				1,088.47

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Cliente **PASCUAL JARA, MARINA**
Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Costo al **26/11/2019**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.01.01	CANALETA DE PVC PESADO DE 4"	m	21.29	20.78	442.41
01.03.01.02	MONTANTE TUBO DE PVC SAP DE 4"	m	19.16	21.28	407.72
01.03.01.03	TUBO DE PVC SAP DE 4"	m	11.20	21.28	238.34
01.03.02	ACCESORIOS				375.24
01.03.02.01	ABRAZADERA DE 1 1/2" x 3/16"	und	16.00	5.35	85.60
01.03.02.02	CODO PVC SAP DE 4"x45°	und	16.00	7.92	126.72
01.03.02.03	EMBUDO DE 4"	und	4.00	40.73	162.92
01.04	DESAGÜE Y VENTILACION				1,305.24
01.04.01	SALIDAS DE DESAGÜE DE 2"	pto	4.00	9.08	36.32
01.04.02	SALIDAS PARA VENTILACION DE 2"	pto	2.00	14.73	29.46
01.04.03	RED DE DERIVACION	m	9.95	15.71	156.31
01.04.04	REDES COLECTORAS	m	12.18	24.21	294.88
01.04.05	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS				402.83
01.04.05.01	TEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"	und	1.00	17.98	17.98
01.04.05.02	CODO DE 45° PVC-SAP DE 4"	und	4.00	13.32	53.28
01.04.05.03	YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"	und	2.00	14.08	28.16
01.04.05.04	CODO DE 45° PVC-SAP DE 2"	und	1.00	17.46	17.46
01.04.05.05	TEE SANITARIA PVC-SAP DE 2"	und	5.00	13.28	66.40
01.04.05.06	YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4" A 2"	und	5.00	14.58	72.90
01.04.05.07	REDUCCION PVC-SAP DE 4" A 2"	und	4.00	12.05	48.20
01.04.05.08	SOMBRERO PARA VENTILACION DE 2"	und	1.00	9.59	9.59
01.04.05.09	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	und	1.00	19.77	19.77
01.04.05.10	SUMIDERO TRAMPA "P" Y REJILLA DE BRONCE DE 2"	und	3.00	23.03	69.09
01.04.06	CAMARAS DE INSPECCION				385.44
01.04.06.01	CAJA DE REGISTRO D/CONCRETO DE 12"x24" C/TAPA DE C° REFORZADO	und	2.00	192.72	385.44
01.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				346.16
01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	glb	1.00	173.08	173.08
01.05.02	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	glb	1.00	173.08	173.08
	COSTO DIRECTO				42,224.55

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **001 ESTRUCTURAS**

Cliente **PASCUAL JARA, MARINA** Costo al **26/11/2019**

Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				23,827.16
01.01	OBRAS PRELIMINARES				591.00
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	75.19	2.66	200.01
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	75.19	5.20	390.99
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,888.05
01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	29.38	37.17	1,092.05
01.02.02	RELLENO Y COMPACTACION CON AFIRMADO	m3	5.12	55.88	286.11
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.13	37.53	42.41
01.02.04	ACARREO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m3	26.96	8.67	233.74
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.96	8.67	233.74
01.03	CIMIENTOS PROF. MIN 80cm, ANCHO 50cm				3,199.04
01.03.01	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACIONES MEZCLA 1:12 + 30% P.G.	m3	23.32	137.18	3,199.04
01.04	SOBRECIMENTOS				1,491.69
01.04.01	CONCRETO CICLOPEO PARA SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10+30%PG	m3	8.80	169.51	1,491.69
01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				1,369.95
01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO	m2	35.62	38.46	1,369.95
01.06	FALSO PISO				1,548.71
01.06.01	FALSO PISO DE 4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m	m2	51.18	30.26	1,548.71
01.07	MUROS				5,318.50
01.07.01	MUROS DE ADOBE	m2	116.89	45.50	5,318.50
01.08	VIGA COLLARIN				2,381.83
01.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	21.39	39.74	850.04
01.08.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 DE 3/8"	kg	111.18	5.24	582.58
01.08.03	CONCRETO f _c =140 kg/cm2	m3	4.23	224.40	949.21
01.09	TECHO				6,038.39
01.09.01	VIGAS DE MADERA PARA TECHO	m	83.00	11.97	993.51
01.09.02	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"	m	99.75	11.62	1,159.10
01.09.03	TORNAPUNTAS DE MADERA DE 2"x4"	m	19.04	12.80	243.71
01.09.04	CUMBRERA GALVANIZADA LISA	m	11.00	18.39	202.29
01.09.05	PLANCHA TEJA ANDINA	m2	81.88	42.01	3,439.78
	Costo Directo				23,827.16

SON : VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE Y 16/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA**
 Cliente **PASCUAL JARA, MARINA**
 Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Costo al **26/11/2019**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ARQUITECTURA				10,817.90
01.01	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,712.63
01.01.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	166.39	5.65	940.10
01.01.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	69.77	5.65	394.20
01.01.03	VESTIDURA DE DERRAMES	m	52.44	4.91	257.48
01.01.04	TARRAJEO DE VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	21.39	5.65	120.85
01.02	PISOS				667.90
01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	51.18	13.05	667.90
01.03	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				176.73
01.03.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO	m2	5.63	31.39	176.73
01.04	COBERTURAS				624.74
01.04.01	COBERTURA DE TORTA DE BARRO	m2	81.88	7.63	624.74
01.05	CARPINTERIA DE MADERA				3,082.32
01.05.01	PUERTAS	m2	12.88	149.07	1,920.02
01.05.02	VENTANAS	m2	8.82	131.78	1,162.30
01.06	CERRAJERIA				315.42
01.06.01	CHAPA DE DOS GOLPES PUERTA CALLE	pza	1.00	45.06	45.06
01.06.02	CHAPA PUERTAS INTERIORES	pza	6.00	45.06	270.36
01.07	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				494.27
01.07.01	VIDRIO SIMPLE	m2	8.82	56.04	494.27
01.08	PINTURAS				3,743.89
01.08.01	PINTURA LATEX DE CIELORRASO	m2	81.88	10.38	849.91
01.08.02	PINTADO DE MUROS INTERIORES C/LATEX VINILICO	m2	166.39	10.38	1,727.13
01.08.03	PINTADO DE MUROS EXTERIORES C/LATEX VINILICO	m2	69.77	12.80	893.06
01.08.04	PINTADO DE VIGA COLLARIN C/LATEX VINILICO	m2	21.39	12.80	273.79
	Costo Directo				10,817.90

SON : DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE Y 90/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **003 INSTALACIONES ELECTRICAS**

Cliente **PASCUAL JARA, MARINA** Costo al **26/11/2019**

Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INSTALACIONES ELECTRICAS				3,065.65
01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS				1,169.90
01.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO	und	8.00	28.49	227.92
01.01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	und	5.00	32.89	164.45
01.01.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	und	6.00	42.69	256.14
01.01.04	SALIDA DE TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE	und	12.00	41.99	503.88
01.01.05	CAJA DE PASO F°G 100x100x50mm	und	1.00	17.51	17.51
01.02	CANALIZACIONES, CONDUCTOS Y TUBERÍAS				32.82
01.02.01	TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 25mm	m	6.81	4.82	32.82
01.02.02	TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 20mm	m	112.79	4.42	498.53
01.03	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS				761.31
01.03.01	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x6mm2 THW	m	15.22	3.28	49.92
01.03.02	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x2.5mm2 TW	m	143.72	2.75	395.23
01.03.03	CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x4mm2 TW	m	101.66	3.11	316.16
01.04	TABLERO PRINCIPAL				220.29
01.04.01	TABLERO GENERAL DE F°G° EMPOTRADO C/MARCO Y PUERTA METALICA	und	1.00	220.29	220.29
01.05	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION				382.80
01.05.01	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO	und	3.00	127.60	382.80
	Costo Directo				3,065.65

SON : TRES MIL SESENTICINCO Y 65/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto	0102004	DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH		
Subpresupuesto	004	INSTALACIONES SANITARIAS		
Cliente	PASCUAL JARA, MARINA		Costo al	26/11/2019
Lugar	ANCASH - SANTA - MORO			

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INSTALACIONES SANITARIAS				4,513.84
01.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				606.44
01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS				513.96
01.01.01.01	INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO	und	1.00	122.42	122.42
01.01.01.02	LAVATORIO NACIONAL BLANCO	und	1.00	80.05	80.05
01.01.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	132.95	132.95
01.01.01.04	LAVADERO DE GRANITO	und	1.00	120.49	120.49
01.01.01.05	DUCHA NACIONAL ESPAÑOLA	und	1.00	58.05	58.05
01.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				92.48
01.01.02.01	JABONERA LOSA BLANCO	und	1.00	22.21	22.21
01.01.02.02	PAPELERA LOSA BLANCO	und	1.00	21.06	21.06
01.01.02.03	TOALLERO DE LOSA BLANCO	und	1.00	49.21	49.21
01.02	SISTEMA DE AGUA FRÍA				792.29
01.02.01	SALIDA DE AGUA FRÍA	pto	5.00	22.02	110.10
01.02.02	REDES DE DISTRIBUCION	m	15.14	10.48	158.67
01.02.03	REDES DE ALIMENTACION	m	8.40	12.08	101.47
01.02.04	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				154.65
01.02.04.01	CODO PVC 90° DE 1/2" CL10	und	32.00	3.44	110.08
01.02.04.02	CODO PVC 90° DE 1/2" CL10 CON ROSCA	und	5.00	3.94	19.70
01.02.04.03	TEE PVC DE 1/2" CL10	und	2.00	3.44	6.88
01.02.04.04	TEE PVC DE 3/4" CL10	und	2.00	4.36	8.72
01.02.04.05	REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2" CL10	und	3.00	3.09	9.27
01.02.05	VALVULAS				267.40
01.02.05.01	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	3.00	41.12	123.36
01.02.05.02	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und	2.00	72.02	144.04
01.03	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL				1,463.71
01.03.01	RED DE RECOLECCION				1,088.47
01.03.01.01	CANAleta DE PVC PESADO DE 4"	m	21.29	20.78	442.41
01.03.01.02	MONTANTE TUBO DE PVC SAP DE 4"	m	19.16	21.28	407.72
01.03.01.03	TUBO DE PVC SAP DE 4"	m	11.20	21.28	238.34
01.03.02	ACCESORIOS				375.24
01.03.02.01	ABRAZADERA DE 1 1/2" x 3/16"	und	16.00	5.35	85.60
01.03.02.02	CODO PVC SAP DE 4"x45°	und	16.00	7.92	126.72
01.03.02.03	EMBUDO DE 4"	und	4.00	40.73	162.92
01.04	DESAGÜE Y VENTILACION				1,305.24
01.04.01	SALIDAS DE DESAGÜE DE 2"	pto	4.00	9.08	36.32
01.04.02	SALIDAS PARA VENTILACION DE 2"	pto	2.00	14.73	29.46
01.04.03	RED DE DERIVACION	m	9.95	15.71	156.31
01.04.04	REDES COLECTORAS	m	12.18	24.21	294.88
01.04.05	ACCESORIOS DE REDES COLECTORAS				402.83
01.04.05.01	TEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"	und	1.00	17.98	17.98
01.04.05.02	CODO DE 45° PVC-SAP DE 4"	und	4.00	13.32	53.28
01.04.05.03	YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"	und	2.00	14.08	28.16
01.04.05.04	CODO DE 45° PVC-SAP DE 2"	und	1.00	17.46	17.46
01.04.05.05	TEE SANITARIA PVC-SAP DE 2"	und	5.00	13.28	66.40
01.04.05.06	YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4" A 2"	und	5.00	14.58	72.90
01.04.05.07	REDUCCION PVC-SAP DE 4" A 2"	und	4.00	12.05	48.20
01.04.05.08	SOMBRERO PARA VENTILACION DE 2"	und	1.00	9.59	9.59
01.04.05.09	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	und	1.00	19.77	19.77
01.04.05.10	SUMIDERO TRAMPA "P" Y REJILLA DE BRONCE DE 2"	und	3.00	23.03	69.09

Presupuesto

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **004 INSTALACIONES SANITARIAS**
 Cliente **PASCUAL JARA, MARINA** Costo al **26/11/2019**
 Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.06	CAMARAS DE INSPECCION				385.44
01.04.06.01	CAJA DE REGISTRO D/CONCRETO DE 12"x24" C/TAPA DE C° REFORZADO	und	2.00	192.72	385.44
01.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				346.16
01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	glb	1.00	173.08	173.08
01.05.02	PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE	glb	1.00	173.08	173.08
	Costo Directo				4,513.84

SON : CUATRO MIL QUINIENTOS TRECE Y 84/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 12:
ANALISIS DE
COSTOS
UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **01** | **ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida **01.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.79	2.53
2.53						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.53	0.13
0.13						

Partida **01.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO INICAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.79	1.26
010103000000	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	21.88	1.75
3.01						
Materiales						
021303000100	YESO EN BOLSA DE 18 kg	bol		0.0100	7.90	0.08
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.1000	5.00	0.50
0.58						
Equipos						
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0800	4.00	0.32
0301000021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0800	15.00	1.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.01	0.09
1.61						

Partida **01.02.01** **EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.5000** EQ. **3.5000** Costo unitario directo por : m3 **37.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	15.79	36.09
36.09						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.09	1.08
1.08						

Partida **01.02.02** **RELLENO Y COMPACTACION CON AFIRMADO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **7.0000** EQ. **7.0000** Costo unitario directo por : m3 **55.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	15.79	18.05
18.05						
Materiales						
0207040002	AFIRMADO	m3		1.0500	30.00	31.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0200	4.00	0.08
31.58						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.05	0.54
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	0.5714	10.00	5.71
6.25						

Partida **01.02.03** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m3 **37.53**

Fecha : **29/11/2019 03:25:04p.m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA
 EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH
 Subpresupuesto **01** | ESTRUCTURAS Fecha presupuesto **26/11/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.79	31.58
						31.58
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.58	0.95
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.2500	0.5000	10.00	5.00
						5.95

Partida **01.02.04** ACARREO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.79	8.42
						8.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.42	0.25
						0.25

Partida **01.02.05** ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	15.79	8.42
						8.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.42	0.25
						0.25

Partida **01.03.01** CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACIONES MEZCLA 1:12 + 30% P.G.

Rendimiento **m3/DIA** MO. **13.5000** EQ. **13.5000** Costo unitario directo por : m3 **137.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0593	21.88	1.30
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.3704	15.79	37.43
						38.73
	Materiales					
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.2286	7.14	1.63
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4764	30.00	14.29
0207030001	HORMIGON	m3		0.8560	30.00	25.68
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0850	4.00	0.34
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.5200	16.80	42.34
						84.28
	Equipos					
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5926	23.92	14.17
						14.17

Partida **01.04.01** CONCRETO CICLOPEO PARA SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:10+30%PG

Rendimiento **m3/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por : m3 **169.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0889	21.88	1.95
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.5556	15.79	56.14
						58.09

Fecha : 29/11/2019 03:25:04p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **01** | **ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Materiales						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4800	30.00	14.40
0207030001	HORMIGON	m3		0.8300	30.00	24.90
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	4.00	0.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	16.80	48.72
						88.42
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	58.09	1.74
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.8889	23.92	21.26
						23.00

Partida **01.05.01** **ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN SOBRECIMIENTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.88	14.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.79	10.53
						25.12
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	7.14	0.36
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2600	2.70	0.70
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1280	2.60	0.33
0231000002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	3.20	11.20
						12.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.12	0.75
						0.75

Partida **01.06.01** **FALSO PISO DE 4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON e=0.10 m**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **32.0000** EQ. **32.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0250	21.88	0.55
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.7500	15.79	11.84
						12.39
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.2500	30.00	7.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0088	4.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	16.80	4.20
						11.74
Equipos						
030106000200	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	und		0.0050	30.00	0.15
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.2500	23.92	5.98
						6.13

Partida **01.07.01** **MUROS DE ADOBE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **45.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.88	8.75
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.79	12.63
						21.38
Materiales						
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0500	9.50	0.48
0292040002	ADOBE 0.35x0.35x0.10m	und		23.0000	1.00	23.00
						23.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.38	0.64

Fecha : 29/11/2019 03:25:04p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **01** | **ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

0.64

Partida **01.08.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **39.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.88	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	17.52	1.75
6.13						
Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	7.14	0.36
020401000100	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3110	2.70	0.84
020412000100	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3560	2.60	0.93
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		6.0200	5.20	31.30
33.43						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.13	0.18
0.18						

Partida **01.08.02** **ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 DE 3/8"**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : kg **5.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	21.88	1.17
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	17.52	0.93
2.10						
Materiales						
020401000200	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	5.17	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	2.92	3.01
3.14						

Partida **01.08.03** **CONCRETO f'c=140 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **224.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.88	11.67
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.52	9.34
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	15.79	25.26
46.27						
Materiales						
0201030001	GASOLINA	gal		0.4000	11.29	4.52
020701000100	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.6400	42.15	26.98
020702000100	ARENA GRUESA	m3		0.5100	27.73	14.14
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1840	4.00	0.74
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0000	16.80	117.60
163.98						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.27	1.39
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5333	23.92	12.76
14.15						

Partida **01.09.01** **VIGAS DE MADERA PARA TECHO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **11.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						

Fecha : 29/11/2019 03:25:04p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004 DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA**
 EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH
 Subpresupuesto **01 | ESTRUCTURAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.88	2.19
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.3000	15.79	4.74
						6.93

Materiales

0231230001	VIGA DE MADERA DE 3"x5"	m		1.0500	4.60	4.83
						4.83

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.93	0.21
						0.21

Partida **01.09.02 CORREAS DE MADERA DE 2"x3"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **85.0000** EQ. **85.0000** Costo unitario directo por : m **11.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0941	21.88	2.06
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2824	15.79	4.46
						6.52

Materiales

0231230004	CORREAS DE 2"x3"	m		1.0500	4.67	4.90
						4.90

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.52	0.20
						0.20

Partida **01.09.03 TORNAPUNTAS DE MADERA DE 2"x4"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **12.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.88	3.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	15.79	5.05
						8.55

Materiales

0231230003	TORNAPUNTAS DE 2"x4"	m		1.0500	3.80	3.99
						3.99

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.55	0.26
						0.26

Partida **01.09.04 CUMBRERA GALVANIZADA LISA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	21.88	1.75
						1.75

Materiales

0292040003	CUMBRERA GALVANIZADA DE 2m	pza		1.0500	15.80	16.59
						16.59

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.75	0.05
						0.05

Partida **01.09.05 PLANCHA TEJA ANDINA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102004	DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH				
Subpresupuesto	01	ESTRUCTURAS				
					Fecha presupuesto	26/11/2019
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.88	4.38
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.79	3.16
						7.54
	Materiales					
0228180002	TEJA ANDINA (1.16x0.70 m.)	pln		1.6700	20.50	34.24
						34.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.54	0.23
						0.23

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA** | Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida **01.01.01 TARRAJEO MUROS INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.88	2.92
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.79	2.10
5.02						
Materiales						
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0500	9.50	0.48
0.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.02	0.15
0.15						

Partida **01.01.02 TARRAJEO MUROS EXTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.88	2.92
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.79	2.10
5.02						
Materiales						
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0500	9.50	0.48
0.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.02	0.15
0.15						

Partida **01.01.03 VESTIDURA DE DERRAMES**

Rendimiento **m/DIA** MO. **70.0000** EQ. **70.0000** Costo unitario directo por : m **4.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	21.88	2.50
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1143	15.79	1.80
4.30						
Materiales						
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0500	9.50	0.48
0.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.30	0.13
0.13						

Partida **01.01.04 TARRAJEO DE VIGAS INTERIORES Y EXTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.88	2.92
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.79	2.10
5.02						
Materiales						
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0500	9.50	0.48
0.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.02	0.15
0.15						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida	01.02.01	PISO DE CEMENTO PULIDO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		13.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.88	1.75		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.79	2.53		
						4.28		
	Materiales							
020702000100	ARENA FINA	m3		0.0090	42.37	0.38		
020702000100	ARENA GRUESA	m3		0.0210	27.73	0.58		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0110	4.00	0.04		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4550	16.80	7.64		
						8.64		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.28	0.13		
						0.13		
Partida	01.03.01	ZOCALO DE CEMENTO PULIDO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 7.5000	EQ. 7.5000		Costo unitario directo por : m2		31.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	21.88	23.34		
0101010005	PEON	hh	0.3333	0.3555	15.79	5.61		
						28.95		
	Materiales							
020702000100	ARENA FINA	m3		0.0052	42.37	0.22		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0020	4.00	0.01		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0800	16.80	1.34		
						1.57		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.95	0.87		
						0.87		
Partida	01.04.01	COBERTURA DE TORTA DE BARRO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m2		7.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.88	2.92		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2667	15.79	4.21		
						7.13		
	Materiales							
0292040001	MORTERO DE TIERRA	m3		0.0300	9.50	0.29		
						0.29		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.13	0.21		
						0.21		
Partida	01.05.01	PUERTAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : m2		149.07	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.88	35.01		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.79	12.63		
						47.64		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Materiales

0231020002	PUERTA DE MADERA CEDRO SEGUN DISEÑO	m2	1.0000	100.00	100.00
					100.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	47.64	1.43
					1.43

Partida **01.05.02 VENTANAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m2 **131.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	21.88	58.35
0101010005	PEON	hh	0.5000	1.3333	15.79	21.05
						79.40

Materiales

0231020003	VENTANA DE MADERA	m2	1.0000	50.00	50.00
					50.00

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	79.40	2.38
					2.38

Partida **01.06.01 CHAPA DE DOS GOLPES PUERTA CALLE**

Rendimiento **pza/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pza **45.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
						17.50

Materiales

0237030002	CERRADURA DE DOS GOLPES	pza	1.0000	27.03	27.03
					27.03

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	17.50	0.53
					0.53

Partida **01.06.02 CHAPA PUERTAS INTERIORES**

Rendimiento **pza/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pza **45.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
						17.50

Materiales

0237030002	CERRADURA DE DOS GOLPES	pza	1.0000	27.03	27.03
					27.03

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	17.50	0.53
					0.53

Partida **01.07.01 VIDRIO SIMPLE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m2 **56.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.88	35.01
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.79	12.63
						47.64

Materiales

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **26/11/2019**

0243170001 VIDRIO TRANSPARENTE INCOLORO CRUDO SEMIDOBLE p2 1.0500 8.00
 8.40 4mm Inc. acc. rieles. **8.40**

Partida **01.08.01 PINTURA LATEX DE CIELORRASO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **33.0000** EQ. **33.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0242	22.30	0.54
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	21.88	5.30
						5.84
Materiales						
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.20	0.30
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE	gal		0.0833	38.14	3.18
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0400	22.00	0.88
						4.36
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.84	0.18
						0.18

Partida **01.08.02 PINTADO DE MUROS INTERIORES C/LATEX VINILICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **33.0000** EQ. **33.0000** Costo unitario directo por : m2 **10.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0242	22.30	0.54
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2424	21.88	5.30
						5.84
Materiales						
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.20	0.30
0240010011	PINTURA LATEX LAVABLE	gal		0.0833	38.14	3.18
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0400	22.00	0.88
						4.36
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.84	0.18
						0.18

Partida **01.08.03 PINTADO DE MUROS EXTERIORES C/LATEX VINILICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	22.30	0.71
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00
						7.71
Materiales						
0238010004	LIJA PARA PARED	plg		0.2500	1.20	0.30
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal		0.0833	45.00	3.75
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0250	22.00	0.55
						4.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.71	0.23
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	0.8000	0.0320	8.00	0.26
						0.49

Partida **01.08.04 PINTADO DE VIGA COLLARIN C/LATEX VINILICO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.80**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **002 ARQUITECTURA** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	22.30	0.71
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00
						7.71
Materiales						
0238010004	LJA PARA PARED	plg		0.2500	1.20	0.30
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal		0.0833	45.00	3.75
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0250	22.00	0.55
						4.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.71	0.23
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	0.8000	0.0320	8.00	0.26
						0.49

Análisis de precios unitarios

Presupuest **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **003** | **INSTALACIONES ELECTRICAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida **01.01.01** **SALIDA PARA ALUMBRADO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **28.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
Materiales						
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		2.0000	0.85	1.70
0205310001	CAJA OCTOGONAL PVC DE 4"x4"x 2 1/2"	pza		1.0000	1.10	1.10
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000	5.90	0.59
029023000100	FOCOS AHORRADORES	und		1.0000	7.00	7.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
						0.53

Partida **01.01.02** **SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **32.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
Materiales						
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		2.0000	0.85	1.70
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000	5.90	0.59
026205000400	INTERRUPTOR SIMPLE MODUS TICINO 1100 mm	und		1.0000	9.80	9.80
026809000100	CAJA RECTANGULAR PVC 100x55x50 mm	und		1.0000	2.70	2.70
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
						0.53

Partida **01.01.03** **SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **42.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
Materiales						
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		2.0000	0.85	1.70
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000	5.90	0.59
0262120001	INTERRUPTOR CONMUTACION	pza		2.0000	9.80	19.60
026809000100	CAJA RECTANGULAR PVC 100x55x50 mm	und		1.0000	2.70	2.70
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
						0.53

Partida **01.01.04** **SALIDA DE TOMACORRIENTE UNIVERSAL DOBLE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **41.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50

Fecha : 29/11/2019 03:45:54p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuest **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **003** | **INSTALACIONES ELECTRICAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

						17.50
Materiales						
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		2.0000	0.85	1.70
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.1000	5.90	0.59
026213000100	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE	und		1.0000	18.90	18.90
026809000100	CAJA RECTANGULAR PVC 100x55x50 mm	und		1.0000	2.70	2.70
						23.96

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
						0.53

Partida **01.01.05** **CAJA DE PASO F°G 100x100x50mm**

Rendimiento **und/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : und **17.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.88	12.50
						12.50

Materiales						
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		2.0000	0.85	1.70
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0120	14.50	0.17
0241020001	CINTA AISLANTE	rl		0.0100	5.90	0.06
026809000100	CAJA RECTANGULAR PVC 100x55x50 mm	und		1.0000	2.70	2.70
						4.63

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.50	0.38
						0.38

Partida **01.02.01** **TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 25mm**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **4.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.79	1.05
						2.51

Materiales						
020507000200	TUBERIA PVC SAP C-10 ELECTRICA 25mm	m		1.0100	1.98	2.00
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 25mm	und		0.1000	1.60	0.16
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						2.23

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08
						0.08

Partida **01.02.02** **TUBERÍA PVC SAP ELECTRICA 20mm**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **4.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.79	1.05
						2.51

Materiales						
020507000200	TUBERIA PVC SAP C-10 ELECTRICA 20mm	m		1.0100	1.65	1.67
020517000100	CURVA PVC-SAP ELECTRICAS 20mm	und		0.1000	0.85	0.09
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						1.83

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.51	0.08

Fecha : 29/11/2019 03:45:54p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuest **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **003** | **INSTALACIONES ELECTRICAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

0.08

Partida **01.03.01** **CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x6mm2 THW**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **3.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	0.3300	0.0220	15.79	0.35
1.81						
Materiales						
0270010292	CONDUCTOR CABLEADO THW 1x6 mm2	m		1.0500	1.35	1.42
1.42						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.81	0.05
0.05						

Partida **01.03.02** **CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x2.5mm2 TW**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **2.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	0.3300	0.0220	15.79	0.35
1.81						
Materiales						
0270010293	CONDUCTOR CABLEADO TW 1x2.5 mm2	m		1.0500	0.85	0.89
0.89						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.81	0.05
0.05						

Partida **01.03.03** **CONDUCTOR ELECTRICO UNIPOLAR 1x4mm2 TW**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **3.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	0.3300	0.0220	15.79	0.35
1.81						
Materiales						
0270010294	CONDUCTOR CABLEADO TW 1x4mm2	m		1.0500	1.19	1.25
1.25						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.81	0.05
0.05						

Partida **01.04.01** **TABLERO GENERAL DE F°G° EMPOTRADO C/MARCO Y PUERTA METALICA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **220.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.88	175.04
175.04						
Materiales						
0274010002	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	und		1.0000	40.00	40.00
40.00						
Equipos						

Fecha : 29/11/2019 03:45:54p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuest **0102004** **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**
 Subpresupuesto **003** | **INSTALACIONES ELECTRICAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES %mo 3.0000 175.04 5.25
5.25

Partida **01.05.01** **INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **127.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	21.88	58.35 58.35
	Materiales					
026204000100	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15 A, 220 V	und		1.0000	22.50	22.50
026204000100	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x25 A, 220 V	und		1.0000	22.50	22.50
026204000100	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x30 A, 220 V	und		1.0000	22.50	22.50
	Equipos					67.50
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	58.35	1.75 1.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida **01.01.01.01** **INODORO NACIONAL ONE PIECE BLANCO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **122.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.88	29.17 29.17
Materiales						
024702000100	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA BLANCO VITRIFICADO	und		1.0000	92.37	92.37 92.37
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.17	0.88 0.88

Partida **01.01.01.02** **LAVATORIO NACIONAL BLANCO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **80.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.88	29.17 29.17
Materiales						
024701000200	LAVATORIO DE PEDESTAL BLANCO VITRIFICADO CON ACCESORIO Y GRIFERIA	und		1.0000	50.00	50.00 50.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.17	0.88 0.88

Partida **01.01.01.03** **LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **132.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.88	35.01 35.01
Materiales						
0222100001	SILICONA	und		0.2500	15.00	3.75
024601000100	DESAGUE DE CANASTILLA PARA LAVADERO DE 3 X 1½"	und		1.0000	8.00	8.00
024603000100	TUBO DE ABASTO 1/2"	und		1.0000	9.00	9.00
024608000100	TRAMPA P CROMADA P/LAVADERO 1½"	und		1.0000	10.77	10.77
024701000200	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 1 POZA C/ ESCURRIDERO	und		1.0000	42.37	42.37
025604000100	LLAVE PARA LAVADERO	und		1.0000	23.00	23.00 96.89
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.01	1.05 1.05

Partida **01.01.01.04** **LAVADERO DE GRANITO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **120.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.88	43.76 43.76
Materiales						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

024705000100 LAVADERO DE GRANITO und 1.0000 75.42 75.42
75.42

Equipos

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES %mo 3.0000 43.76 1.31
1.31

Partida **01.01.01.05 DUCHA NACIONAL ESPAÑOLA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **58.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.88	21.88
21.88						

Materiales

024602000100	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und		1.0000	5.00	5.00
025603000100	DUCHA ESPAÑOLA	und		1.0000	30.51	30.51
35.51						

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.88	0.66
0.66						

Partida **01.01.02.01 JABONERA LOSA BLANCO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : und **22.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.79	4.21
4.21						

Materiales

024622000100	JABONERA DE LOZA BLANCA C/ASA	und		1.0000	18.00	18.00
18.00						

Partida **01.01.02.02 PAPELERA LOSA BLANCO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : und **21.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.79	4.21
4.21						

Materiales

024611000100	PAPELERA DE LOZA BLANCA	und		1.0000	16.85	16.85
16.85						

Partida **01.01.02.03 TOALLERO DE LOSA BLANCO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : und **49.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.79	4.21
4.21						

Materiales

024615000100	TOALLERO DE LOSA BLANCA CON BARRA PLASTICA	und		1.0000	45.00	45.00
45.00						

Partida **01.02.01 SALIDA DE AGUA FRIA**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pto **22.02**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
17.50						
Materiales						
020509000200	CODO PVC SAP C/R 1/2" X 90°	und		2.0000	1.60	3.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0500	14.50	0.73
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0700	0.90	0.06
3.99						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
0.53						

Partida **01.02.02** **REDES DE DISTRIBUCION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m **10.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	21.88	3.50
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.79	5.05
8.55						
Materiales						
020507000200	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 1/2"x3m	m		1.0000	1.00	1.00
0206030002	UNION PVC-SAP C-10 DE 1/2"	und		1.0000	0.60	0.60
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
1.67						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.55	0.26
0.26						

Partida **01.02.03** **REDES DE ALIMENTACION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m **12.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	21.88	3.50
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.79	5.05
8.55						
Materiales						
020507000200	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 3/4"x3m	m		1.0000	2.00	2.00
0206030003	UNION PVC-SAP C-10 DE 3/4"	und		1.0000	1.20	1.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
3.27						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.55	0.26
0.26						

Partida **01.02.04.01** **CODO PVC 90° DE 1/2" CL10**

Rendimiento **und/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : und **3.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.79	2.10
2.10						
Materiales						
020509000200	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		1.0000	1.20	1.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0070	0.90	0.01
1.28						
Equipos						

Fecha : **29/11/2019 03:46:33p.m.**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	2.10	0.06	0.06
------------	-----------------------	-----	--------	------	------	-------------

Partida **01.02.04.02** **CODO PVC 90° DE 1/2" CL10 CON ROSCA**

Rendimiento	und/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : und	3.94
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	15.79	2.53
Materiales						
020511000200	TEE PVC-SAP C/R 1/2"	und		1.0000	1.25	1.25
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0070	0.90	0.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.53	0.08
0.08						

Partida **01.02.04.03** **TEE PVC DE 1/2" CL10**

Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und	3.44
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.79	2.10
Materiales						
020511000100	TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und		1.0000	1.20	1.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0070	0.90	0.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.10	0.06
0.06						

Partida **01.02.04.04** **TEE PVC DE 3/4" CL10**

Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und	4.36
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.79	2.10
Materiales						
020511000100	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und		1.0000	2.12	2.12
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0070	0.90	0.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.10	0.06
0.06						

Partida **01.02.04.05** **REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2" CL10**

Rendimiento	und/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : und	3.09
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.79	2.10
Materiales						
2.10						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004 INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

020523000100	REDUCCION PVC-SAP S/P DE 3/4" A 1/2" C-10	und		1.0000	0.85	0.85
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.0070	0.90	0.01
						0.93

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.10	0.06
						0.06

Partida **01.02.05.01 VALVULA COMPUERTA DE 1/2"**

Rendimiento **und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000** Costo unitario directo por : und **41.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.5714	21.88	12.50
						12.50
	Materiales					
020519000200	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und		2.0000	0.90	1.80
024903000100	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und		2.0000	0.70	1.40
024906000100	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		2.0000	5.50	11.00
0253180001	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und		1.0300	14.00	14.42
						28.62

Partida **01.02.05.02 VALVULA COMPUERTA DE 3/4"**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **72.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.88	29.17
						29.17
	Materiales					
020519000200	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 3/4"	und		2.0000	1.20	2.40
0249030000	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und		2.0000	0.85	1.70
024906000100	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und		2.0000	6.50	13.00
0253180002	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und		1.0300	25.00	25.75
						42.85

Partida **01.03.01.01 CANALETA DE PVC PESADO DE 4"**

Rendimiento **m/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000** Costo unitario directo por : m **20.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.0667	21.88	1.46
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	15.79	4.21
						5.67
	Materiales					
0292030002	CANAleta DE LLUVIA DE 4"	m		1.0000	14.94	14.94
						14.94
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.67	0.17
						0.17

Partida **01.03.01.02 MONTANTE TUBO DE PVC SAP DE 4"**

Rendimiento **m/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m **21.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.0800	21.88	1.75

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.79	5.05
						6.80

Materiales

020507000200	TUBERIA PVC SAP DE 4"	m		1.0000	14.28	14.28
						14.28

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.80	0.20
						0.20

Partida **01.03.01.03** **TUBO DE PVC SAP DE 4"**

Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m			21.28
-------------	--------------	--------------------	--------------------	--------------------------------	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.0800	21.88	1.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.79	5.05
						6.80

Materiales

020507000200	TUBERIA PVC SAP DE 4"	m		1.0000	14.28	14.28
						14.28

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.80	0.20
						0.20

Partida **01.03.02.01** **ABRAZADERA DE 1 1/2" x 3/16"**

Rendimiento	und/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : und			5.35
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	21.88	3.50
						3.50

Materiales

020424001000	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO C/2 OREJAS 4"	und		2.0000	0.87	1.74
						1.74

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.50	0.11
						0.11

Partida **01.03.02.02** **CODO PVC SAP DE 4"x45°**

Rendimiento	und/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : und			7.92
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	21.88	3.50
						3.50

Materiales

020510000100	CODO PVC SAP S/P 4" X 45°	und		1.0000	4.24	4.24
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						4.31

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.50	0.11
						0.11

Partida **01.03.02.03** **EMBUDO DE 4"**

Rendimiento	und/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : und			40.73
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	21.88	3.50
						3.50

Materiales

0208050001	EMBUDO PARA CANALETA DE 4"	und		1.0000	37.05	37.05
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						37.12

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.50	0.11
						0.11

Partida **01.04.01** **SALIDAS DE DESAGÜE DE 2"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : pto **9.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
						8.75

Materiales

0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						0.07

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
						0.26

Partida **01.04.02** **SALIDAS PARA VENTILACION DE 2"**

Rendimiento **pto/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : pto **14.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.5000	21.88	10.94
						10.94

Materiales

020510000200	CODO PVC SAP DE 2" X 90°	und		1.0000	3.39	3.39
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						3.46

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.94	0.33
						0.33

Partida **01.04.03** **RED DE DERIVACION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m **15.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.1000	21.88	2.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.79	6.32
						8.51

Materiales

0208010002	TUBERIA PVC SAP PARA DESAGUE DE 2"	m		1.0300	6.03	6.21
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0500	14.50	0.73
						6.94

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.51	0.26
						0.26

Partida **01.04.04** **REDES COLECTORAS**

Rendimiento **m/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m **24.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004 INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	0.1000	21.88	2.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.79	6.32
						8.51
Materiales						
020507000200	TUBERIA PVC SAP DE 4"	m		1.0300	14.28	14.71
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0500	14.50	0.73
						15.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.51	0.26
						0.26

Partida **01.04.05.01 TEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **17.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
						8.75
Materiales						
020605000100	TEE PVC-SAL 4"	und		1.0000	8.90	8.90
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						8.97
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
						0.26

Partida **01.04.05.02 CODO DE 45° PVC-SAP DE 4"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **13.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
						8.75
Materiales						
020510000100	CODO PVC SAP S/P 4" X 45°	und		1.0000	4.24	4.24
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						4.31
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
						0.26

Partida **01.04.05.03 YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **14.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
						8.75
Materiales						
020617000100	YEE PVC SAL SIMPLE DE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
						5.07
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
						0.26

Partida **01.04.05.04 CODO DE 45° PVC-SAP DE 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **17.46**

Fecha : 29/11/2019 03:46:33p.m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
8.75						
Materiales						
020510000200	CODO PVC SAP 2" X 45°	und		1.0000	8.38	8.38
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
8.45						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
0.26						

Partida **01.04.05.05** **TEE SANITARIA PVC-SAP DE 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **13.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
8.75						
Materiales						
020608000100	TEE SANITARIA DOBLE PVC-SAL DE 2"	und		1.0000	4.20	4.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
4.27						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
0.26						

Partida **01.04.05.06** **YEE SANITARIA PVC-SAP DE 4" A 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **14.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
8.75						
Materiales						
020617000100	YEE PVC SAL 4" x 2"	und		1.0000	5.50	5.50
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
5.57						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
0.26						

Partida **01.04.05.07** **REDUCCION PVC-SAP DE 4" A 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **12.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.4000	21.88	8.75
8.75						
Materiales						
020614000100	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und		1.0000	2.97	2.97
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
3.04						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.75	0.26
0.26						

Partida **01.04.05.08** **SOMBRERO PARA VENTILACION DE 2"**

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS** Fecha presupuesto **26/11/2019**

Rendimiento **und/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : und **9.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2667	21.88	5.84
Materiales						
020616000100	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	und		1.0000	3.50	3.50
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0050	14.50	0.07
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.84	0.18
0.18						

Partida **01.04.05.09** **REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **19.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.5000	21.88	10.94
Materiales						
024612000300	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	und		1.0000	8.50	8.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.94	0.33
0.33						

Partida **01.04.05.10** **SUMIDERO TRAMPA "P" Y REJILLA DE BRONCE DE 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **23.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.8000	21.88	17.50
Materiales						
024602000100	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und		1.0000	5.00	5.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.50	0.53
0.53						

Partida **01.04.06.01** **CAJA DE REGISTRO D/CONCRETO DE 12"x24" C/TAPA DE C° REFORZADO**

Rendimiento **und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : und **192.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.88	87.52
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.79	63.16
150.68						
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.8300	2.92	2.42
020701000100	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	63.56	15.89
020702000100	ARENA FINA	m3		0.0600	42.37	2.54
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	4.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9900	16.80	16.63
37.52						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	150.68	4.52
4.52						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0102004** | **DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH**

Subpresupuesto **004** **INSTALACIONES SANITARIAS**

Fecha presupuesto **26/11/2019**

Partida **01.05.01** **PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **173.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	21.88	17.50
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	15.79	63.16
80.66						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		2.5000	4.00	10.00
10.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	80.66	2.42
0301440005	BALDE HIDRAULICO CON MANOMETRO	hm	1.0000	8.0000	10.00	80.00
82.42						

Partida **01.05.02** **PRUEBA HIDRAULICA DE DESAGUE**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **173.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	21.88	17.50
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	15.79	63.16
80.66						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		2.5000	4.00	10.00
10.00						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	80.66	2.42
0301440005	BALDE HIDRAULICO CON MANOMETRO	hm	1.0000	8.0000	10.00	80.00
82.42						

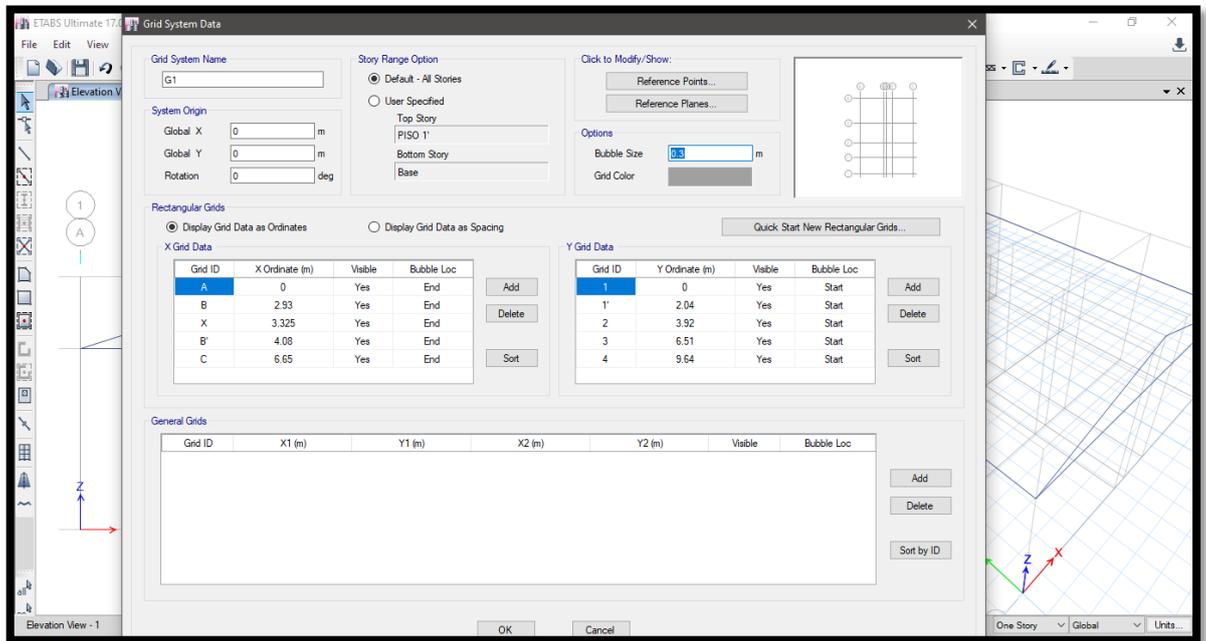
ANEXO 13:

MODELAMIENTO

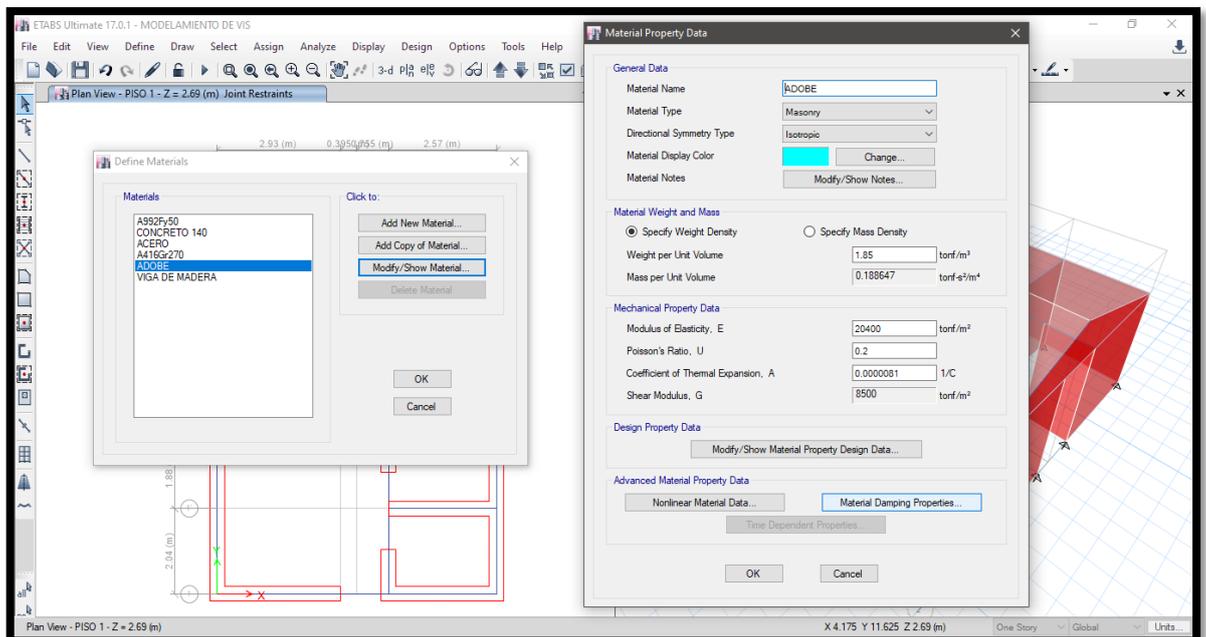
EN ETABS

MODELAMIENTO DE LA VIS EN ETABS 2015

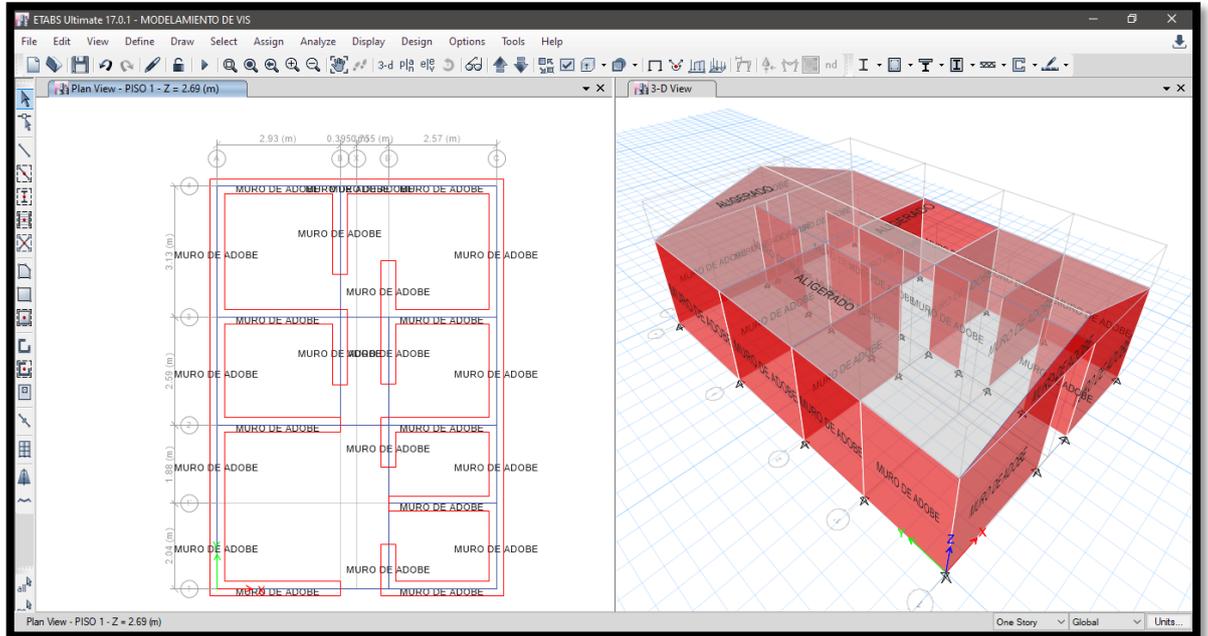
1. Se define los ejes donde se ubicarán los elementos estructurales.



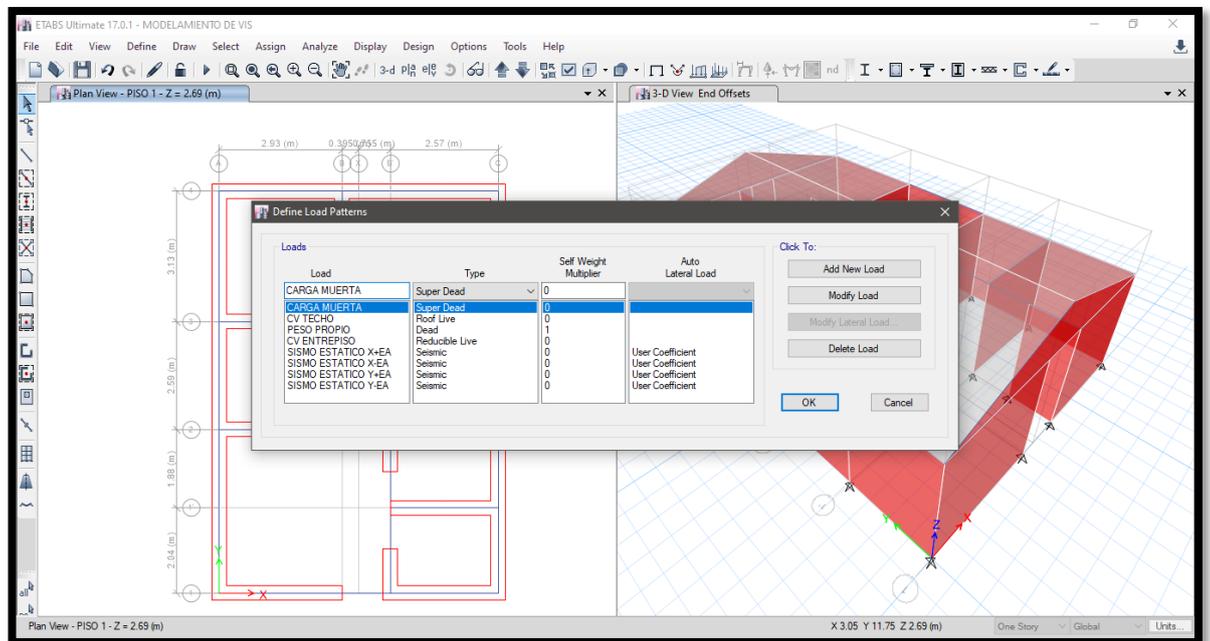
2. Definición de sección como muros, losa de barro, viga collarín y de madera.



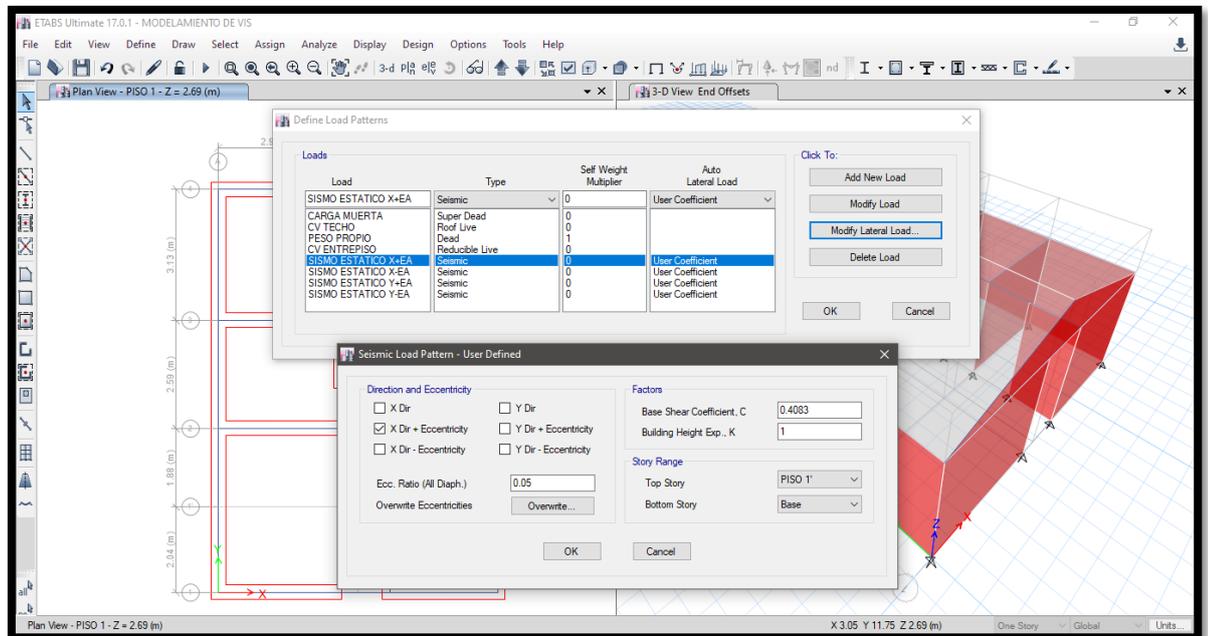
3. Asignación de material a los muros.



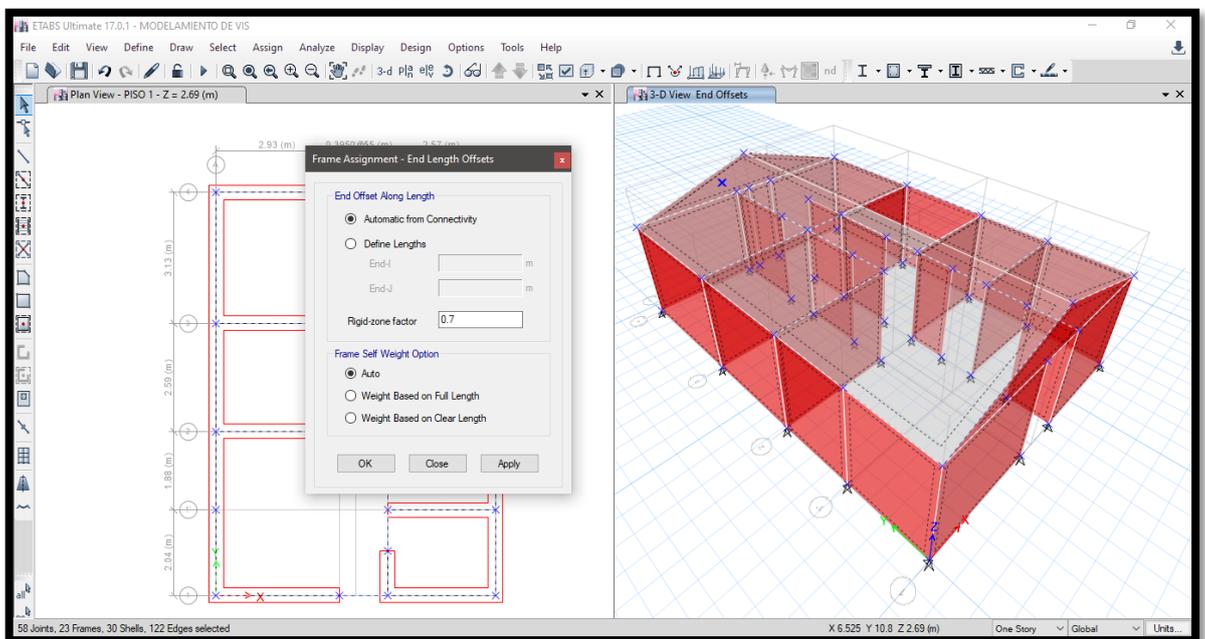
4. Creación de las Cargas de Gravedad y Carga Sísmica que representará la Cortante estática en la vivienda.



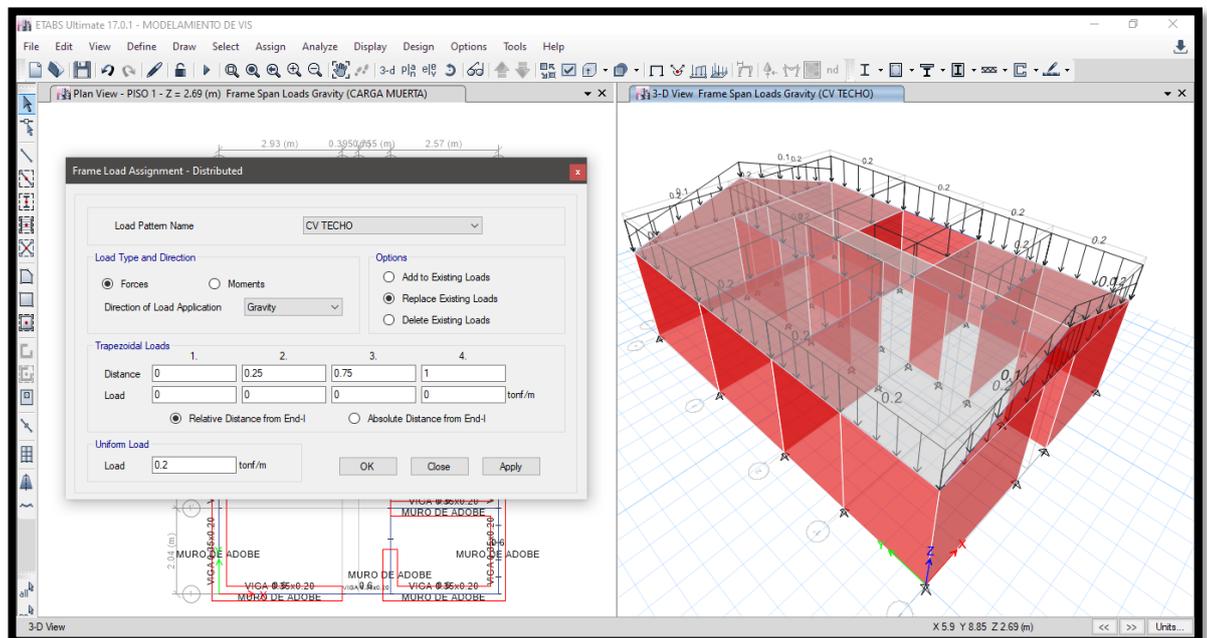
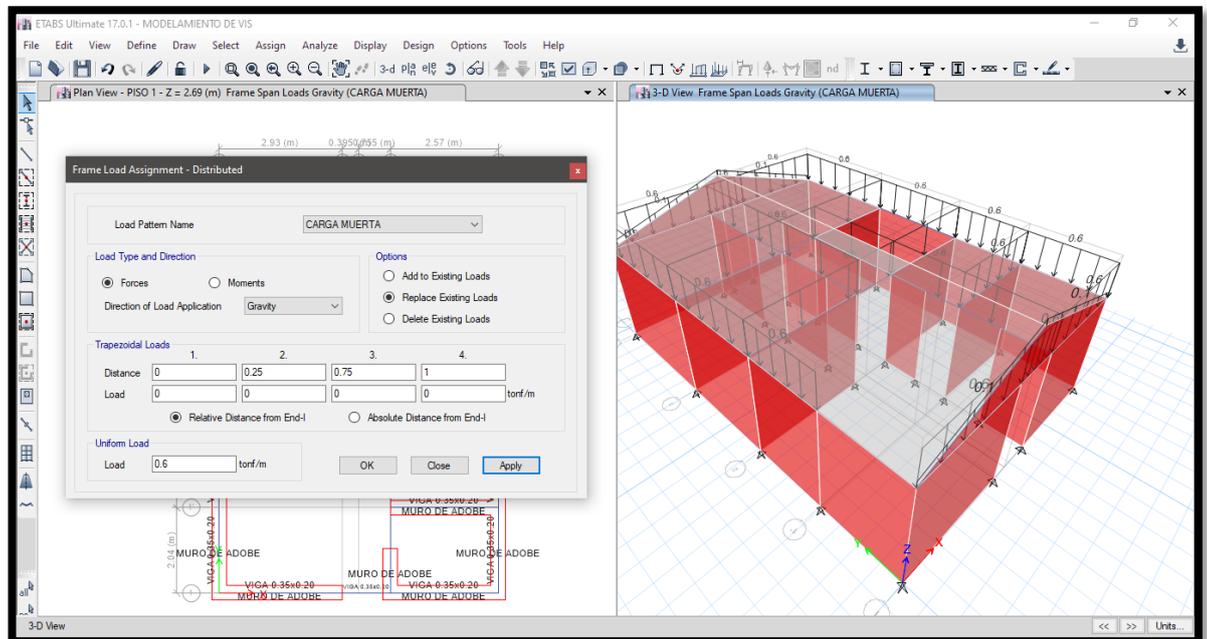
5. El patrón de carga sísmica creado está en la dirección X e Y, considerando una excentricidad accidental de acuerdo a la norma E.030 Sismorresistente, con un $C=0.408$ (base shear coefficient).



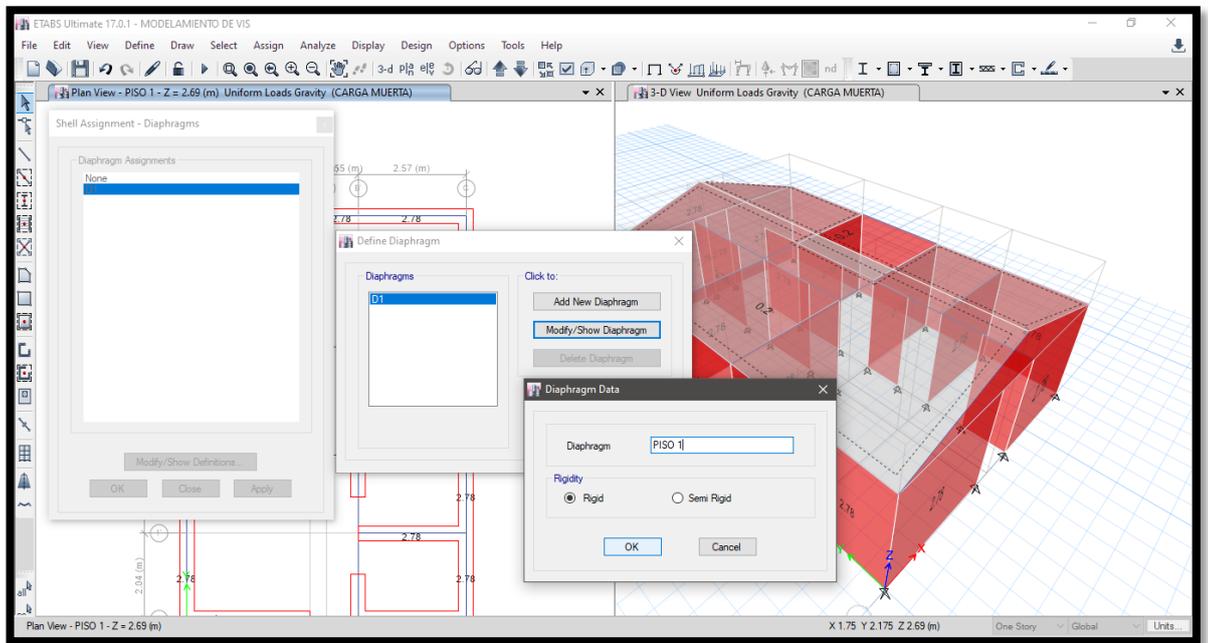
6. Seleccionar toda la estructura para luego asignar los brazos rígidos



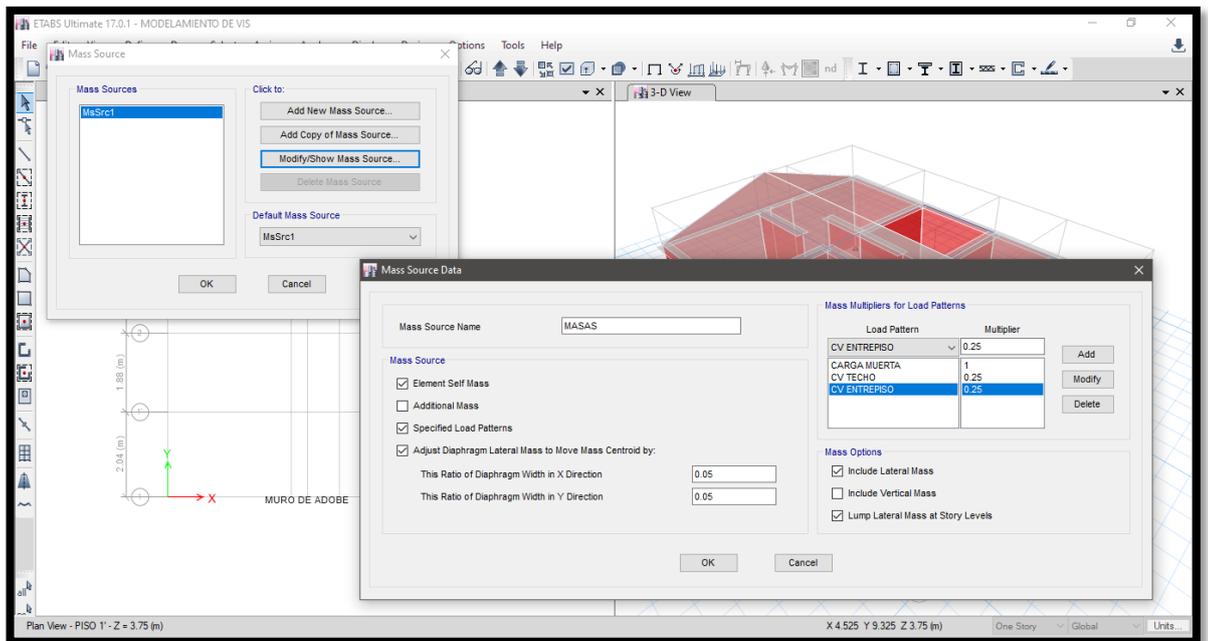
7. Aplicación de las Cargas de Gravedad



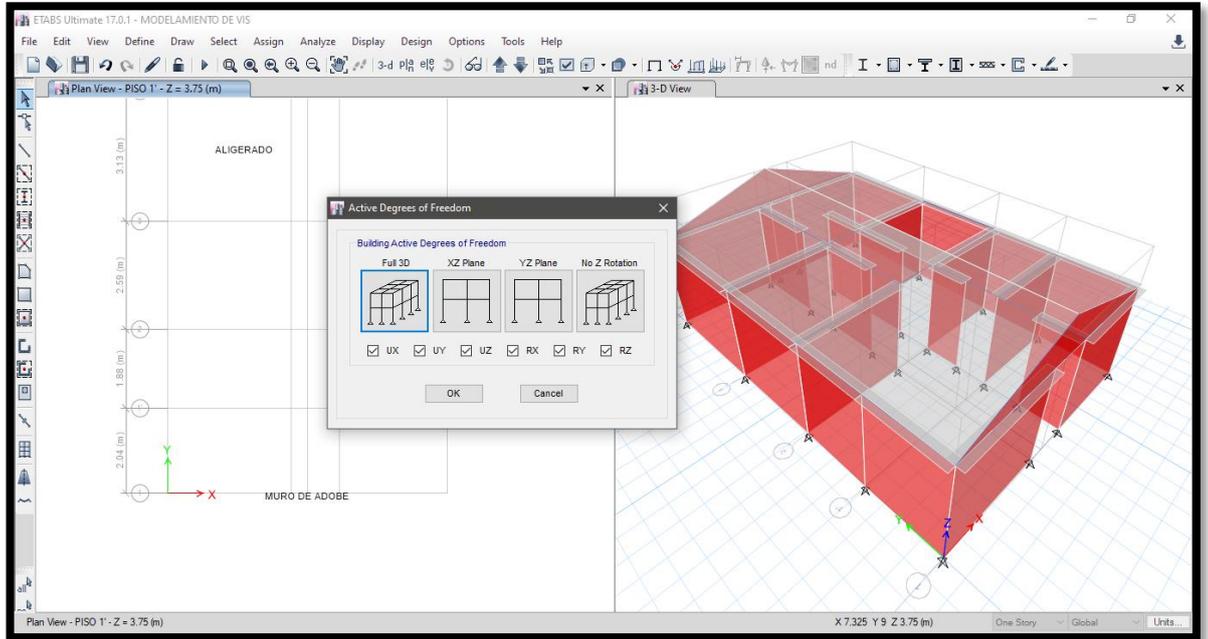
8. Asignación de diafragma rígidos en los entresijos.



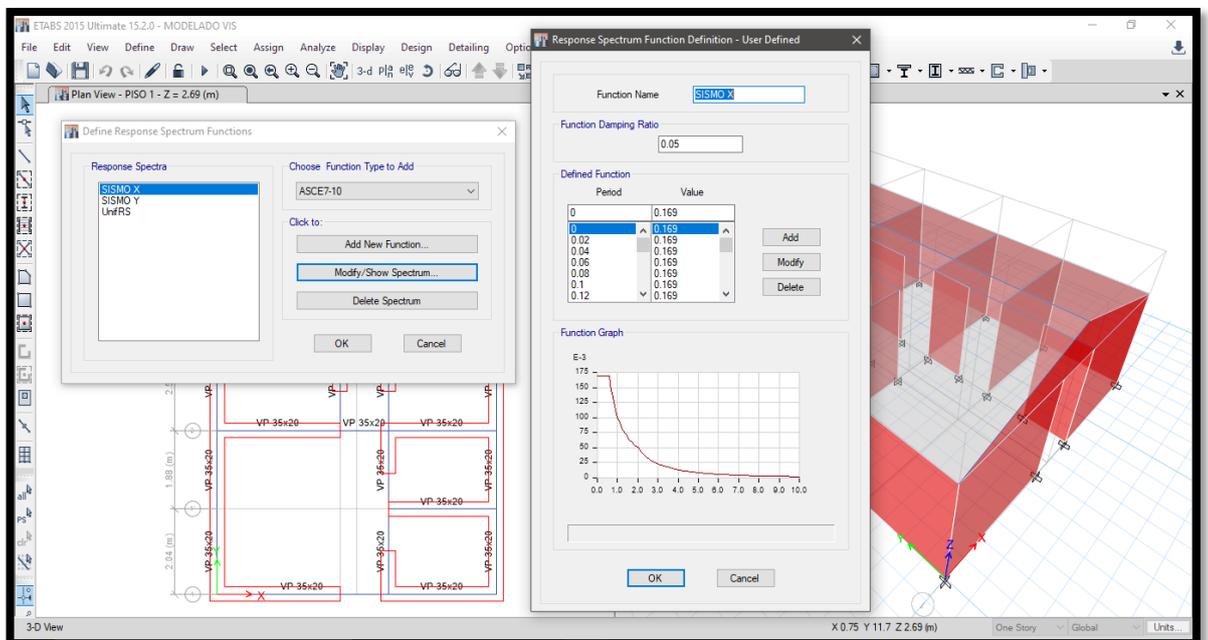
9. Se procede a indicar a partir de qué cargas se calculará la masa para los procedimientos de análisis de cargas sísmicas.



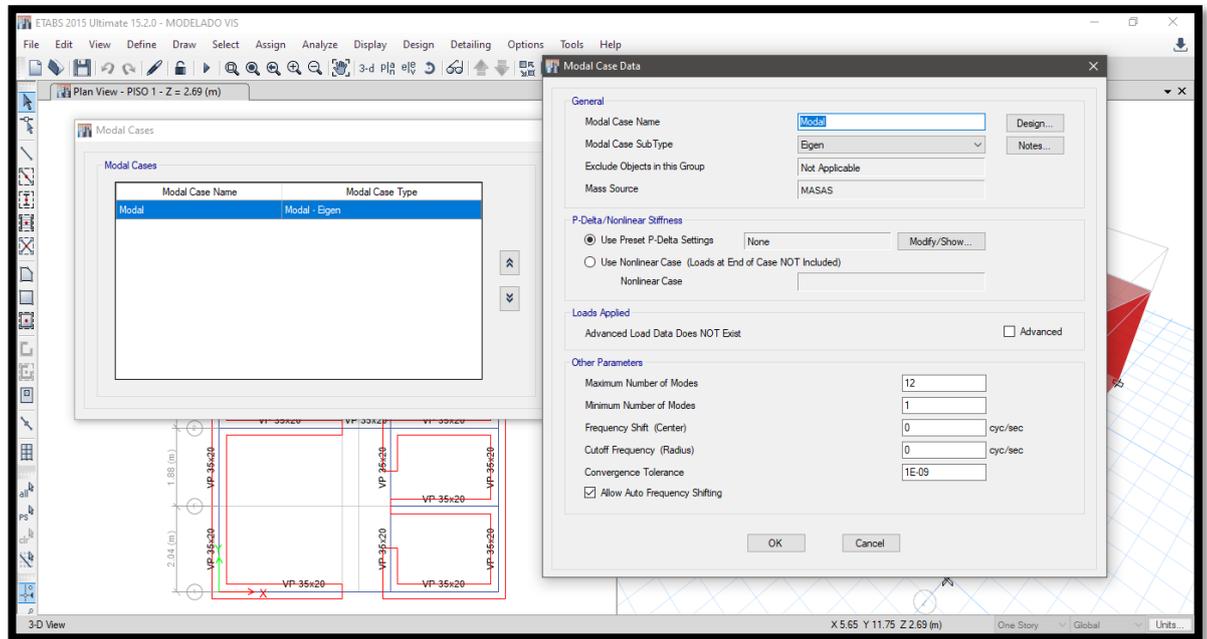
10. Se activa los grados de libertad



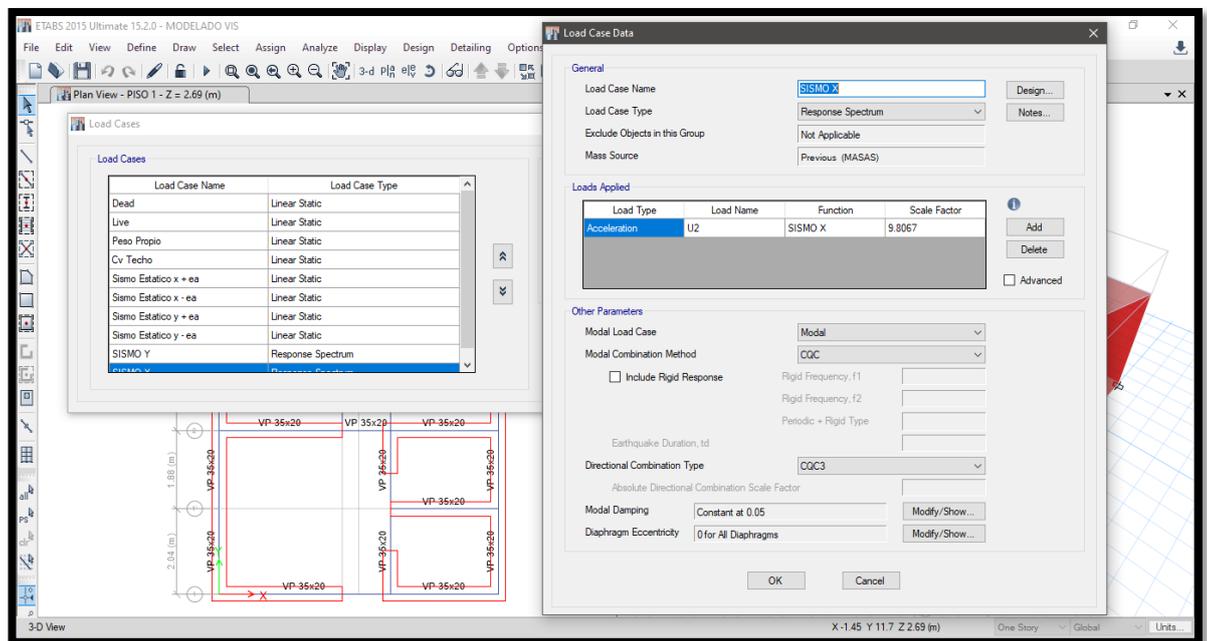
11. Se procederá a genera el espectro de respuesta sin amplificar por “G”, según la E.030.



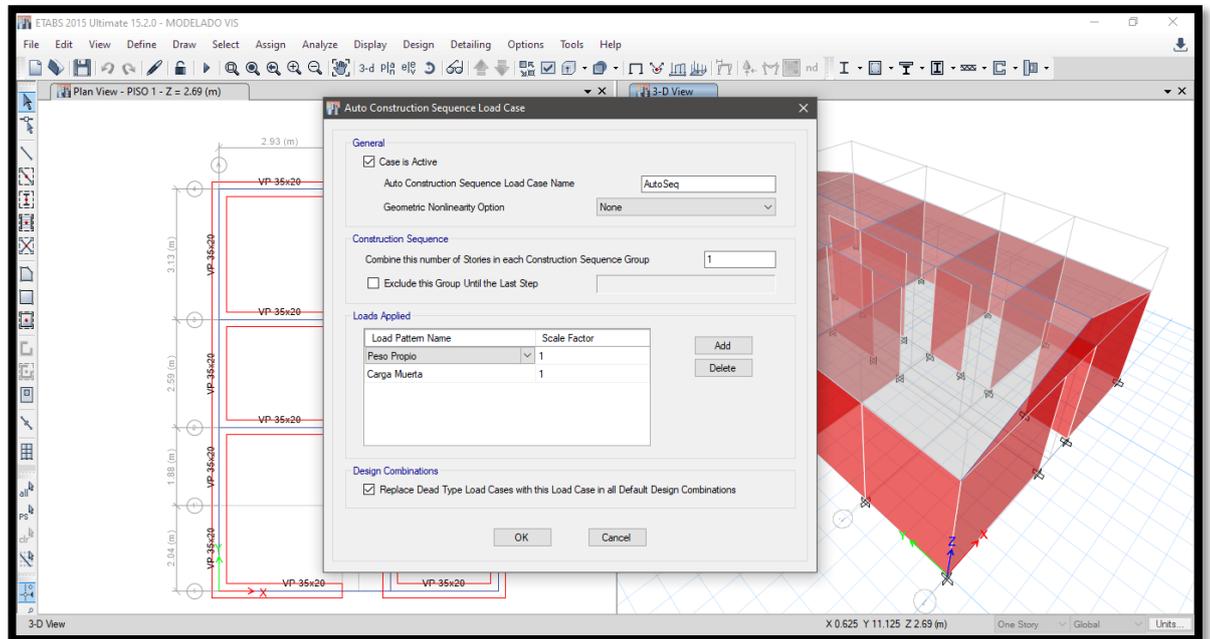
12. Se define los modos de vibración



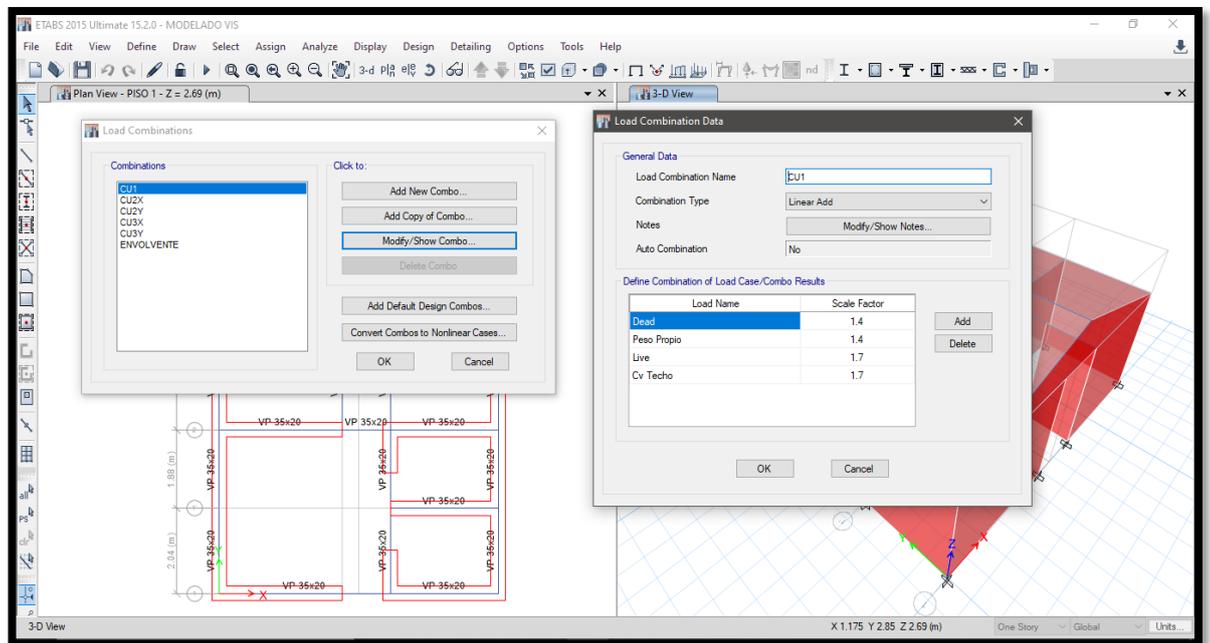
13. Se define los estados de carga dinámicos.



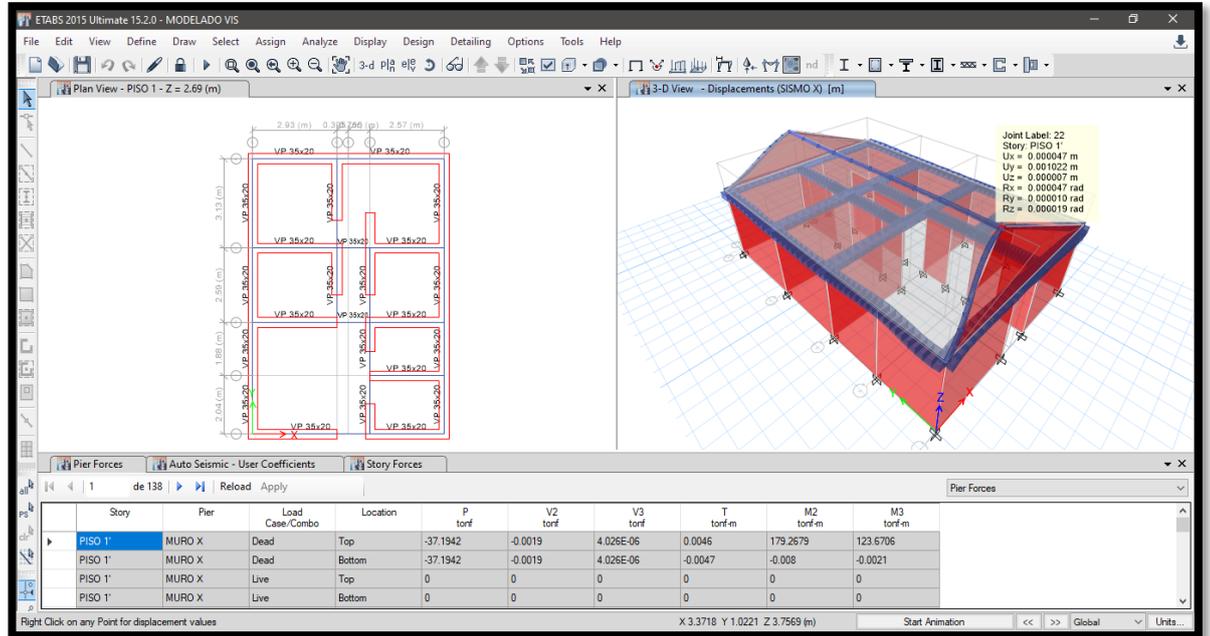
14. Se define el proceso constructivo.



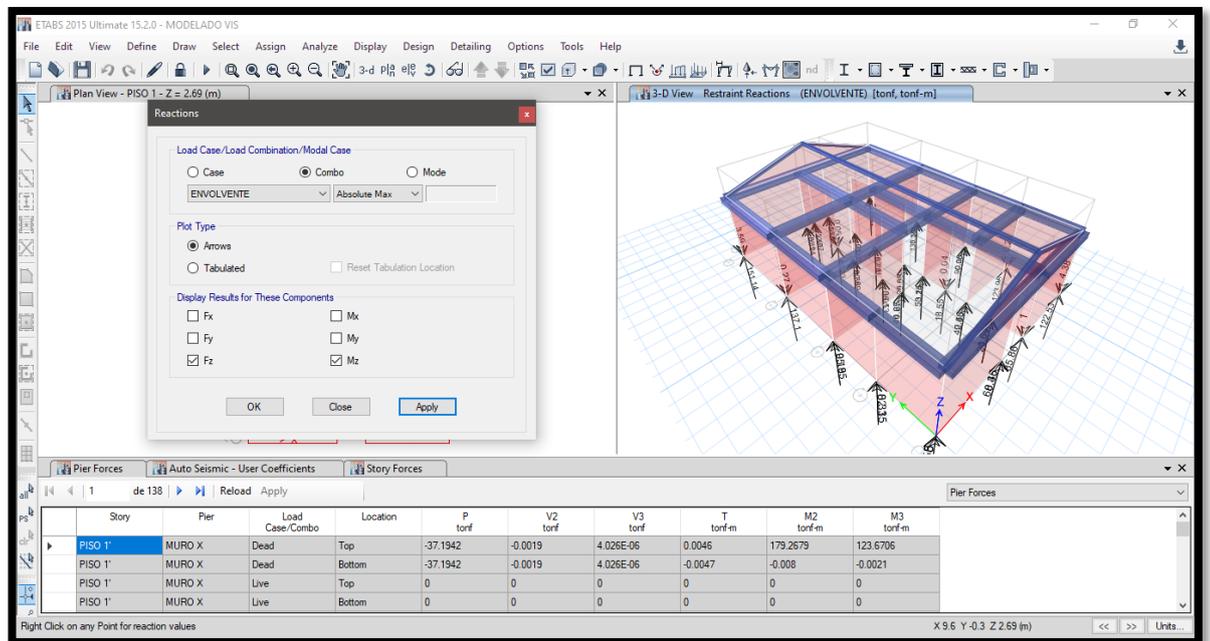
15. Se define combinaciones de cargas.



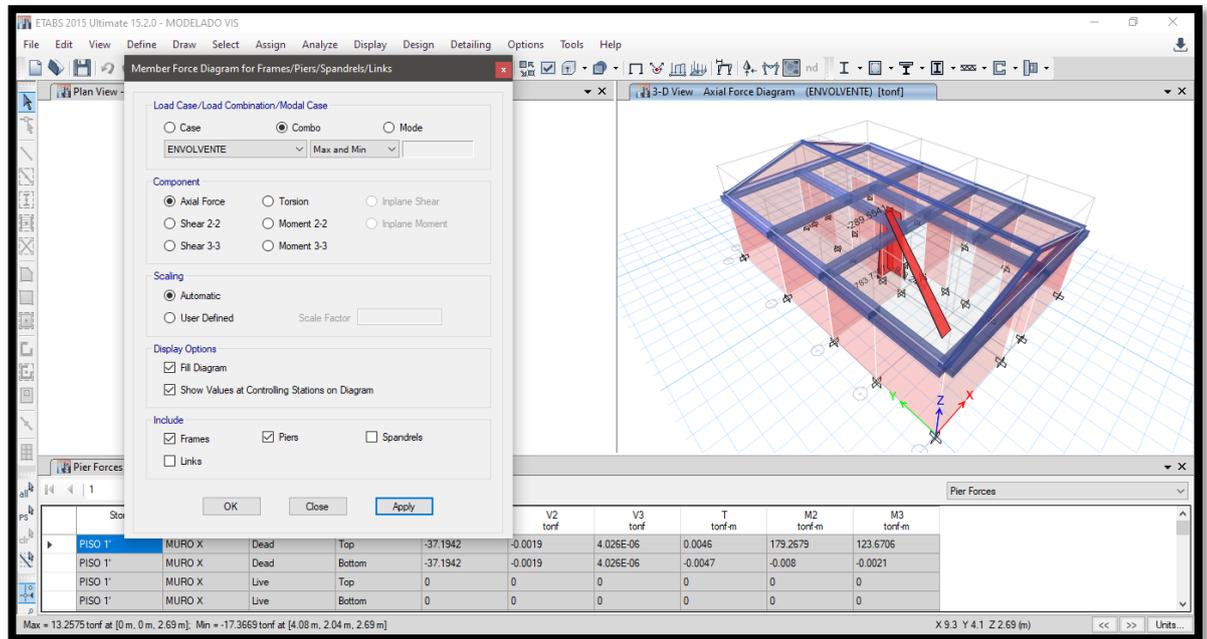
16. Se observa la deriva en la dirección X-Y, en la cual no supera el “0.005” (Albañilería)



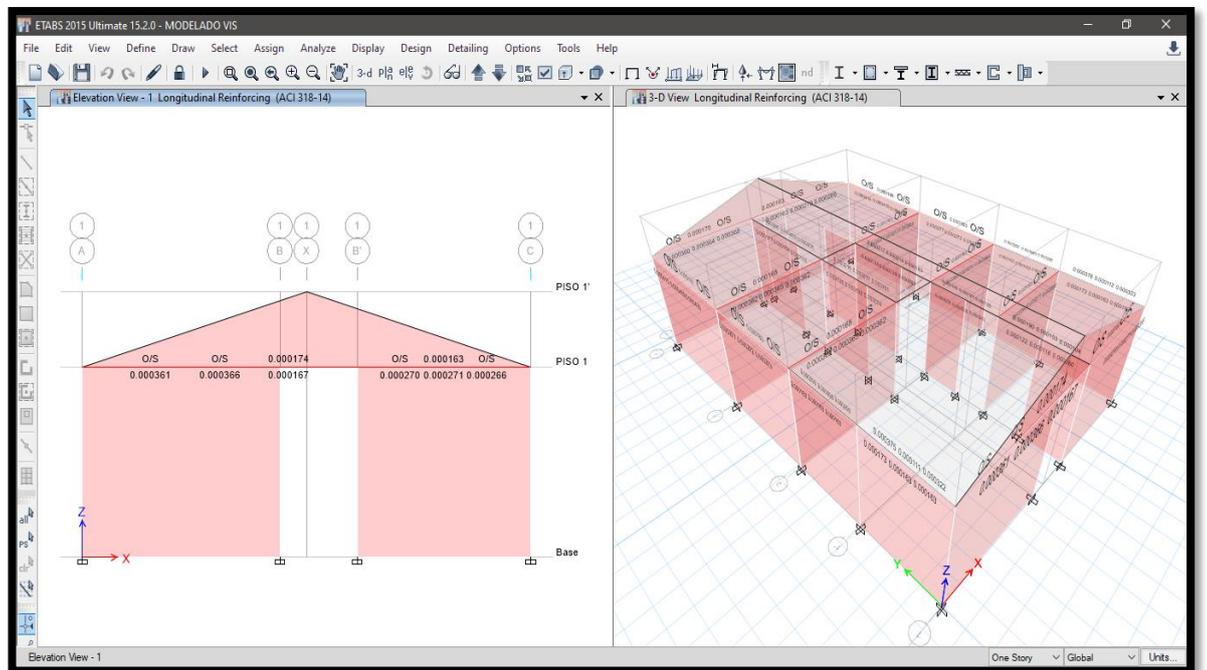
17. Diagrama de Reacciones en la base por envoltorio



18. Diagrama de fuerzas Axiales por envoltente



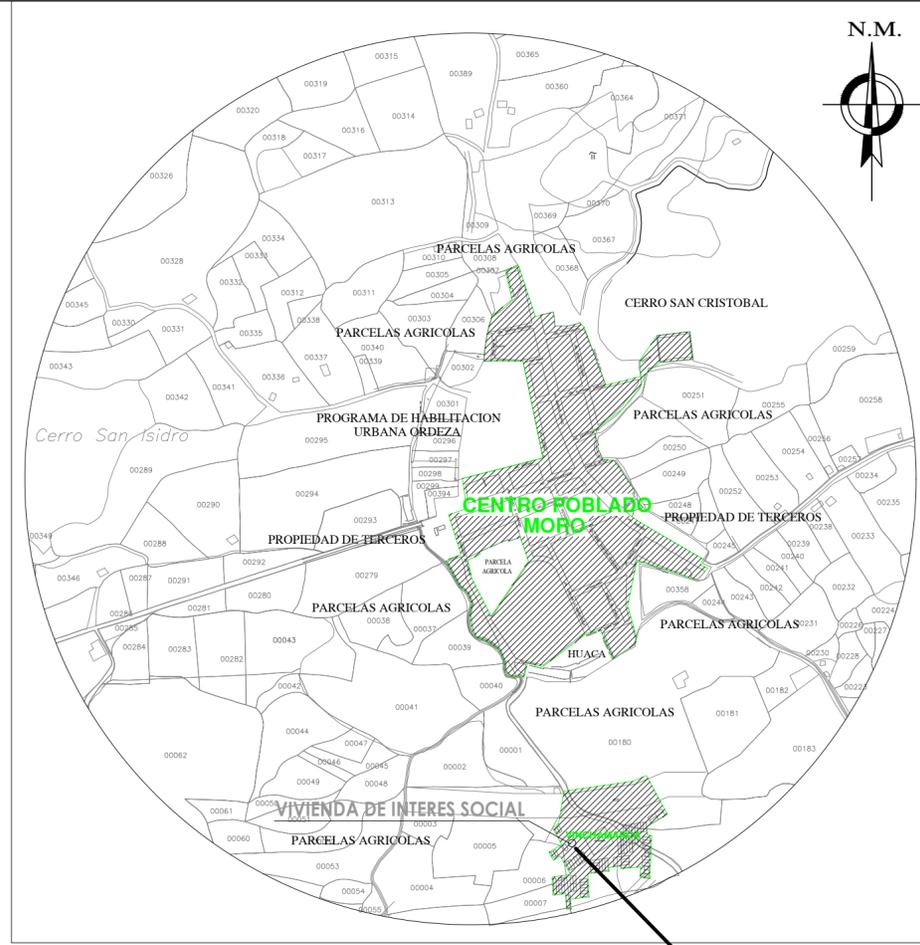
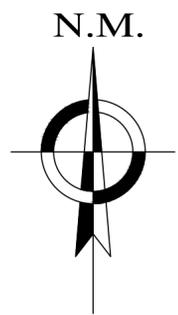
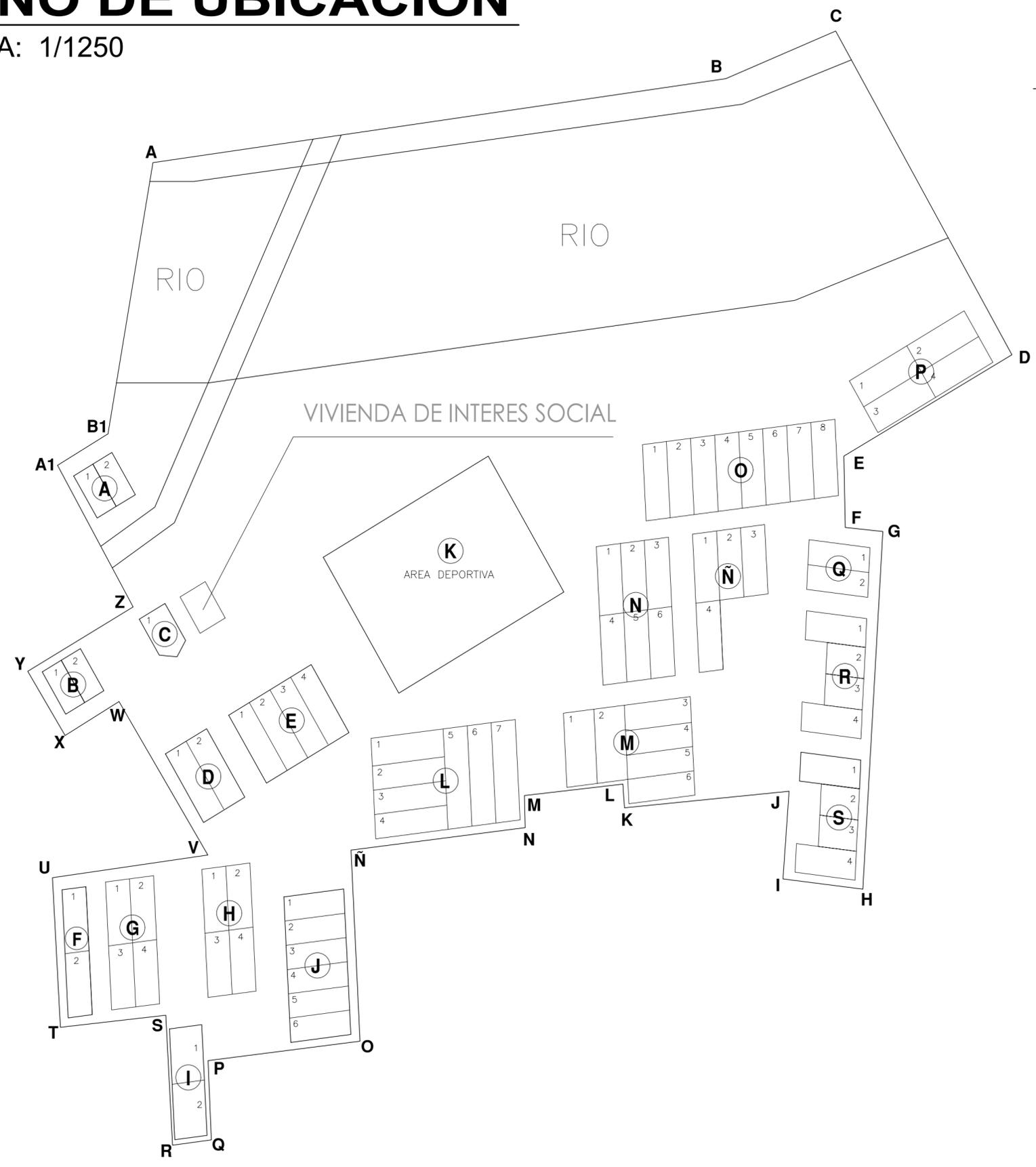
19. Diseño de Concreto Armado en Vigas



ANEXO 14: **PLANOS**

PLANO DE UBICACION

ESCALA: 1/1250

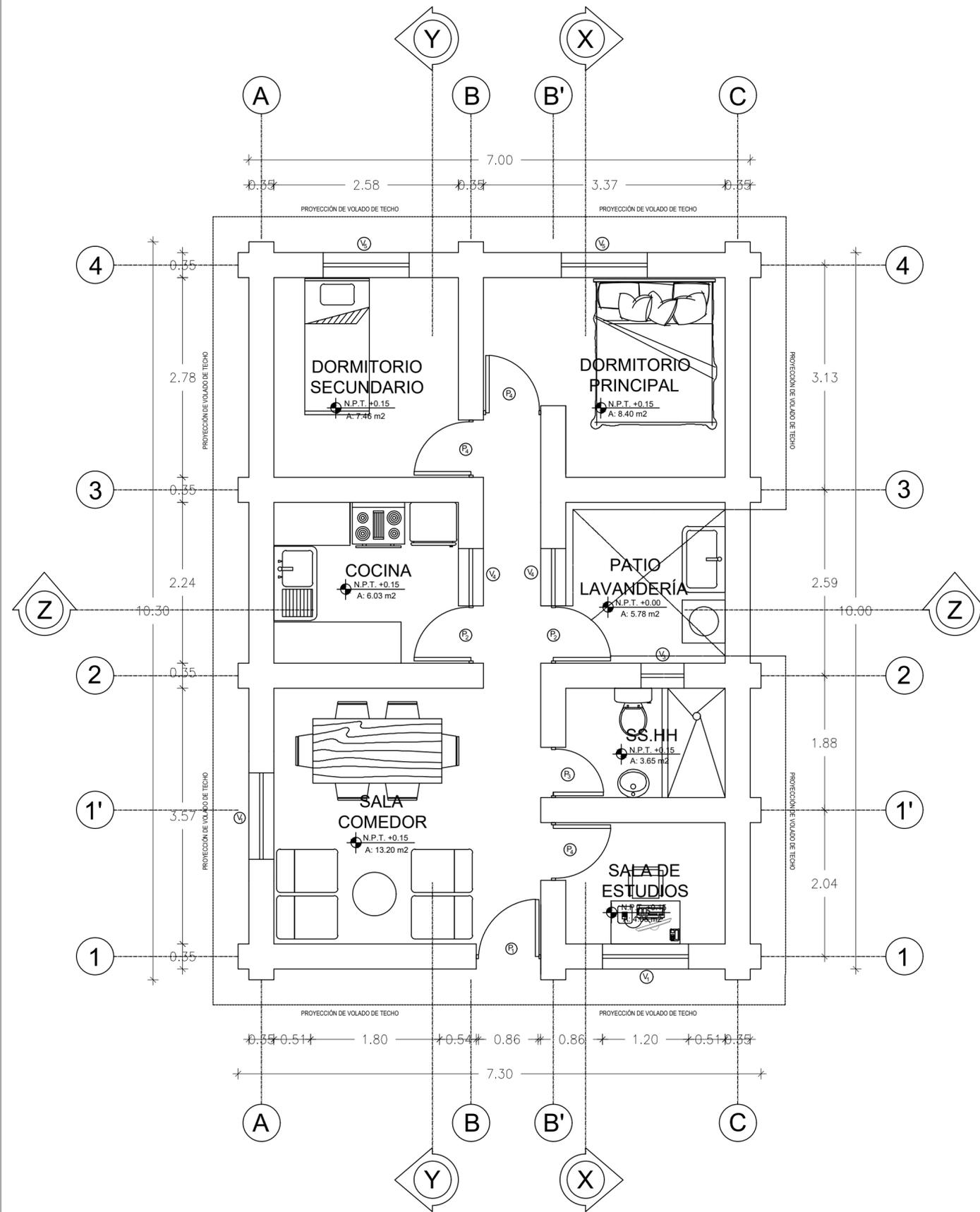


PLANO DE LOCALIZACION

ESCALA: 1/10000
 VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL
 VINCHAMARCA, MORO, SANTA, ANCASH

CUADRO DE ÁREAS	
PRIMER PISO	: 75.19 M2
ÁREA TOTAL	: 75.19 M2

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA			
FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"			
Plano: UBICACIÓN			
Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO	Fecha: Diciembre - 2019	U-01
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA	Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza	
	Cad: JDR y YSNP		



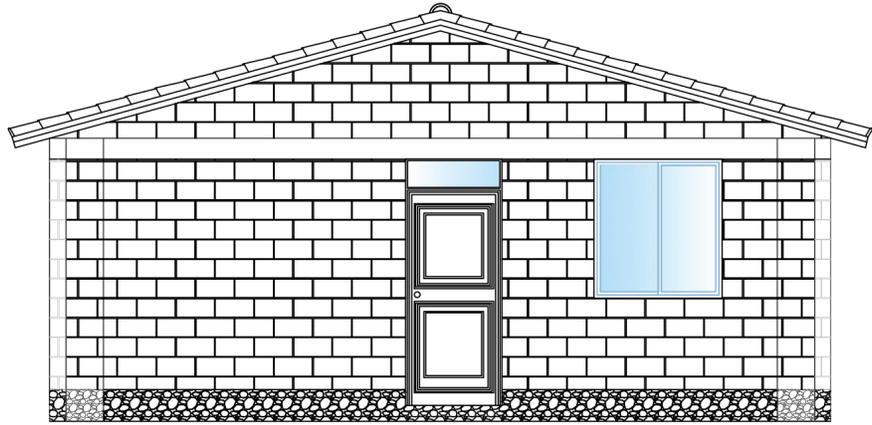
CUADRO DE PUERTAS					
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
P1	0.90 m	2.30 m	---	01 UND	PUERTA CONTRAPLACADA
P2	0.80 m	2.30 m	---	02 UND	PUERTA APANELADA DE MADERA
P3	0.70 m	2.30 m	---	01 UND	PUERTA APANELADA DE MADERA
P4	0.80 m	2.30 m	---	03 UND	PUERTA MACHIMBRADA DE MADERA

CUADRO DE VENTANAS					
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD	CARACTERÍSTICAS
V1	1.20 m	1.30 m	1.00 m	01 UND	MARCO DE MADERA + CRISTAL LAMINADO DE 8mm
V2	0.60 m	0.50 m	1.95 m	01 UND	CRISTAL LAMINADO DE 6mm
V4	0.80 m	1.30 m	1.00 m	02 UND	CRISTAL LAMINADO DE 6mm
V5	1.20 m	1.06 m	1.39 m	02 UND	MARCO DE MADERA + CRISTAL LAMINADO DE 8mm

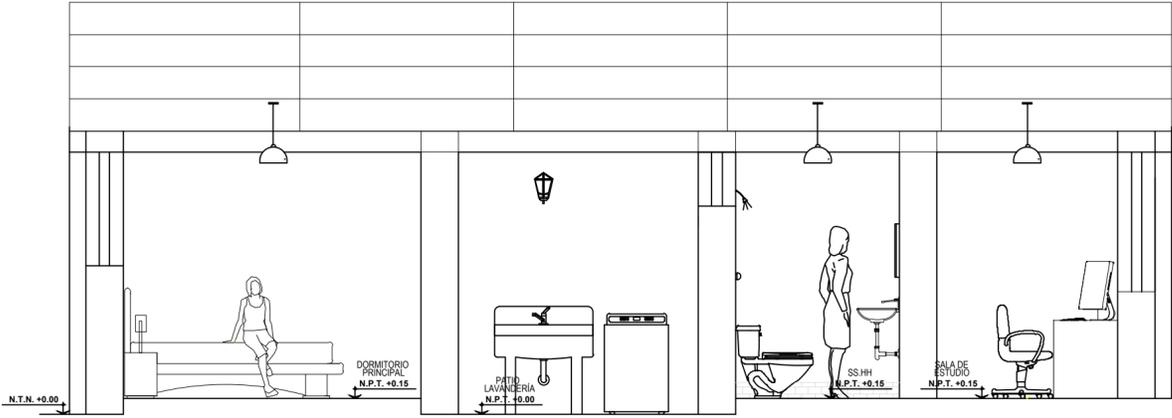
ARQUITECTURA: PLANTA
ESCALA 1:100

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"			
Plano: ARQUITECTURA PLANTA			
Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Escola: INDICADA	Prov. : SANTA Fecha: Diciembre -- 2019	Distrito : MORO
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Cod: JDR y YSNP	Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza	A-01

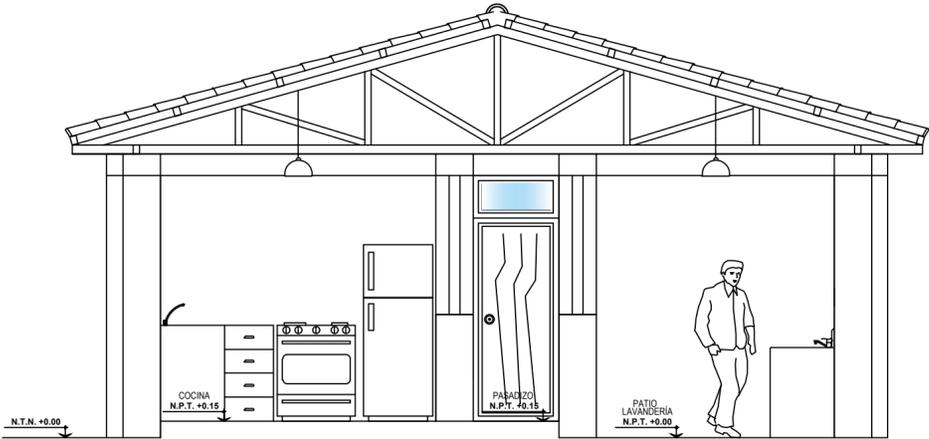
ARQUITECTURA - ELEVACIONES



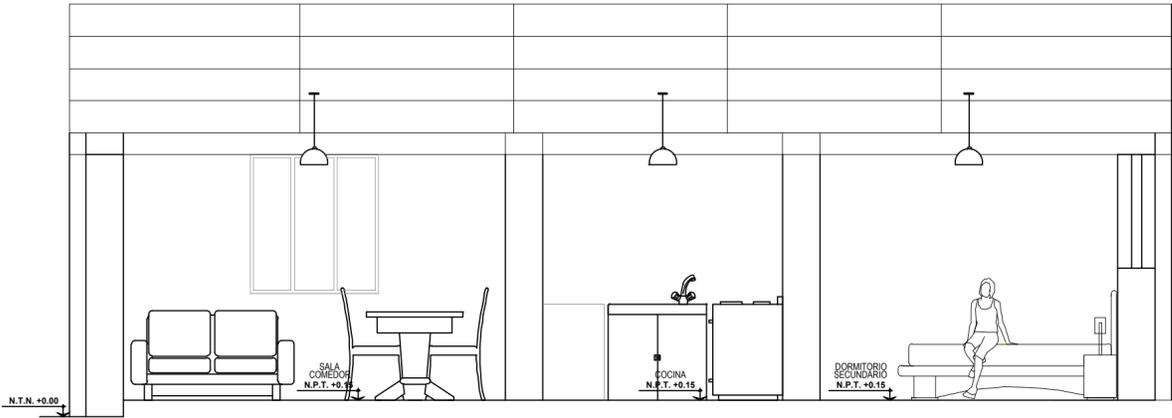
ELEVACIÓN PRINCIPAL



CORTE X-X



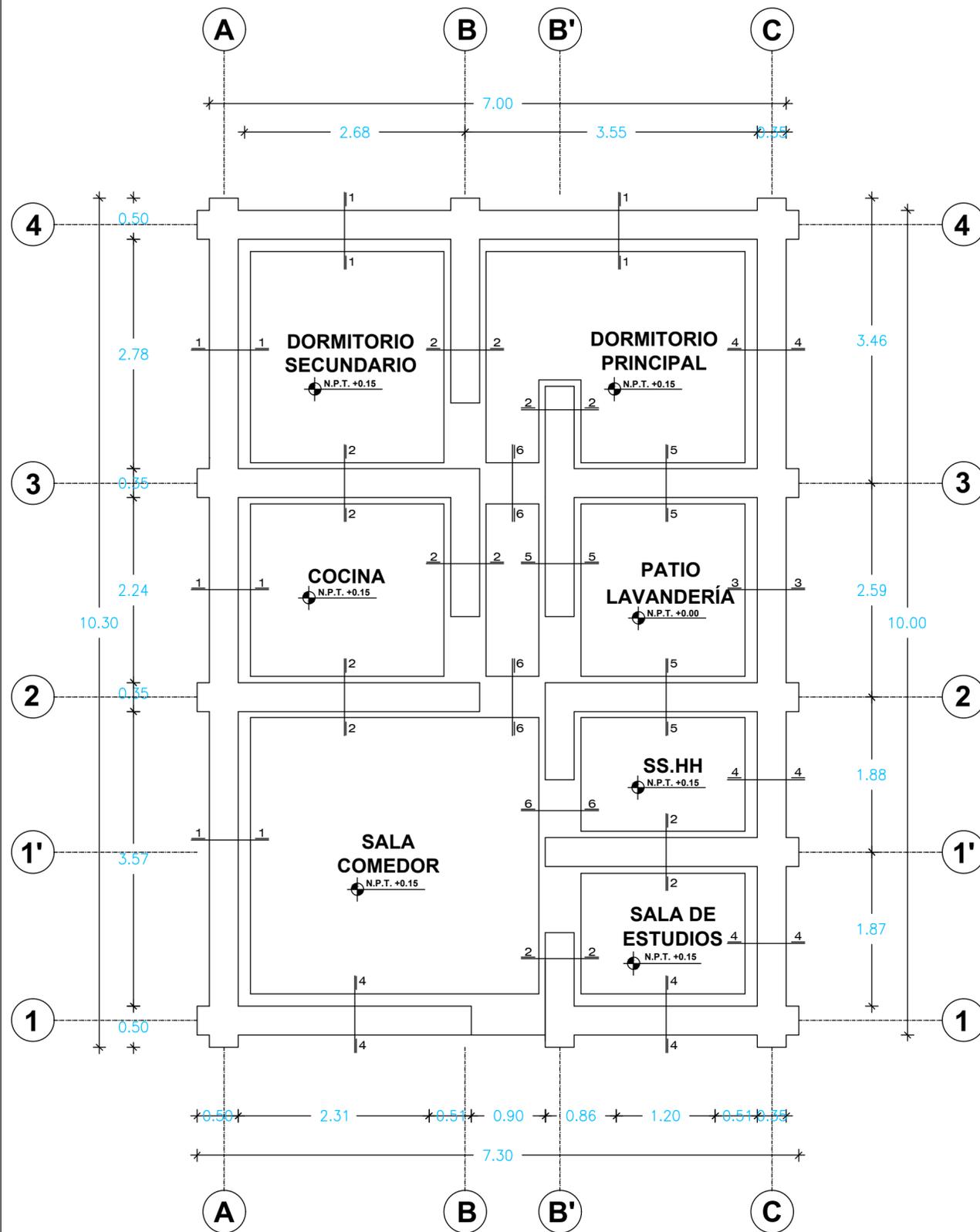
CORTE Z-Z



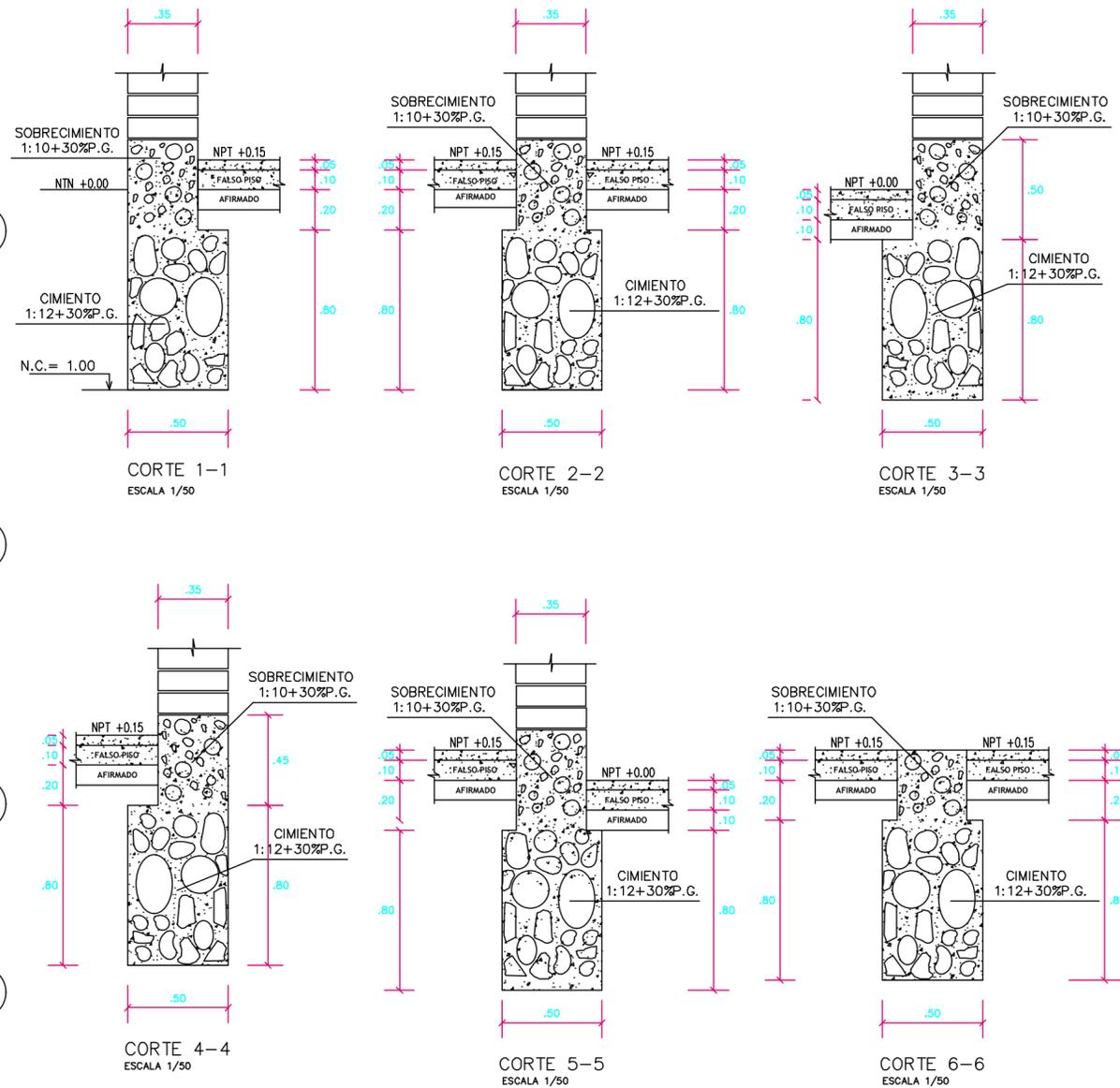
CORTE Y-Y

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"			
Plano: ARQUITECTURA ELEVACIONES			
Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO	Fecha: Diciembre - 2019	A-02
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA	Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza	
Cad.: JJDR y YSRP			

ESTRUCTURA - CIMENTACIONES

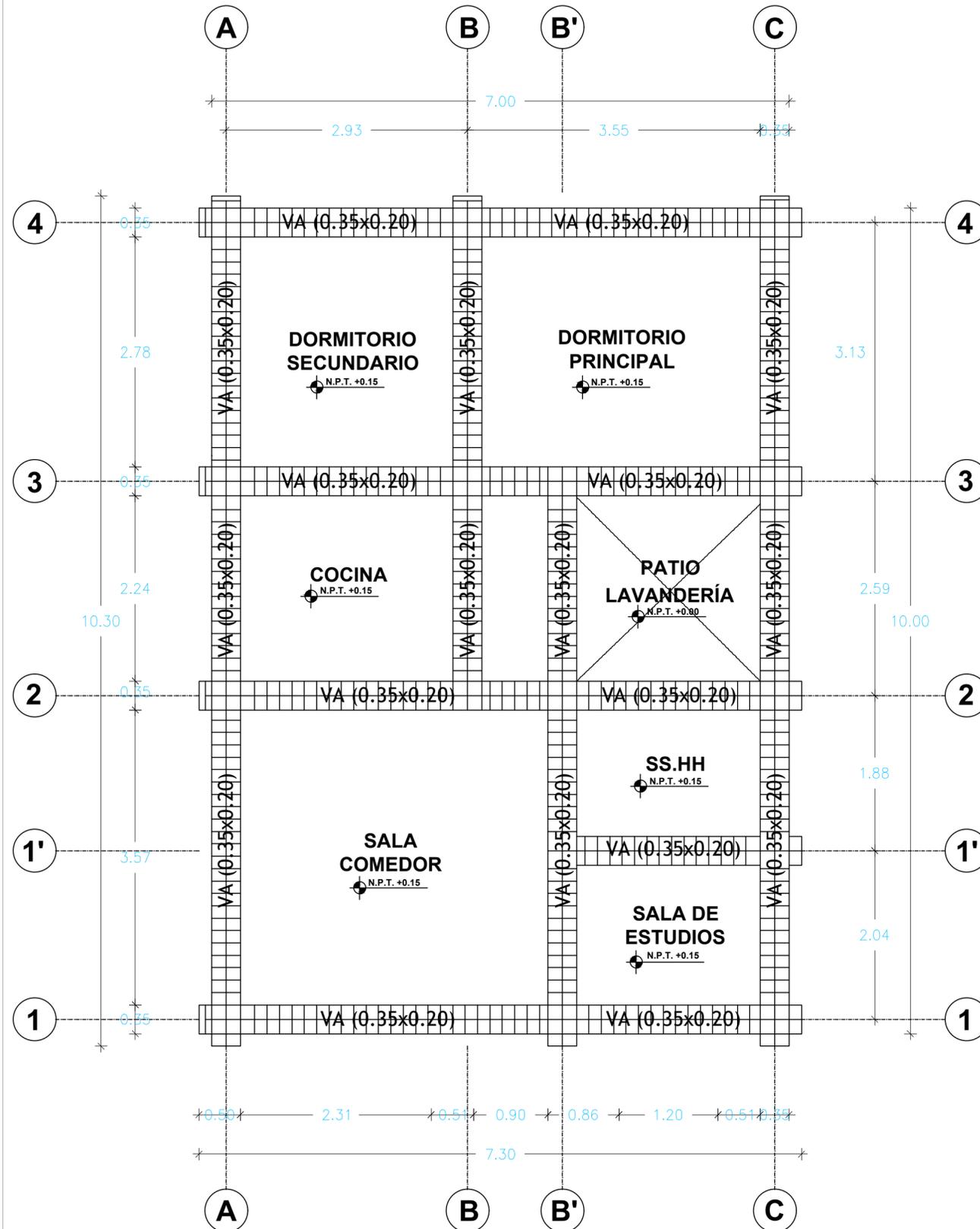


ESTRUCTURA: CIMENTACIÓN
ESCALA 1:100



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"			
Plano: ESTRUCTURAS CIMENTACIONES			
Responsables:	Ubicación:		
* Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Dpto. : ANCASH	Prov. : SANTA	Distrito : MORO
Revisado:	Escala: INDICADA	Fecha: Diciembre - 2019	E-01
Ing. Ruben Lopez Carranza	Cod: JDR y YSRP	Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza	

ESTRUCTURA - VIGA COLLARIN



ESTRUCTURA: VIGA COLLARIN
ESCALA 1:100

CUADRO DE VIGAS

TIPO	FORMA-ARMADURA PRINCIPAL	ESTRIBOS	ANCLAJE
VA (0.35x0.20)		$\varnothing 1/4"$ R @ 0.15 C/EXT	ENCUENTRO DE AMARRE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ESTRUCTURA:
 VIGA DE AMARRE : Concreto Armado
 VIGA SOLERA : Madera Eucalipto
 CORREAS : Caña

SOBRECARGA:
 TECHO 1 PISO 100 kg/m

MEZCLA-DOSIFICACIÓN:
 Viga de Amarre $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

TRASLAPE
 $\varnothing 3/8" = 40 \text{ cm}$
 $\varnothing 1/2" = 50 \text{ cm}$
 $\varnothing 5/8" = 60 \text{ cm}$

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"

Plano: ESTRUCTURAS
 VIGA COLLARIN

Responsables:
 * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos
 * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios

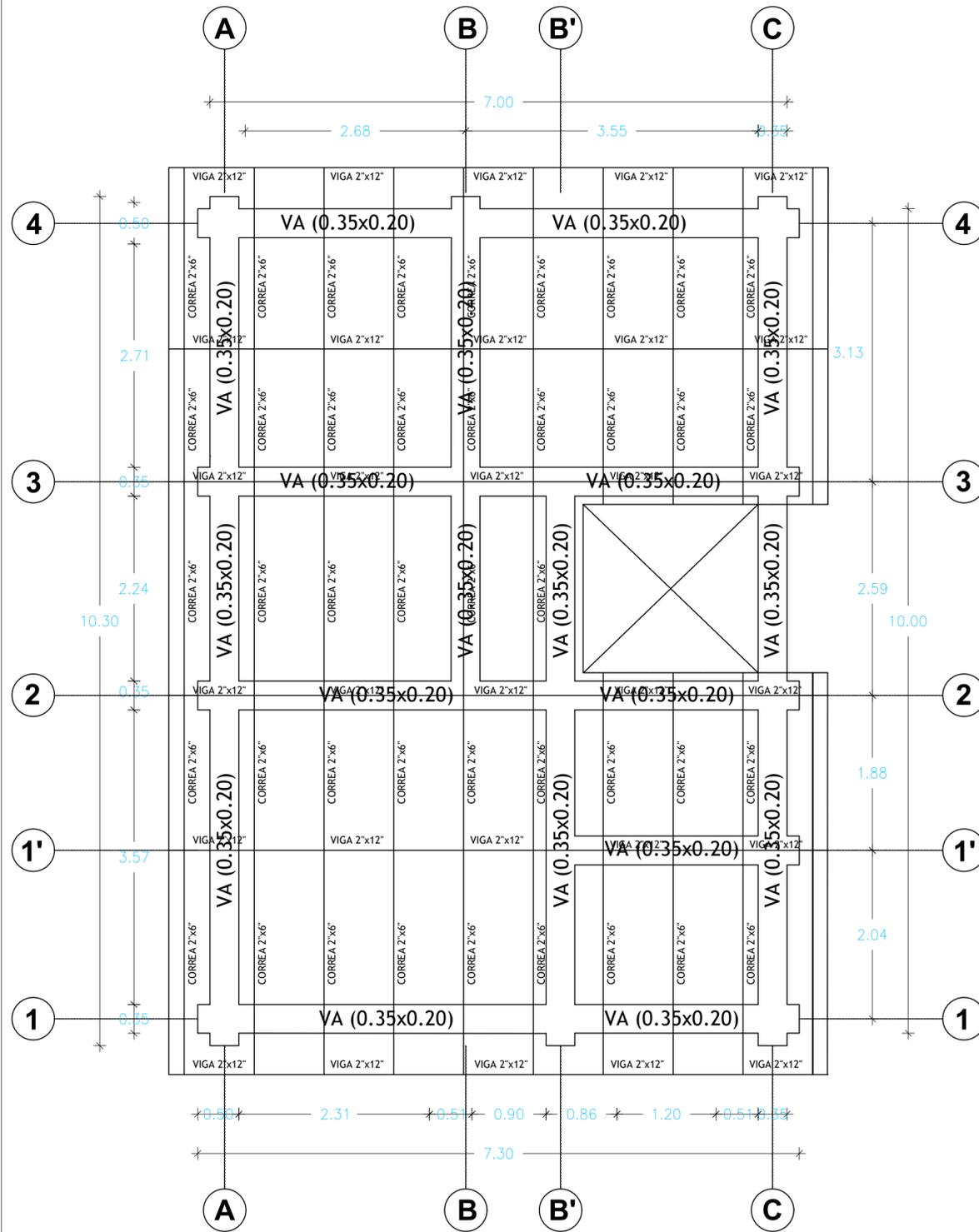
Ubicación:
 Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO

Escala: INDICADA Fecha: Diciembre - 2019

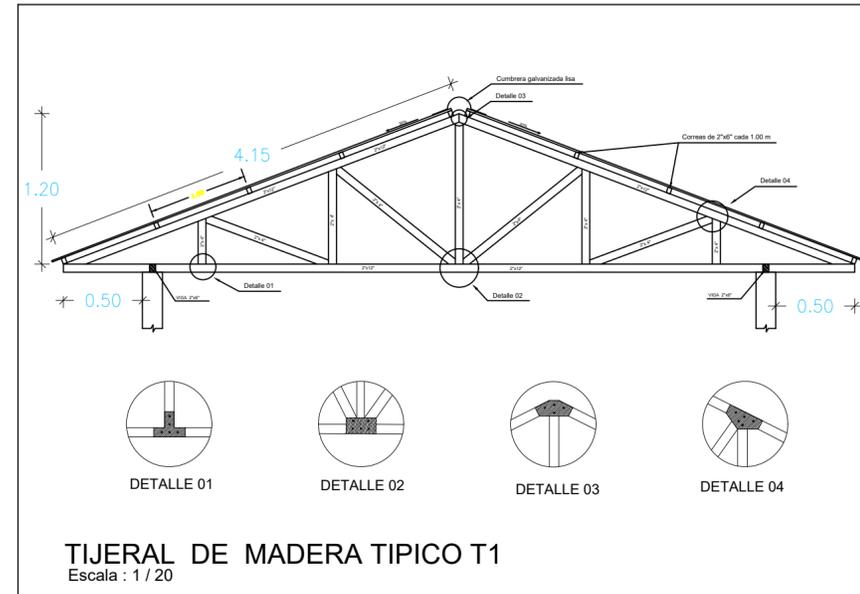
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza Cod: JIDR y YSRP Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza

E-02

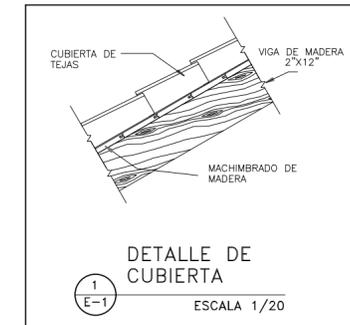
ESTRUCTURA - TECHO 02 AGUAS



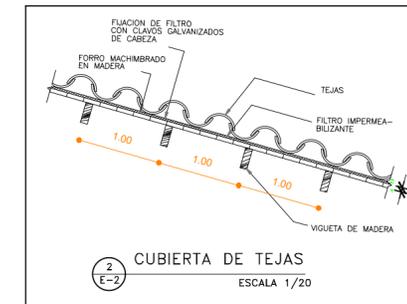
ESTRUCTURA: TECHO 02 AGUAS
ESCALA 1:100



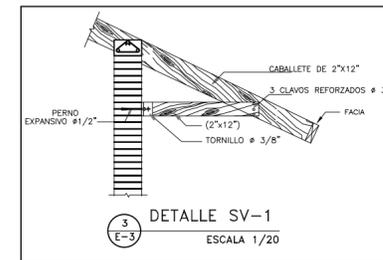
TIJERAL DE MADERA TIPICO T1
Escala : 1 / 20



1
E-1
DETALLE DE CUBIERTA
ESCALA 1/20



2
E-2
CUBIERTA DE TEJAS
ESCALA 1/20



3
E-3
DETALLE SV-1
ESCALA 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A.- CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA:

- 1.-ESFUERZOS ADMISIBLES:
- 1.1- COMPRESION PARALELA A LAS FIBRAS: $f_c = 80 \text{ Kg/cm}^2$
 - 1.2- TRACCION PARALELA A LAS FIBRAS: $f_t = 75 \text{ Kg/cm}^2$
 - 1.3- CORTE PARALELO: $f_v = 8 \text{ Kg/cm}^2$
 - 1.4- COMPRESION PERPENDICULAR A LAS FIBRAS: $f_c = 15 \text{ Kg/cm}^2$
- 2.-MODULO DE ELASTICIDAD: $E = 90,000 \text{ Kg/cm}^2$
- 3.-DENSIDAD BÁSICA: $= 0.40 \text{ a } 0.55 \text{ g/cm}^3$

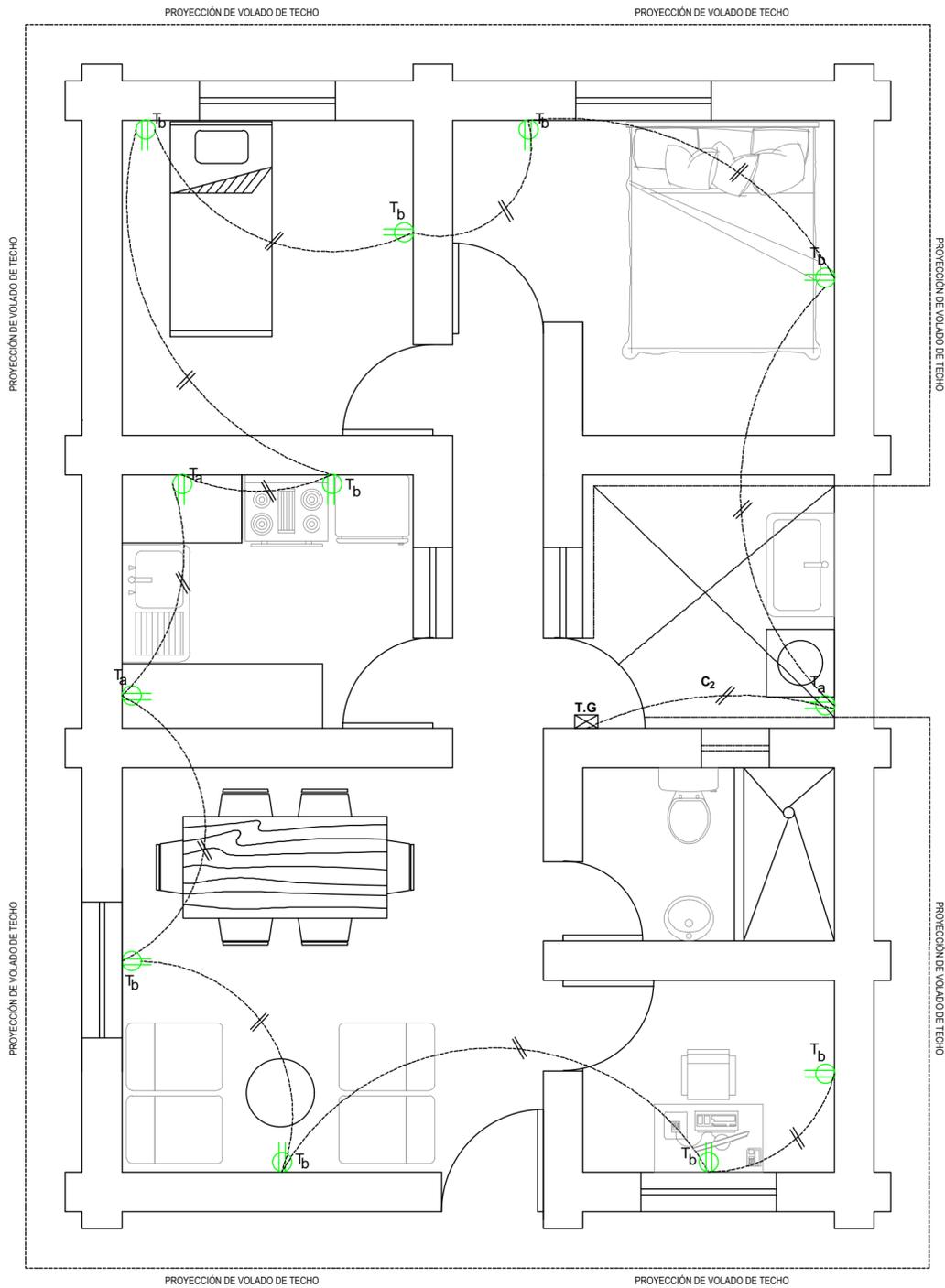
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Testa: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"

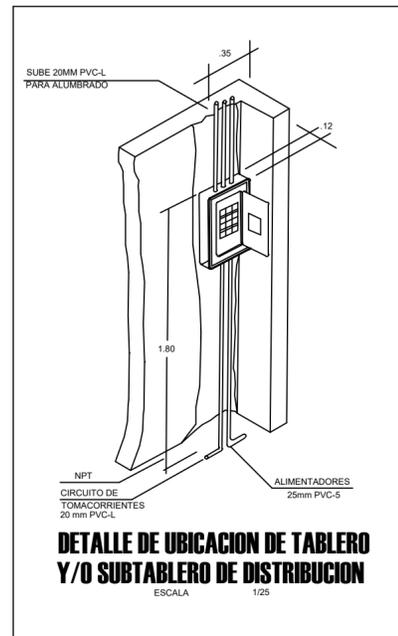
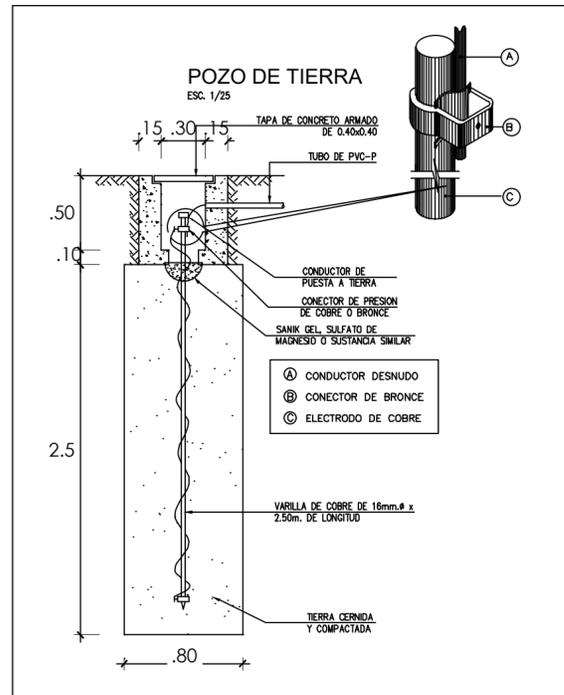
Plano: **ESTRUCTURAS
TECHO 02 AGUAS**

Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO	E-03
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA Fecha: Diciembre - 2019	

INSTALACIONES ELECTRICAS - TOMACORRIENTES



INSTALACIONES ELECTRICAS: TOMACORRIENTES
ESCALA 1:100



LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
[Kw]	MEDIDOR DE Kw/h
[Symbol]	TABLERO Y SUB TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA
[Symbol]	CENTRO DE LUZ EN TECHO, EN CAJA OCTOGONAL DE 100x30mm
[Symbol]	BRAQUETE DE LUZ EN CAJA OCTOGONAL DE 100 x 30mm
[Symbol]	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, DOBLE, TRIPLE EN CAJA F*G* 100 x 53 x 28
[Symbol]	CAJA DE PASE OCTOGONAL/CUADRADA: 100x30mm/150mm.
[Symbol]	INTERRUPTOR DE CONMUTACION EN CAJA DE 100 x 43 x 28
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON HORQUILLAS TIPO UNIVERSAL CAJA F*G* 100 x .55 x 28
[Symbol]	ACOMETIDA GENERAL
[Symbol]	TUBERIA EMPOTRADA EN PARED O TECHO
[Symbol]	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO
[Symbol]	CIRCUITO DE INTERCOMUNICADOR
[Symbol]	INDICA EL NUMERO DE CONDUCTORES EN CIRCUITO
C ₄	NUMERO DE CIRCUITO
T _b	TOMACORRIENTE BAJO
T _a	TOMACORRIENTE ALTO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONDUCTORES**
 Todos los conductores serán de cobre electrolito, con conductibilidad de 100%
 Todos los conductores serán continuos de caja a caja. No se permitirán empalmes que queden dentro de las tuberías.
- TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA EN 220V.**
 Gabinete de hierro galvanizado para empotrar con marco y puerta metálica, con interruptores automáticos termomagnéticos de 10A cap ruptura
- TUBERIAS**
 Todas las tuberías de plástico PVC-SEL de 15mmØ, salvo alimentadores y montantes que serán de PVC-SAP
- CAJAS**
 Cajas de fierro galvanizado tamaño standard para empotrar tipo liviano
- INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES**
 Del tipo para empotrar ticino ó similar con placas de plástico serie magic de 15A-220V, respectivamente

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"

Plano: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS
TOMACORRIENTES**

Responsables:
 * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos
 * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios

Ubicación:
 Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO

Fecha:
 Diciembre - 2019

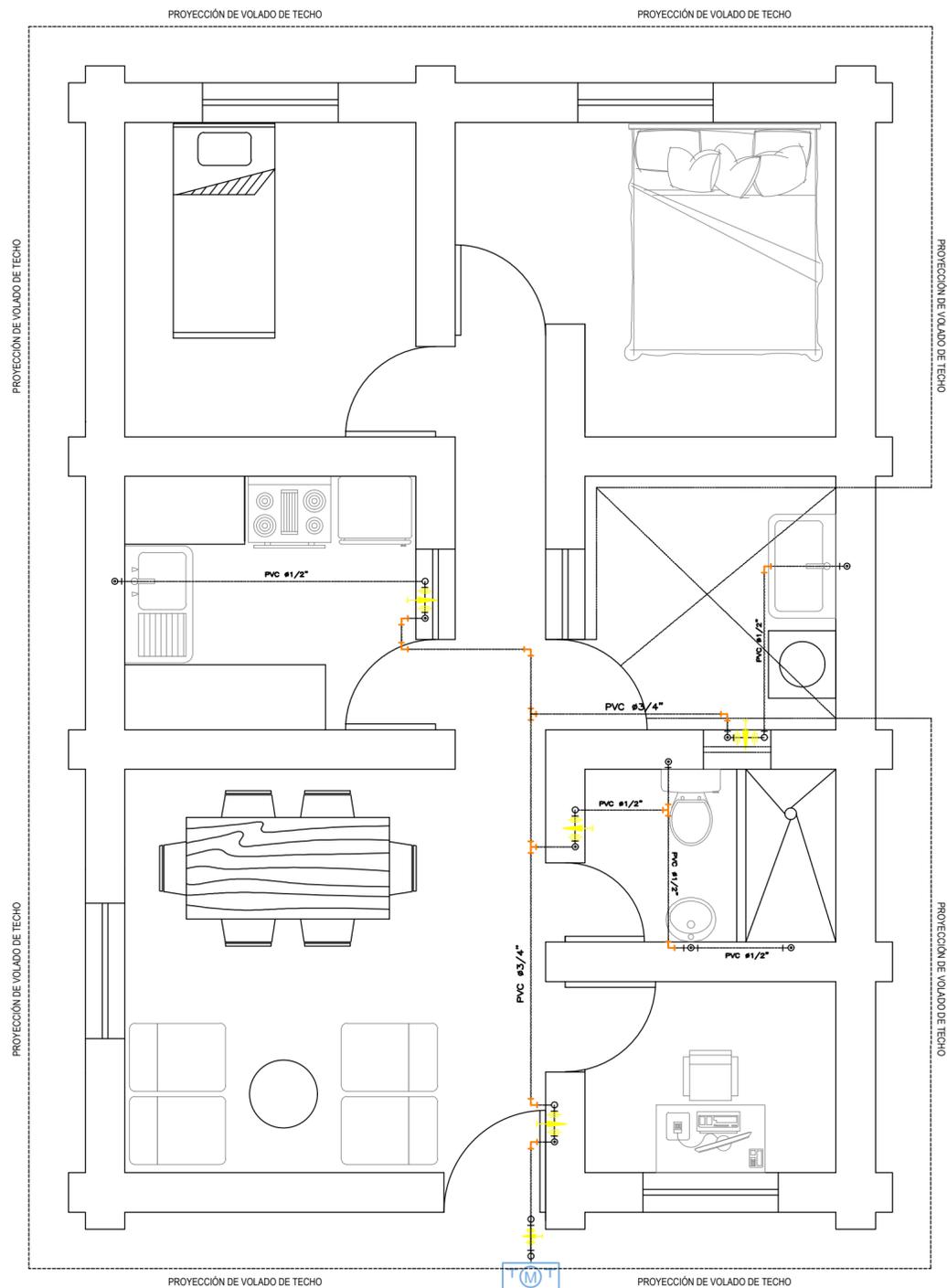
Revisado:
 Ing. Ruben Lopez Carranza

Cad:
 JJDR y YSNP

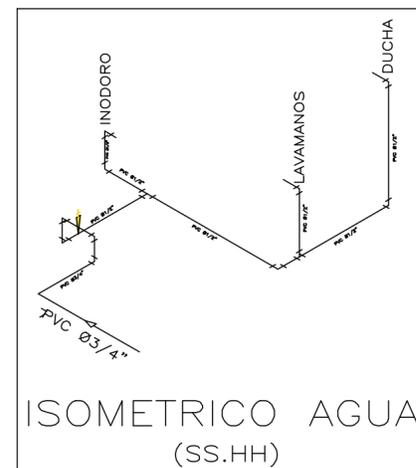
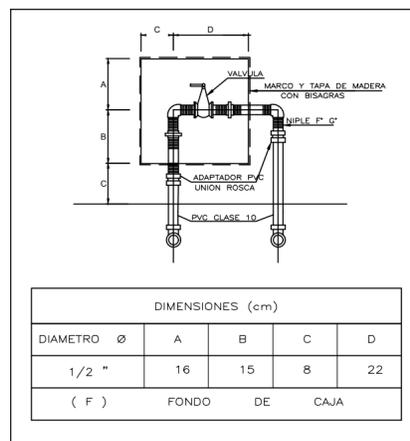
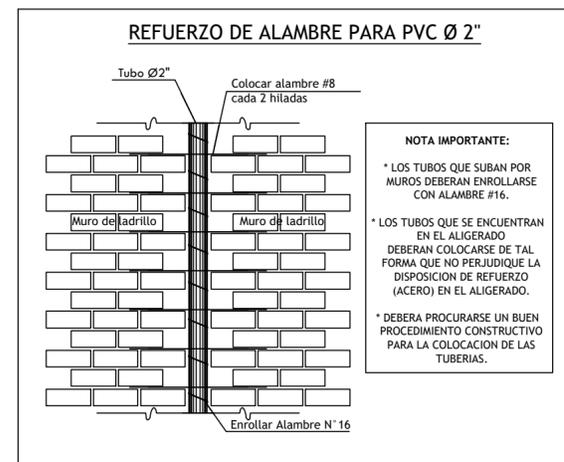
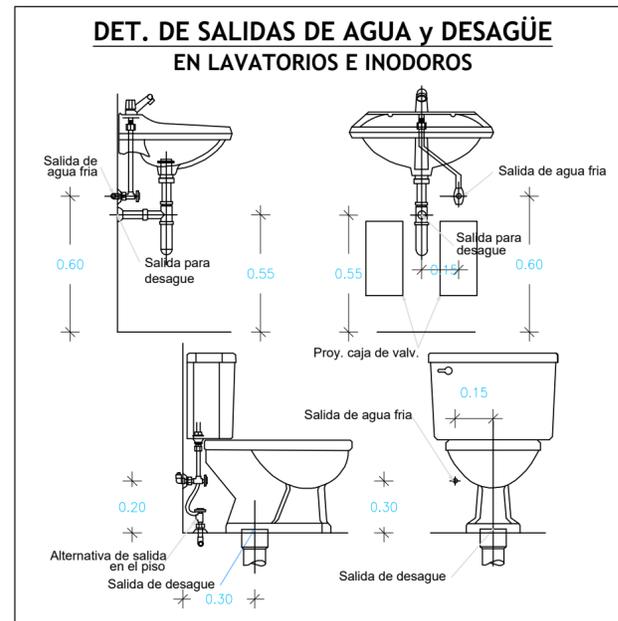
Aprobado:
 Ing. Rubén Lopez Carranza

IE-02

INSTALACIONES SANITARIAS - AGUA FRÍA



INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA FRÍA
ESCALA 1:100



AGUA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Red de Agua Fria (A.F) Tuberia PVC C-10
	Codo de 90 Sube
	Codo de 90 Baja
	Tee Recta con Subida
	Tee Recta con Bajada
	Tee Recta
	Válvula Compuerta
	Válvula Globo
	Válvula Check
	Medidor de Agua

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- Todas las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor con un dado de concreto pobre.
- 2.- Las válvulas de Compuerta que se ubiquen en la pared se instalarán en cajas de mampostería de madera con marco y puerta y entre dos uniones universales.
- 3.- En este proyecto además de todo lo indicado en los planos rigen todas las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones en vigencia.
- 4.- Efectuar prueba Hidraulica en redes de agua y desague segun Especificaciones Tecnicas
- 5.- La Red Interior de Agua Fría será de PVC C-10 y para la Red Interior de Agua Caliente será de CPVC.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

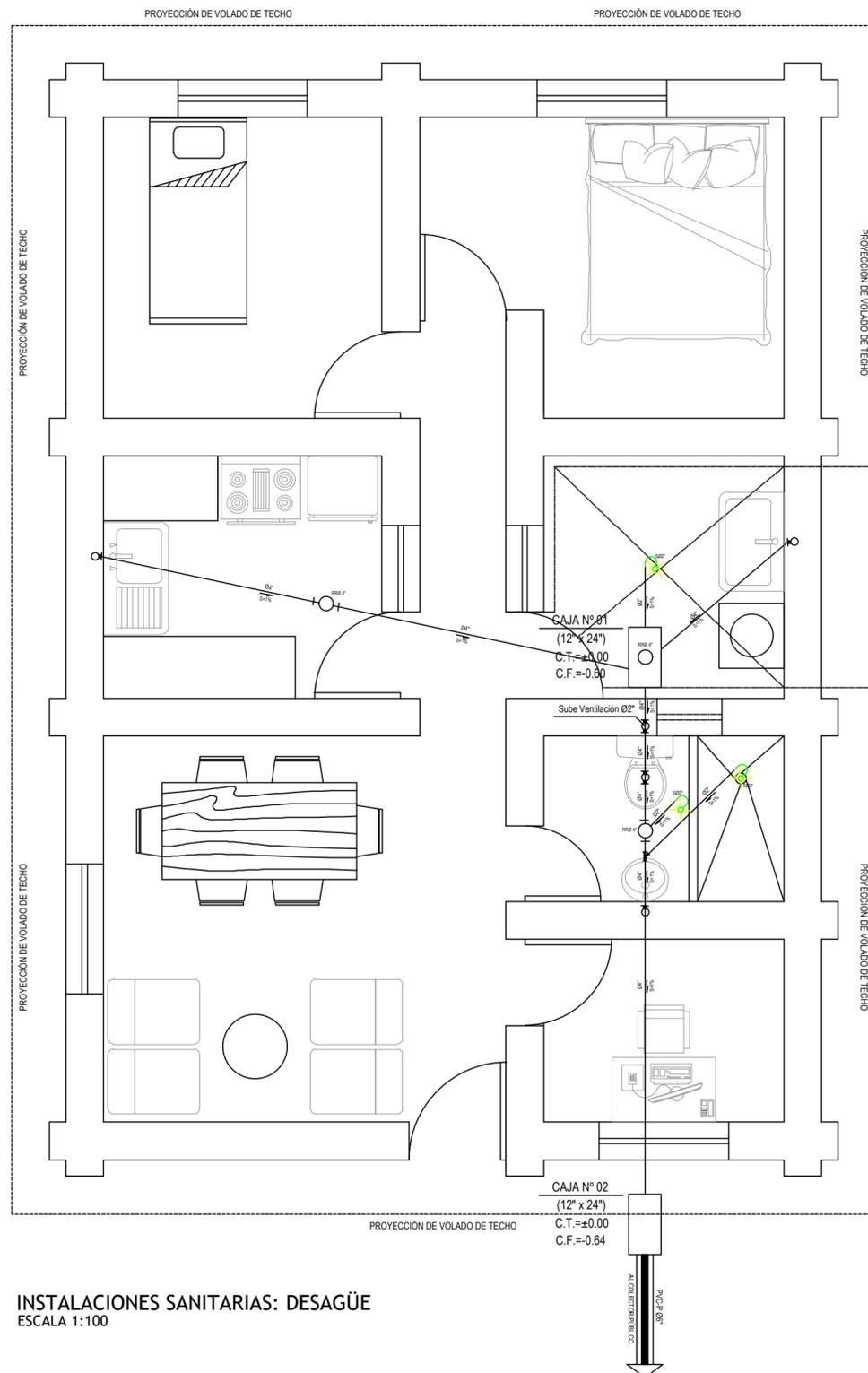
Tesis: **"DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"**

Plano: **INSTALACIONES SANITARIAS**
AGUA FRÍA

Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA Fecha: Diciembre - 2019
	Cod: JJDR y YSNP Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza

IS-01

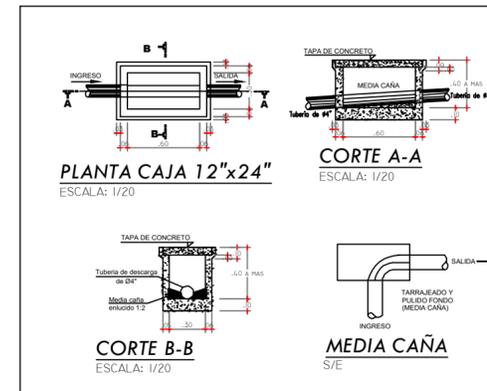
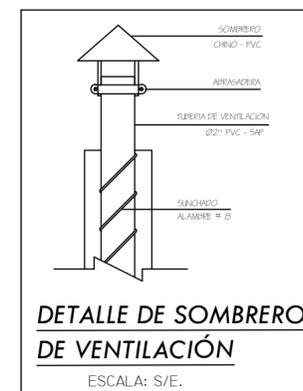
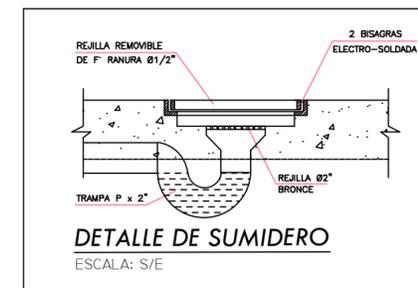
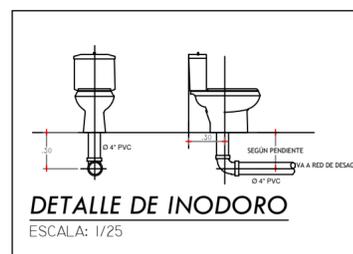
INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGÜE



INSTALACIONES SANITARIAS: DESAGÜE
ESCALA 1:100

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Las tuberías para desague tendrán una pendiente mínima de 1.0% en diámetros de 2" y 4".
- Todos los extremos de tuberías verticales que terminen en el techo llevarán sombrero de ventilación y se prolongará a 0.50 m. sobre el nivel del mismo.
- Todas las tuberías que estén en contacto directo con el terreno deberán ser protegidas a su alrededor con un dado de concreto pobre.
- Las válvulas de interrupción que se ubiquen en la pared se instalarán en cajas de mampostería de madera con marco y puerta y entre dos uniones universales.
- En este proyecto además de todo lo indicado en los planos rigen todas las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones en vigencia.



DESAGUE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Red de Desague Tuberia PVC de 2" y 4"
	Sumidero Trampa "P" y Rejilla de Bronce
	Registro Roscado de Bronce en Piso
	Codo de 45
	Codo de 90
	Tee recta
	Ramal "Y" simple
	Caja de Registro 12" x 24"
	Caja de Registro Roscada 12" x 24" RR4"
	Red de Desague PVC de 6" al Colector
	Salidas de Tuberías de PVC de 2" y 4"
	Registro Roscado de Bronce de 4"

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

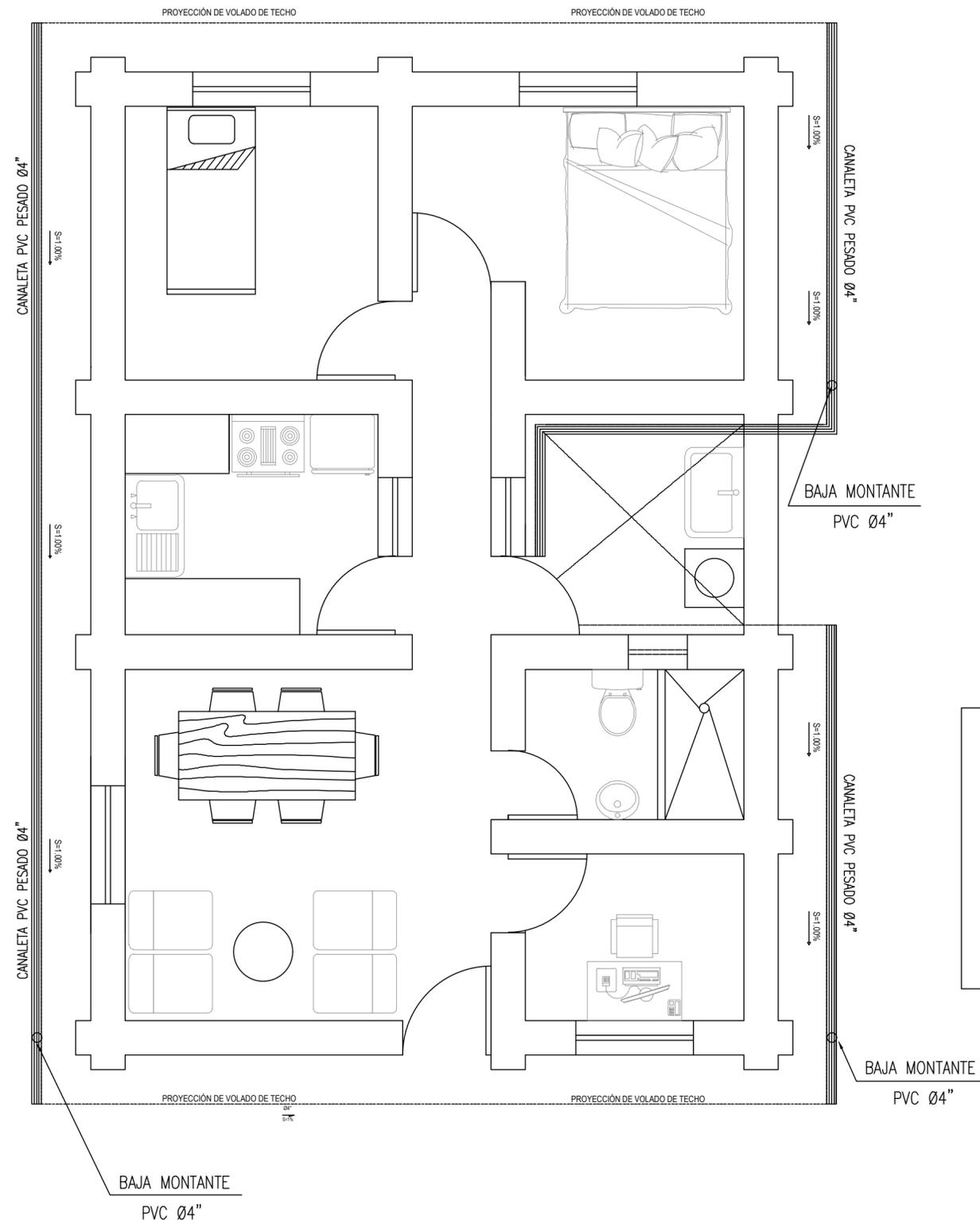
Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"

Plano: **INSTALACIONES SANITARIAS
DESAGÜE**

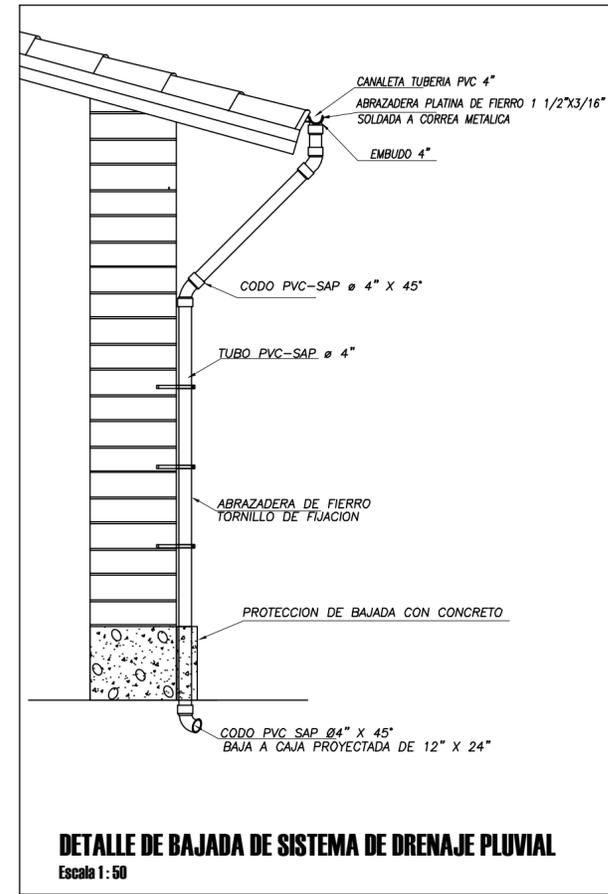
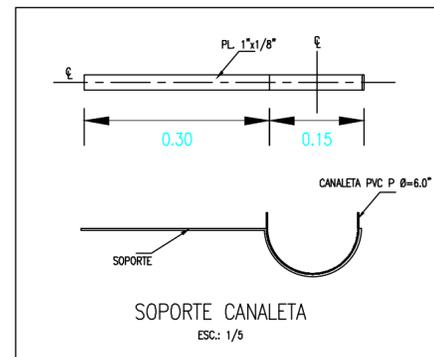
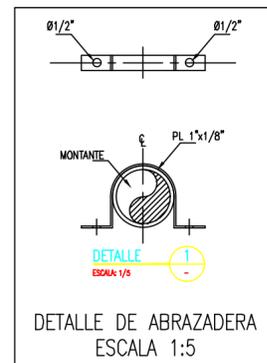
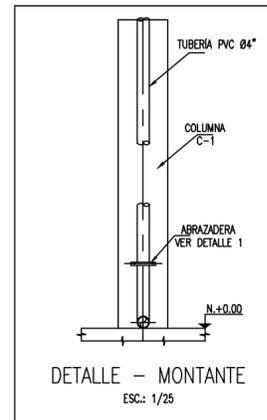
Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA Fecha: Diciembre - 2019 Cod: JJDR y YSNP Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza

IS-02

INSTALACIONES SANITARIAS - DRENAJE PLUVIAL



INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA PLUVIAL
ESCALA 1:100



CUADRO DE CANTIDADES SISTEMA DE DRENAJE		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CANALETA ACERO GALVANIZADO Ø 4.0"	m	22.00
TUBERÍA PVC SAP Ø 4.0"	m	9.00
SOPORTE PARA CANALETA @ 2.0 m	Und	11.00
ABRAZADERA PARA MONTANTE	Und	12.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis: "DISEÑO DE UNA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL CON ADOBE DE SUELO, CEMENTO Y GOMA DE TUNA EN VINCHAMARCA-MORO-SANTA-ANCASH"

Plano: **INSTALACIONES SANITARIAS**
DRENAJE PLUVIAL

Responsables: * Bach. Jaime Joshep Delgado Ramos * Bach. Yelka Sarety Niño Palacios	Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : SANTA Distrito : MORO
Revisado: Ing. Ruben Lopez Carranza	Escala: INDICADA Fecha: Diciembre - 2019
	Cod: JJDR y YSÑP Aprobado: Ing. Rubén Lopez Carranza

IS-03