



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



TESIS

CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA

PRESENTADA POR:

EDILBERTO HUAQUISTO RAMOS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTOR EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

PUNO, PERÚ

2021



AGRADECIMIENTOS

- En primera instancia quiero darle mis gratitudes al Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT) Banco Mundial(BM), que mediante el Contrato N° 120-2018-FONDECYT-BM-IADT-MU celebrada con la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, se me brinda ayuda de inversión en la ejecución de trabajo de investigación a través del subproyecto en referencia y concluir satisfactoriamente la tesis.
- A los docentes del Programa de Doctorado de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano, por haberme formado con tanta voluntad y esfuerzo en la investigación.
- Al Dr. Germán Belizario Quispe, Dr. Ángel Canales Gutiérrez y Dr. Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza, Dr. Heber Nehemías Chui Betancur, quienes participaron y contribuyeron directamente en la ejecución de la presente tesis, como investigadores del subproyecto: Turismo rural vivencial ecoeficiente en el distrito de Atuncolla, Lago Titicaca, Puno.
- A los Jurados Dr. José Justiniano Vera Santamaría, Dr. Dante Atilio Salas Ávila, Dr. Samuel Huaquisto Cáceres, de la presente tesis, por sus sabios orientaciones, sugerencias y consejos como miembros de jurado examinadores de tesis.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	3
1.1.1. Vivienda	3
1.1.2. Vivienda familiar	3
1.1.3. Vivienda bioclimática	4
1.1.4. Vivienda para turismo rural vivencial	4
1.1.5. Materiales de construcción	4
1.1.6. Transferencia de calor	6
1.1.6.1. Conductividad térmica de los materiales	7
1.1.6.2. Teoría del confort	8
1.1.7. Temperatura interior y confort térmico	8
1.1.8. Factores físicos y ambientales en el medio rural	11
1.1.9. Adobe	11

iii



1.1.10. Paja	14
1.1.11. Suelo para adobes	14
1.1.12. Propiedades mecánicas de materiales	15
1.1.13. Mecánica de suelos.	15
1.1.14. Diseño y construcción con tierra reforzada, norma técnica peruana E.080 de RNE.	16
1.1.15. Cargas, norma técnica peruana E.020 (N.T.E.020)	18
1.1.16. Propiedades del adobe a estudiar	18
1.2. Antecedentes	21

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	27
2.2. Enunciados del problema	28
2.3. Justificación	29
2.4. Objetivos	29
2.4.1. Objetivo general	29
2.4.2. Objetivos específicos	29
2.5. Hipótesis	30
2.5.1. Hipótesis general	30
2.5.2. Hipótesis específicas	30

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio	31
3.2. Población	32
3.3. Muestra	32
3.4. Método de investigación	33



3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	34
3.5.1. Análisis de los factores físicos y ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla	34
3.5.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de los materiales disponibles en la zona de estudio.	37
3.5.3. Evaluación de propiedades térmicas de los materiales disponibles en la zona para el diseño de viviendas ecoeficientes para el turismo rural	44

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Factores físicos de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla.	48
4.1.1. Número de ambientes por vivienda.	49
4.1.2. Material predominante en ambientes	50
4.2. Factores ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla.	55
4.2.1. Características climáticas de zona de estudio	57
4.2.2. Distribución espacial	63
4.2.3. Prueba de hipótesis de factores físicos y ambientales	66
4.3. Propiedades mecánicas de los materiales.	69
4.3.1. Resistencia a la compresión	70
4.4.1. Uso de equipo medidor de conductivímetro pulpo	75

CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	100

Puno, 21 de Julio de 2021

ÁREA: Ciencia tecnología y medio ambiente.

LÍNEA: Recursos naturales y medio ambiente.

TEMA: Caracterización de vivienda rural en función de propiedades térmicas y mecánicas de materiales.



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Simbología de sistema unificado de clasificación de suelos	16
2. Valores de dispersión en el control de concreto	20
3. Valores de coeficiente de variación para diferentes grados de control	21
4. Vías de acceso a la localidad de Atuncolla	32
5. Comunidades y sectores del área de estudio de distrito de Atuncolla.	33
6. Clasificación textural de la tierra para diseño de mezcla	40
7. Porcentaje de materiales, componentes del adobe experimental.	41
8. Clasificación de suelos por granulometría	43
9. Características físicas de viviendas en estudio	49
10. Número de ambientes por vivienda	50
11. Espesor de la pared de ambiente	52
12. Área de los ambientes de dormitorio	55
13. Características físicas de los dormitorios	59
14. Temperatura °C al interior de los dormitorios 1 y 2	60
15. Temperatura al interior de los dormitorios 3 y 4	62
16. Coeficiente de Correlación de Pearson en factores ambientales	67
17. Prueba de hipótesis de factores físicos y ambientales	68
18. Resistencia de compresión de adobe.	72
19. Evaluación estadística de resistencia de las muestras de adobe	73
20. Resultados de conductividad térmica de los tratamientos de adobe.	78
21. Evaluación estadística de conductividad térmica de tratamientos de adobe	79
22. Evaluación estadística de conductividad térmica de materiales de cubierta.	83



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Mapa de área de investigación de distrito de Atuncolla	31
2. Triángulo textural de los suelos mediante USDA	40
3. Material predominante de los ambientes en estudio.	51
4. Uso de material y orientación de ambientes en estudio.	54
5. Factores ambientales de viviendas en estudio.	56
6. Comportamiento de temperatura máxima y mínima por día - 2018	57
7. Comportamiento de la temperatura °C de los dormitorios 1 y 2.	61
8. Comportamiento de la temperatura °C al interior de los dormitorios 3 y 4	63
9. Actividades productivas de familias en estudio	64
10. Distribución de ambientes de familias en estudio.	65
11. Distribución de ambientes y las actividades productivas	65
12. Ubicación de vivienda y actividades productivas	66
13. Pruebas de compresión y equipos en de laboratorio de FIA. UNA.	71
14. Características de equipo medidor de conductivímetro.	78
15. Conducción de calor de los tratamientos 1 a 6.	80
16. Conducción de calor de las muestras 7, 8 y materiales de referencia.	81
17. Conducción de calor de los tratamientos en estudio.	82
18. Evolución de la temperatura de materiales de cobertura.	84
19. Conductividad térmica (W/m-°K) de materiales de construcción de techo de vivienda ecoeficiente.	85



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Encuesta de caracterización de viviendas rurales	101
2. Datos de medición de conductividad térmica de materiales de tratamiento.	102
3. Cálculo de conductividad térmica de muestras adobe (k).	109
4. Planos de ubicación y diseño propuesto.	111
5. Planos de factores ambientales del Perú.	121
6. Certificación de los estudios.	122
7. Parámetros físicos y ambientales de vivienda rural.	126



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ACI	: American Concrete Institute
ASTM	: American Society For Testing and Materials
ASCA	: Asociación de Artesanos Central Atuncolla
CONCYTEC	: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Investigación Tecnológica
ESSALUD	: Central del Seguro Social de Salud
GPS	: Sistema Posicionamiento Gobal
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
MPa	: Megapascal
MINSA	: Ministerio de Salud
MVCS	: Ministerio Vivienda Construcción y Saneamiento
NTP	: Norma Técnica Peruana
OPS	: Organización Panamericana de Salud
OMS	: Organización Mundial de la Salud
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SS.HH.	: Servicio Higiénico
SUCS	: Sitema Unificado de Clasificación de Suelo

RESUMEN

Desde fines del siglo XX, ha tomado la tendencia de retomar técnicas constructivas que generen espacios térmicamente confortables, por ende el objetivo del presente trabajo es caracterizar las viviendas rurales en función de las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales de construcción, priorizando la dosificación del diseño de mezcla del adobe como unidad de albañilería con incorporación de materiales de tierra, arena, estiércol y chilligua en moldes de 40x30x10cm y para la cubierta el análisis de comportamiento térmico de variedades de paja. Se realizó ensayos en adobes la resistencia a compresión simple con prensa hidráulica de marca MG Laboratorios y la conductividad térmica con sensores de medición de temperatura con protoboard y tarjeta arduino, en 8 tratamientos con cinco repeticiones. En propiedades mecánicas de adobe los resultados determinan que el porcentaje de incorporación de chilligua y arena influyen directamente en mejora de resistencia mecánica, la adición de tierra y estiércol influyen indirectamente, siendo de 3.18 a 14.58 kg/cm², el resultado óptimo se determinó en tratamiento T4 con dosificación de 2.5% de chilligua, 25% de arena, 65% de tierra y 7.5% de estiércol, con resistencia de 13.60±4.69 kg/cm² esta unidad cumple con las recomendaciones normativas para su uso en construcción de viviendas NTP E-080 y la conductividad térmica es 0.3596±0.0450 W/m-°K. En materiales de cubierta la tatora muestra baja conductividad térmica de 0.054±0.006 W/m-°K; ambos tratamientos reducen la pérdida de transmisión de calor inclinándose a mayor eficiencia energética que permite plantear un diseño de vivienda ecoeficiente para el turismo rural.

Palabras clave: Caracterización, propiedades mecánicas, propiedades térmicas, viviendas rurales.

ABSTRACT

Since the end of the 20th century, it has taken the tendency to return to construction techniques that generate thermally comfortable spaces, therefore the objective of this work is to characterize rural houses based on the mechanical and thermal properties of construction materials, prioritizing the dosage of the adobe mix design as a masonry unit incorporating earth, sand, manure and chilligua materials in 40x30x10cm molds and for the roof the analysis of thermal behavior of straw varieties. Simple compression resistance tests were carried out on adobes with a MG Laboratorios brand hydraulic press and thermal conductivity with temperature measurement sensors with a breadboard and an Arduino board, in 8 treatments with five repetitions. In the mechanical properties of adobe, the results determine that the percentage of incorporation of chilligua and sand directly influence the improvement of mechanical resistance, the addition of earth and manure indirectly influence, being from 3.18 to 14.58 kg / cm², the optimal result was determined in T4 treatment with a dosage of 2.5% chilligua, 25% sand, 65% soil and 7.5% manure, with a resistance of 13.60 ± 4.69 kg / cm² this unit complies with the normative recommendations for use in NTP housing construction E-080 and the thermal conductivity is 0.3596 ± 0.0450 W / m- ° K. In roofing materials the reed shows low thermal conductivity of 0.054 ± 0.006 W / m- ° K; both treatments reduce the loss of heat transmission, leaning towards greater energy efficiency that allows for an eco-efficient housing design for rural tourism.

Keywords: Characterization, mechanical properties, thermal properties, rural houses

INTRODUCCIÓN

Durante miles de años los habitantes de cada región del mundo han desarrollado metodologías y sistemas bioclimáticos en la construcción de viviendas a fin de mitigar los efectos adversos del cambio climático (Nguyen *et al.*, 2019). Las viviendas rurales en las zonas alto andinas del Perú, en su mayoría presentan deficiencias constructivas; esto se debió a la falta de conocimientos de técnicas de construcción en el momento de la ejecución, a la carencia de medios económicos y del uso de tecnologías, y tienen como características en común los muros de adobe, techos de calamina y/o paja, algunos muros son de ladrillo y/o bloques de concreto, sin embargo, la función de la vivienda es garantizar la seguridad y la satisfacción térmica de sus habitantes en la búsqueda de las condiciones de vida saludables (Balaji *et al.*, 2014).

Las viviendas en el medio rural están aisladas entre sí y dispersas entre familias, siendo una característica principal; además, las bajas temperaturas en el altiplano puneño se presentan entre los meses de mayo a agosto (de -25 °C a 10 °C), con anomalías climáticas (SENAMHI, 2018), estas condiciones climáticas como el alto frío en épocas de heladas, inducen enfermedades respiratorias agudas y neumonías en sus habitantes, llevándoles en muchos casos hasta la muerte; las deficiencias constructivas en la vivienda rural y como otros aspectos como las climáticas son permanentemente ignorados por quienes construyen las viviendas, lo que no contribuye a los objetivos para frenar el problema. Sin embargo, el Estado, por no tener una política de intervención institucionalizada o la falta de voluntad política para hacerlo, no lo enfrenta y si interviene lo hace impulsado por intereses coyunturales y en otros sin los criterios técnicos - económicos y sociales requeridos; pero, la necesidad de mejoramiento de la vivienda, es un elemento sustancial del problema que afecta al 74 % de la población (Quispe, 2005).

A nivel de Puno y principalmente en medio rural existen 226,775 (58.65%) viviendas construidas de adobe (INEI, 2018), donde el problema de la vivienda es notorio, encontrándose diseños diferentes según las características socio - culturales de las zonas, sin criterios técnicos y alternativas que permitan combinar la comodidad física del hábitat con la satisfacción para cada uso, en el contexto de su cosmovisión por parte de sus habitantes. Esta situación se puede observar con algunos proyectos que se han

desarrollado y que el habitante rural no los ha tomado con plena satisfacción para los que han sido construidos, como las experiencias desarrolladas por el “Proyecto de Vivienda Rural” del Ministerio de Vivienda, PRATVIR, las mismas que no alcanzaron resultados esperados según su idiosincrasia del poblador rural; sin embargo, a este problema se puede atenuar con el uso de los materiales propios y naturales en las viviendas rurales de adobe y techo de paja por su accesibilidad a la clase más pobre (Ochoa y Toirac, 2005).

El presente trabajo de investigación nos permite brindar el conocimiento real de la problemática de vivienda rural de las comunidades presentes en el medio rural del distrito de Atuncolla, conformado por asentamientos dispersos, con construcciones totalmente rústicos sin las disposiciones habitacionales adecuadas y la salubridad necesaria, y que permita plantear construcción de viviendas con criterio técnico, que se ajusten a la topografía, el clima (viento, radiación solar, temperatura, humedad, precipitación) y el paisaje (Salgm *et al.*, 2017). Estas consideraciones son las que han motivado el desarrollo de este tema, esperando contribuir en el análisis de las viviendas desde el punto de vista técnico constructivo, en función a las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción para brindar la satisfacción térmica de sus habitantes.

Para lograr los objetivos del presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología deductiva y analítica. Deductiva se asocia con el diseño y el método explicativo que se constituye en uno de los propósitos de la propia investigación científica. Analítica, consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control sin aplicar o manipular las variables.

El presente trabajo de investigación se estructura de la siguiente manera: En el capítulo I, se detalla la revisión de literatura, marco teórico, y los antecedentes. En el capítulo II, se realiza el planteamiento del problema. En el capítulo III, se especifica los materiales y métodos utilizados. En el capítulo IV se presenta los resultados y la discusión. Posteriormente, las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía.



CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico

1.1.1. Vivienda

La vivienda es el espacio suficiente, higiénico y seguro que permita un correcto desenvolvimiento de las actividades humanas acorde con la evolución general de la sociedad (Cardona *et al.*, 2017), y como toda construcción responde a una necesidad específica y es consecuentemente, el resultado de los factores que intervienen para su funcionamiento apropiado. En las viviendas rurales, la función habitar es similar a la de cualquier tipo de vivienda; se diferencian por sus relaciones con los animales, los cultivos agrícolas, los servicios de almacenaje (Acero, 2015). No puede aceptarse como vivienda cualquier cosa que proteja de las inclemencias del tiempo, la función de la vivienda es garantizar la seguridad y el confort térmico para condiciones de vida saludables (Balaji *et al.*, 2014). La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas.

1.1.2. Vivienda familiar

Toda habitación o conjunto de habitaciones y sus dependencias que ocupan un espacio, un edificio o una parte estructuralmente separada del mismo y que, por la forma en que han sido construidas o transformadas, están destinadas a ser habitadas por una o varias personas y, en la fecha de referencia, no se utilizan totalmente para otros fines. El recinto puede estar habitado por una, por varias familias o

encontrarse desocupado o vacío. Que la vivienda y la conformación de los espacios son el reflejo de su actividad principal (Carranza y Zúñiga, 2018).

1.1.3. Vivienda bioclimática

La vivienda bioclimática se define como aquel tipo de vivienda que, asegurando el confort para los ocupantes del edificio, minimiza el uso de energía auxiliar apoyándose en las características climáticas del lugar. Una vivienda bioclimática, es pues, una vivienda que permite gozar de unas condiciones confortables de humedad y temperatura en su interior con bajos consumos de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. La vivienda rural bioclimática propuesta es capaz de auto solventarse térmicamente sin necesidad de utilizar sistemas auxiliares de calefacción activa (Acero, 2015).

1.1.4. Vivienda para turismo rural vivencial

Se denomina turismo vivencial a todas las actividades que pueden desarrollarse en el ámbito rural y que resultan de interés para los habitantes de las ciudades; consiste en una modalidad que tiene como particularidad que familias dedicadas principalmente a actividades agropecuarias, deportivas y de pesca artesanal, abran sus casas para alojar al visitante; tiene el objetivo de hacer del turismo algo más humano en un proceso de encuentro y de diálogo entre personas de culturas distintas (Cruz, 2011). La población participa activamente en la actividad turística y con el apoyo de instituciones del estado y del sector privado, han logrado fortalecer y concretar una propuesta turística que actualmente le ha permitido a sus actores comunales mejorar su calidad de vida a través de los ingresos complementarios derivados de servicios de alojamiento, alimentación, guiado y participación en su vida diaria (Luza, 2016; Villanueva, 2015). El turismo rural representa una opción para impulsar el desarrollo local, así como una alternativa para atenuar el despoblamiento de áreas rurales (Calatayud *et al.*, 2021).

1.1.5. Materiales de construcción

La materia prima para la construcción con tierra proviene de la excavación del terreno a la profundidad adecuada por, lo que es necesario conocer algunos

términos de la edafología de clasificación de suelos, el material adobe es lo más utilizado en las viviendas rurales. Se define el adobe como ladrillos fabricados con tierra que se moldea y se seca al sol, los ladrillos pueden ser producidos de manera manual o mecánica, la tierra debe estar en un estado maleable y se vierte en molde de madera o metal no se realiza el proceso de compactación finalmente los moldes se retiran y se dejan el bloque a secar (Reátegui *et al.*, 2017). El adobe es un material tradicional en las construcciones populares en el Perú y en áreas rurales es ampliamente utilizado y más generalmente en países andinos por sus características térmicas del adobe (Abanto *et al.*, 2017); Además, la utilización del adobe representa una alternativa viable para resolver el problema de la falta de vivienda, a través de la propuesta de una casa autoconstruible de bajo costo (Fan & Chen, 2016; Gama-Castro *et al.*, 2012; Ramírez, 2016; Reátegui *et al.*, 2017; Rincón *et al.*, 2019).

1.1.5.1. Materiales de construcción tradicional

Son aquellos materiales de tipo natural que, con el paso del tiempo se ha ido transformando en distintos productos mediante procesos de manufactura de creciente sofisticación.

Las propiedades de los materiales son el conjunto de características que hacen que el material se comporte de una manera determinada ante estímulos externos como la luz, el calor, las fuerzas, etc. Para viviendas rurales el material tierra es idóneo para contrarrestar las inclemencias climáticas del lugar (Carranza y Zúñiga, 2018), su aplicación es obligatoria para la elaboración de materiales de construcción para edificaciones de tierra reforzada (MVCS, 2017). Es importante conocer la textura de suelo mediante determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de suelo (UNI, 2006). Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previsto (RNE, 2016), es importante analizar la transferencia de calor de los materiales.

1.1.6. Transferencia de calor

La transmisión del calor tiene lugar por tres mecanismos básicos:

Conducción, la energía calorífica se transmite durante el contacto directo entre cuerpos (o partes de los mismos) a distintas temperaturas y tiene lugar mediante choques o acoplamientos entre las moléculas del sistema (unas en zonas más calientes, con mayor energía térmica y otras en las zonas más frías, con menor energía térmica), aunque no haya un movimiento macroscópico de las moléculas, o el material sea transparente a la radiación. Este proceso es de gran importancia en sólidos, pero de menor importancia en líquidos y gases, donde normalmente aparece combinado con la convección (Valdiviezo, 2010).

La convección, aquí la energía calorífica se transmite por el movimiento físico de moléculas “calientes” de las zonas de alta temperatura a las zonas de baja temperatura y viceversa, equilibrándose las temperaturas, es la transmisión de calor basada en el movimiento real de las moléculas de una sustancia: aquí interviene un fluido que puede ser gas o líquido. La transmisión de calor por convección solo puede producirse en fluidos en los que por movimiento natural (el fluido extrae el calor de la zona caliente y cambia densidades) o circulación forzada (a través de un ventilador se mueve el fluido), las partículas puedan desplazarse transportando el calor sin interrumpir la continuidad física del cuerpo (Valdiviezo, 2010; Martin, 2011)

La radiación, donde la energía calorífica se transmite en forma de energía de la radiación electromagnética, emitida por todos los cuerpos por el hecho de encontrarse a una temperatura T , y que se propaga a la velocidad de la luz (porque es luz de distintas longitudes de onda) y puede ser absorbida por los cuerpos, aumentando su temperatura. La radiación es el único medio de transmisión del calor cuando ésta tiene lugar a través del vacío, y puede ser muy importante para altas temperaturas (Martin, 2011).

Por consiguiente el comportamiento de las características térmicas de los materiales de construcción provee información a la hora de seleccionar los materiales más adecuados de acuerdo con el clima donde se está construyendo. Son muchas características, las cuales se pueden clasificar entre aquellas que involucran la

conducción, la convección o la radiación. Entre las propiedades térmicas de los materiales de construcción más interesantes desde el punto de vista de la conducción están la conductividad, la transmitancia térmica, la inercia térmica y la capacidad de acumular calor. Desde el punto de vista de la convección, es la pérdida de calor por convección. De la radiación sobresalen primeramente la capacidad de emisión, la absorción y la reflexión de cada uno de los materiales. Además, en confrontación con la transmisión están la temperatura sol-aire, el retardo térmico y la admitancia (Valdiviezo, 2010)

En trabajos anteriores se han estudiado características térmicas del bloque de concreto hueco, considerando propiedades termofísicas de distintos materiales, así como bajo condiciones climáticas distintas y mediante un estudio teórico, utilizando programación con elemento finito en dos dimensiones, los porcentajes de las aportaciones de cada mecanismo de transferencia de calor obteniendo que el 25% del total de calor transferido se debió a la convección, otro 25% por conducción y el restante 50% por radiación. En estudios experimentales se ha podido mostrar que los flujos de calor disminuyen al aumentar la razón de aspecto de la cavidad hueca, esto debido a que se frena la convección lo que tiene como consecuencia que se incremente la resistencia térmica (Borbón *et al.*, 2010).

1.1.6.1. Conductividad térmica de los materiales

La conductividad térmica de un material define su capacidad para transferir calor. Determina dónde y cuánto calor fluye en respuesta a las diferencias de temperatura de un material. Puede definirse considerando un cubo de material homogéneo con una diferencia de temperatura entre dos caras opuestas. La cantidad donde calor (q) que fluye a través del cubo, desde la cara de alta temperatura hasta la cara de baja temperatura, es proporcional a la diferencia de temperatura (ΔT) dividida por la distancia existente entre las caras (Δx). La constante de proporcionalidad (λ) es la conductividad térmica, que en el SI es $J/ms^{\circ}K$ o $W/m^{\circ}K$. Esta relación se conoce como la ley de Fourier (o ecuación) de difusión térmica (Ramakrishnan *et al.*, 2012)

$$q = -\lambda \Delta T / \Delta x$$

Los materiales usados en la construcción, tienen características térmicas específicas, que muestran conductividad térmica variado, estas son en base a su composición (color, porosidad, densidad, textura), dependiendo de la composición de un material e influenciados por las mismas condiciones del entorno como la temperatura, viento, humedad y radiación (Reátegui *et al.*, 2017).

1.1.6.2. Teoría del confort

El confort es el estado que experimentan los receptores de las intervenciones al confort y abordan las necesidades para tres tipos de confort (alivio, tranquilidad y transcendencia) en 4 contextos (físico, psicoespiritual, social y ambiental). La teoría del confort contiene tres partes. La primera afirma que las intervenciones de confort son eficaces aumentan el confort en los receptores si se compara con una pre intervención base, las intervenciones abordan necesidades como el reposo, comunicación terapéutica y tratamiento como seres holísticos. La parte dos afirma que el mayor confort de los receptores se traduce en la mayor implicación en las conductas de búsqueda de la salud. El confort térmico de las viviendas está definido como una condición de satisfacción de las personas con el ambiente, esencialmente es una combinación de temperatura y humedad relativa que produce condiciones cómodas en el ambiente (Ramírez *et al.*, 2013; Varum *et al.*, 2015).

1.1.7. Temperatura interior y confort térmico

Según Li *et al.* (2019), el rango de la temperatura del aire interior es más baja en invierno que en verano y el rango es bastante grande entre 0:00 a 6:00 am, en la mayoría de los días, el nivel de confort térmico en invierno se encuentra en el rango de temperatura entre 22°C - 24°C y el rango de humedad relativa es mayor a 30%; según González *et al.* (2016) detalla que el ambiente térmico interior de la vivienda está condicionado por su diseño y los materiales de construcción empleados en su ejecución, además la diferencia en habitabilidad térmica no está influenciada de manera importante por el clima, sino que por posibles aspectos constructivos y de orientación, motivo que las casas rurales altoandinas, se usa el adobe por ser un material tradicional ampliamente utilizado en la construcción de viviendas rurales

(Calla, 2007), que poseen características adecuadas de conductividad térmica (Holguino *et al.*, 2018), el adobe incrementa el confort y la eficiencia energética en las construcciones (Abanto *et al.*, 2017). La escasa renovación de aire, que permita la evacuación de la humedad relativa interior, favorece que el fenómeno de condensación sea un problema recurrente en viviendas sociales (Martínez *et al.*, 2005).

El confort térmico está definido como una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico (ISO 7730, 2005) y cuya sensación de confort térmico es una resultante de los efectos de los parámetros físicos como el calor específico y la conductividad térmica de los materiales de construcción como: ladrillos adobes, cemento, cerámicos de las viviendas definen el confort térmico (Ramírez *et al.*, 2013; Varum *et al.*, 2015), siendo las construcciones con adobe que presentan mejores características térmicas (Gama *et al.*, 2012; Ramírez *et al.*, 2013; Holguino *et al.*, 2018; Arroyo *et al.*, 2013) y son menores las características térmicas con material de concreto (Perez *et al.*, 2002; Olukoya *et al.*, 2016).

El confort térmico y la percepción del confort térmico implican que las bajas temperaturas del aire exterior deben mantener constante la temperatura del aire interior de los ambientes. (Ioannou *et al.*, 2018). El confort ambiental es un parámetro esencial en cualquier recinto de trabajo, el 80% de los edificios prefieren ambientes más cálidos en invierno (Molina y Veas, 2012), ésta misma situación se presenta en las viviendas rurales de las zonas altoandinas, en los meses de mayo a julio, se presentan temperaturas debajo de 0°C, sin embargo el confort térmico se puede controlar a través del sistema de climatización, por ejemplo la apertura y el cierre automático de ventanas (Castilla *et al.*, 2010), además las fuentes generadoras de calor como los equipos, las luminarias y los propios habitantes, también condicionan el ambiente térmico interior de la vivienda (González *et al.*, 2016).

1.1.7.1. Confort térmico y lumínico con eficiencia energética, norma técnica peruana EM.110 (N.T.EM.110).

La presente (MVCS, 2014), es la primera en su tipo, se trata de mejorar a partir del diseño arquitectónico, las condiciones de confort térmico y lumínico con eficiencia energética de las edificaciones. En tal sentido, a través del tiempo esta norma debe perfeccionarse y actualizarse de acuerdo al desarrollo del país.

El confort térmico de las viviendas está definido como una condición de satisfacción de las personas con el ambiente, esencialmente es una combinación de temperatura y humedad relativa que produce condiciones cómodas en el ambiente (Varum *et al.*, 2015). El objetivo es establecer zonas del territorio de la República del Perú de acuerdo a criterios bioclimáticos para la construcción, indicando las características de cada zona, también establece lineamientos o parámetros técnicos de diseño para el confort térmico y lumínico con eficiencia energética, para cada zona bioclimática definida.

Dentro de la norma, se recalca los beneficios directos más resaltantes; los beneficios económicos que reducen los gastos de operación para los usuarios, revaloración de materiales locales; beneficios ambientales, porque protege hábitats naturales, mejora la calidad de aire y agua, notable reducción de residuos sólidos, conservación de recursos naturales , y disminución de emisiones de gases efecto invernadero; los beneficios sociales y salud, mejor ambiente térmico y lumínico , aumento del confort y salud del usuario.

La presente norma es de aplicación en todo el territorio del Perú, en toda edificación nueva, así como ampliación, remodelación, refacción y/o acondicionamiento de edificaciones existentes. Para el caso de confort térmico, excluye la presenta norma a aquellos ambientes que no son habitables (MVCS, 2014).

1.1.8. Factores físicos y ambientales en el medio rural

De acuerdo a la definición de la Organización Mundial de la Salud, OMS (2008), se entiende por saneamiento “El control de todos aquellos factores del medio ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto desfavorable sobre su bienestar físico, mental o social”; la diferenciación del saneamiento en rural y urbano encuentra su mayor justificación, en el concepto tecnológico de la actividad, porque las exigencias básicas de las poblaciones, necesarias para lograr aquel estado de bienestar, son sensiblemente similares, se trate del campo o la ciudad, solo en la manera de satisfacer estas exigencias aparecen las variantes en uno u otro medio: Impuestas por la forma de vida, actividad, ocupacional, condiciones económicas; y muy especialmente el grado de cultura de la población (OMS, 2008; OPS, 2011).

1.1.9. Adobe

Se define como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos (RNE, 2017).

- a. **Requisitos generales para la unidad o bloque de adobe.** - El adobe debe ser macizo y solo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara. El adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad (RNE, 2017).
- b. **Formas y dimensiones.** - Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90°, de formas especiales. Sus dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones:
 - Para adobes rectangulares el largo sea aproximadamente el doble del ancho.
 - La relación entre el largo y la altura debe ser del orden de 4 a 1.
 - En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm. (RNE, 2017).

1.1.9.1. Propiedades mecánicas de adobe dosificado con otros materiales

El comportamiento mecánico de los materiales “Efectos de la utilización de savias vegetales en los bloques de tierra comprimida”, (Revista Legado de Arquitectura y Diseño) caso del adobe, son un elemento que se usa para la construcción de muros de carga o de muros normales, los cuales son fabricados con una mezcla de tierra de arcilla comprimida y un material estabilizante, que es moldeado utilizando una prensa mecánica y/o manual. Su composición normalmente es de arcilla, limo y arena con 5% de cal, aunque se recomienda que el suelo a utilizar sea analizado con respecto al contenido de los tres componentes: arcilla, limo y arena. La proporción óptima podría quedar en: arcilla 5 a 35%, limo 0 a 20% y arena 40 a 80%. Pueden fabricarse llenos o huecos, estos últimos para facilitar la adherencia con el mortero, cuyo peso promedio es de 7.5 kg por bloque. Su apariencia es de un color normalmente marrón, dependiendo del tipo de arcilla. Es un producto no inflamable, un punto relevante es que no necesitan cocción, por tanto requiere mínimo consumo de energía para su fabricación haciéndolos un material sustentable, así como reutilizable. (Aranda-Jimenez & Garcia-Izaguirre, 2016)

Para mejorar la baja durabilidad de los bloques de adobe mediante la adición de un refuerzo natural de *Grewia Optiva* y *Pinus Roxburghii*, que de otro modo se tratan como material de desecho en las zonas rurales. Se llevaron a cabo investigaciones experimentales para muestras de suelo estabilizadas. Las pruebas de durabilidad realizadas incluyeron pruebas de humectación y secado, prueba de absorción y expansión de agua, prueba de absorción de agua con esponja, prueba de pulverización, prueba de absorción total y pruebas de coeficiente de resistencia al agua realizadas según los estándares indios y la investigación internacional. Los resultados indicaron que la durabilidad de las muestras de suelo estabilizado aumenta en un 72% y un 68% para las fibras de *Grewia Optiva* y *Pinus Roxburghii* en comparación con las muestras de suelo no estabilizado. Los resultados recomiendan que las fibras de *Grewia Optiva* y *Pinus Roxburghii* se puedan agregar ventajosamente en bloques de adobe para mejorar la durabilidad. Esto propagaría viviendas de barro duraderas a gran escala, lo que reduciría la

escasez de viviendas, especialmente en los países en desarrollo, economizaría el uso de recursos naturales, reduciría el consumo de energía durante la fabricación de materiales de construcción modernos y, lo que es más importante, proporcionaría una forma de vida sostenible (Sharma *et al.*, 2016)

Como muestran los resultados de los análisis físicos, químicos y mineralógicos, se infiere que los habitantes prehispánicos de Zethé y Sabina Grande utilizaron materiales provenientes de su entorno inmediato. Los datos analíticos obtenidos indican que la materia prima con que fueron construidos los adobes es análoga a la que presentan en su complejo de alteración los suelos volcánicos poco evolucionados (v.g. Regosol tétrico, Andosol vítrico) e incluso a la que caracteriza a algunos materiales volcánicos retrabajados. El análisis micromorfológico mostró que, no obstante que el adobe es un material que se le adicionaron diferentes componentes orgánicos e inorgánicos, aún sigue presentando evidencias de procesos de alteración que son propias de un suelo. (Gama-Castro *et al.*, 2012).

La mampostería de adobe posee una resistencia mecánica extremadamente baja: hasta 10 veces menor que la obtenida respectivamente en pruebas de compresión axial y cortante de mampostería de arcilla recocida. Además, los coeficientes de variación pueden alcanzar valores de hasta el 40%. Los valores de la resistencia a la falla de la mampostería de adobe son: para la resistencia a la compresión, 0.58 MPa; 0.15 MPa para la resistencia en tensión por flexión, y de 0.08 MPa para el caso de la resistencia al cortante. Para el módulo de elasticidad y el de rigidez al cortante pueden considerarse valores de 210 y 50 MPa respectivamente. Además, la resistencia de los muros de adobe depende directamente de la cantidad de humedad presente en las piezas. La resistencia a la compresión puede ser abatida hasta un 50% en caso de que el contenido de humedad en el adobe exceda el 6%. La falla por tensión diagonal en los muros ocurre bajo un esfuerzo cortante promedio de 0.070 MPa, mientras que la deformación angular bajo este nivel de esfuerzos es igual a 0.0022 (Arroyo *et al.*, 2013).

1.1.10. Paja

La paja o ichu es un pasto que crece en altitudes comprendidas entre los 3,300 a 4,500 msnm, son plantas de climas fríos, de allí que abunda en las jalcas de nuestra serranía. Es un material fibroso de forma bastante fina, que se puede emplear para la fabricación de adobes con el fin de absorber las tensiones provocadas por la contracción de la mezcla suelo-agua como consecuencia del secado. Los valores máximos de resistencias mecánicas se obtienen por mezcla con arcilla, arena y paja, se mejora la resistencia a la tracción por flexión agregando fibras de cáñamo, la conductividad térmica se mejora agregando paja (Calatan *et al.*, 2020). Los resultados termodinámicos y la evaluación del ciclo de vida concluyen que los edificios con balas de paja pueden ser una alternativa sostenible en la evolución energética de la construcción de edificios, debido a su baja energía incorporada y su excelente rendimiento térmico (Chaussinand *et al.*, 2015).

1.1.11. Suelo para adobes

La tierra destinada a la construcción de adobes están compuestas esencialmente por grava, arena limo y arcilla, mezclado con agua y opcionalmente con estabilizantes y aditivos, en general, de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos-SUCS, pueden considerarse aceptables los suelos cuyo porcentaje de arenas varíe de 55 a 75% (retenidos en la malla N° 200) y el porcentaje de finos entre 25 a 45% (limos, arcillas, etc. que pasan la malla N° 200) .(Aranda-Jiménez & Garcia-Izaguirre, 2016), Sin embargo en ningún caso se aceptarán suelos con más de 18% de arcillas. Un porcentaje mayor de arcilla puede producir cambios volumétricos indeseables en los adobes. 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 (RNE, 2017).

La porosidad es uno de los factores principales que influyen en la resistencia y durabilidad del material; mientras más poroso sea el adobe o concreto menor es su resistencia mecánica y tendrá mayor vulnerabilidad ante la agresividad del medioambiente. Además, junto con la capacidad de absorción del agregado, la porosidad influye en varias propiedades, tales como: la resistencia a la abrasión, la

estabilidad química, la gravedad específica, la adherencia de la pasta con los agregados, etc. (Solís-Carcaño & Moreno, 2006)

1.1.12. Propiedades mecánicas de materiales

Las propiedades mecánicas se definen como material estabilizado porque se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, paja, estiércol, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad, según norma E-080 de RNE (2017), Las propiedades mecánicas de los adobes dependerá de la cantidad de arcilla (Aranda-Jiménez y Garcia-Izaguirre, 2016; Arroyo *et al.*, 2013) con proporciones de fibras naturales (Li *et al.*, 2018; Sharma *et al.*, 2016). Para analizar las propiedades mecánicas del adobe, es necesario elaborar especímenes con diferentes porcentajes y longitudes de paja, ichu u otros materiales para lograr conclusiones requeridas, porque la baja durabilidad y resistencia a la compresión de los bloques de adobe conducen a los problemas frecuentes de mantenimiento (Sharma *et al.*, 2016) y protección de adobe contra la intemperie (Rodríguez-Díaz *et al.*, 2014), pero resiste las duras condiciones climáticas a excepción la humedad (Chihab *et al.*, 2017).

1.1.13. Mecánica de suelos.

Los datos referentes al tipo de suelo serán necesarios para la clasificación y selección adecuada del material, para la fabricación de las unidades de adobe, que se deben realizar los ensayos de laboratorio y determinar lo siguiente:

- a. **Contenido de humedad (W%).-** La humedad o contenido de agua de la muestra de suelo, es la relación del peso del agua contenida en la muestra y el peso de la muestra secada en la estufa, expresada en tanto por ciento. Puede variar desde cero, cuando la muestra está totalmente seco, hasta un máximo determinado que no necesariamente es 100% (UNI, 2006).
- b. **Análisis granulométrico.-** El análisis granulométrico (UNI, 2006), se refiere a la determinación de la cantidad en porcentaje de los diversos tamaños de las partículas que constituye un suelo. Para clasificar por tamaños las partículas del suelo, el procedimiento más usado es el tamizado. Conocida la composición granulométrica del material, se la representa gráficamente para formar la

llamada curva granulométrica.

c. Clasificación de suelos método SUCS.- Este sistema para la clasificación de suelos toma en cuenta:

- Porcentaje de la fracción que pasa por el tamiz N° 200.
- Forma de la curva de distribución granulométrica.
- Características de plasticidad y compresibilidad.

El Sistema unificado de clasificación de suelos, utiliza como identificación los siguientes símbolos:

Tabla 1

Simbología de sistema unificado de clasificación de suelos

Símbolo	Descripción
G	Grava
S	Arena
M	Limo
C	Arcilla
O	Limo o arcilla orgánica
Pt	Turba
H	Alta plasticidad
L	Baja plasticidad
W	Mal graduado
P	Bien graduado

Fuente: Laboratorio de Suelos, Análisis Granulométrico (UNI, 2006)

1.1.14. Diseño y construcción con tierra reforzada, norma técnica peruana

E.080 de RNE.

La norma E.80 de RNE (2017), es de alcance nacional y su aplicación es obligatoria para la elaboración de materiales de construcción para edificaciones de tierra reforzada (adobe reforzado y tapial reforzado), también se orienta al diseño, construcción, reparación y reforzamiento de edificaciones del mismo tipo. La norma se refiere a las características mecánicas de los materiales para la construcción de edificaciones de tierra reforzada, al diseño sismo resistente en

elementos estructurales fundamentales de las edificaciones de tierra reforzada, así como el comportamiento de los muros de adobe y tapial. De acuerdo a la filosofía de diseño sismo resistente.

La utilización del adobe representa una alternativa viable para resolver el problema de la falta de vivienda, a través de la propuesta de una casa autoconstruible de bajo costo (Arteaga *et al.*, 2011; Fan & Chen, 2016; Gama-Castro *et al.*, 2012; Ramírez, 2016; Reátegui *et al.*, 2017; Rincón *et al.*, 2019), donde las edificaciones de tierra deben ser construcciones reforzadas para conseguir comportamientos admisibles para la protección del habitante, durante sismos leves las edificaciones de tierra reforzada pueden admitir fisuras en los muros, en los sismos moderados, pueden admitir fisuras más importantes, sin embargo, todo tiene que estar controlado por refuerzos, sin producir daños a los ocupantes, la estructura debe ser reparable, durante la ocurrencia de sismos fuertes, se admite la posibilidad de daños estructurales más considerables, con fisuras y deformaciones permanentes, pero controlados por refuerzos, no deben ocurrir fallas frágiles y colapsos parciales o totales, que puedan significar consecuencias fatales para la vida de los ocupantes, según Norma E.080 de RNE (2017).

La norma establece requisitos y criterios técnicos de diseño y construcción para edificaciones de tierra reforzada, dándoles la seguridad sísmica a la construcción mediante una filosofía de diseño que defina un comportamiento estructural adecuado, también promueve el uso de este tipo de construcciones por su bajo costo, accesibilidad al usuario, virtudes ecológicas y medio ambientales, bajo consumo energético, aislamiento térmico y acústico, sus formas tradicionales y texturas rústicas, Norma E.080 de RNE (2017). Asimismo, cabe resaltar que las propiedades mecánicas de los adobes dependerá de la cantidad de arcilla (Aranda-Jiménez & Garcia-Izaguirre, 2016; Arroyo *et al.*, 2013) con proporciones de fibras naturales (0.5%, 1%, 1.5% y 2% de proporciones de *Pinus roxburghii* y *Grewia optiva*) logrando una resistencia 131-145% con la adición *P. roxburghii* y 225-235% con adición de *G. optiva* (Li Piani *et al.*, 2018).

1.1.15. Cargas, norma técnica peruana E.020 (N.T.E.020)

Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previo. Estas actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su norma de diseño específica.

En ningún caso las cargas mínimas establecidas en esta norma están dadas en condiciones de servicio, (RNE, 2016).

1.1.16. Propiedades del adobe a estudiar

1.1.16.1. Resistencia a la compresión

La resistencia a compresión es la principal propiedad de las unidades de albañilería. Los valores altos señalan una buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición, los valores bajos en cambio señalan unidades que producirán albañilería poco resistente y poco durable. La resistencia a compresión de la unidad se determinará ensayando cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión de la unidad de adobe. El valor del esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, debiéndose ensayar un mínimo de 6 cubos, definiéndose la resistencia última (f_o) como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas. Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de (f_o) mínimo aceptable de 10 kg/cm^2 (RNE, 2017).

Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de (f_o) mínimo aceptable de 10 kg/cm^2

La resistencia a compresión se calcula con la siguiente fórmula:

$$C=W/A$$

Dónde:

C = Resistencia a compresión del espécimen (kg/cm^2)

W = Carga máxima aplicada (kg)

A = Promedio de las áreas brutas superior e inferior (cm²)

1.1.16.2. Evaluación estadística de los resultados del ensayo a compresión

Al realizar las pruebas a compresión se obtuvo variaciones en los resultados, variaciones que son difíciles de salvar, ya que existen factores que influyen en dichos resultados, ya sea en el momento del mezclado de los materiales, en el moldeo, en el secado o almacenamiento de los especímenes. Por lo tanto, es muy importante evaluar estas variaciones que indican la calidad de los adobes elaborados. La medida más común de la tendencia central de un conjunto de datos es el promedio o media aritmética y los más comunes del grado de uniformidad son la desviación estándar y el coeficiente de variación.

- a. **Promedio.-** Es el valor característico de una de un conjunto de datos cuantitativos, se obtiene a partir de la suma de todos los valores del conjunto de datos dividida entre el número total de elementos involucrados. El promedio se calcula con la siguiente expresión:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Dónde:

\bar{X} = Promedio

$x_1, 2, \dots, x_n$ = Valores individuales de las pruebas de resistencia.

n = Número de pruebas.

- b. **Desviación estándar.-** Es una medida de dispersión o variabilidad de los datos. Cuando la distribución de frecuencia es larga y abatida, el valor de la desviación estándar es grande lo cual indica mucha variación. Por el contrario, hay poca variación cuando los valores de resistencia se aglomeran alrededor del promedio y por ende el valor de la desviación estándar es pequeño. La desviación estándar tiene las mismas unidades del esfuerzo y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dónde:

σ = Desviación estándar

$x_1, x_2 \dots x_n$ = Valores individuales de las pruebas de resistencia.

\bar{x} = Resistencia promedio.

n = Número de pruebas.

Para un número de muestras mayores de 30, el denominador de la fórmula anterior será n para un número de muestras menores de 30 el denominador será $(n-1)$ como lo es para el presente estudio.

- c. **Coefficiente de variación.-** La desviación estándar expresada como un porcentaje de la resistencia promedio se denomina coeficiente de variación (V) y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$(\%) = (\sigma / \bar{x}) \times 100$$

A continuación, se presenta las siguientes tablas, donde se muestra los diferentes coeficientes de variación recomendados por la Norma ACI de concreto que sirve como guía para el presente estudio.

Tabla 2

Valores de dispersión en el control de concreto

Clase de Operación	Desviación estándar para grados de control (kg/cm ²)				
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Suficiente	Deficiente
Concreto en obra	< a 28.1	28.1 a 35.2	35.2 a 42.2	42.2 a 49.2	> a 49.2
Concreto en Laboratorio	< a 14.1	14.1 a 17.6	17.6 a 21.1	21.1 a 24.6	> a 24.6

Fuente: American Concrete Instituto -214, 1968.

Tabla 3

Valores de coeficiente de variación para diferentes grados de control

Grado de control	Coeficiente de variación
Probablemente solo obtenido en pruebas de laboratorio bien controladas.	5
Excelente próxima a la precisión del laboratorio	10
Excelente	12
Bueno	15
Regular	18
Menos que regular	20

Fuente: American Concrete Instituto -214, 1968.

1.2. Antecedentes

En países en desarrollo a nivel mundial el 50% de las viviendas están construidas con adobe (Catalán *et al.*, 2019; Gama-Castro *et al.*, 2012) y el 30 % de la población mundial construye viviendas con adobe (Varum *et al.*, 2015), en la actualidad más de una cuarta parte de la población mundial carecen de hogar en los países en desarrollo por el alto costo de materiales de construcción y su accesibilidad (Bayode *et al.*, 2017), según el VII Censo Nacional de Vivienda (INEI, 2018), en Perú, el 27.91 % de viviendas (2,148, 494) son construidas de tierra (adobe o tapia), donde el 12.30% se encuentran en la región Cajamarca, el 10.65% de las viviendas en la Libertad y en Puno 10.56%, siendo Puno el tercer departamento con mayor cantidad de viviendas de tierra, a nivel de Puno y principalmente en medio rural existen 226,775 (58.65%) viviendas construidas de adobe (INEI, 2018), el adobe es una técnica tradicional ampliamente utilizado en las construcciones de viviendas más antiguas y populares del mundo, su uso ha sido registrado a más de 10 mil años en las más variadas zonas y climas del planeta y del Perú (Shady, 2006), donde la vivienda es una de las expresiones más importantes de la cosmovisión de cultura andina, tradición y uno de los elementos más representativos del grado de desarrollo existente que influyen en la concepción espacial (Torres *et al.*, 2011). Sin embargo, en los últimos años hay una tendencia de la desaparición progresivo de construcciones de viviendas con las tecnologías tradicionales de construcción sostenible a nivel mundial (Carneiro *et al.*, 2016).

Según investigación denominada “Vivienda y paisajes rurales en sierra morena” (Investigaciones Geográficas) donde la vivienda rural cobra hoy en día mayor importancia y un nuevo significado desde el punto de vista de la consideración del patrimonio y del paisaje. El objetivo fue poner de manifiesto la singularidad de la vivienda rural en los espacios turísticos como uno de los elementos más característicos y definidores de unos paisajes agrarios que se vinculan tradicionalmente, como resultado y testimonio privilegiado que nos habla de la riqueza y diversidad de los paisajes agrarios, vinculados a su faceta productiva y lejos del riesgo de tematización que comporta el abandono de los usos y saberes tradicionales (Luque, 2012).

En estudio de “Alojamiento turístico en espacio rural” (Estudios y Perspectivas en Turismo), el turismo rural ha sido considerado como una forma de desarrollo, regeneración y promoción de los espacios rurales, generalmente territorios deprimidos económica y socialmente, sujetos al abandono de la población y a la declinación de las actividades tradicionales. La creación de alojamiento aparece como una de las principales formas de emprendimiento y representa una posibilidad de retener a la población. Los objetivos principales de este estudio son percibir de qué forma los emprendedores de turismo rural perciben su rol e importancia para el desarrollo turístico y evaluar los principales factores que pueden llevar al éxito, se identifican diferencias de percepción entre los emprendedores en relación a los aspectos que consideran de mayor o menor importancia para el éxito del negocio como la oferta de alojamiento, los puntos de interés de la región, el ingreso proveniente de las actividades en el exterior, la calidad del alojamiento, las competencias personales del gestor y el liderazgo (Renda & Teotónio, 2017).

Cabe resaltar que en estudio de “Plan estratégico para el desarrollo del turismo rural comunitario en la región Cusco”, los turistas son hospedados en casas campesinas, en familias que tienen preparadas sus viviendas para brindar alojamiento y enseñarles su forma de vida, sus costumbres y tradiciones, como criar ganado, preparar pan, participar en ceremonias de pago a la tierra, respetar el bosque, sembrar productos de la zona, realizar caminatas a atractivos cercanos y otras tantas costumbres autóctonas conservadas desde antaño, donde las viviendas requieren de un diseño óptimo que cumpla las comodidades físicas y ambientales, el turismo es una de las actividades económicas que ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, convirtiendo a

esta industria atractiva para el desarrollo en países con potencial turístico, como el Perú (Sepúlveda *et al.*, 2010), aprovechando la riqueza y diversidad cultural del Perú que se basa en la historia, tradición y presente de sus comunidades (Luza, 2016). La oferta turística de las comunidades, se desarrolla como eje económico con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad (Baca, 2016; Sepúlveda *et al.*, 2010).

El turismo permite involucrar al turista y la comunidad en el quehacer diario respetando sus costumbres e interrelacionándose culturalmente, impidiendo que la satisfacción turística se convierta en una amenaza económica, social, cultural y ecológica de los pueblos (Cruz, 2011), es de prioridad la capacitación de los integrantes de la organización comunitaria para prestar un servicio de calidad (Baca, 2016), además la falta de conciencia o poco entendimiento de la importancia por parte de la población y de las autoridades generan limitaciones (Cruz, 2011), la infraestructura de servicio para turismo rural carecen de planteamiento de diseños adecuados considerando los factores físicos y ambientales.

Asimismo en estudio de “Impacto del turismo rural en el ingreso económico y la decisión de emigrar en la Comunidad de Llachón, Puno – Perú (Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural), menciona Calatayud *et al.* (2021), que el turismo rural representa una opción para impulsar el desarrollo local, así como una alternativa para atenuar el despoblamiento particularmente en Puno, a mediados de la década de los años 90 tuvo lugar un impulso al turismo rural, con el fin de aprovechar los lugares con mayor potencial turístico. Las primeras experiencias se dieron en la zona circunlacustre del lago Titicaca desde Atuncolla, las penínsulas de Capachica y Chucuito, las islas flotantes de Los Uros, Amantaní y Taquile. El turismo rural genera oportunidades de empleo a la población local, mejorando su bienestar, contribuyendo a frenar uno de los problemas demográficos más apremiantes, la migración de jóvenes a zonas urbanas lo que conlleva mejorar las viviendas rurales con diseños de ambientes confortables frente a factores climatológicos críticas en épocas de invierno.

Se tiene los resultados del estudio piloto de acondicionamiento térmico, encargado por la Dirección Nacional de Construcción del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y desarrollado por el CER-UNI. El objetivo fundamental fue proveer a los pobladores de comunidades ubicadas entre 3000 y 5000 msnm que solucionen arquitectónicamente el problema térmico presente en edificaciones que sufren bajas

temperaturas, que presenten viviendas en situación de confort. La metodología empleada fue seleccionar tres viviendas existentes construidas con los mismos materiales en muros, piso y techo, las cuales fueron monitoreadas por un periodo de 3 meses. Las dos viviendas más críticas térmicamente se modificaron. En una solo se modificaron la composición del envolvente para reducir las pérdidas de calor con el exterior, mientras que en la otra se incluirá también sistemas pasivos de climatización como claraboyas en el techo e invernaderos adosados. La tercera vivienda que no se modificó se le denomina vivienda patrón respecto a la cual se comparan los resultados obtenidos. Paralelamente se construyó un prototipo de vivienda nueva bioconfortable. Las estrategias de confort térmico concebidas fueron analizadas una a una simulando resultados de su aplicación, haciendo uso del programa EnergyPlus1. Estos resultados fueron evaluados considerando, además de su proyección, aspectos relativos a materiales, economía y contexto social de destino. Este estudio se realizó en las comunidades San Felipe (4500 m.s.n.m.; Text [-3,16] °C) y Santa Rosa de Tambo (3200 m.s.n.m.; Text [5,20] °C) ubicadas en la provincia de Huaytara, Huancavelica. En la viviendas intervenidas se logra un incremento de temperatura interior (respecto al exterior) de 6.5°C hasta 8°C entre las 5h y 6h, mientras que entre las 13h y 14h el incremento logrado alcanza los 11°C, (Ramos *et al.*, 2013).

Como información básica en estudio de “Efectos de la utilización de savias vegetales en los bloques de tierra Comprimida”, (Revista Legado de Arquitectura y Diseño) los bloques de tierra comprimida, caso del adobe son un elemento que se usa para la construcción de muros de carga o de muros normales, los cuales son fabricados con una mezcla de tierra de arcilla comprimida y un material estabilizante, que es moldeado utilizando una prensa mecánica y/o manual. Su composición normalmente es de arcilla, limo y arena con 5% de cal, aunque se recomienda que el suelo a utilizar sea analizado con respecto al contenido de los tres componentes: arcilla, limo y arena. La proporción óptima podría quedar en: arcilla 5 a 35%, limo 0 a 20% y arena 40 a 80%. Pueden fabricarse llenos o huecos, estos últimos para facilitar la adherencia con el mortero, cuyo peso promedio es de 7.5 kg por bloque. Su apariencia es de un color normalmente marrón, dependiendo del tipo de arcilla. Es un producto no inflamable, un punto relevante es que no necesitan cocción, por tanto requiere mínimo consumo de energía para su fabricación haciéndolos un material sustentable, así como reutilizable.(Aranda-Jimenez & Garcia-Izaguirre, 2016)

En estudio de “Desempeño térmico de cerramientos de tierra alivianada. Posibilidades de aplicación en el territorio Peruano” (Tecnología Medioambiental Sostenible), a partir de la caracterización previa de las cualidades térmicas de los componentes, de la realización de simulaciones térmicas dinámicas, y comparando el desempeño de diferentes prototipos digitales, se identificaron las ventajas de la tierra alivianada para brindar confort térmico en las edificaciones; el buen desempeño del material se atribuye a su marcado equilibrio entre una masa térmica media y una conductividad térmica relativamente baja. Adicionalmente, se destacan las ventajas ecológicas debido a la utilización de materiales naturales, renovables y biodegradables en la composición del sistema constructivo propuesto (Wieser *et al.*, 2020), Por ello en las condiciones alto andinas peruanos se requiere conocer el comportamiento térmico de los materiales de construcción por su pobre desempeño térmico en las viviendas y por el tipo de construcciones que vienen implementando en las condiciones de climas más fríos y exigentes.

Es importante tomar en cuenta el trabajo de Abanto *et al.* (2017), que en la investigación de “Propiedades térmicas del adobe empleado en las zonas rurales peruanas” (Construcción Materials), determina que el adobe es un material tradicional ampliamente utilizado en construcciones populares en áreas rurales del Perú y más generalmente en países andinos. Para aumentar el confort y la energía de las construcciones, es necesario conocer mejor las características térmicas del adobe, considerado como un material biocompuesto. La conductividad térmica efectiva y la capacidad de calor se midieron por medio de un método de placas paralelas calientes. Algunos resultados de la simulación numérica mostraron un buen acuerdo con los resultados experimentales. El trabajo que aquí se presenta tiene implicaciones para estudios futuros de este material de construcción tradicional y podría potencialmente ayudar a resolver el problema de la vivienda sostenible.

Además conocedores de la situación climatológica crítica de Altiplano, caso Puno, Holguino *et al.* (2018), realiza estudio de “Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú” (Revista de Investigaciones Altoandinas), donde el objetivo fue la evaluación del confort térmico al interior de la habitación de prueba (HP) de adobe y materiales de la zona alto andina del Perú, como la piedra andesita que es un acumulador de calor. Esta investigación

experimental, determinó los valores de la conductividad térmica 0,176 0,149 y 0,118 W/m-°K para el adobe, yeso y paja. Se efectuó una comparación entre los valores de la conductividad térmica y calor específico, obtenido experimentalmente para los materiales y sistemas utilizados en la construcción de HP con los valores conocidos de materiales específicos como el agua y el aire. El diseño y uso de los materiales en la construcción de la pared, puerta y ventana, permitieron determinar los valores de las conductividades térmicas iguales a 0,061 0,030 y 0,027 W/m-°K respectivamente, que son similares a la conductividad térmica de un aislante térmico natural como el aire cuyo valor es 0,026 W/m-°K.

Motivo que es importante analizar las características físicas y ambientales de las viviendas rurales (Torres *et al.*, 2011), además los altos niveles de marginación y pobreza rural (Escobedo, 2014), obliga buscar alternativas de desarrollo (Blanco, 2004) para revitalizar espacios rurales (Cardona & Serra, 2013), asimismo la cobertura de las viviendas es el componente con mayor incidencia de radiación solar durante el día, lo que origina que el flujo de calor a través de él sea mayor en comparación que los muros (Holguino *et al.*, 2018). Tradicionalmente se utilizan tejas o laminas metálicas acanaladas (calaminas) como cobertura, siendo esta última la más utilizada debido a su bajo costo y liviano peso (Abanto *et al.*, 2017); sin embargo al ser esta calamina de metal da facilidades al flujo de calor ya sea desde el exterior al interior (en el día) o viceversa (en la noche), lo que ocasiona altas temperaturas en el día y bajas en la noche al interior de la vivienda (Ramos *et al.*, 2013). Por lo que se debe considerar la conductividad térmica de cada material de construcción: Calamina metálica 115 W/m-°K, plancha de fibrocemento 0.18 W/m-°K, paja 0.09 W/m-°K, y plástico polietileno 0.33 W/m-°K, teniendo en cuenta que en la zona de estudio se tiene materiales para cobertura que se debe aprovechar como las variedades de paja, totora y que en la actualidad son materiales utilizados en viviendas de turismo rural, siendo una forma de desarrollo, regeneración y promoción de los espacios rurales (Renda & Teotónio, 2017) que contribuye al crecimiento económico del sector rural (Burneo & Delgado, 2015) y al desarrollo del turismo en espacios rurales (Tirado, 2017), donde la innovación es factor clave para alcanzar la competitividad, la sostenibilidad y la excelencia (Ponce, 2011).

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

La Organización Mundial de la Salud ha tratado el tema de las relaciones de la vivienda y la salud en diferentes publicaciones, en las que ha aludido de una parte a los factores necesarios para protegerse contra las enfermedades transmisibles, indicando que el espacio vital debe ser adecuado para poder reducir al mínimo las tensiones psicológicas y sociales, y que deben existir lazos familiares con la comunidad y servicios apropiados de seguridad, emergencias, educación, sanitarios, sociales y culturales. Además, son especialmente vulnerables con respecto a las condiciones de la vivienda y sus efectos en la salud.

En el Perú, en las zonas rurales de la sierra existen viviendas que en su mayoría las condiciones de habitabilidad y la distribución espacial no son adecuadas, están construidas empíricamente con conocimientos ancestrales, en su estructura predomina las paredes de adobe con techo de calamina, asimismo no están dotados de servicios básicos y equipamiento, siendo uno de los países con alta vulnerabilidad al cambio climático, (Carranza y Zúñiga, 2018), los habitantes de la zona deben soportar los cambios radicales de temperatura que llegan en la madrugada hasta bajo cero, las condiciones ambientales de las zonas altoandinas con temperaturas -25°C y precipitaciones pluviales superiores a 700 mm/año con corriente de vientos fríos (SENAMHI, 2018), con tendencias a incremento (Belizario, 2015), a las que están expuestas niños, niñas y personas de la tercera edad produciendo en ellas enfermedades crónico-respiratorias (OMS, 2014; ESSALUD, 2019), en estas condiciones climáticas cambiantes (Truong & Garvie, 2017), hace que requieren viviendas confortables para

cada estación del año, pero técnica de construcción con adobe es de bajo costo, pero se erosiona fácilmente por el agua y, a menudo, carece de confort térmico satisfactorio (Rincón *et al.*, 2019; Canales *et al.*, 2020). El problema se encuentra técnicamente en la deficiente distribución espacial y la estructura de las viviendas rurales no genera un confort térmico de habitabilidad que afecta negativamente la salud de las familias, las distribuciones de las habitaciones se encuentran dispersas y no son funcionales.

La región Puno cuenta con una población total de 1172,697 habitantes. El 48% de la población es rural, el 84% de los distritos es definido como pobre (INEI, 2018), es un destino turístico por sus paisajes, costumbres y tradiciones ancestrales, siendo el turismo rural vivencial, una actividad modelo a nivel del país, en el anillo circunlacustre del lago Titicaca, en la actualidad ocupando uno de los primeros destinos turísticos. El turismo rural vivencial es un sector de gran importancia en los últimos años, por lo que requiere ser atendida en la implementación de estrategias como la conciencia ambiental en los hospedajes familiares, siendo necesario proporcionar viviendas funcionales y de confort térmico, aprovechando los recursos propios de la zona, con adecuada tecnología.

2.2. Enunciados del problema

2.2.1. Problema general

¿Cuáles son las características de las viviendas rurales en función de las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción de viviendas en el distrito de Atuncolla?

2.2.2. Problemas específicos:

- ¿Cómo influyen los principales factores físicos y ambientales en las viviendas del medio rural?
- ¿Cuáles son las propiedades mecánicas adecuadas de los materiales de construcción en la seguridad de viviendas para el turismo rural vivencial?
- ¿Cuáles son las propiedades térmicas adecuadas de los materiales de construcción para plantear un diseño óptimo las viviendas ecoeficientes para el turismo rural vivencial?

2.3. Justificación

A nivel de la región de Puno la actividad turística viene siendo descuidado por parte de los pobladores y del gobierno en turno en el aprovechamiento adecuado de sus paisajes, costumbres y tradiciones ancestrales en el turismo rural vivencial a pesar que esta actividad viene ocupando uno de los primeros destinos turísticos a nivel nacional.

El presente trabajo es de vital importancia porque nos permite determinar un conocimiento real de la problemática de la vivienda campesina a nivel de los asentamientos o poblaciones del medio rural en distrito de Atuncolla, para poder definir los parámetros de diseño y aspectos constructivos de la vivienda, y considera mejorar el sistema de funcionamiento de las casas hospedaje con el confort térmico de las habitaciones, encontrándonos en condiciones de brindar las recomendaciones correspondientes de diseño técnico compatibles con la zona y los factores socio - culturales. El turismo rural vivencial, es un sector de gran importancia en estos últimos años en el anillo circunlacustre del lago Titicaca y requiere ser atendida con implementación de estrategias para que el huésped puede disfrutar al máximo de su estancia contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y proteger la naturaleza, permitiendo conseguir una mayor atracción de turistas que alcancen la satisfacción y que valoren el medio rural y costumbres contribuyendo así a elevar el nivel de vida del poblador rural.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

Caracterizar las viviendas rurales en función de las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción en el distrito de Atuncolla, Puno.

2.4.2. Objetivos específicos

- Analizar los principales factores físicos y ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla.
- Determinar las propiedades mecánicas adecuadas de los materiales de construcción en la seguridad de viviendas para el turismo rural vivencial.

- Determinar las propiedades térmicas adecuadas de los materiales de construcción para plantear un diseño óptimo las viviendas ecoeficientes para el turismo rural vivencial.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

La caracterización de viviendas rurales en relación a las propiedades térmicas y mecánicas de los materiales de construcción permite plantear una vivienda ecoeficiente en función a los materiales propios de la zona para las condiciones del distrito de Atuncolla.

2.5.2. Hipótesis específicas

- Los principales factores físicos y ambientales influyen en el comportamiento térmico y seguridad de las viviendas rurales del distrito de Atuncolla.
- Dada las condiciones del entorno, las propiedades mecánicas de los materiales de construcción disponibles en la zona permiten plantear un diseño de vivienda a las condiciones ambientales para el turismo rural vivencial.
- Mediante la evaluación de propiedades térmicas de los materiales de construcción disponibles en la zona permiten plantear en el diseño de viviendas ecoeficientes para el turismo rural vivencial.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

3.1.1. Ubicación

Las viviendas rurales de Atuncolla se encuentran alrededor de la península de la laguna Umayo, a 33 km de la ciudad Puno, donde se encuentra el sitio arqueológico de Sillustani (tumbas para la nobleza de las culturas). En la región altiplánica de Puno la precipitación es de 735 mm (Díaz, 2013), durante un año y las temperaturas en la zonas alto andinas de Atuncolla, Perú, entre los meses de junio – agosto varían de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ (SENAMHI, 2018). Se ubica en departamento de Puno, provincia de Puno, distrito de Atuncolla, a una altitud promedio de 3,830.00 a 4,250.00 m.s.n.m.

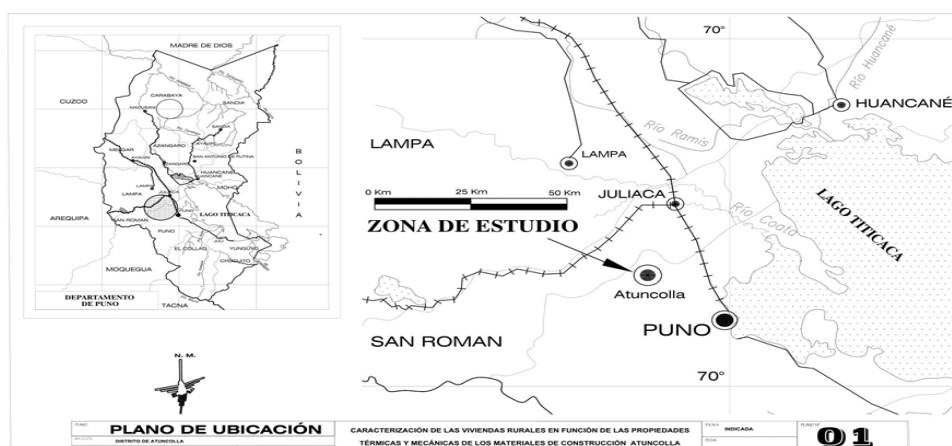


Figura 1. Mapa de área de investigación de distrito de Atuncolla

Fuente: Diagnostico Situacional del Distrito de Atuncolla, MDA, (2019).

3.1.2 Vías de Acceso

La población de Atuncolla está conectada por carretera pavimentada, desde Puno dista 39 kilómetros. El tránsito fluido permite llegar en 30 minutos, el transporte público es constante.

Tabla 4

Vías de acceso a la localidad de Atuncolla

Tramos	Características de la vía	Estado	Distancia (km)	Tiempo (minutos)	Tarifa de Pasajes(S/.)
Puno – Desvió Sillustani	Asfaltada	Bueno	25	30	3.00
Desvió Sillustani – Atuncolla	Asfaltada	Regular	14	20	3.00

Fuente: Diagnostico de la municipalidad distrital de Atuncolla, (2019).

3.2. Población

El trabajo se desarrolló en el distrito de Atuncolla (Figura 1), siendo uno de los quince distritos de la provincia y departamento de Puno, tiene una superficie de 124.74 km², con altitudes que varían desde 3,812 a 5,500 m.s.n.m. siendo un clima frío y seco, donde las temperaturas del ambiente oscilan considerablemente de 5 a 13°C (Aliaga, 2015), con una población de 4,555 habitantes cuya densidad poblacional es de 36,52 hab./km².

3.3. Muestra

En las 11 comunidades de distrito de Atuncolla la población beneficiaria que se dedica a la actividad de turismo rural vivencial y artesanía es la Asociación de Artesanas Central Atuncolla ASCA, denominado AWANAWASI, fueron 302 socias, de las cuales a la fecha se dedican en la actividad 20 socias según el padrón de beneficiarios. La muestra no probabilística de carácter condicionante porque se selecciona el 100% de viviendas rurales para obtener la información de campo, de tal manera que los resultados obtenidos puedan aplicarse a la población representativa de las comunidades que se dedican a la actividad de turismo rural en el altiplano, porque el mencionado tipo de muestreo contempla elementos de población heterogénea. La muestra preliminar de 20 viviendas, se estratifica por comunidades, por tanto, para el presente trabajo se tomó una muestra de todas las viviendas que corresponden a las beneficiarias (Tabla 5).

Tabla 5

Comunidades y sectores del área de estudio de distrito de Atuncolla.

N° orden	Población	Población		Tamaño
		beneficiaria	N° viviendas	muestra
1	Comunidad de Principio	10	2	2
2	Comunidad de Ticani Pampa	10	2	2
3	Comunidad de Llungo	15	3	3
4	Comunidad de Ullagachi	15	3	3
5	Comunidad de Quillora	5	1	1
6	Comunidad de Mollogachi	5	1	1
7	Comunidad de Cochela	15	3	3
8	Comunidad de Atuncolla	10	2	2
9	Comunidad de Juria	5	1	1
10	Comunidad de Palcamayo	5	1	1
11	Comunidad de Alipata		1	1
Total viviendas		100	20	20

Fuente: Adaptado del diagnóstico de la municipalidad distrital de Atuncolla (2019).

3.4. Método de investigación

Para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología deductiva y analítica. Deductiva se asocia con el diseño y el método explicativo que se constituye en uno de los propósitos de la propia investigación científica. Analítica, consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control sin aplicar o manipular las variables, igualmente se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o negar (Behar, 2008). El método explicativo, es aquella orientación que, además de considerar la respuesta al ¿Cómo? y ¿por qué?, se centra en responder a la pregunta: ¿Por qué es así la realidad?, o ¿Cuáles son las causas?; lo que implica plantear hipótesis explicativas; y un diseño explicativo. El método analítico, es la descomposición de todos los elementos, se usa los pasos de observación, descripción, ordenamiento y clasificación de todo el material de investigación disponible. Y el método deductivo se aplicó para conocer desde lo general a lo específico analizando cada una de las variables.

3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

3.5.1. Análisis de los factores físicos y ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla

$$CF = f(FF, FA)$$

Dónde:

CF = Caracterización de factores físicos y ambientales

FF = Factores físicos: materiales de adobe, arcilla, arena, paja, totora, distribución espacial.

FA = Factores ambientales: Temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, dirección del viento.

3.5.1.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para la obtención de datos se utilizó las siguientes técnicas:

- a. **Observación directa.**- Se ha obtenido información mediante la percepción intencionada e interpretativa. Asimismo, se ha incluido la entrevista directa a los beneficiarios en la misma vivienda.
- b. **Revisión documental.**- Es la recopilación de información que se realizó para la investigación con el fin de llevar a efecto el análisis para determinar los indicadores de comportamiento térmico y social del proyecto.
- c. **Encuesta.**- Se desarrolló mediante un cuestionario de preguntas dirigido a las familias y de esta manera se ha obtenido información socioeconómica y de la caracterización de vivienda rural.
- d. **Descripción detallada de obtención de información en el campo.**-

Se realizó el trabajo topográfico de la distribución espacial de las viviendas que detalle las características topográficas, coordenadas, vías de acceso, curvas de nivel, ubicación de las casas e infraestructura existente, ubicación de casas hospedaje para turismo vivencial, familias que se dedican a la actividad turística que mediante el uso de AUTOCAD, se detalla los ambientes, el área,

la circulación, zonificación, orientación, y localización. Uso de materiales y equipos: Equipos topográficos, nivel de ingeniero, cinta métrica, GPS. Registro de propiedades térmicas, termómetro digital con data logger portátil, sensor EAST 30 de conductividad térmica.

- e. **Criterio de clasificación de viviendas según materiales.-** Los materiales que son utilizados en las viviendas rurales son variables, siendo indispensable el análisis de materiales más utilizados en: techo, pared y piso, área mínima de ambientes, orientación, distribución de ambientes que definen el comportamiento térmico, resistencia mecánica se detalla de techo: chilligua, ichu, iru ichu, sicuya, totora, calamina; de pared: adobe, piedra, bloque de concreto y de piso: tierra, concreto, madera y piedra.
- f. **Distribución espacial:** Las familias en estudio se dedican a diversas actividades (turismo, artesanía, agricultura, ganadería) dichas actividades están seleccionadas de acuerdo a la necesidad y requerimiento del entorno, lo que les permite construir ambientes necesarios para dar la funcionalidad en el cumplimiento de actividades propias de los pobladores.
- g. **Casas hospedajes.-** Cocina, comedor, dormitorio familiar, dormitorio para huésped o turista, patio, almacén, sala de atención, SS.HH. agua, ambiente de artesanía, zona verde o huerto, otros.
- h. **Casas familiares.-** Cocina, comedor, dormitorio, patio, almacén, zona verde o área agrícola, ganadera, SS.HH. agua, otros.
- i. **Prueba de hipótesis.-** Para evaluar si una correlación es significativamente distinta de cero o existe una correlación significativa entre las variables, se desarrolló la prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación, cómo realizar la prueba en “r” para interpretar los resultados.

A menudo nos interesa probar si existe una relación o tendencia significativa en los datos, esto es, si la correlación es significativamente distinta de cero, utilizando la siguiente formula:

$$r = \frac{\text{cov}(x,y)}{S_x S_y}$$

r = Coeficiente de correlación de Pearson $-1 < r < 1$

$cov(x,y)$ = Covarianza entre x e y

S_x = Desviación estándar de X

S_y = Desviación estándar de Y

Para la prueba de hipótesis utilizaremos las siguientes hipótesis:

$H_0: \rho = 0$ (no existe correlación lineal o relación)

$H_1: \rho \neq 0$ (sí existe correlación lineal o relación, puede ser el resultado positivo o negativo, es prueba de dos colas)

Se utilizó un nivel de confianza del 95% para obtener el nivel de significancia (α es 0.05 o 5%), rechazamos la H_0 y decimos que existe una correlación significativa H_1 . En caso contrario, no podemos rechazar la hipótesis nula, y no podemos afirmar que la correlación difiera significativamente de 0.

▪ **Estadística de prueba**

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

t = Estadística de prueba

r = Coeficiente de correlación de Pearson $-1 < r < 1$

n = cantidad de elementos de la muestra (muestras en el periodo)

▪ **Valor crítico**

$$t(\alpha/2, n-2)$$

n = cantidad de elementos de la muestra (muestras en el periodo)

$g(n-2)$ = grados de libertad

α = nivel de significancia (0.05 o 5%)

Decisión = Cuando el valor estadístico de prueba es mayor a valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula.

Conclusión = Existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente a cero

3.5.2. Evaluación de las propiedades mecánicas de los materiales disponibles en la zona de estudio.

3.5.2.1. Evaluación

La evaluación es el proceso de operación continua, sistemática, flexible y funcional, que al integrarse al proceso de intervención profesional, señala en qué medida se responde a los problemas sobre los cuales interviene y se logran los objetivos y las metas; describiendo y analizando las formas de trabajo, los métodos y técnicas utilizadas y las causas principales de logros y fracasos (Behar, 2008).

La unidad de estudio de las propiedades mecánicas es el bloque de adobe, que se detalla las características.

3.5.2.2. Dimensiones del bloque de adobe a estudiar

Siguiendo los parámetros para las dimensiones del adobe descritos según reglamento de edificaciones (RNE, 2017), para el presente estudio se ha considerado las siguientes dimensiones para el bloque de adobe a estudiar:

- Largo = 40 cm.
- Ancho = 30 cm.
- Espesor = 10 cm.

3.5.2.3. Procedimiento de la investigación

Este objetivo se realizó en cinco etapas que siguen una secuencia ordenada de procedimientos y normativa.

- Etapa I: Obtención del material (muestra de suelo).
- Etapa II: Determinación las propiedades físicas del suelo para su posterior clasificación.
- Etapa III: Elaboración de bloques de adobe.
 - a. Tamizado del suelo.

- b. Obtención y dosificación de fibras a adicionar.
 - c. Mezclado
 - d. Encofrado y desencofrado.
 - e. Secado y almacenamiento.
- Etapa IV: Determinación de las propiedades de los bloques de adobe.
- a. Ensayo a compresión.
- Etapa V: Evaluación de la variación de las propiedades físico-mecánicas de los bloques de adobe.

3.5.2.4. Obtención del material

Se obtuvo el material (tierra) de la cantera ubicada en la comunidad de Juria del distrito de Atuncolla.

Ubicación de la cantera:

Departamento : Puno

Provincia : Puno

Distrito : Atuncolla

Comunidad : Juria

Coordenadas : 15°42'1.64"S y 70° 7'54.53"O

El lugar de acceso es mediante una carretera pavimentada desde Puno dista 39 kilómetros, El tránsito fluido permite llegar en 30 minutos, el transporte público es constante, de ahí existe un acceso por trocha carrozable un aproximado de 1 km hasta la cantera.

3.5.2.5. Determinación de las propiedades físicas del suelo.

- a. **Contenido de humedad.**- Esta prueba se realizó tomando como referencia lo establecido en reglamento de edificaciones, (UNI, 2006).

Material y equipo necesario: balanza, espátula, estufa, recipiente o tara.

Procedimiento.

Para este ensayo se tomó tres muestras del suelo para colocarlas en taras y luego se registró su peso a cada una, antes de llevarlas a la estufa por 24 horas.

Al obtener las muestras del horno se las volvió a pesar y se procesaron los resultados para determinar el porcentaje promedio del contenido de humedad del suelo, aplicando la siguiente expresión.

$$(\%) = (Ww/Wms)100$$

b. Estructura de suelo por método Bouyoucos

El método del hidrómetro de Bouyoucos es una de las formas más rápidas para analizar el tamaño de las partículas del suelo. La muestra de suelo disperso es mezclada en un cilindro de vidrio alto con agua y una vez que se asienta, la densidad de la suspensión se puede medir con el densímetro. El tiempo que cada tamaño de partícula toma al caer, por debajo de un plano de conjunto imaginario en el cilindro puede ser medido, con las lecturas que son tomadas después de 40 segundos para medir la sedimentación de arena y después de dos horas para medir las partículas de limos.

c. Procedimiento para determinar la estructura de suelo.-

Se pesan 50g. de suelo seco, se pasa a un Erlenmeyer adicionando 10 ml de dispersante, se deja reposar durante unos minutos y se agita por 2 horas. La suspensión del suelo se vierte en el cilindro de 1000 ml, con agua destilada llevar el nivel del agua hasta la marca inferior del cilindro con el hidrómetro dentro, agitar vigorosamente y sumergir el hidrómetro a los 40 segundos tomar la lectura del hidrómetro y la temperatura, dejamos el recipiente quieto que no se perturbe la solución y pasadas 2 horas se vuelven a tomar las lecturas.

Para caracterizar formalmente a las muestras de tierra para la elaboración de adobe se utilizaron métodos analíticos aceptados por la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, así como por la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials) (Catalán *et al.*, 2019; Gama-Castro *et al.*, 2012), para la clase textural se usó el método de Bouyoucos de donde se ha determinado como clase textural un suelo arcilloso. Las muestras del suelo secaron en horno a

105°C para eliminar la materia orgánica, moler y tamizar en malla de 2mm. A las partículas inferiores a 2 mm se les trata con agua oxigenada. Otra consideración importante radica en el hecho de que comúnmente las partículas mayores a 2 mm de diámetro se eliminan; es decir. No se cuantifican y esta medida es útil para la caracterización de la pedregosidad. Una vez eliminada la materia orgánica la muestra es dispersada con el calgòn (Hexametáfosfato de sodio), por ser considerado como el más efectivo. Después que los agregados del suelo han sido dispersados se efectuaron la separación de las partículas de arena, limo y arcilla, esta proporción de las partículas con el apoyo del hidrómetro de bouyoucos tomando dos lecturas a los cuarenta segundos y a las dos horas, se usó el método de bouyoucos por ser un método calibrado. Una vez determinado los porcentajes de arena, limo y arcilla se localizó en el triángulo textural (figura 2), para definir la clase textural de la muestra de suelo utilizado.

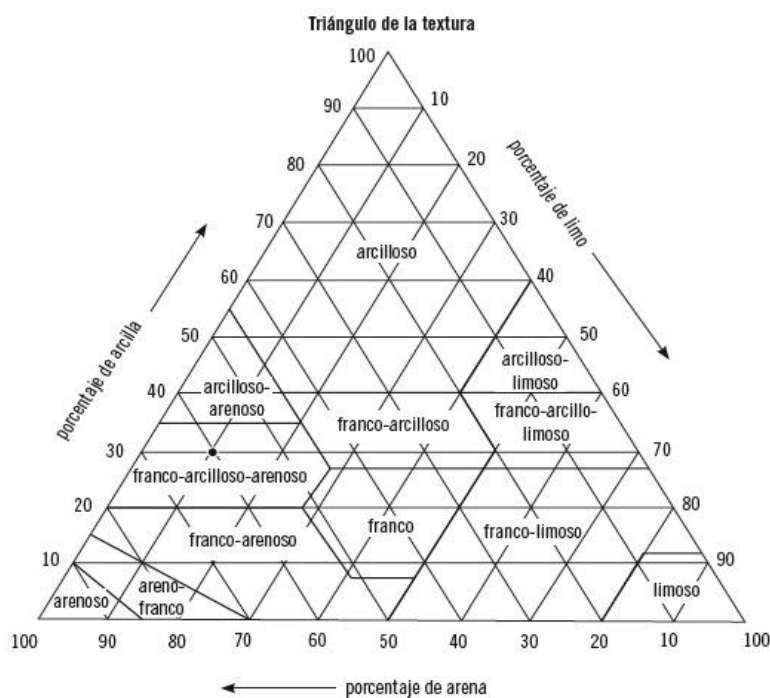


Figura 2. Triángulo textural de los suelos mediante USDA.

Fuente: UNI. (2006a), Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Tabla 6

Clasificación textural de la tierra para diseño de mezcla

Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase textural
9,39	9,76	80,85	Arcilloso
2,33	0,20	97,47	Arcilloso

Fuente: Resultados de laboratorio de suelo FIA-UNA.

Los porcentajes obtenidos fueron de 9.36% de arenas, 80.85% de arcilla y 9.76% de limo dando como resultado la clase textural de arcilloso.

d. Elaboración de adobe con la dosificación obtenida

Para profundizar el análisis de los factores mecánicos se ha seleccionado un número de viviendas representativas a nivel de todo el ámbito de estudio considerando los siguientes criterios: Altitud, topografía y/o relieve del terreno, clase textural del suelo (color de la tierra), vegetación, características ambientales: Temperatura, humedad relativa, viento.

$$RM = f(T, Ar, \% \text{Guano}, \% \text{Paja})$$

Dónde:

RM = Resistencia mecánica de materiales

T = Tierra (Arcilla, Limo).

Ar = Arena

%Guano = Porcentaje de guano de ovino

%Paja = Porcentaje de paja o chilligua (*Festuca dolichophylla*)

Materia orgánica y/o paja, es el componente que se utilizó con la dosificación de 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, adicionalmente se complementara con guano de ovino de 7% a 9%, y aserrín para determinar la variación de resistencia mecánica.

Tabla 7

Porcentaje de materiales, componentes del adobe experimental.

Categoría	Tierra	Arena	Guano	Chilligua
	(%)	(%)	(%)	(%)
1	80%	10%	9%	1%
2	75%	15%	8.5%	1.5%
3	70%	20%	8%	2%
4	65%	25%	7.5%	2.5%
5	60%	30%	7%	3%
6	99%	0%	0%	1%
7	70%	20%	8%	2% (*)
8	100%	00%	0%	0%

(*) Se complementa con 2% de material aserrín.

3.5.2.6. Evaluación de las propiedades mecánicas de los materiales.

Para la evaluación de los materiales que son utilizados en las viviendas rurales que también influyen en el comportamiento de los factores físicos y ambientales, se consideró en el análisis los siguientes elementos: Resistencia mecánica, principalmente en los materiales que se utiliza en la cimentación, pared y piso, siendo: Adobe, piedra, bloqueta, ladrillo. Se prioriza la evaluación de propiedades de adobe porque se utiliza en los ambientes de turismo rural, para la elaboración de material adobe se toma en cuenta las características del suelo. Clasificación de los suelos: Según Cárdenas (2015), menciona que los suelos están clasificados en cuatro grupos: gravas, arenas, limos y arcillas, la clasificación depende de la granulometría de las partículas que componen cada grupo, en la tabla 8, se muestra los tamaños de las partículas de cada grupo que deben ser utilizados en los componentes del adobe.

Tabla 8.

Clasificación de suelos por granulometría

Grupo	Dimensión
Gravas	8-10 cm a 2 mm
Arenas	2 mm a 0.06 mm
Limos	0.06 mm a 0.002 mm
Arcillas	Menores a 0.002 mm

Fuente: Cárdenas, (2015).

3.5.2.7. Descripción detallada del uso de equipos y obtención de información.

La variabilidad de materiales que son utilizados en la zona de estudio fue necesaria obtener los resultados de resistencia mecánica para el caso de pared los materiales de adobe.

- a. Se ha obtenido la frecuencia y hora de muestreo, los registros de datos se realizaron en forma semanal siendo los sábados y domingos por un lapso de tres meses.
- b. Uso de materiales y equipos: Para registrar la resistencia de los materiales se utilizó la prensa hidráulica estándar.

3.5.2.8. Procedimiento para evaluación de propiedades mecánicas del adobe.

Para el secado completo de los adobes se coloca de canto, este proceso requiere alrededor de tres semanas al cabo de los cuales alcanzan una resistencia de 10 a 15 kg/cm². El objetivo principal es explicar la relación que existe entre la resistencia mecánica del material de los muros de adobes existentes en la zona de estudio, posteriormente se diseñó la prueba para comprobar la hipótesis planteada, para lo cual se realizó una prueba de campo o no experimental y otra experimental. Para la prueba de campo se obtenido 4 datos de campo según zonificación determinada con las mismas características de altura, espesor, ambiente, y para la prueba experimental se elaboró 4 muestras de adobe con

diferentes porcentajes de materia orgánica y que no afecte a la resistencia normal y aceptable para la ejecución de una infraestructura rural.

3.5.2.9. Determinación de las propiedades físico mecánicas de los especímenes.

a. Ensayo de resistencia a compresión

La resistencia a la compresión del concreto, como su nombre lo dice, es la capacidad del concreto a resistir un fenómeno de aplastamiento que se ve comúnmente en todos los materiales que se utilizan para la elaboración de estructuras de todo tipo, comenzando por las reticulares (Hernandez *et al.*, 2018). Con este ensayo se busca obtener el esfuerzo de rotura de un espécimen de adobe al ser sometido a una carga uniaxial. Los bloques que se ensayaron fueron cubos labrados cuya dimensión de arista fue de 8cm, (ya que es la menor dimensión del bloque de adobe). La cantidad de especímenes ensayados fue de 5 unidades por cada porcentaje de adición. Los bloques fueron ensayados en equipo prensa hidráulica del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Agrícola UNA-Puno. El ensayo se basó en la Norma Técnica Peruana.

3.5.3. Evaluación de propiedades térmicas de los materiales disponibles en la zona para el diseño de viviendas ecoeficientes para el turismo rural vivencial.

En zona de estudio, teniendo en cuenta que las altitudes varían desde 3812 a 5500 m.s.n.m. siendo un clima frío y seco, donde las temperaturas del ambiente oscilan considerablemente de 5 a 13°C (Aliaga, 2015), sin embargo, en los meses de invierno varían desde -15°C, con amplitudes térmicas diarias mayores a 25°C con ocurrencia de heladas frecuentes en el altiplano sur (Andressen *et al.*, 2007) y en otros meses llega hasta -25°C y con precipitación pluvial anual de 700 mm/año en los meses de enero a marzo (SENAMHI, 2018), siendo necesario evaluar las propiedades térmicas de los materiales del adobe con diferentes dosificaciones para mejorar la conductividad térmica y contribuir en bienestar y seguridad de viviendas ecoeficientes.

$$PT = f(T, Ar, \% \text{Guano}, \% \text{Paja})$$

Dónde: PT = Propiedades térmicas de materiales

T = Tierra (Arcilla, Limo).

Ar = Arena

% Guano = Porcentaje de guano de ovino

% Paja = Porcentaje de Chilligua (*Festuca dolichophylla*)

3.5.3.1. Descripción detallada del uso de materiales y equipos.

La variabilidad de materiales que son utilizados en la zona de estudio fue necesaria comparar el comportamiento térmico de materiales o propiedades térmicas de las muestras obtenidas en el objetivo 2, resistencia mecánica para definir el resultado óptimo a utilizar.

a) Se ha obtenido la frecuencia y hora de muestreo, los registros de datos se realizaron en periodo de mayo a julio de 2019.

b) Uso de materiales y equipos:

Registro de propiedades térmicas, termómetro digital con conductivímetro, que se realizó con el uso de un calorímetro de conductividad térmica o KD2 Pro, sensor EAST 30 de conductividad térmica o con tarjeta arduino diseñado por el equipo de trabajo de investigación de CONCYTEC.

3.5.3.2. Descripción de equipo medidor conductivímetro

Para dar solución a los problemas de disponibilidad de equipo medidor por alto costo se desarrolló el presente invento con equipo de investigación que comprende:

- Una estufa.
- Un recipiente octogonal con tapa colocado sobre la estufa.
- Un volumen de agua que ocupa tres cuartas partes del recipiente octogonal.

- Un sensor de medición de temperatura y humedad conectado a la superficie lateral de dicho recipiente octogonal que mide la temperatura y humedad del recipiente octogonal.
- Muestra de estudio en contacto con la pared lateral por uno de los lados del recipiente octogonal.
- Sensores de medición de temperatura y humedad en la muestra de estudio colocada al extremo opuesto del lado en contacto con el recipiente octogonal,
- Aislantes térmicos que recubren las muestras de estudio.
- Un sensor de medición de temperatura y humedad en el ambiente, ubicado a una distancia considerable del recipiente octogonal, que se conecta con un protoboard y una tarjeta arduino.
- Cables de conexión de sensor que conecta los sensores del recipiente octogonal, las muestras de estudio y el ambiente con el protoboard.
- Un cable de conexión de sensor que conecta los sensores del recipiente octogonal, las muestras de estudio y el ambiente con la tarjeta arduino.
- Un cable USB que conecta la tarjeta arduino con un ordenador.

El medidor de conductividad térmica para materiales de construcción está basado en un recipiente octogonal con volumen de agua calentado a temperatura de ebullición constante por una resistencia eléctrica de una estufa, que es el foco caliente del equipo, en el que se instala un sensor que permite medir la temperatura (± 0.5 °C de precisión y un rango de -40 °C a 125°C) y humedad (± 2 % de precisión y un rango de 0 a 100 %) pegado al recipiente octogonal con volumen de agua. Un sensor, ubicado a una distancia considerable del recipiente octogonal, que mide la temperatura y humedad del medio ambiente. Cada muestra de adobe (u otro material de construcción) se coloca a los lados del recipiente octogonal y se cubre con un aislante térmico que impide el intercambio de calor con el medio. El foco frío se considera al otro extremo de la muestra de estudio (adobe u otros) que con un sensor permite medir la temperatura (± 0.5 °C de precisión y un rango de -40 °C a 125 °C) y humedad (± 2 % de precisión y un rango de 0 a 100%). Este equipo mide incluso 8 muestras de estudio al mismo tiempo dado que los sensores de

Los focos fríos (muestras de estudio) están conectados a una tarjeta arduino que tiene la capacidad de transmitir información de las lecturas de datos en tiempo real mediante un pseudocódigo programado mediante algoritmos de la tarjeta arduino, de esta manera los datos obtenidos pueden apreciarse de manera sincronizada y temporalizados en la pantalla de un ordenador que se conecta a la tarjeta arduino mediante un cable USB.

El equipo objeto de la invención, está diseñado para poder determinar la conductividad térmica midiendo 3 parámetros físicos, entre ellos temperatura de foco caliente (recipiente octogonal) y foco frío (muestra de estudio), humedad y tiempo de hasta 8 muestras al mismo tiempo; el equipo facilitará la selección de materiales que se requiere para la construcción de viviendas con estándares de confort térmico a un bajo costo económico, con un fácil manejo y que puede ser trasladado al mismo lugar de construcción además es portátil y cuenta con un pseudocódigo programado mediante algoritmos de la tarjeta arduino que permite transferir los datos en función del tiempo, estos resultados se muestran en graficas dinámicas a través de la herramienta Parallax Data Acquisition tool PLX-DAX que es un complemento de Excel que permite capturar hasta 26 canales de datos de una tarjeta arduino, el equipo tiene un error de precisión para medir la temperatura (± 0.5 °C de precisión y un rango de -40 °C a 125 °C) y humedad (± 2 % de precisión y un rango de 0 a 100%), lo cual lo hace más preciso en comparación con otros equipos y sensores.

Aplicación estadística: Prueba inferencial de ANOVA para determinar diferencias de comportamiento térmico en las viviendas de muestra seleccionada.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Factores físicos de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla.

Hoy en día, las familias que viven en medio rural y que se dedican a la actividad de turismo rural vivencial, (con base en elaboración propia de las 20 viviendas que son socias de la asociación ASCA), se les clasifica como población marginal, se observa que las viviendas no muestran un criterio adecuado de orientación a favor de la iluminación y ventilación que permita la ganancia de calor (Tabla 9), la ubicación y distribución de las viviendas al igual que sus ambientes es conforme a sus creencias, costumbres ancestrales, región particular que refleja las identidades económicas, sociales, ideológicas y psicológicas impresas en el paisaje (Popescu, 2006; Bosman & Whitfield, 2014), las características físicas se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 9

Características físicas de viviendas en estudio

Nº. ord.	Nombre de jefe de familia	Coordenadas		Área de ambiente (m ²)	Altura		Dirección de puerta dormitorio	Espesor de muro (m)	Altura alfeizar (m)	Área de patio (m ²)	Altitud msnm.
		Este	Norte		de muro max. (m.)	de ventana (m ²)					
Margarita Pacheco											
1	Monteagudo	376388	8267939	23.4	2.2	1.5	suroeste	0.15	1	75.40	3825
2	Julia Elisa Quispe Vilca	370193	8262403	19.52	2.5	0.79	noreste	0.35	1.1	126.40	3845
3	Pilar Quispe Churata	369220	8262332	17.86	2.4	0.6	norte	0.34	1	98.45	3847
María Margarita Quispe											
4	Churata	370199	8262401	14.85	3.3	0.38	oeste	0.35	0.9	54.60	3847
5	Florentina Quispe Parizaca	369484	8262425	18.03	2.6	0.4	oeste	0.3	1	252.00	3838
6	Benigna Quispe Colca	371577	8262086	28	3.1	0.63	noreste	0.3	1.16	45.20	3863
7	Eulogia Quispe Zapana	374425	8263997	17.08	2.5	0.48	este	0.3	1.1	103.95	3894
8	Celia Quispe Apaza	374951	8264256	18.91	2.6	0.7	sureste	0.3	1.3	244.66	3908
Marcelina Apaza											
9	Pachacutec	374831	8266891	15	2.6	0.6	este	0.3	1.1	175.00	3858
10	Adela Borda Paredes	378720	8263874	23.4	2.8	1.08	noreste	0.3	1	174.00	3826
11	Cirila Gutiérrez Cayo	378142	8266359	26	2.9	1.6	sureste	0.3	1.1	390.10	3825
12	Natalia Apaza Andrade	375506	8267893	18.29	2.1	0.16	este	0.3	1.1	92.00	3848
13	Gladys Mancilla Pastor	379445	8264817	15	2.5	0.84	sureste	0.3	0.8	176.55	3826
Juana María Mancilla											
14	Pastor	378801	8263457	24.7	2.6	0.96	sureste	0.3	1.2	93.74	3830
15	Eusebia Gutiérrez Pampa	374188	8270814	21.45	2.5	1.4	sur	0.3	1	107.92	3838
Timotea María Pastor											
16	Quispe	372419	8269691	15	2.75	0.24	noreste	0.35	1.05	152.88	3870
17	Evelia Apaza Fernández	372373	8270054	18	2.5	0.2	noreste	0.4	1	169.40	3864
18	Flavia Paredes Pacheco	372046	8269168	16	2.1	0.17	sureste	0.26	1.05	104.13	3870
Gladis Nancy Ticona											
19	Churata	370288	8263238	9.43	2.2	0.2	noreste	0.4	0.8	90.00	3866
20	Gisela Pari Neyra	377010	8264263	30	2.2	1.5	noreste	0.2	0.85	197.10	3882

Se muestran las dificultades en orientación a favor de la iluminación y ventilación que permita la ganancia de calor (Tabla 9), la ubicación y distribución de las viviendas es cambiante, con patios acompañado alrededor los ambientes, los factores ambientales de las viviendas como el calor específico y la conductividad térmica de los materiales de construcción como ladrillos adobes, cemento, cerámicos definen el confort térmico (Ramírez *et al.*, 2013).

4.1.1. Número de ambientes por vivienda.

Las viviendas con disponibilidad de ambientes sin contar el baño y cocina se muestra en Tabla 10, se detalla que las viviendas con disponibilidad de 2 ambientes alcanzan el 25% y son destinados para dormitorio con uso múltiple y almacén de productos, son viviendas de familias jóvenes que al pasar del tiempo y necesidad

van incrementando más ambientes ; las viviendas con 4 ambientes alcanzan un 20% son destinados para dormitorio, almacén de productos, sala de uso múltiple y comedor; en general disponen de un patio donde los ambientes se ubican en su alrededor en forma desordenada sin un criterio de orientación a favor de la iluminación o ventilación.

Tabla 10

Número de ambientes por vivienda

Descripción	Número de viviendas	Porcentaje (%)
Un ambiente	3	15
Dos ambientes	5	25
Tres ambientes	3	15
Cuatro ambientes	4	20
Cinco ambientes	3	15
Seis ambientes	2	10
TOTAL	20	100

La ubicación de las viviendas están relacionados con el paisaje y las costumbres, las expresiones de la cosmovisión de cultura andina y tradición que influyen en la distribución espacial de la vivienda (Calla, 2007) y juegan un rol importante con las actividades que desarrollan, tal como indica Luque (2012). En el diseño es importante considerar las costumbres y tradiciones de poblador, el número de ambientes muestra su crecimiento por la necesidad requerida en la familia y en función al crecimiento económico por el pasar del tiempo va aumentando los ambientes.

4.1.2. Material predominante en ambientes

La predominancia en uso de materiales en los ambientes que dispone vivienda, se detalla en la Figura 3b, en el techo la calamina alcanza el 80%, por la cultura propia y costumbres complementando el uso de paja o totora en 15%; en las paredes es el adobe alcanzando un 85%, adicionalmente se utiliza el ladrillo 10% y piedra con bloque de cemento en 5%, además en el piso se utiliza material de concreto simple 65% y 30% son de material tierra compactada.

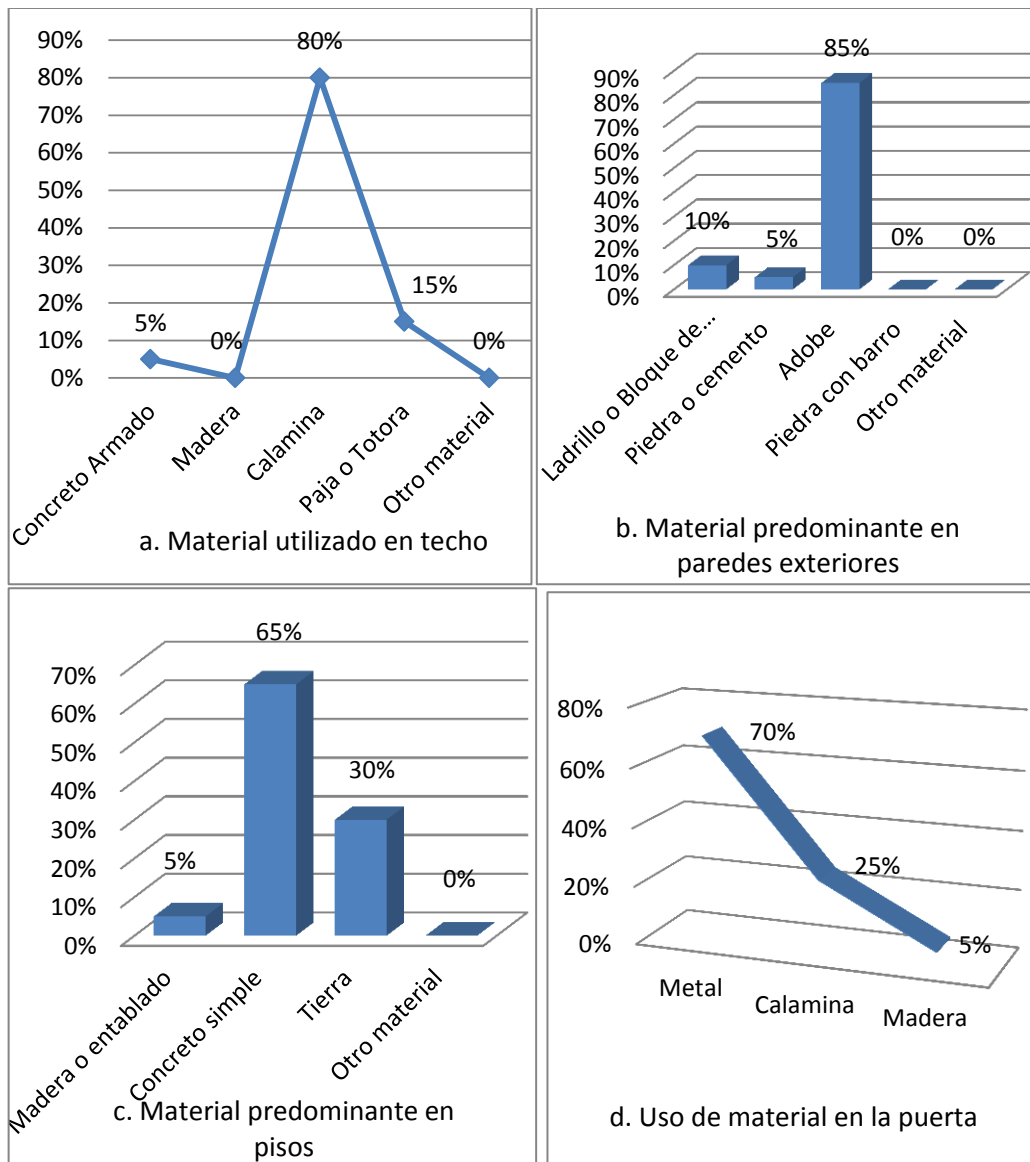


Figura 3. Material predominante de los ambientes en estudio.

Las viviendas rurales en la zona de estudio, utilizan diferentes materiales de construcción en la pared como adobe, piedra, concreto y ladrillo, teniendo en consideración la distribución de ambientes, orientación, calor específico y conductividad térmica influyen en el confort térmico, aquí es importante resaltar los resultados obtenidos por Ramírez *et al.* (2013) y Varum *et al.* (2015), son las viviendas construidas con adobe las que presentarán mejores condiciones de confort térmico y acústico (Gama-Castro *et al.*, 2012; Ramírez *et al.*, 2013; Arroyo *et al.*, 2013; Holguino *et al.*, 2018) y las viviendas que utilicen otros materiales en la construcción presentarán mayor conductividad térmica (Perez *et al.*, 2002; Olukoya & Kurt, 2016), que generan el cambio brusco de las temperatura al interior del

ambiente; cabe resaltar que el techo de calamina durante las horas de sol, incrementa la temperatura de la habitación, sin embargo, en la noche disminuye rápidamente, mientras que el adobe mantiene las condiciones de confort térmico, aunque no alcanza los rangos de temperatura de confort térmico de 20 a 28°C y humedad 30 a 60% , según ASRAE e ISO7730, (2005), como consecuencia se ha registrado que la mayor prevalencia de infecciones respiratorias en niños y adultos ocurre en viviendas construidas con pared de adobe con techo de calamina y estas por lo general no ofrece el confort térmico deseado, de donde se puede derivar que las condiciones de habitabilidad están relacionadas con las condiciones de salud de las personas.

En la Tabla 11. Se detalla el espesor de las paredes de ambientes en estudio, donde los muros de adobe predominan en 50% con un espesor de 0.25 a 0.30m., y el 35% muestran un espesor de 0.31 a 0.35 m. los muros de ladrillo tienen un espesor de 15 a 20 cm. que alcanzan un 15%.

Tabla 11

Espesor de la pared de ambiente

Descripción	Número de viviendas	Porcentaje (%)
Muro de adobe		85
0.25 a 0.30 m.	10	50
0.31 a 0.35 m.	7	35
0.36 a 0.40 m.	0	0
Muro de ladrillo o bloque		15
0.15 a 0.20 m.	3	15
0.21 a 0.25 m.	0	0
Total	20	100

Según Reglamento Nacional de Edificaciones determina que los muros de adobe en edificaciones deben ser de 0.40 m. como mínimo (RNE, 2017), teniendo los resultados de Tabla 11, no se considera en las edificaciones los parámetros mínimos de diseño. Sin embargo, el espesor de adobe es un limitante para desarrollar tal alternativa, conociendo que la mayoría de las técnicas constructivas tradicionales que utilizan materiales obtenidos a partir del suelo son resultado del conocimiento

empírico (Gama-Castro *et al.*, 2012) y se debe resaltar que el adobe es un material tradicional ampliamente utilizado en la construcción de viviendas rurales (Abanto *et al.*, 2017), que poseen características adecuadas de conductividad térmica (Holguino *et al.*, 2018), el adobe incrementa el confort y la eficiencia energética en las construcciones (Abanto *et al.*, 2017). Las viviendas rurales en la zona de estudio se ha visto han sufrido grietas en las paredes por asentamiento de las cimentaciones y en algunos casos destruidos completamente, que requieren proponer espesor adecuada y análisis en la dosificación de los materiales en la elaboración de adobe que mejoren las condiciones de confort térmico y resistencia mecánica, debiendo mejorarse en la construcción de las viviendas rurales mediante el uso de adobe con dosificación, además el espesor de muro no cumple los parámetros de diseño, generando limitaciones en la conductividad térmica de materiales, además el problema de desgaste del muro por erosión eólica y precipitación pluvial, favorecen al debilitamiento en la resistencia.

Los vanos que muestran los ambientes (Figura 4), como las puertas y ventanas son de material metálicos prioritariamente, donde las puertas alcanzan al 70% de material metálica y las ventanas son marco de metal siendo un 90%. En ambos casos las viviendas encuestadas se han verificado la presencia de rendijas en las uniones de la puertas y pared lo que produce la filtración de aire, asimismo se percibe que los acabados interiores de los ambientes son de yeso predominantemente que alcanza un 70%, continúa el acabado de barro con 25% y las ventanas no están ubicadas adecuadamente motivo que no se aprovecha el calor del sol resultando ambientes frías. La orientación primordial de los ambientes es de noreste 35% y sureste 25% (Figura 4c).

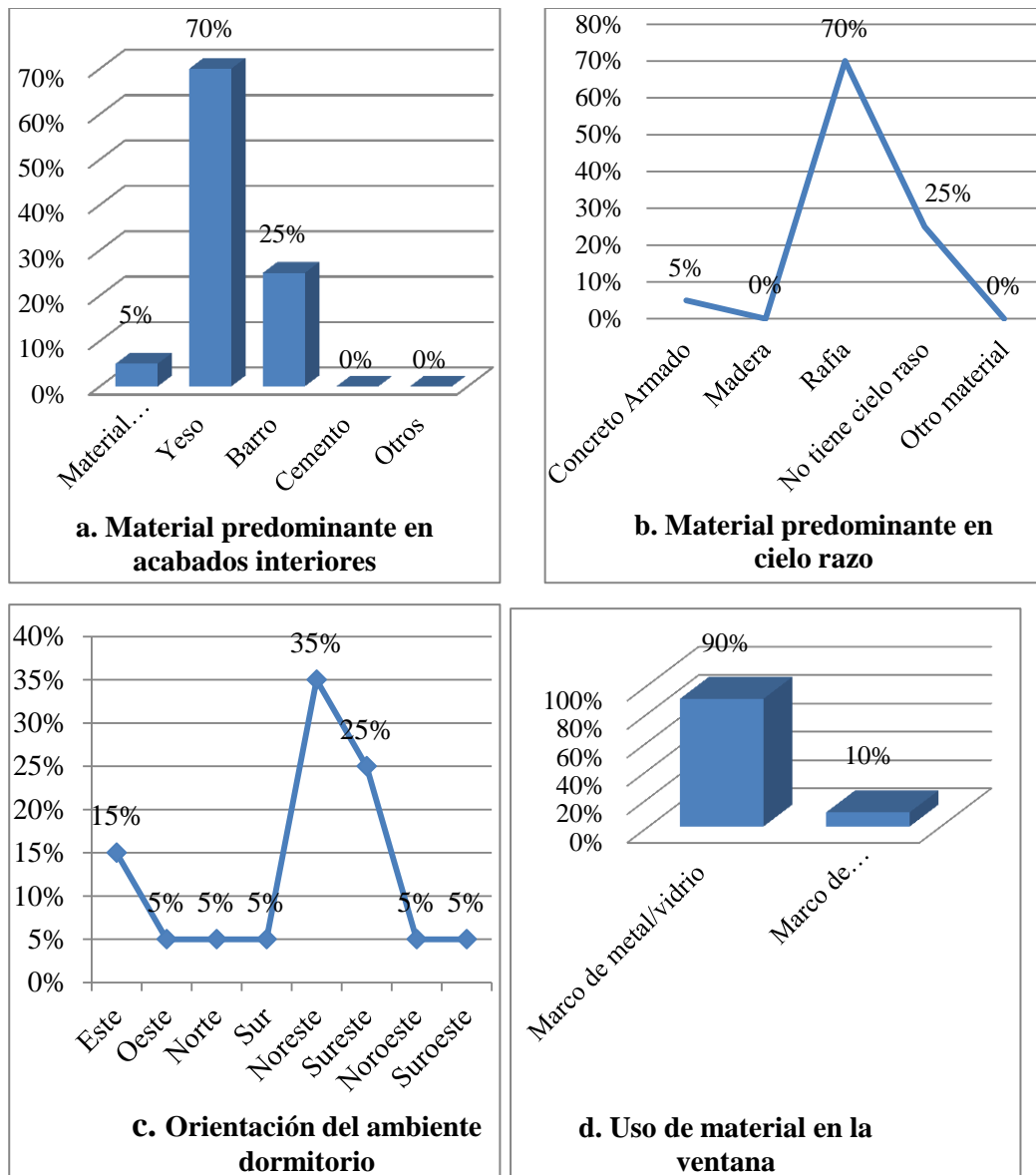


Figura 4. Uso de material y orientación de ambientes en estudio.

El acabado de la pared y los vanos muestran deficiencias por la presencia de rendijas en las uniones de las puertas y pared lo que produce la filtración de aire. Estudios realizados determinan que la velocidad del aire fue mayor y la humedad relativa fue menor en viviendas rurales con patios (Zhang *et al.*, 2018), además las pruebas de hermeticidad al aire muestran que debido a las juntas mal selladas entre elementos de construcción, vanos, muchas viviendas tienen altas tasas de infiltración, alcanzando hasta 5 cambios de aire por hora (Jentsch *et al.*, 2017), son limitaciones que deben ser considerados en el diseño de vivienda rural.

El área de los ambientes (Tabla12), en el dormitorio predominan de 16 a 20 m² alcanzando un 35%, las dimensiones promedio del ambiente es: ancho B=3.30 m. y largo de L= 6.00 m., aquí se muestra de 2 a 3 camas como promedio.

Tabla 12

Área de los ambientes de dormitorio

Descripción	Número de viviendas	Porcentaje (%)
10 a 15 m ²	3	15
16 a 20 m ²	7	35
21 a 25 m ²	6	30
26 a 30 m ²	4	20
30 a mas	0	0
TOTAL	20	100

El área de ambientes están relacionados con factor clima, debido a que a mayor área el ambiente tiene mayor facilidad de perder calor; en climas fríos, la estrategia de diseño de las viviendas rurales es aumentar las ganancias de calor y reducir la pérdida de calor (Zhang *et al.*, 2018), con diseño de estrategias de uso de materiales de la zona y aprovechamiento de la masa térmica para la moderación del clima (Jentsch *et al.*, 2017).

4.2. Factores ambientales de las viviendas en el medio rural del distrito de Atuncolla.

Las viviendas en medio rural donde las familias que se dedican a la actividad de turismo rural vivencial, en base en elaboración propia de las 20 viviendas de la asociación, según la (Figura 5^a), en relación a los residuos orgánicos disponen para quemar en un 50% y destinan depositar a pozo séptico el 45%, asimismo las aguas residuales (Figura 5b) eliminan al medio ambiente un 85%, en relación a disposición de envases (Figura 5c), se puede detallar que el 40% de pobladores queman los envases utilizados y reciclan un 25% para comercializar o utilizar en otras actividades, además (Figura 5d) en relación al servicio higiénico está ubicado fuera de la vivienda alcanzando un 65%.

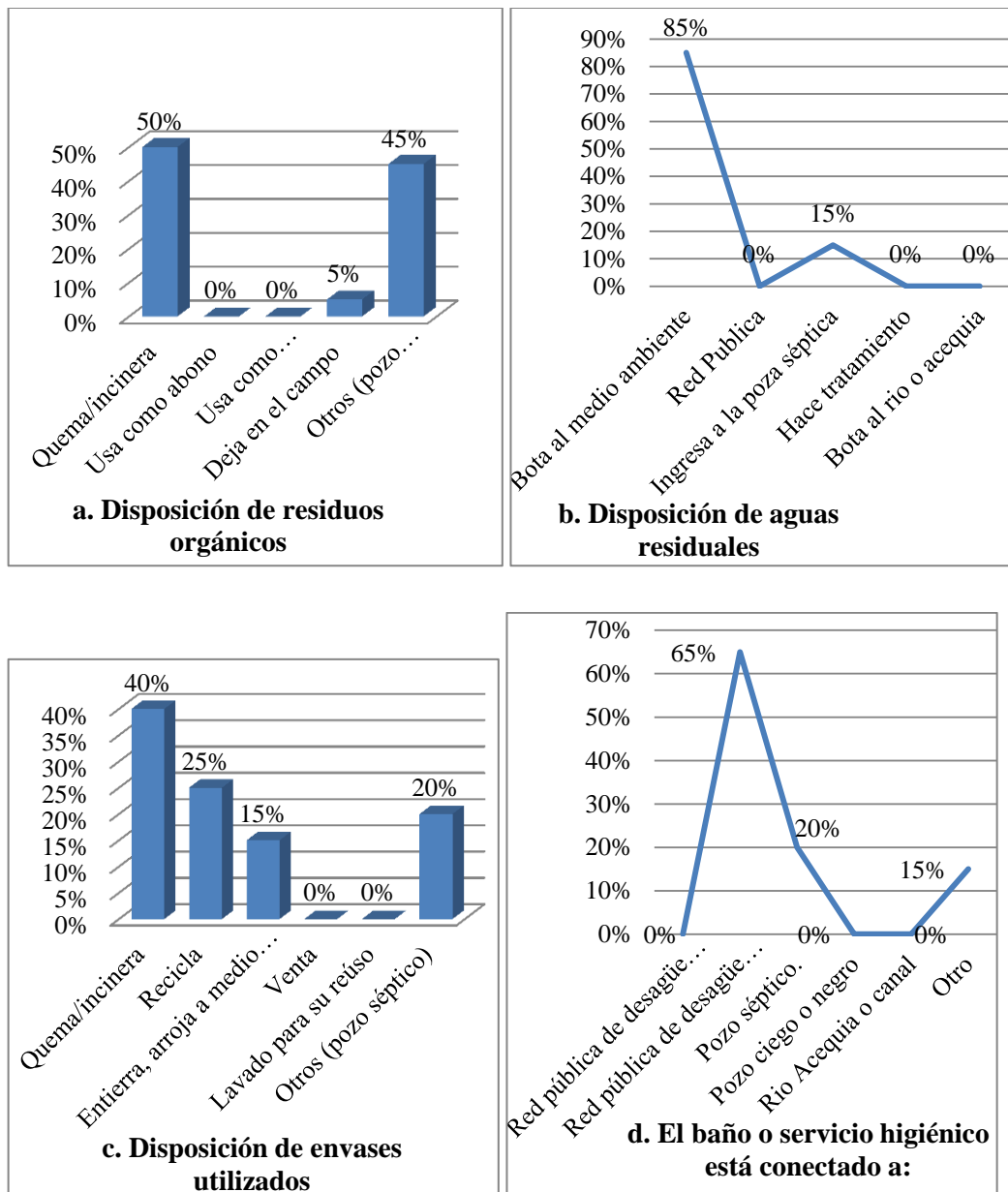


Figura 5. Factores ambientales de viviendas en estudio.

La vivienda es el espacio suficiente, higiénico y seguro que permita un correcto desenvolvimiento de las actividades humanas acorde con la evolución general de la sociedad (Cardona *et al.*, 2017), de manera que los grupos de indígenas puedan concebir espacios nuevos y apropiados al modo de vida (Audefroy, 2005), pero las viviendas en estudio carecen de estas características apropiadas que mencionan los autores, conociendo que el déficit de viviendas en el Perú es principalmente de orden cualitativo, presenta malas condiciones de habitabilidad, de precariedad habitacional, de localización (Quispe, 2005), el estado debe jugar un papel fundamental en la

implementación de los resultados, al ser el principal responsable de garantizar el acceso a una vivienda digna (García y García, 2007).

4.2.1. Características climáticas de zona de estudio

La zona sur de los andes de Perú registra una intensa ola de frío durante gran parte del año. Las condiciones climáticas frías son extremas. Según el reporte de la Estación Meteorológica Automática – Illpa el cual se encuentra a 8 km de la zona de estudio, las temperaturas más bajas se registran entre los meses de mayo, junio, julio, agosto y setiembre (Figura 6), estos reportes corroboran los cambios de temperatura durante la madrugada y el del día. Los valores máximos se observan durante el día y los valores mínimos en el amanecer y llegan hasta los 5 grados bajo cero, los niveles extremos de frío llegan a su cúspide durante las madrugadas, las bajas temperaturas influyen en la salud y bienestar de los moradores. El confort térmico de los ambientes depende en gran medida de las características físicas o tipo de construcción del ambiente y de la temperatura exterior.

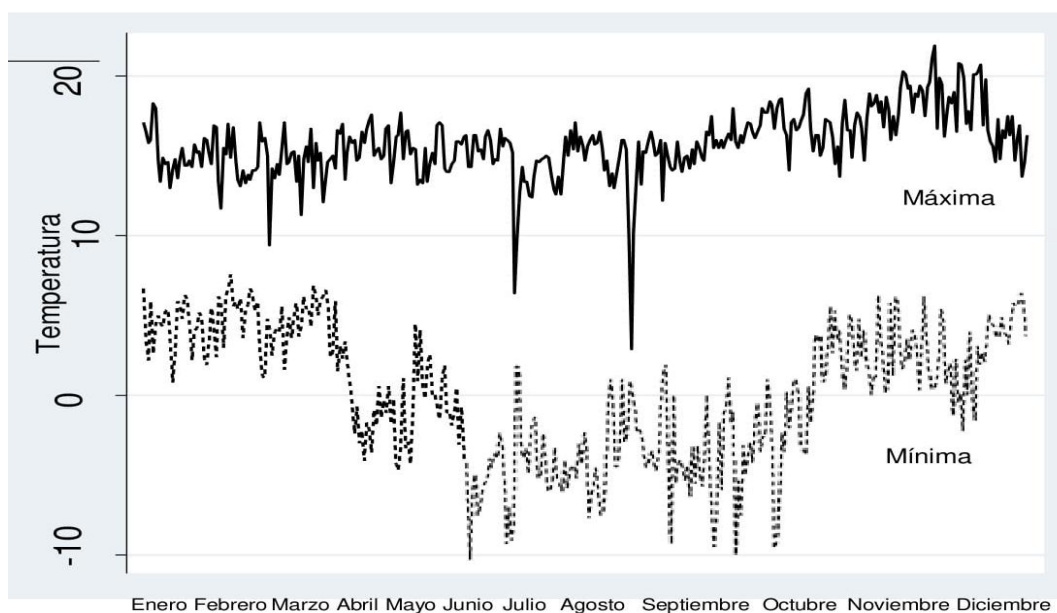


Figura 6. Comportamiento de temperatura máxima y mínima por día - 2018

Fuente: Estación Meteorológica Automática de Illpa – Puno –Perú.

Las viviendas del distrito de Atuncolla, están condicionadas a las variaciones térmicas que se presentan en la zona altoandina, que solo posee dos estaciones diferenciadas la seca y lluviosa. Las bajas temperaturas en el altiplano se presentan de junio a agosto que oscilan entre $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, (SENAMHI, 2018b;

SENAMHI, 2018a), ésta situación influye en las condiciones inadecuadas del confort térmico en las viviendas rurales, afectando la salud de las personas que ocasiona crónico-respiratorias (OMS, 2014; ESSALUD, 2019), esta situación climática adversa en el altiplano, genera mucho interés en investigar en las viviendas rurales alternativas de solución a este problema. Esto implica investigar temas relacionados al confort térmico (Quispe, 2005; Abanto *et al.*, 2017; Olukoya & Kurt, 2016; Ramírez, 2016).

En la zona de estudio se ha identificado una muestra de 4 ambientes que se utilizan para dormitorio con características físicas diferentes, las viviendas rurales en estudio están ubicadas en la zona Atuncolla de Puno-Perú a más de 3825 m.s.n.m., se trata de viviendas unifamiliares aisladas de una sola planta, ubicada en un entorno rural, con una densidad poblacional baja, el área de construcción no supera 150 m², cada una de las viviendas rurales cuenta con un dormitorio, la cocina, el almacén de alimentos, no habiendo en su construcción un diseño técnico que ayude a mejorar el confort térmico de los ambientes. En la Tabla 13, se puede apreciar las características físicas de los 4 ambientes.

Tabla 13

Características físicas de los dormitorios

Categoría	V1	V2	V3	V4
Características físicas del Dormitorio	Gisela Pari Neyra	Adela Borda Paredes	Margarita Pacheco Monteagudo	Eusebia Gutiérrez Pampa
Dirección de la puerta	Noreste 20°	Noreste 15°	Suroeste 70°	Sur
Dimensión de la puerta (m)	0.70*1.80	0.90*1.60	0.97*1.60	0.70*1.50
Material de la puerta	Madera	Metálica	Metálica	Calamina
Dirección de las ventanas	Noreste 20° Y Sureste 70°	Noreste 15°	Este/Oeste	Sur
Dimensión de ventanas	40*80	0.60*0.90	0.70*0.88 Este 0.70*0.56	50*50
Material de la ventana	Metal/Vidrio	Metal/Vidrio	Metal/Vidrio	Metal/Vidrio
Alféizar de la ventana (m)	0.85m.	1.00m.	1.00m.	1.00m.
Dimensión del ambiente (m)	a = 3.40mx1.8m	a = 3.90mx2.2m	a = 3.90 mx2.5m	a = 3.30mx2.10m.
Material de cobertura del ambiente	Paja/tumbadillo totora	Calamina	Calamina	Calamina
Material de acabado	Barro	Yeso	Yeso	Barro
Material de piso de ambientes	Tierra	Concreto Simple	Concreto Simple	Tierra
Dimensiones del baño (m)	b= 2.00m x 1.20m.	b= 1.50mx1.40m.	b= 2.00m x 1.20m.	b=1.5mx1.20m.
Material de acabado de baño	Concreto Simple	Concreto Simple	Concreto Simple	Concreto Simple
Dimensiones de cama (m)	b= 1.50m.	b= 1.20 m.	b= 1.20m.	b= 1.30m.
Tipo de la cama	Simple	Simple	Simple	Simple
Material de la cama	Madera	Madera	Madera	Madera
Espesor de muro y material	0.30m. piedra con barro	0.30m. adobe	0.15m. bloqueta	0.3m. adobe

Los dormitorios 1 y 3, están edificadas con pared de bloque sobre una cimentación de piedra y barro, los bloques son material prefabricado de arena gruesa con cemento que se utiliza para construir muros y paredes, mientras, los dormitorios 2 y 4 están construidos la cimentación de piedra y barro, sobre la cimentación se encuentra la pared de adobe, la pared interior tiene revoque con barro y paja, el espesor total de la pared es de 0.30m en cada dormitorio. Cabe mencionar que el uso de adobe reduce los costos de construcción y es utilizado en la edificación de las paredes y tienen dimensiones de largo, ancho y alto, 40 cm x 25 cm x 10cm. respectivamente; el techo de tres dormitorios está cubierto de calamina y el otro el techo está forrado por interior y exterior con paja. Las paredes de los dormitorios 1 y 4 están construidas con adobe, está hecha de masa de arcilla, mezclado con paja, moldeado en forma de ladrillo y secada al sol, la técnica de elaboración es artesanal.

Los sistemas de almacenamiento de energía térmica se pueden diseñar para maximizar su impacto en un sistema específico para reducir las oscilaciones diurnas de la temperatura interior (Bastien & Athienitis, 2018), el confort térmico interior generalmente se evalúa utilizando un modelo adaptativo (Ioannou *et al.* 2018).

4.2.1.1. Temperatura interior en los dormitorios 3 y 4

En la Tabla 14, se logra evidenciar diferencias en la temperatura durante la madrugada al interior de los dormitorios 1 y 2, en el dormitorio 1 el descenso es mayor en promedio llega hasta 9.62 °C este resultado está influenciado por el tipo de pared (adobe) y piso (tierra). Las bajas temperaturas afectan el normal descanso nocturno de los moradores, generando perjuicios en la salud de los grupos más vulnerables entre niños y adultos mayores.

Tabla 14

Temperatura °C al interior de los dormitorios 1 y 2

Temperatura interior en °C	Dormitorio	Dormitorio	Diferencia	Error	Estadístico
	1	2			
-	[1]	[2]	[2]- [1]	estándar	t
Sub muestras					
(a) Promedio en la madrugada	9.62	11.55	1.92***	0.169	11.37
(b) Promedio en el resto del día	13.1	13.36	0.259*	0.136	1.9
Muestra completa					
(c) Promedio todo el día (24 horas)	11.88	12.65	0.771***	0.075	10.15
(d) Desviación estándar	2.28	1.94			
(e) Coeficiente de variabil. (%)	19.25	15.39			

Nota: La madrugada comprende desde 00:00 hasta 07:00 horas y el resto del día de 08:00 hasta 11:00 horas.

*, **, *** Denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente.

En la Figura 7, se puede apreciar el comportamiento de la temperatura al interior de los dormitorios 1 y 2 entre los meses de mayo y julio, los cuales oscilan bruscamente con un coeficiente de variabilidad de 19.25% y 15.39%,

respectivamente. Estadísticamente, las varianzas son diferentes a un nivel de significancia de 1%.

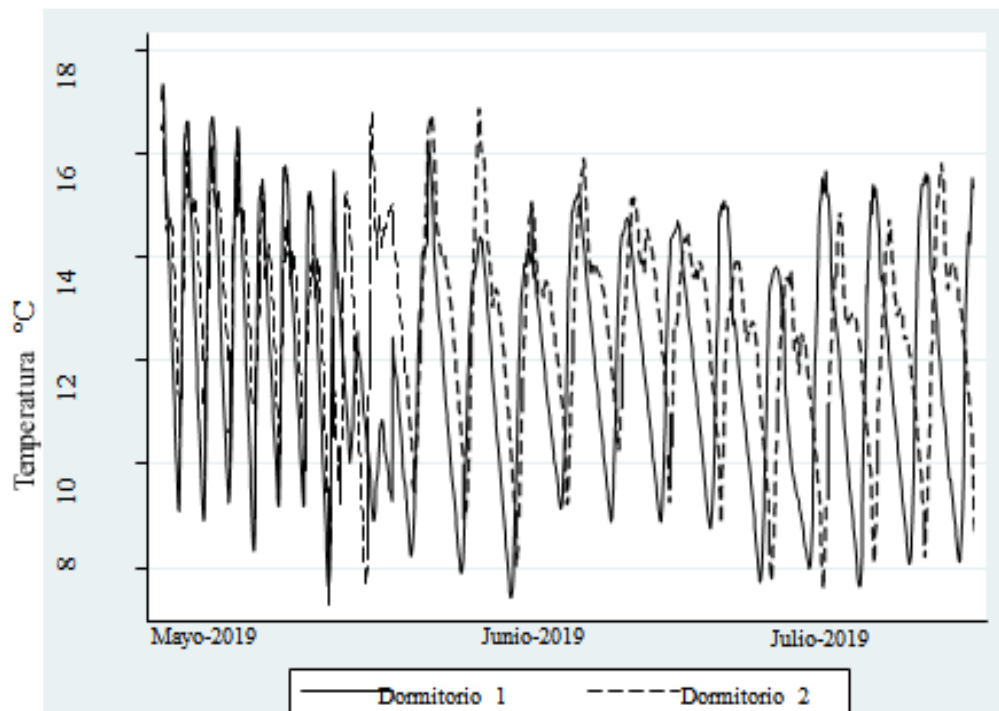


Figura 7. Comportamiento de la temperatura °C de los dormitorios 1 y 2.

Se ha encontrado una relación inversamente proporcional entre la temperatura interior y la humedad relativa (%), en el dormitorio 1 existe una correlación es de -0.4327 mientras que en el dormitorio 2 la correlación es de -0.3371. La humedad relativa (RH) es la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de equilibrio del agua a una temperatura dada. La humedad relativa depende de la temperatura y la presión del sistema de interés. La misma cantidad de vapor de agua produce una mayor humedad relativa en el aire frío que en el aire caliente. Un parámetro relacionado es el del punto de rocío.

4.2.1.2. Temperatura interior en los dormitorios 3 y 4

En la Tabla 15, se reporta las diferencias en la temperatura °C al interior de los dormitorios 3 y 4, el dormitorio 4 genera mejores condiciones térmicas que el ambiente 3, este resultado refuerza lo encontrado en la sección anterior, es decir, ambientes construidos con pared de adobe evitan descensos extremos de temperatura.

Tabla 15

Temperatura al interior de los dormitorios 3 y 4

Temperatura interior en °C	Dormitorio 3	Dormitorio 4	Diferencia	Error	Estadístico
-	[1]	[2]	[2]- [1]	estándar	t
Sub muestras					
(a) Promedio en la madrugada	6.32	8.80	2.48***	0.1795	13.82
(b) Promedio en el resto del día	11.58	11.78	0.202	0.231	0.87
Muestra completa					
(c) Promedio todo el día (24 horas)	8.95	10.35	1.39***	0.099	14.00
(d) Desviación estándar	3.67	2.01			
(e) Coeficiente de variabilidad. (%)	41.07	19.41			

Nota: La madrugada comprende desde 00:00 hasta 07:00 horas y el resto del día desde 08:00 hasta 11:00 horas.

*, **, *** Denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Aplicando la comparación de varianzas se rechaza la hipótesis nula de que las varianzas de la temperatura son iguales entre los dormitorios 1 y 2 a un nivel de significancia de 1%. La temperatura al interior del ambiente 3 produce mayor varianza y en consecuencia sus valores extremos varían mucho. En la madrugada generalmente a partir de las 0:0 horas empieza a descender la temperatura, en promedio en el dormitorio 3 disminuye hasta 6.32 °C mientras en el ambiente 4 llega hasta 8.80 °C.

En la Figura 8, se puede apreciar el comportamiento estacional de la temperatura interior de los dormitorios 3 y 4 entre los meses de mayo y julio del año 2019 registrados en forma diaria y cada hora, las varianzas de la temperatura son diferentes un nivel de significancia de 1%, específicamente el dormitorio 4 tiene una menor varianza, este resultado implica que este ambiente produce mejores condiciones, es decir, ofrece mejores condiciones de confort térmico, este ambiente está construido de pared de adobe, el adobe actúa como termorregulador, calienta de día y enfría de madrugada. El dormitorio construido de bloque registra bajas temperaturas en la madrugada (dormitorio 3).

Los moradores han logrado construir ambientes desde la historia antigua hasta el presente con base a conocimientos propios, sin embargo no han logrado construir térmicamente ambientes cómodos para pernoctar, se concluye que las condiciones térmicas dependen en gran medida de los parámetros físicos y ambientales; los 4 tipos de dormitorios evaluados carecen de la comodidad térmica deseada y elevan el riesgo de adquirir infecciones respiratorias (Canales *et al.*, 2020), donde los resultados obtenidos en el presente estudio confirman que los cambios en la temperatura pueden afectar la salud humana y agravar las enfermedades

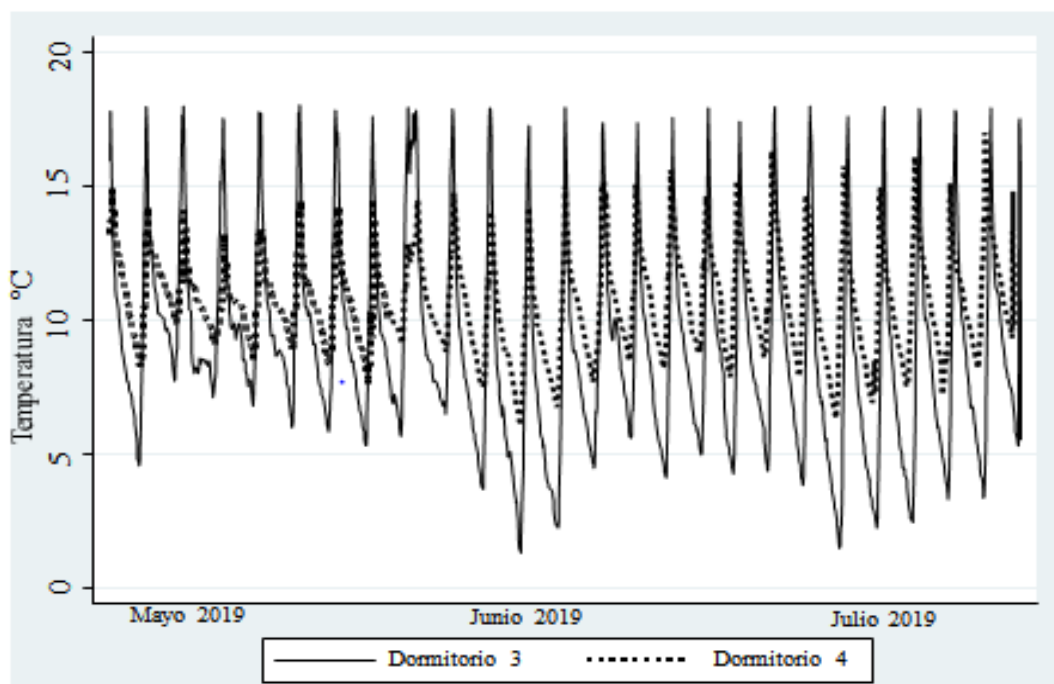


Figura 8. Comportamiento de la temperatura °C al interior de los dormitorios 3 y 4.

respiratorias y esta situación pone en riesgo el envejecimiento saludable de los habitantes (Curriero *et al.*, 2002; Haines *et al.*, 2000), incluso en algunos casos el aumento del frío estaría relacionado con la mortalidad de los ancianos (Hughes *et al.*, 2019), los pobladores y el turismo para su descanso requieren de ambientes con confort térmicamente cómodo que ayuden a mejorar las condiciones de un ambiente saludable.

4.2.2. Distribución espacial

Teniendo de referencia la Tabla 10, se detalla que las familias con disponibilidad de ambientes sin contar el baño y cocina son de 2 ambientes siendo el 25% de familias

y los ambientes de prioridad son destinados para dormitorio y almacén de productos, las familias con 4 ambientes alcanzan un 20% son destinados para dormitorio, almacén de productos, sala de uso múltiple y comedor; en general disponen de un patio (Figura 9 a 12) donde los ambientes se ubican en su alrededor en forma desordenada sin un criterio de orientación a favor de la iluminación o ventilación.

Se observa que la mayoría de las viviendas carece de una orientación correcta caso (Figura 4c); y las ventanas no están ubicadas adecuadamente motivo que no se aprovecha el calor del sol resultando ambientes frías. La orientación primordial de los ambientes es de noreste 35% y sureste 25%, el área de los ambientes en el dormitorio es de 16 a 20 m² con 35%, (Figura 4), las dimensiones promedio del ambiente es: ancho $b=3.30$ m. y largo de $L= 6.00$ m.

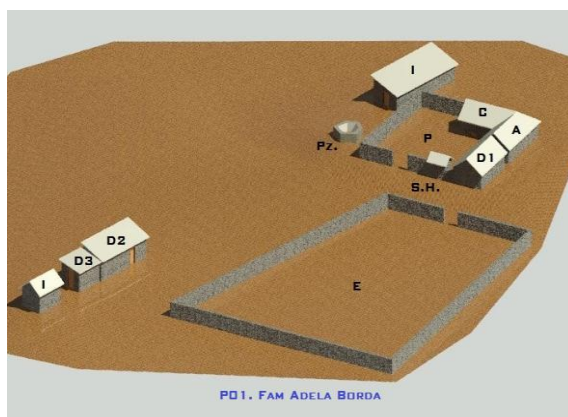


Figura 9. Actividades productivas de familias en estudio

La distribución espacial tiene una distancia entre: la cocina y el dormitorio de 2.50 m; de cocina al baño de 8.30 m, la cocina al almacén de 14.50 m, la cocina al pozo de agua de 12 m, la cocina al corral de 8.50 m (Figura 9) se puede ver que las unidades habitacionales se encuentran un tanto dispersas, esta práctica arquitectónica pasa por alto la influencia occidental predominante (Anderson, 1997).

En general la distribución espacial de las viviendas rurales está ubicada de acuerdo a las variaciones de temperatura y las precipitaciones pluviales, que permiten tener condiciones de confort térmico. Siendo la distribución de las viviendas un elemento importante (Quispe, 2005), la ubicación de las casas están relacionados con el

paisaje y las costumbres (Luque, 2012), y las expresiones de la cosmovisión de cultura andina y tradición que influyen en la distribución espacial de la vivienda (Calla, 2007).

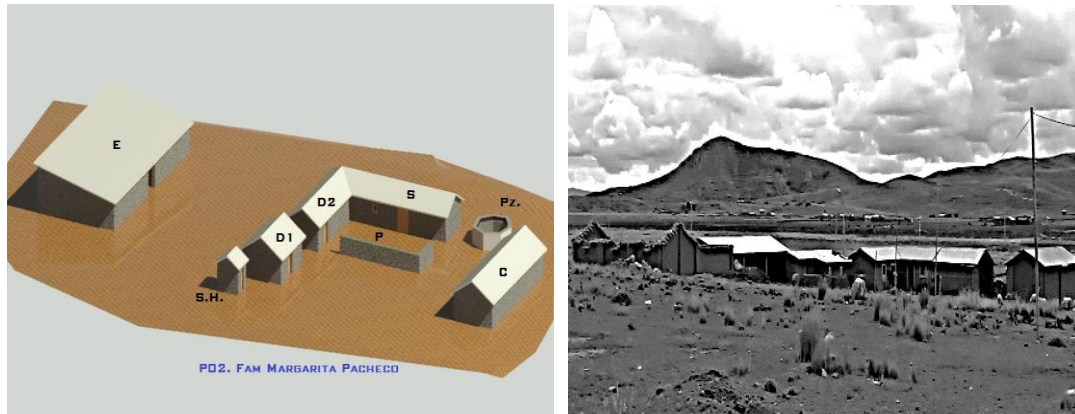


Figura 10. Distribución de ambientes de familias en estudio.

La vivienda se ubica en una llanura con pendiente hacia el río de Atuncolla (Figura 10), con la finalidad de evitar las inundaciones en vista de que la precipitación pluvial es de 735 mm/año en la región altiplánica de Puno (Díaz, 2013), siendo los meses de diciembre – marzo con mayor intensidad.



Figura 11. Distribución de ambientes y las actividades productivas

1

La principal actividad económica de las familias es la crianza de animales como la vaca, oveja y porcino, elaboran quesos artesanales y la actividad secundaria es el cultivo de papa, quinua cebada y alfalfa, solo para el autoconsumo debido a que el clima en la zona no es favorable por la presencia de las heladas y granizadas, la distancia que existe entre: la cocina y el dormitorio es de 2.50 m; la cocina y el baño es de 8.30 m, la cocina y el almacén es de 14.50 m, la cocina y el pozo de agua es de 12 m, la cocina y el corral es de 8.50 m (Figura 11) se puede ver que las

unidades habitacionales se encuentran un tanto dispersas, esta práctica arquitectónica pasa por alto la influencia occidental predominante (Anderson, 1997).

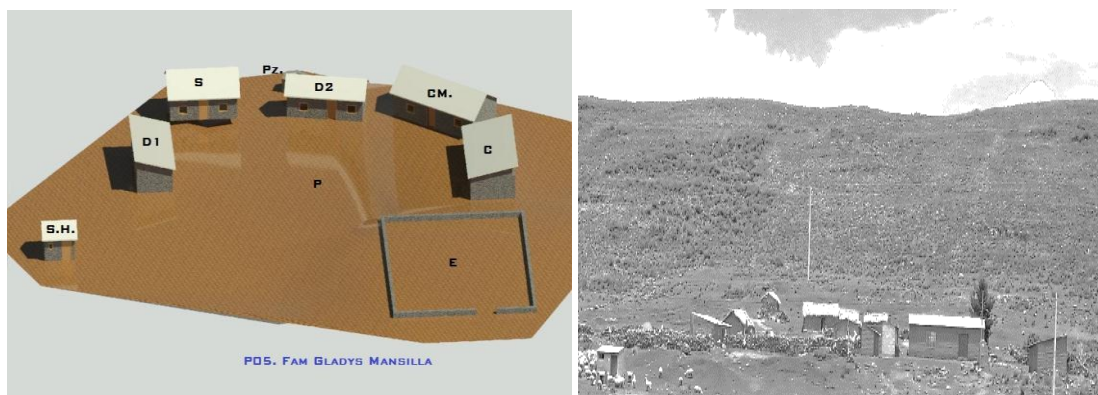


Figura 12. Ubicación de vivienda y actividades productivas

1

La vivienda consta de cinco ambientes construidos de abobe con una pared de espesor de 30 cm y con techo de lámina metálica acanalada (calamina galvanizada), un baño y un establo. El dormitorio principal tiene un área de 15 m² con piso de cemento, una ventana de 0.20 m² de área cuyo alfeizar de 1.00 m. El conjunto habitacional tiene un patio de área 176.55 m² (Figura 12).

4.2.3. Prueba de hipótesis de factores físicos y ambientales

Para evaluar si una correlación es significativamente distinta de cero o existe una correlación significativa entre las variables analizadas, se desarrolló la prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación, qué supuestos requiere, cómo realizar la prueba en r y cómo interpretar los resultados.

A menudo nos interesa probar si existe una relación o tendencia significativa en los datos, esto es, si la correlación es significativamente distinta de cero, utilizando la siguiente formula.

$$r = \frac{\text{cov}(x,y)}{S_x S_y}$$

r = Coeficiente de correlación de Pearson $-1 < r < 1$

cov(x,y) = Covarianza entre x e y

Sx = Desviación estándar de X

S_y = Desviación estándar de Y

Mediante la información obtenida en campo sobre los parámetros ambientales (Anexo N° 7) en época crítica del año, de los 4 ambientes se procesa y se detalla a continuación:

Temperatura exterior	= T_e (°C)
Temperatura interior	= T_i (°C)
Humedad relativa exterior	= H_{Re} (%)
Humedad relativa interior	= H_{Ri} (%)
Punto de rocío exterior	= P_{Re} (°C)
Punto de rocío interior	= P_{Ri} (°C)

Tabla 16

Coefficiente de Correlación de Pearson en factores ambientales

	T_e (°C)	H_{Re} (%)	P_{Re} (°C)	T_i (°C)	H_{Ri} (%)	P_{Ri} (°C)
T_e (°C)	1					
H_{Re} (%)	-0.62265547	1				
P_{Re} (°C)	0.26439178	0.48795672	1			
T_i (°C)	0.73955522	0.46694603	0.20919668	1		
H_{Ri} (%)	-0.43882647	0.80062743	0.5862916	-0.51448783	1	
P_{Ri} (°C)	0.10884358	0.4719106	0.82820079	0.26505431	0.66688188	1

Analizando los resultados de correlación se determina que existe una correlación alta entre T_e (°C) y T_i (°C), lo que nos indica que si hay influencia porque a mayor temperatura exterior aumenta la temperatura interior y viceversa donde la temperatura favorece en los factores de confort o comodidad de los pobladores. Caso de H_{Ri} (%) y T_i (°C), muestra una influencia con correlación inversa moderada, es decir la temperatura interior aumenta e inversamente la humedad relativa reduce. Conociendo la prueba de hipótesis donde:

$H_0: \rho = 0$ (no existe correlación lineal o relación)

$H_1: \rho \neq 0$ (sí existe correlación lineal o relación, puede ser el resultado positivo o negativo, es prueba de dos colas)

Utilizamos un nivel de confianza del 95% y obteniendo que el nivel de significancia (α es 0.05 o 5%), rechazamos la H_0 y decimos que existe una

correlación significativa H1. En caso contrario, no podemos rechazar la hipótesis nula, y no podemos afirmar que la correlación difiera significativamente de 0.

a. Estadística de prueba

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

t = Estadística de prueba

r = Coeficiente de correlación de Pearson $-1 < r < 1$

n = cantidad de elementos de la muestra (1680 muestras en el periodo)

b. Valor crítico

$$t(\alpha/2, n-2)$$

n = cantidad de elementos de la muestra

g (n-2) = grados de libertad

α = nivel de significancia (0.05 o 5%)

Tabla 17

Prueba de hipótesis de factores físicos y ambientales

Detalle	Coeficiente de correlación	Estadística de prueba "t"	Valor Crítico "Vc"
Te (°C) y Ti (°C)	0.73955522	45.0348076	1.96137705
HRi (%) y Ti (°C)	-0.51448783	-24.5921667	1.96137705
Espesor muro (m) y Ti (°C)	0.49000074	2.3848165	2.10092204
Área cobertura (m ²) y Ti (°C)	-0.46532309	-2.23037783	2.10092204
Área ventana (m ²) y Ti (°C)	-0.46253337	-2.21335296	2.10092204

Mediante los resultados se determina que el valor estadístico de prueba resultan mayores a valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula en todas las pruebas. Por lo tanto existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente a cero, donde los factores físicos y ambientales influyen en el comportamiento térmico y seguridad de la vivienda rural.

4.3. Propiedades mecánicas de los materiales.

El adobe es uno de los materiales más antiguos y ampliamente usado para la construcción de vivienda, tanto en ciudades como en zonas rurales; presentando ventajas tales como: ahorro de un 40 % con relación al costo del ladrillo, que necesita un proceso de cocción, se dispone del material en el lugar de su producción evitando el transporte, permite un gran ahorro de energía, por sus propiedades térmicas permite reducir el consumo de energía para la climatización de la vivienda; garantizar la seguridad y el confort térmico para condiciones de vida saludables (Balaji *et al.*, 2014), preserva el medio ambiente de la contaminación al no pasar por la fase de horneado, al llegar al término de su vida útil pueden volver a utilizarse o asimilarse nuevamente al medio natural; dentro de las técnicas más utilizadas con el uso de la tierra como material de construcción se encuentran la tierra apisonada, adobe tradicional y adobe compactado.

Donde la compactación es un proceso de la disminución o minimización de espacios vacíos por medio de la acción mecánica de los equipos de compactación. Durante este proceso se pueden mejorar las características del suelo, con un aumento simultáneo de densidad, con la compactación de un suelo se busca una mayor capacidad de su carga. Al compactar un suelo se obtiene mayor densidad del mismo, debido a lo anterior se obtiene una mejor distribución de fuerzas que actúan directamente sobre el suelo, lo que nos da una mayor capacidad de carga. Disminución de la contracción del suelo.

El adobe compactado es una nueva alternativa para la construcción de viviendas donde se mejoran las características del suelo mediante la estabilización mecánica provista por una máquina compactadora manual, con lo que se promueve el uso del suelo como material de construcción. Con esta alternativa se obtienen muros más resistentes a la compresión, flexión y una elevada resistencia a la erosión con lo cual se obtiene un material con mejor comportamiento ante los sismos.

Al compactar el adobe se obtiene un material más resistente para el uso de la construcción,. Las propiedades mecánicas de los adobes dependerá de la cantidad de arcilla (Aranda-Jiménez y Garcia-Izaguirre, 2016). A pesar de todos estos méritos, el adobe tiene algunas desventajas como propiedades mecánicas bajas en comparación con el ladrillo cocido, presentando un comportamiento pobre cuando se somete a acciones

sísmicas, con baja resistencia a los esfuerzos a flexión y a compresión. Para mejorarlo se propone como medios estabilizadores la compactación y la adición de fibras vegetales al material. Las fibras naturales logran mayor resistencia, (Li Piani *et al.*, 2018) teniendo como objetivo mejorar la resistencia a la compresión y a la flexión del adobe con la adición de la fibra y son usadas para materiales compuestos debido a su bajo costo, son renovables, producen reducida irritación de piel y vías respiratorias en su manejo. Las fibras vegetales proveen rigidez y fuerza a los compuestos, son fácilmente reciclables y a diferencia de las fibras como la de vidrio no son quebradizas. Se han usado fibras naturales como paja, y estiércol de ovino.

4.3.1. Resistencia a la compresión

Capacidad del material para resistir a las fuerzas que intentan comprimirlo o apretarlo. El esfuerzo de compresión es la resultante de las tensiones o presiones que existe dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen o un acortamiento en determinada dirección. En general, cuando se somete un material a un conjunto de fuerzas se produce tanto flexión como cizallamiento o torsión, todos estos esfuerzos conllevan la aparición de tensiones tanto de tracción como de compresión. En un prisma el esfuerzo de compresión puede caracterizarse más simplemente como la fuerza que actúa sobre el material de dicho prisma, a través de una sección transversal al eje baricéntrico, lo que tiene el efecto de acortar la pieza en la dirección de ese eje. Se realizó los ensayos de resistencia a la compresión simple de los adobes de los 8 tratamientos definidas con diferentes dosificaciones, en una prensa hidráulica de rotura de concreto con bomba manual de marca MG Laboratorios, como se muestra en la Figura 13, en Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ingeniería Agrícola UNA, Puno.



Figura 13. Pruebas de compresión y equipos en de laboratorio de FIA. UNA.

4.3.2. Determinación de la resistencia a la compresión del adobe

Se presentan los resultados, con la interpretación de los mismos obtenidos después de haber realizados los ensayos pertinentes. El suelo que se utilizan para realizar el adobe es arcilloso, según análisis de clase textural los porcentajes de arena (9.39%), limo (9.76%) y arcilla (80.85%) localizadas en el triángulo textural (Figura 2) y

teniendo las diferentes dosificaciones establecidas según la Tabla 18, que se detalla de 1 a 8 tratamientos con 5 repeticiones cada una, se logra la resistencias a compresión variables en función a las dosificaciones de los componentes de la mezcla desde 3.18 a 14.51 kg/cm²

Tabla 18

Resistencia de compresión de adobe.

Tipo de adobe	Tierra (%)	Arena (%)	Guano (%)	Chilligua (%)	Repetición de muestras (kg/cm ²)					Promedio
					R1	R2	R3	R4	R5	
1	80%	10%	9%	1%	8.55	10.74	7.78	9.98	12.28	9.87
2	75%	15%	8.50%	1.50%	11.95	11.51	12.55	11.07	11.73	11.77
3	70%	20%	8%	2%	11.07	7.35	19.41	13.60	16.56	13.60
4	65%	25%	7.50%	2.50%	13.54	12.99	14.97	13.21	13.68	13.68
5	60%	30%	7%	3%	13.16	15.84	15.02	14.20	14.69	14.51
6	99%	0%	0%	1%	8.39	9.05	11.84	8.11	7.84	9.05
7	70%	20%	7%	2% (*)	7.24	6.85	12.01	8.72	8.83	8.73
8	100%	0%	0%	0%	3.62	2.52	3.18	2.85	3.73	3.18

(*) Se adiciona 1% de aserrín.

La baja durabilidad y resistencia a la compresión de los bloques de adobe conducen a los problemas frecuentes de mantenimiento (Sharma *et al.*, 2016), porque la mampostería de adobe posee una resistencia mecánica extremadamente baja, hasta 10 veces menor que la obtenida respectivamente en pruebas de compresión axial y cortante de mampostería de arcilla recocida (Arroyo *et al.*, 2013), pero resiste las duras condiciones climáticas a excepción la humedad (Chihab *et al.*, 2017), donde las propiedades mecánicas de los adobes dependerá de la cantidad de arcilla (Aranda-Jiménez y Garcia-Izaguirre, 2016; Arroyo *et al.*, 2013) con proporciones de fibras naturales (0.5%, 1%, 1.5% y 2% de proporciones de *Pinus roxburghii* y *Grewia optiva*) logrando una resistencia 131-145% con la adición *P. roxburghii* y 225-235% con adición de *G. optiva* (Li Piani *et al.*, 2018; Sharma *et al.*, 2016), y protección de adobe contra la intemperie (Rodríguez-Díaz *et al.*, 2014), son concordantes los resultados obtenidos en los tratamientos porque dependen de la

cantidad de arcilla y proporciones de fibras naturales que a mayor proporción de fibras mejoran los resultados de resistencia mecánica.

4.3.3. Evaluación estadística de las propiedades mecánicas de adobe

De la Tabla 19, se observa que los resultados de coeficiente de variación obtenidos por las muestras de adobes 2, 4 y 5 son de 4.66, 5.62 y 6.83 respectivamente, siendo resultados excelentes, seguido de bueno a regular las muestras 1, 6 y 8, siendo menos regular o mala las muestras 3 y 7.

Tabla 19

Evaluación estadística de resistencia de las muestras de adobe

Tipos de adobe	Repetición de muestras(kg/cm ²)						Desviación Estándar (kg/cm ²)	Coeficiente de Variación (%)
	R1	R2	R3	R4	R5	Promedio		
1	8.55	10.74	7.78	9.98	12.28	9.87	1.78	18.04
2	11.95	11.51	12.55	11.07	11.73	11.76	0.55	4.66
3	11.07	7.35	19.41	13.60	16.56	13.60	4.69	34.49
4	13.54	12.99	14.97	13.21	13.68	13.68	0.77	5.62
5	13.16	15.84	15.02	14.20	14.69	14.58	1.00	6.83
6	8.39	9.05	11.84	8.11	7.84	9.05	1.63	17.97
7	7.24	6.85	12.01	8.72	8.83	8.73	2.03	23.27
8	3.62	2.52	3.18	2.85	3.73	3.18	0.51	15.99

Según los resultados de coeficientes de variación recomendados por la Norma ACI (de concreto) que sirve como guía para el presente estudio, los mejores resultados son los tratamientos 2, 3, 4 y 5 que muestran resistencia de 11.76 ± 0.55 , 13.60 ± 4.69 , 13.68 ± 0.77 y 14.58 ± 1.00 kg/cm² respectivamente.

la mayor resistencia a compresión se muestra en tratamiento 5 siendo con 60% de tierra, 30% de arena, 7% de estiércol de ovino, y 3% de chilligua (*Festuca dolichophylla*) y sin embargo, la resistencia más baja es cuando se elaboró el adobe sólo con el material de tierra al 100% obtenida directamente de campo con clase textural determinada según Tabla 6, se muestra que no se incorpora las otras proporciones de materiales de dosificación, cabe resaltar que el material chilligua

(*Festuca dolichophylla*) y la arena juegan un papel muy importante en la resistencia a compresión del adobe porque nos demuestra que a mayor porcentaje de adición la resistencia a compresión es mayor como se puede verificar en Tabla 18, desde la muestra 1 a muestra 5 y siendo inversamente proporcional los resultados con los materiales de tierra y estiércol o guano, porque a mayor porcentaje de incorporación la resistencia es menor, caso de la muestra 1 con 80% de tierra y 9% de guano (mayor porcentaje que todas las muestras) y 10% de arena, 1% de paja (menor porcentaje), se logra una resistencia casi admitido caso del 99% de tierra y 1% de chilligua (*Festuca dolichophylla*), siendo de 9.87 kg/cm^2 , ocurre lo mismo con los tratamientos 6, 7, 8.

Relacionando los resultados de estudio presentado por Aranda-Jimenez & Garcia-Izaguirre (2016), sobre el comportamiento mecánico de los materiales del adobe, que son fabricados con una mezcla de tierra de arcilla comprimida y un material estabilizante, donde su composición es de arcilla, limo y arena con 5% de cal, según los resultados obtenidos la proporción óptima recomienda en: arcilla 5 a 35%, limo 0 a 20% y arena 40 a 80%. Pueden fabricarse llenos o huecos, estos últimos para facilitar la adherencia con el mortero, cuyo peso promedio es de 7.5 kg por bloque. Su apariencia es de un color normalmente marrón, dependiendo del tipo de arcilla. En cambio RNE (2017), recomienda 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, relacionando con estos resultados el estudio realizado cumple los parámetros de gradación considerando que la tierra utilizada dispone de porcentajes definidas.

Además la adición de refuerzo natural juega un rol importante en la mejora de la resistencia a compresión, mejorar la baja durabilidad de los bloques de adobe, como el estudio de .Sharma *et al.* (2016), llevaron a cabo investigaciones experimentales para muestras de suelo estabilizadas. Las pruebas de durabilidad realizadas incluyeron pruebas de humectación y secado, prueba de absorción y expansión de agua, prueba de absorción de agua con esponja, prueba de pulverización, prueba de absorción total y pruebas de coeficiente de resistencia al agua realizadas según los estándares indios y la investigación internacional. Los resultados indicaron que la durabilidad de las muestras de suelo estabilizado aumenta en un 72% y un 68%

para las fibras de *Grewia Optiva* y *Pinus Roxburghii* en comparación con las muestras de suelo no estabilizado.

Muchas técnicas y soluciones constructivas tradicionales, como las shicras en los cimientos o la quincha en las paredes, responden de manera adecuada a estas condicionantes en la mejora de la resistencia, las técnicas de construcción con tierra más comunes en el medio, y que mantienen aún cierta vigencia, como el adobe, el tapial o la quincha, han utilizado siempre mezclas de densidades relativamente altas (Wieser *et al.*, 2020).

4.4. Propiedades térmicas de los materiales

Para determinar experimentalmente la conductividad térmica de tratamiento del adobe (muestra 1 a 8), y material de cobertura, se encontraba inicialmente en estado isotérmico; luego se impuso una diferencia de temperatura ($T_2 - T_1$) entre los lados opuestos del compuesto hasta que se observó un nuevo estado estacionario, en el que la entrada y la salida de calor fueron en un tiempo definido, dimensiones iguales, factores ambientales iguales para todas las muestras, la conductividad térmica, cuya sensación de confort térmico es una resultante de los efectos de los parámetros físicos como el calor específico y la conductividad térmica de los materiales de construcción como: adobe, ladrillo, paja, y otros de las viviendas definen el confort térmico (Ramírez *et al.*, 2013; Varum *et al.*, 2015), se calculó utilizando la siguiente expresión:

$$Q/t = k*s*(T_2 - T_1)/x$$

- Q : Transferencia de calor
- t : Tiempo
- K : Coeficiente de conductividad térmica
- $T_2 - T_1$: Diferencia de temperaturas
- X : Espesor

4.4.1. Uso de equipo medidor de conductímetro pulpo

La transmisión del calor tiene lugar al mecanismo de conducción, porque la energía calorífica se transmite durante el contacto directo entre cuerpos (o partes de los mismos) a distintas temperaturas y tiene lugar mediante choques o acoplamientos entre las moléculas del sistema (unas en zonas más calientes, con mayor energía

térmica y otras en las zonas más frías, con menor energía térmica), aunque no haya un movimiento macroscópico de las moléculas, o el material sea transparente a la radiación. Este proceso es de gran importancia en sólidos, pero de menor importancia en líquidos y gases, donde normalmente aparece combinado con la convección (Valdiviezo, 2010). El equipo conductivímetro Pulpo, se detalla en la Figura 14, el presente equipo que comprende.

- Una estufa (13).
- Un recipiente octogonal (1) con tapa colocado sobre la estufa (13).
- Volumen de agua (2) que ocupó tres cuartas partes del recipiente octogonal (1).
- 8 sensor de medición de temperatura y humedad (4) conectado a la superficie lateral de dicho recipiente octogonal (1).
- Una muestra de estudio (12) en contacto con la pared lateral por uno de los lados del recipiente octogonal (1).
- 1 sensor de medición de temperatura y humedad (5) en la muestra (12) de estudio colocado al extremo opuesto del lado en contacto con el recipiente octogonal (1).
- Aislantes térmicos (3) recubriendo la muestra de estudio (12).
- Un sensor de medición de temperatura y humedad (6) en el ambiente, ubicado a una distancia considerable del recipiente octogonal, que se conecta con un protoboard (9) y una tarjeta arduino (8).
- Un sensor de medición de temperatura y humedad (6) en el ambiente, ubicado a una distancia considerable del recipiente octogonal, que se conecta con un protoboard (9) y una tarjeta arduino (8).
- Un cable de conexión de sensor (7) que conecta los sensores (4, 5 y 6) del recipiente octogonal (1), la muestra de estudio (12) y el ambiente con un protoboard (9).

- Un cable de conexión de sensor (7) que conecta los sensores (4 y 5) del recipiente octogonal (1) y la muestra de estudio (12) con una tarjeta arduino (8).
- Un cable USB (10) que conecta a la tarjeta arduino (8) con un ordenador (11).

El medidor de conductividad térmica para materiales de construcción está basado en un recipiente octogonal con volumen de agua calentado a temperatura de ebullición constante por una resistencia eléctrica de una estufa, que es el foco caliente del equipo, en el que se instaló un sensor que permite medir la temperatura (± 0.5 °C de precisión y un rango de -40 °C a 125 °C) y humedad (± 2 % de precisión y un rango de 0 a 100 %) pegado al recipiente octogonal con volumen de agua. Un sensor, ubicado a una distancia considerable del recipiente octogonal, que mide la temperatura y humedad del medio ambiente. Cada muestra de adobe (u otro material de construcción) se coloca a los lados del recipiente octogonal y se cubre con un aislante térmico que impide el intercambio de calor con el medio. El foco frío se considera al otro extremo de la muestra de estudio (adobe u otros) que con un sensor permite medir la temperatura (± 0.5 °C de precisión y un rango de -40 °C a 125 °C) y humedad (± 2 % de precisión y un rango de 0 a 100%). Este equipo ha medido 8 muestras de estudio al mismo tiempo dado que los sensores de los focos fríos (muestras de estudio) están conectados a una tarjeta arduino que tiene la capacidad de transmitir información de las lecturas de datos en tiempo real mediante un pseudocódigo programado mediante algoritmos de la tarjeta arduino, de esta manera los datos obtenidos pueden apreciarse de manera sincronizada y temporalizados en la pantalla de un ordenador que se conecta a la tarjeta arduino mediante un cable USB.

Como aislante térmico (3) utilizado fue el material tecnopor; sin embargo, puede ser reemplazado por cáscara de cebada, trigo o lana natural de oveja, preferentemente, el ordenador a utilizar fue un laptop, sin embargo, puede ser reemplazado por un ordenador de escritorio o una tablet. Las muestras de estudio son de muestra 1 hasta muestra 8 que se detalla en Tabla 7, con el porcentaje de materiales, componentes del adobe experimental.

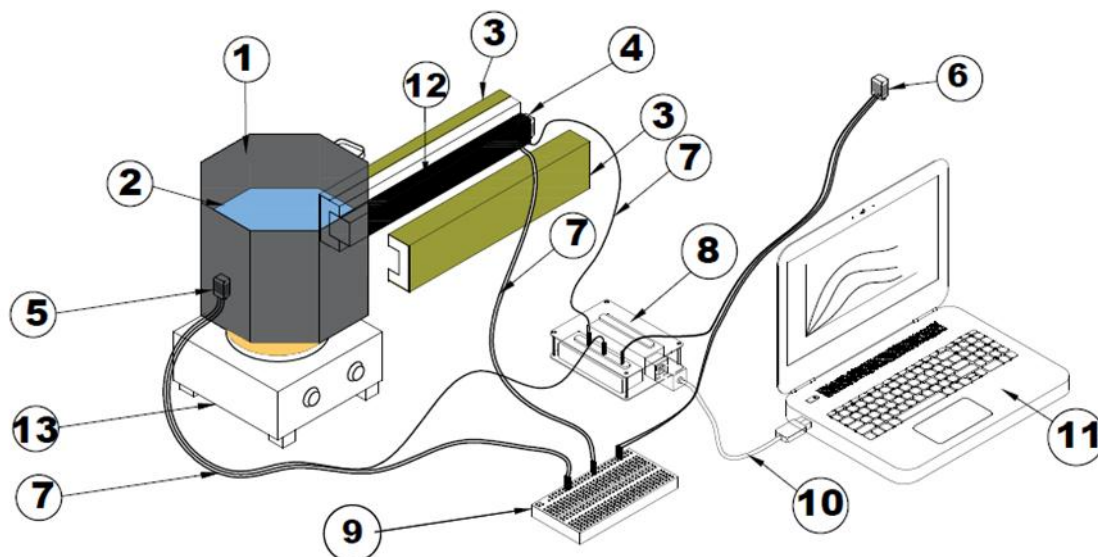


Figura 14. Características de equipo medidor de conductímetro.

4.4.2. Conductividad térmica de análisis de muestras de adobe

El confort térmico está definido como una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico (ISO7730, 2005) y cuya sensación de confort térmico es una resultante de los efectos de los parámetros físicos como el calor específico y la conductividad térmica de los materiales de construcción (Ramírez *et al.*, 2013; Varum *et al.*, 2015), los resultados de conductividad térmica se muestra en el siguiente tabla:

Tabla 20

Resultados de conductividad térmica de los tratamientos de adobe.

Repetición	Tipo de muestras de adobe (W/m-°K)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
R1	0.3722	0.45851	0.55231	0.33135	0.232474	0.2087262	0.332203	0.40897
R2	0.48587	0.56164	0.51241	0.31643	0.330184	0.2758489	0.303945	0.38619
R3	0.33857	0.42798	0.31433	0.37938	0.465161	0.3631588	0.27232	0.31802
R4	0.44572	0.5637	0.42709	0.3422	0.343	0.2826	0.299325	0.28166
R5	0.39471	0.53596	0.40825	0.42844	0.531963	0.3567835	0.542931	0.46197
Promedio	0.40741	0.50956	0.44288	0.35956	0.380556	0.2974235	0.350145	0.37136

La tabla 20, muestran valores de conductividad térmica de materiales comprendidos los promedios entre 0.29974235 W/m-°K y 0.50956 W/m-°K, siendo el promedio de las 5 repeticiones para cada tratamiento, la diferencia de la conductividad es por

las diferentes dosificaciones establecidas. Asimismo, el adobe de baja conductividad térmica se logró sin la incorporación de paja, pero esta unidad de albañilería no cumple con las recomendaciones normativas para su uso en la construcción de viviendas NTP E-080, valor más alto de conductividad térmica que se logró con 99% de tierra y 1% de paja, ya que la rapidez de la conducción de calor a través de un medio depende de la configuración geométrica de éste, su espesor, características del material y la diferencia de temperatura a través de él. Teniendo los resultados de las características físicas de las viviendas rurales de la zona de estudio, utilizan diferentes materiales de construcción como adobes, cemento, ladrillos, totora, paja. El calor específico, conductividad térmica que influyen en el confort térmico, tal como indican (Ramírez *et al.*, 2013; Varum *et al.*, 2015), son las viviendas construidas con adobe las que presentarán mejores condiciones de confort térmico y acústico (Gama-Castro *et al.*, 2012) Ramírez *et al.*, 2013; Holguino *et al.*, 2018; Arroyo *et al.*, 2013) y las viviendas que utilicen otros materiales en la construcción presentarán menor conductividad térmica (Perez *et al.*, 2002; Olukoya & Kurt, 2016).

De la Tabla 21, se observa que el coeficiente de variación de las muestras de adobes 1, 2 y 4 ha sido bien controlado siendo resultados excelentes, seguido de bueno a regular las muestras 3, 6 y 8, e irregular a malo las muestras 5 y 7.

4.4.3. Evaluación estadística de las muestras de adobe

Tabla 21

Evaluación estadística de conductividad térmica de tratamientos de adobe

Tipo de adobe	Repetición de muestras, conductividad térmica (W/m-°K)						Desviación Estándar (W/m-°K)	Coeficiente de Variación (%)
	R1	R2	R3	R4	R5	Promedio		
1	0.3722	0.48587	0.33857	0.44572	0.39471	0.407414	0.05866	14.3979
2	0.45851	0.56164	0.42798	0.5637	0.53596	0.509558	0.06245	12.2563
3	0.55231	0.51241	0.31433	0.42709	0.40825	0.44288	0.09325	21.0555
4	0.33135	0.31643	0.37938	0.3422	0.42844	0.359558	0.04499	12.5113
5	0.23247	0.33018	0.46516	0.343	0.53196	0.380556	0.11828	31.0802
6	0.20873	0.27585	0.36316	0.2826	0.35678	0.297423	0.06403	21.5268
7	0.3322	0.30394	0.27232	0.29933	0.54293	0.350145	0.10984	31.3708
8	0.40897	0.38619	0.31802	0.28166	0.46197	0.371361	0.072	19.3877

El resultado obtenido de las figuras 15, de incrementos de temperatura por la variación de conducción de calor en cada muestra, fue necesario para determinar que el adobe sufre cambios de temperatura donde la conductividad térmica es diferente y está por la dosificación de materiales, el sensor de foco caliente alcanza en menor tiempo a la temperatura máxima de 71 a 73 °C, mientras las muestras que conducen calor y que incrementan su temperatura son la muestra 2 y 5 que alcanzan una temperatura de 48 °C y 43°C respectivamente, la baja conducción de temperatura se presenta en los tratamientos 4 y 6 siendo de 38 °C y 36.8 °C respectivamente, son muestras que contienen el 10% de materia orgánica (chilligua, guano). y el resultado óptimo de conductividad térmica se obtiene en la muestra 4 con dosificación de 2.5% de chilligua y 25% de arena, 65% de tierra y 7.5% de estiércol, con resistencia de $13.68 \pm 0.77 \text{ kg/cm}^2$ esta unidad de albañilería cumple con las recomendaciones normativas para su uso en la construcción de viviendas caso de confort térmico, (MVCS, 2014).

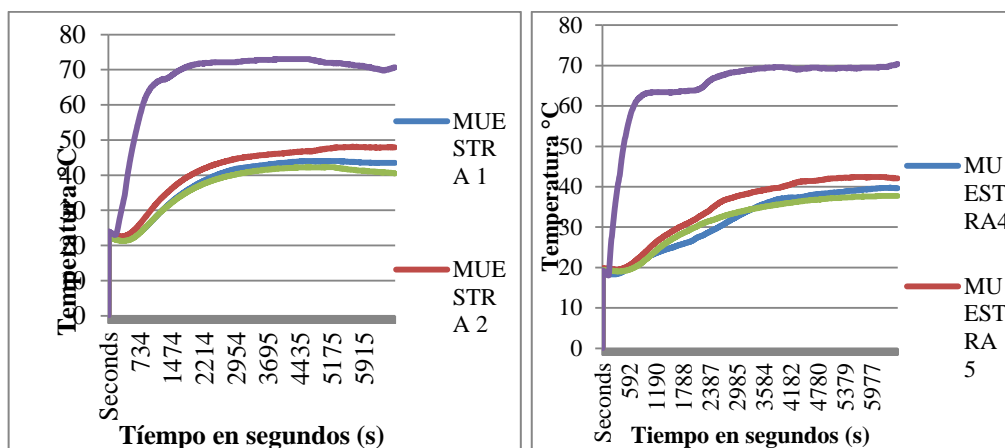


Figura 15. Conducción de calor de los tratamientos 1 a 6.

De los resultados de la Figura 16, se destaca que se ha medido la conducción de calor de los tratamientos 7 y 8 y de otros materiales como yeso, corcho, fierro y acero que han permitido corroborar los ajustes en los resultados de las muestras de adobe, fue necesario verificar la conducción de calor para dar la seguridad en los resultados de las muestras en estudio.

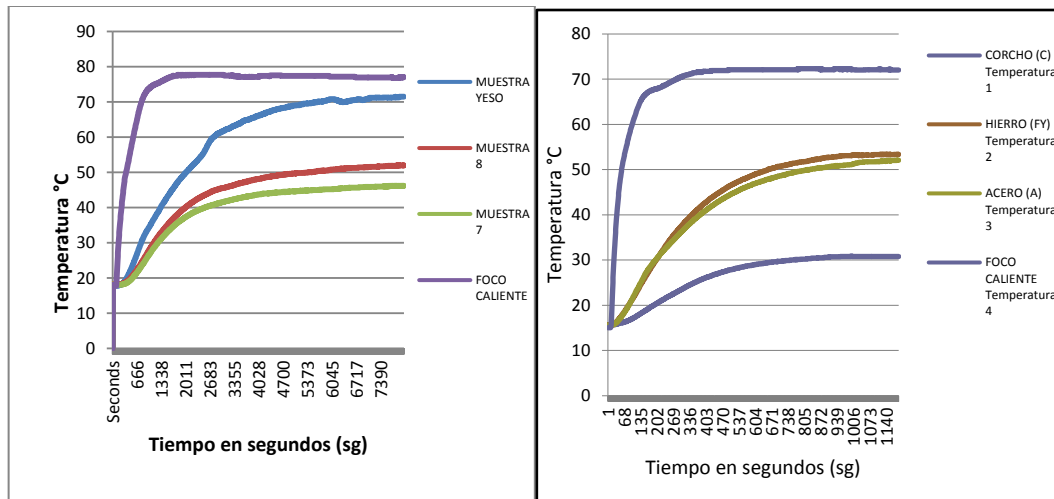


Figura 16. Conducción de calor de las muestras 7, 8 y materiales de referencia.

El resultado que se muestra en la Figura 17, se tiene la conducción de calor en cada muestra, siendo necesario la medición para verificar gráficamente la diferencia de cambio de temperatura en un determinado tiempo, hora y factores físicos y ambientales de lugar de estudio, los resultados muestran diferencia por la dosificación de materiales como se puede observar que el sensor de foco caliente alcanza la temperatura máxima de 70 °C, en cambio las muestras que alcanzan mayor temperatura son las muestras 1, 2 y 3, siendo de 48 °C a 50°C, la baja conducción de temperatura se presenta en las muestras 4, 6 y 7, siendo la variación de 34 °C a 41°C, donde las muestras 6 y 7 no tienen la dosificación con materiales de vegetación pero no son los recomendables porque no alcanzan la resistencia mínima con las recomendaciones normativas para su uso en la construcción de viviendas NTP E-080.

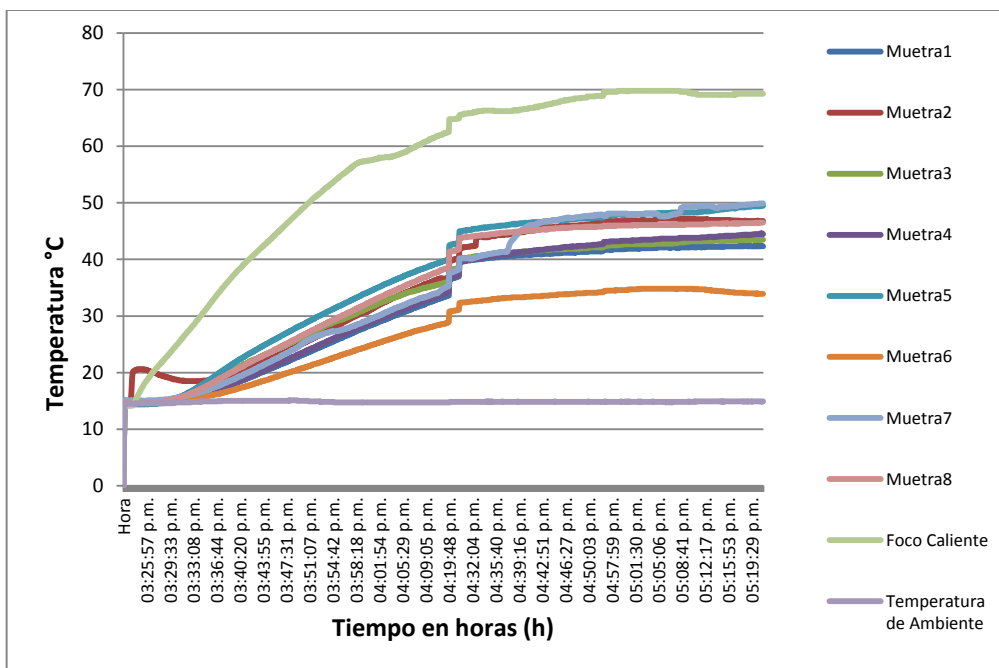


Figura 17. Conducción de calor de los tratamientos en estudio.

El mecanismo utilizado para el análisis de los materiales de adobe es de conducción, tal como señala Valdiviezo (2010), porque la energía calorífica se transmite durante el contacto directo entre cuerpos (o partes de los mismos) a distintas temperaturas, siendo el proceso de gran importancia en sólidos, pero de menor importancia en líquidos y gases, donde normalmente aparece combinado con la convección. Además el estudio es realizado en bloques solidos compactos de adobe sin tener cavidades. En estudios experimentales se ha podido mostrar que los flujos de calor disminuyen al aumentar la razón de aspecto de la cavidad hueca, esto debido a que se frena la convección lo que tiene como consecuencia que se incremente la resistencia térmica (Borbón *et al.*, 2010), lo que conlleva realizar trabajos relacionados con esas características físicas, asimismo teniendo otros resultados los porcentajes de las aportaciones de cada mecanismo de transferencia de calor obteniendo que el 25% del total de calor transferido se debe a la convección, otro 25% por conducción y el restante 50% por radiación (Martin, 2011).

4.4.4. Evaluación estadística de las muestras de cubierta

Se determinó las características térmicas de las muestras mediante uso de equipo protoboar o pulpo siendo la conductividad térmica, calor específico, de los

materiales de construcción teniendo los tipos de materiales para el techo y cielo raso como variedades de paja: siendo la totora (*Schoenoplectus californicus*), totorilla (*Cyperus Odoratus*), chilligua (*Festuca dolichophylla*), Iru ichu (*Stipa Ichu*) ichu (*Festuca procera* Kunth), Thisna ichu (*Ortachne erectifolia*), sicuya (*Poidium monandrum*) que se utilizan en la edificación de las viviendas vernácula con diferentes composiciones, que permitan lograr una adecuada confort.

Tabla 22

Evaluación estadística de conductividad térmica de materiales de cubierta.

Tipo de material	Repeticiones de tratamientos (W/m-°K)					Promedio	Desviación	Coeficiente de Variación (%)
	1	2	3	4	5		Estándar (W/m-°K)	
Totora	0.06388	0.04874	0.055665	0.05354	0.048655	0.05410	0.0063	11.57
Iru ichu	0.07532	0.05059	0.071151	0.06080	0.057162	0.06300	0.0101	16.09
Chilligua	0.08554	0.05291	0.064156	0.05834	0.063600	0.06491	0.0124	19.10
Ichu								
sicuya	0.07288	0.0521	0.05717	0.05500	0.057162	0.05887	0.0081	13.76
Totorilla	0.08075	0.0592	0.059516	0.05670	0.063169	0.06388	0.0097	15.20
Thisna								
ichu	0.05699	0.06314	0.059306	0.06480	0.05729	0.06031	0.0035	5.82
Ichu	0.07050	0.06938	0.065995	0.07332	0.06921	0.06968	0.0026	3.78

La tabla 22, muestran valores de conductividad térmica de materiales de cubierta que fluctúan los promedios de las 5 repeticiones entre 0.0541 ± 0.0063 W/m-°K y 0.06968 ± 0.0026 W/m-°K, la diferencia mínima en la conductividad es por la densidad del material y características propias, siendo el material totora (*Schoenoplectus californicus*) con menor conductividad térmica de 0.0541 ± 0.0063 W/m-°K y el ichu (*Festuca procera* Kunth) con mayor conductividad.

Las viviendas rurales están construidas empíricamente con conocimientos ancestrales, en su estructura predomina las paredes de adobe con techo de calamina, adicionalmente los habitantes de la zona deben soportar los cambios radicales de temperatura que llegan en la madrugada hasta bajo cero que no generan un confort

térmico de habitabilidad que afectan negativamente la salud de las familias, en climas fríos, la estrategia de diseño de las viviendas rurales es aumentar las ganancias de calor y reducir la pérdida de calor (Zhang *et al.*, 2018), con diseño de estrategias de uso de materiales de la zona y aprovechamiento de la masa térmica para la moderación del clima (Jentsch *et al.*, 2017). Los diseños, criterios y estrategias implementadas son empíricas; no se han establecido sinergias ni complementariedades que permitan la explotación eficiente (Sepúlveda *et al.*, 2010), es la solución constructiva que los habitantes han otorgado a sus necesidades (Torres *et al.*, 2011).

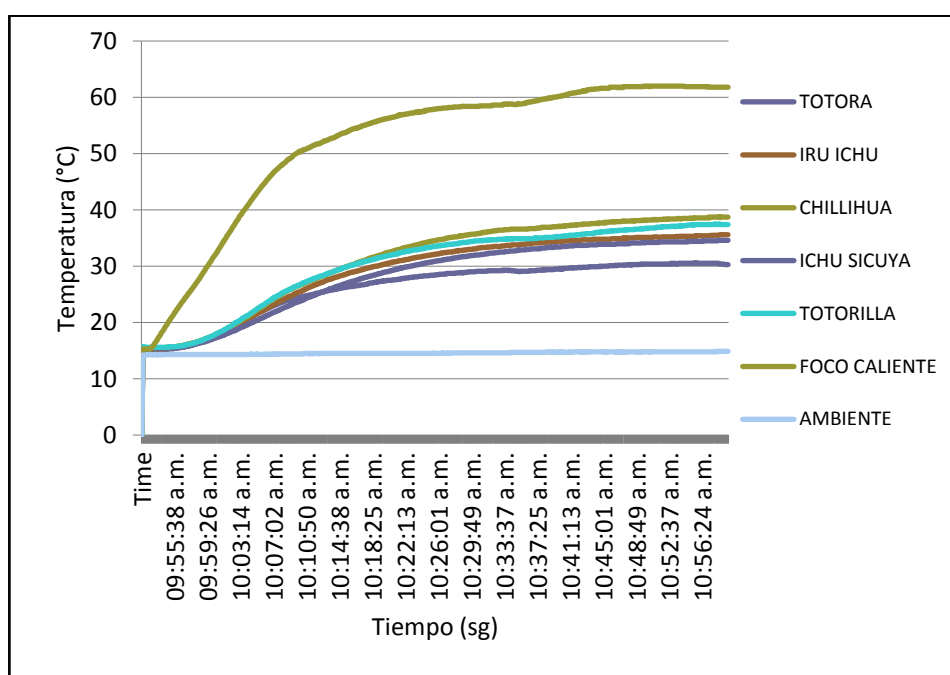


Figura 18. Evolución de la temperatura de materiales de cobertura.

Además, en las regiones andinas, las bajas temperaturas (5 a -25 °C) combinadas con el efecto del viento dan la sensación de frío extremo. El uso de fibras naturales locales y baratas como aislamiento térmico es una gran alternativa. En áreas por encima de los 3000 msnm, las fibras naturales son abundantes y baratas ($-0,15$ USD/kg), especialmente las fibras llamadas “Ichu”, que tienen propiedades térmicas, según la norma ASTM C177. Los resultados muestran que la conductividad térmica varía de 0.047 a 0.113 W/m-°K, teniendo propiedades de aislamiento térmico excepcionales (Charca *et al.*, 2015). La densidad del ichu, es alta, teniendo un rango entre de 15433 matas/ha hasta 82 500 matas/ha (Rivera *et al.*, 2019).

Según los análisis de los materiales se determina que no existe diferencia de la conductividad térmica ($W/m^{\circ}K$) entre los diferentes materiales de construcción de techo de vivienda ecoeficiente (totora, iru ichu, chilligua, ichu sicuya, totorilla, thisna ichu e ichu) $p=0,13$ (Figura 19).

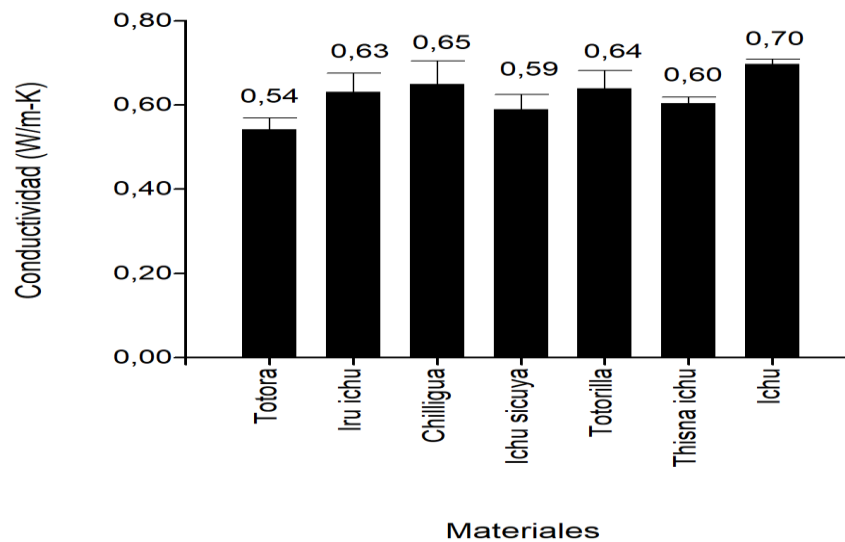


Figura 19. Conductividad térmica ($W/m^{\circ}K$) de materiales de construcción de techo de vivienda ecoeficiente.

Las viviendas del distrito de Atuncolla, están condicionadas a las variaciones térmicas que se presentan en la zonas alto andinas, que solo posee dos estaciones diferenciadas la seca y lluviosa, las bajas temperaturas en el altiplano se presentan de junio a agosto que oscilan entre $-25^{\circ}C$ a $10^{\circ}C$, (SENAMHI, 2018), ésta situación influye en las condiciones inadecuadas del confort térmico en las viviendas rurales, afectando la salud de las personas que ocasiona crónico-respiratorias (OMS, 2014; ESSALUD, 2019), son factores ambientales adversas del altiplano que ha permitido priorizar la investigación temas relacionados a conductividad térmica de materiales que ayudara el confort térmico (Quispe, 2005; Abanto *et al.*, 2017; Olukoya y Kurt, 2016; Ramírez, 2016) y aprovechar todos los atractivos turísticos de la zona. Las características de las viviendas rurales, son atractivos para los turistas y puede ser una forma de generar ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de la población rural (Renda y Teotónio, 2017), donde la distribución espacial que están ubicadas las viviendas de acuerdo las variaciones de temperatura y las precipitaciones pluviales, que permiten que las casas tengan



condiciones de confort térmico. Siendo la distribución de las viviendas un elemento importante (Quispe, 2005), la ubicación de las casas están relacionados con el paisaje y las costumbres (Luque, 2012), y las expresiones de la cosmovisión de cultura andina y tradición que influyen en la distribución espacial de la vivienda (Calla, 2007).

Teniendo los resultados de la influencia de los principales factores físicos y ambientales en el comportamiento térmico de las viviendas (Tabla 16, 17), existe evidencia estadística suficiente para concluir que el coeficiente de correlación es diferente a cero, donde los factores físicos y ambientales influyen en el comportamiento térmico y seguridad de la vivienda rural, se acepta la hipótesis planteada. Utilizando los resultados de resistencia térmica y conductividad térmica es importante proponer un diseño de vivienda rural ecoeficiente para la actividad de turismo rural (anexo 4. Planos de ubicación y diseño propuesto de vivienda ecoeficiente), con las consideraciones técnicas e incluyendo las actividades productivas propias del poblador rural con el aprovechamiento de los materiales disponibles y la energía solar.

CONCLUSIONES

- La población en estudio, muestran las viviendas con ubicación dispersa que se han establecido como una población irregular y prevalecen los problemas de diseño inadecuado, mala distribución, orientación y carencia de materiales térmicos, porque no utilizan materiales adecuados para enfrentar los cambios climáticos drásticos y bajas temperaturas, el espesor de muros no es suficiente para propiciar un espacio térmico habitable en la zona, Espesor muro (m) y T_i ($^{\circ}\text{C}$) $r= 0.49$, los techos están cubiertas de calamina galvanizada, que no mantienen las temperaturas apropiadas y que trae consigo diferentes patologías como humedad y bajas temperaturas, Área cobertura (m^2) y T_i ($^{\circ}\text{C}$) donde $r= -0.47$; muestran en general orientación inadecuada y las ventanas no están ubicadas a favor, motivo que no se aprovecha el calor del sol resultando ambientes frías, Área ventana (m^2) y T_i ($^{\circ}\text{C}$) es de $r= -0.46$, se acepta la hipótesis planteada porque se muestra la influencia de los principales factores físicos y ambientales en el comportamiento térmico de las viviendas.
- La dosificación del diseño de mezcla del adobe como unidad de albañilería define sus propiedades mecánicas, el porcentaje de incorporación de chilligua (*Festuca dolichophylla*) y arena influyen directamente en el incremento de resistencia mecánica de los adobes, y la adición de tierra y guano influyen indirectamente en la mejora de la resistencia, los resultados obtenidos varían de 3.18 a 14.58 kg/cm^2 ; las unidades de albañilería que cumplen con las recomendaciones normativas para el uso en la construcción de viviendas NTP E-080, son los tratamientos 2, 3, 4 y 5. que muestran resistencia de 11.76 ± 0.55 , 13.60 ± 4.69 , 13.68 ± 0.77 y 14.58 ± 1.00 kg/cm^2 respectivamente, la mayor resistencia lograda es el tratamiento 5 con dosificación de 3% de chilligua, 30% de arena, 60% de tierra y 7% de estiércol, con resistencia media de 14.58 ± 1.00 kg/cm^2 .
- El resultado óptimo de conductividad térmica de muestras de adobe se obtiene en tratamiento T4 con dosificación de 2.5% de chilligua y 25% de arena, 65% de tierra y 7.5% de estiércol, con resistencia de 13.68 kg/cm^2 esta unidad de albañilería cumple con las recomendaciones normativas para su uso en la construcción de viviendas caso de confort térmico, (MVCS, 2014), porque se obtiene el valor más bajo de conductividad térmica de 0.3596 ± 0.0450 $\text{W}/\text{m} \cdot ^{\circ}\text{K}$, que reduce la pérdida de



transmisión de calor con mayor eficiencia energética y sostenibilidad ambiental para proporcionar confort a las edificaciones y lograr una unidad de albañilería en estructuras que cumplan sus objetivos del diseño térmico que debe adicionarse chilligua y arena, para que la vivienda sea segura y permita mejorar en bienestar de viviendas de turismo rural. Según los análisis de los materiales de cubierta se determina que no existe diferencia significativa de la conductividad térmica ($W/m\text{-}^{\circ}K$) entre los diferentes materiales de construcción de techo de vivienda ecoeficiente para el turismo rural (totora, iru ichu, chilligua, ichu sicuya, totorilla, thisna ichu e ichu) $p=0,13$, siendo el material totora (*Schoenoplectus californicus*) con menor conductividad térmica de $0.0541\pm 0.006 W/m\text{-}^{\circ}K$ y el ichu (*Festuca dolichophylla*) con mayor conductividad que alcanza a $0.0696\pm 0.003 W/m\text{-}^{\circ}K$. Utilizando los resultados de resistencia térmica y conductividad térmica se propone un diseño de vivienda rural ecoeficiente para la actividad de turismo rural considerando los factores climatológicos, recursos naturales de la zona y actividades productivas.

RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos de investigación considerando diferentes estados de dosificación a los ejecutados para determinar la más apropiada con la proporción de paja y arena, conociendo que la mayor proporción de estos materiales han obtenido mejor resistencia y óptima conductividad térmica.
- Continuar con estudios de conductividad térmica de diversos materiales que se utilizan en la pared en viviendas altoandinas como caso de muros de piedra, champa, tapial y acabados.
- Intensificar trabajos de conductividad térmica en materiales utilizados en techo y piso porque condicionan los factores bioclimáticos y confort de las viviendas altoandinas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abanto, G., Karkri, M., Lefebvre, G., Horn, M., Solis, J. & Gómez, M. (2017). Thermal properties of adobe employed in Peruvian rural areas: Experimental results and numerical simulation of a traditional bio-composite material. *Case Studies in Construction Materials Journal*, 6, 177–191. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.02.001>
- Acero, C. (2015). “Evaluación y Diseño de Vivienda Rural Bioclimática en la Comunidad Campesina de Ccopachullpa del Distrito de Ilave. *Universidad Nacional Del Altiplano-Puno*.
- Aliaga, R. (2015). El Rijcharismo en el Altiplano peruano como una experiencia pionera de salud intercultural en América. *Revista Cubana de Salud Publica*, 41(3), 497–509.
- Anderson, K. (1997). *African Traditional Architecture: A Study of the Housing and Settlement Patterns of Rural Kenya* (first edit). Kittery, USA: Oxford University Press.
- Andressen, R., Monasterio, M., & Terceros, L. (2007). Regímenes climáticos del altiplano sur de Bolivia: una región afectada por la desertificación. *Revista Geográfica Venezolana*, 48(1), 11–32.
- Aranda-Jimenez & Garcia-Izaguirre, V. (2016). Efectos de utilización de savias vegetales en bloques de tierra comprimida a la prueba de abrasión. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 1(19). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477951060015>
- Arroyo, M; Sánchez Tizapa, S; Catalán Q. (2013). Caracterización experimental de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe del sur de México. *Ingeniería*, 17(3), 167–177. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46730914001>
- Arteaga, K., Medina, O., & Gutiérrez, O. (2011). Bloque de tierra comprimida como material constructivo. *Facultad de Ingeniería*, 20(31), 55–68.
- Audefroy, J. (2005). El Mejoramiento de la Vivienda Indígena en la Ciudad de México. *Revista INVI*, 20(053), 154–180. <https://doi.org/10.4067/invi.v20i53.338>
- Baca, N. (2016). Desarrollo Sostenible en el Turismo Rural caso: comunidad campesina de Huchuy Qosqo, distrito de Lamay, provincia de Calca – región Cusco.”. *Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco*. Recuperado de

- <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1711>
- Balaji, N. C., Mani, M., & Venkatarama, B. V. (2014). Discerning heat transfer in building materials. *Energy Procedia*, *54*, 654–668. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.07.307>
- Bastien, D., & Athienitis, A. (2018). Passive thermal energy storage, part 1: Design concepts and metrics. *Renewable Energy*, *115*, 1319–1327. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.04.011>
- Bayode, O., Michael, Y., & Adedeji, D. (2017). Review of economic and environmental benefits of earthen materials for housing in Africa. *Frontiers of Architectural Research*, *6*(4), 519–528. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.08.003>
- Behar, D. (2008). Introducción a la Metodología de la Investigación 1. *Editorial Shalom S.R.L., Argentina p. 90*, 1–94.
- Belizario, G. (2015). Efectos del cambio climático en la agricultura de la cuenca Ramis, Puno-Perú. *Rev. Investig. Altoandín.*, *17*(1), 47–52. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18271/ria.2015.77>
- Blanco, E. (2004). Reseña de “Turismo Rural: inventário turístico do meio rural” de Mary Mércia G. Salles. *Caderno Virtual de Turismo*, *4*(4), 88.
- Borbón, A., Cabanillas, R., & Pérez, J. (2010). Modelación y simulación de la transferencia de calor en muros de bloque de concreto hueco. *Informacion Tecnologica*, *21*(3), 27–38. <https://doi.org/10.1612/inf.tecnol.4223it.09>
- Bosman, G., & Whitfield, C. (2014). Perceptions of vernacular architecture. *Vernacular Architecture: Towards a Sustainable Future*, (July), 157–162. <https://doi.org/10.1201/b17393>
- Burneo, S., & Delgado, R. (2015). Diseño de un sistema de gestión de proyectos para la vivienda rural en el sur de Ecuador. *Revista Ciencias Estratégicas*, *23*(34), 237–248. <https://doi.org/10.18566/rces.v23n34.a6>
- Calatan, G., Hegyi, A., Dico, C., & Szilagyí, H. (2020). Opportunities Regarding the Use of Adobe-bricks within Contemporary Architecture a Contemporary. *Procedia Manufacturing*, *46*, 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.023>
- Calatayud, M. P. A., Canales, G. Á., Belizario, Q. G., Chui, B. N. H., & Huaquisto, R. E. (2021). Impacto del turismo rural en el ingreso económico y la decisión de emigrar. *Revista AGER*. 1–31. <https://doi.org/10.4422/ager.2021.06>
- Calla, A. (2007). Vigencia de recursos endógenos en la producción social de la vivienda

- rural. *Revista INVI*, 22(60), 133–165.
- Canales, G., Belizario, Q. G., Mendoza, C., Nehemías, H., & Huaquisto, R. (2020). Cónfort térmico y riesgo de infecciones respiratorias en los adultos mayores en la sierra rural del Peru. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, (xx), 5–9. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2020.07.007>
- Cardenas, D. (2015). Comportamiento térmico del espacio arquitectónico en construcciones de adobe. *Instituto Politecnico Nacional, Mexico. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, I*, 1–138.
- Cardona, J., & Serra, A. (2013). Pecualidades del turismo rural de Baleares. *Gestión Turística*, (20), 9–38.
- Cardona, V., & López. (2017). Características de viviendas de interés prioritario y condiciones de salud de familias residentes, Medellín, 2008-2013. Hacia promoc. salud. 2017; 22(2): 53-68. DOI: 10.17151/hpsal.2017.22.2.5. *Hacia La Promoción de La Salud*, 22(2), 53–68. <https://doi.org/10.17151/HPSAL.2017.22.2.5>
- Carneiro, P., Jerónimo, A., Silva, V., Cartaxo, F., & Faria, P. (2016). Improving Building Technologies with a Sustainable Strategy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(October 2015), 829–840. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.080>
- Carranza, G., & Zúñiga, P. (2018). Tipologías de vivienda alpaquera altoandina en Puno - Perú. *Terra Lyon*, 12(4), 1–13. Recuperdo de ISBN 979-10- 96446-12-4.
- Castilla, M., Álvarez, J., Berenguel, M., Pérez, M., Rodríguez, F., & Guzmán, J. L. (2010). Técnicas de Control del Confort en Edificios. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 7(3), 5–24. [https://doi.org/10.1016/s1697-7912\(10\)70038-8](https://doi.org/10.1016/s1697-7912(10)70038-8)
- Catalán, P., Moreno-Martínez, J., Galván, A., & Arroyo, R. (2019). Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. *Acta Universitaria. Multidisciplinary Scientific Journal*, 29, 1–13.
- Charca, S., Noel, J., Andia, D., Flores, J., Guzman, A., Renteros, C., & Tumialan, J. (2015). Assessment of Ichu fibers as non-expensive thermal insulation system for the Andean regions. *Energy and Buildings*, 108, 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.08.053>
- Chaussinand, A., Scartezzini, J. L., & Nik, V. (2015). Straw bale: A waste from agriculture, a new construction material for sustainable buildings. *Energy*

- Procedia*, 78, 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.646>
- Chihab, Y., Mansour, M., Laaroussi, N., Garoum, M., Azhary, K. El, Chihab, Y., Andri, I. (2017). Energy Efficiency and Thermal Properties of the Composite Material Clay-straw. *Energy Procedia*, 141, 160–164. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.11.030>
- Cruz, F. (2011). Identidad territorial y el turismo vivencial. Caso departamento de Ancash. *IUniversidad Nacional Mayor de San Marcos*, 15(27), 105–119. <https://doi.org/10.15381/is.v15i27.7664>
- Curriero, F., Heiner, K., Samet, J., Zeger, S., Strug, L., & Patz, J. (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/aje/155.1.80>
- Díaz, R. (2013). Estudio de caracterización climática de la precipitación pluvial y temperatura de aire para las cuencas de los ríos Coata e Ilave. 45. Recuperdo de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-4.pdf>
- El Wardi, F., Cherki, A., Mounir, S., Khabbazi, A., & Maaloufa, Y. (2019). Thermal characterization of a new multilayer building material based on clay, cork and cement mortar. *Energy Procedia*, 157, 480–491. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.11.212>
- Escobar, C., & Holguino, H. (2018). Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(3), 289–300. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.393>
- Escobedo, S. (2014). El turismo rural, un desafío para pequeños agricultores. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (9), 1601–1613.
- ESSALUD. (2019). *Guia de practica clinica para el manejo de Neumonía*. Retrieved from Instituto de Evaluacion de Tecnologias en Salud e Investigacion
- Fan, X., & Chen, B. (2016). Theoretical analyses and predictions of indoor thermal environment for cave dwelling in northwest of China. *Procedia Engineering*, 146, 473–480. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.06.373>
- Gama-Castro, J. E., Cruz y Cruz, T., Pi-Puig, T., Alcalá-Martínez, R., Cabadas-Báez, H., Jasso-Castañeda, C., De Allende, R.. (2012). Arquitectura de tierra: El adobe como material de construcción en la época prehispánica. *Boletin de La Sociedad Geologica Mexicana*, 64(2), 177–188. <https://doi.org/10.18268/bsgm2012v64n2a3>

- García, C., & García, A. (2007). Vigencia de recursos endógenos en la producción social de la vivienda rural. *Revista INVI*, 22(060), 133–165. <https://doi.org/10.4067/invi.v22i60.284>
- González, D., Párraga, V., & Fabián, J. (2016). Resiliencia urbana y ambiente térmico en la vivienda Urban resilience and housing thermal environment. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVI(2), 63–73.
- Haines, A., McMichael, A., & Epstein, P. (2000). Environment and health: 2. Global climate change and health. *CMAJ*.
- Hernandez, P., Gomez, C., Contreras, B., & Padilla, R. (2018). Resistencia a la compresion de concreto. *UTC, Universidad Tecnologica de Bolivar*, 18(October), 0–6. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16390.63044>
- Holguino, A., Olivera, L., & Escobar, K. (2018). Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú. *Journal of High Andean Research*, 20(3), 289–300.
- Hughes, C., Natarajan, S., Liu, C., Chung, W. J., & Herrera, M. (2019). Winter thermal comfort and health in the elderly. *Energy Policy*, 134(August), 110954. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110954>
- INEI. (2018). *Censos nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas* (Primera ed). Lima, Perú: INEI.
- Ioannou, A., Itard, L., & Agarwal, T. (2018). In-situ real time measurements of thermal comfort and comparison with the adaptive comfort theory in Dutch residential dwellings. *Energy and Buildings*, 170, 229–241. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.04.006>
- ISO 7730, I. S. (2005). *International Standard Referennce Number ISO 7730:2005 (E)* (Vol. 7730, pp. 1–11). Vol. 7730, pp. 1–11.
- Jentsch, M. F., Kulle, C., Bode, T., Pauer, T., Osburg, A., Tenzin, ... Tenzin, K. (2017). Field study of the building physics properties of common building types in the Inner Himalayan valleys of Bhutan. *Energy for Sustainable Development*, 38, 48–66. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2017.03.001>
- Li Piani, T., Weerheijm, J., & Sluys, L. J. (2018). Ballistic model for the prediction of penetration depth and residual velocity in adobe: A new interpretation of the ballistic resistance of earthen masonry. *Defence Technology*, 14(5), 607–611. <https://doi.org/10.1016/j.dt.2018.07.017>

- Li, R., Wang, M., & Zhu, J. (2019). Indoor thermal environment monitoring and evaluation of double-deck prefabricated house in central China-taking Zhengzhou area as an example. *Energy Procedia*, 158, 2812–2819. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.043>
- Luque, R. (2012). Vivienda y paisajes rurales en sierra Morena. *Investigaciones Geograficas(Esp)*, (57), 169–192.
- Luza, L. (2016). Antropología del Turismo: Estudio del Turismo Rural Comunitario en el distrito de Sibayo, 2015. *Universidad Nacional de San Agustín Facultad de Ciencias Histórico Sociales Escuela Profesional de Antropología, 1*, 1–91.
- Martin, D. A. (2011). Apuntes de transmisión de calor. Universidad Politécnica de Madrid, 2, 1–60. Retrieved from <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es>
- Martínez, P., Sarmiento, P., & Urquieta, W. (2005). Evaluación de la humedad por condensación al interior de viviendas sociales. *Revista INVI*, 20(055), 154–165. <https://doi.org/10.4067/invi.v20i55.323>
- Miglio, T. (2006). Abastecimiento de agua en el medio rural. *Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional Agraria, Lima, Peru.*, 1(6), 1–60.
- Miranda, P. (2014). Agua y saneamiento autoconstruidos en La Paz (Bolivia). *Universidad Pública de El Alto Bolivia*, VII(5), 139–156.
- Molina, C.; Veas, L. (2012). *Evaluación del confort térmico en recintos de 10 edificios públicos de Chile en invierno.* 27–38.
- Moncloa, C. (2017). Confort térmico: Un sistema aislante para la vivienda alto andina fabricado con materiales reciclados. *Modul. Arquít. CUC*, 18(1), 73–90. <https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.18.1.2017.04>
- MVCS. (2014). Confort térmico y lumínico con eficiencia energética Norma técnica EM.110. *Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones*, 1, 50. Recuperado de http://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- MVCS. (2017). Ministerio de Vivienda y Construcción Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. "Instituto Nacional de Estadística e Informática Resolución Ministerial, *El Peruano.*, 1, 29. Recuperado de Resolución Ministerial %0ANº 121-2017-VIVIENDA
- Nguyen, A., Truong, N., Rockwood, D., & Tran Le, A. (2019). Studies on sustainable

- features of vernacular architecture in different regions across the world: A comprehensive synthesis and evaluation. *Frontiers of Architectural Research*, 8(4), 535–548. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.006>
- Ochoa, M., & Toirac, J. (2005). Materiales de bajo costo para la construcción de viviendas económicas. *Ciencia y Sociedad*, 30(1), 196–231.
- Olukoya, O., & Kurt, S. (2016). Environmental impacts of adobe as a building material: The north cyprus traditional building case. *Case Studies in Construction Materials*, 4, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2015.12.001>
- OMS. (2008). Orientaciones sobre Agua y Saneamiento para Zonas Rurales: Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades Palabras clave. *Asociacion Servicios Educativos Rurales.*, 1(16), 1–55. <https://doi.org/wssinfo.org>
- OMS. (2014). Organizacion Mundial de la Salud, Infecciones Respiratorias Agudas en el Perú. In *Experiencia frente a la temporada de bajas temperaturas* (No. Marzo, 2014). Lima, Perú.
- OPS. (2011). *Agua y Saneamiento Evidencias para politicas Publicas, Organizacion Panamericana de Salud; OMS.* (OMS, Ed.). Washington, D>C> 20037.
- Perez, M., Centeno, R., & Lazcano, F. (2002). Desarrollo de un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales. *Ingeniería*, 6(2), 13–22.
- Ponce, M. (2011). Competitividad e innovación en el producto turístico rural de la región de Murcia. *Cuadernos de Turismo*, (27), 743–758.
- Popescu, C. (2006). Space, Time: Identity. *National Identities*, 8(3), 189–206. <https://doi.org/10.1080/14608940600842060>
- Quispe, J. (2005). El Problema de la Vivienda en el Perú, Retos y Perspectivas. *Revista INVI*, 20(053), 20–44. <https://doi.org/10.4067/invi.v20i53.333>
- Ramakrishnan, D., Bharti, R., Nithya, M., Kusuma, K. N., & Singh, K. D. (2012). Measurement of thermal properties of select intact and weathered granulites and their relationship to rock properties. *Geophysics*, 77(3). <https://doi.org/10.1190/geo2011-0225.1>
- Ramírez, M. (2016). Cómo construir un prototipo de una cúpula de adobe con una técnica popular. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 19, 1–18. Recuperdo de www.redalyc.org/articulo.oa?id=477951060010 ISSN: 2007-3615

- Ramírez, M., Aguiluz, J., & Gutierrez, R. (2013). Prototipo de vivienda de adobe con energías renovables : caso de estudio localidad de raices, area natural protegida del Parque Nacional del nevado de Toluca, Estado de Mexico. *Ciencia Ergo Sum*, 20(3), 231–237.
- Ramos, E., Florián, D., Molina, J., Natividad, J., Espinoza, R., & Prieto, R. (2013). Acondicionamiento térmico para edificaciones rurales altoandinas. XX Simposio Peruano de Energía Solar, 1(1), 11–15.
- Reátegui, S., Matto, E., Arestegui, D., Torres, L., & Mariano, H. (2017). Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú. *Investigación Valdinizada*, 11(3), 145–152. Recuperdo de ISSN 1994 - 1420
- Renda, A., & Teotónio, I. (2017). Alojamiento turístico en espacio rural: la percepción de los emprendedores. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 26(4), 845–864.
- Rincón, L., Carrobé, A., Martorell, I., & Medrano, M. (2019). Improving thermal comfort of earthen dwellings in sub-Saharan Africa with passive design. *Journal of Building Engineering*, 24(February), 100732. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100732>
- Rivera-Ticllacondor, E., & Zamora-Talaverano, N. (2019). The Biologist The Biologist (Lima). *The Biologist (Lima)*, 17(1), 61–72.
- RNE. (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.020. *Resolución Ministerial N° 156-2016-PRODUCE*, 1, 88. <https://doi.org/D.S 003-2008-MINAM>
- RNE, E.-080. (2017). Diseño y construcción con tierra reforzada NORMA E. 080. Resolución Ministerial, El Peruano., 1, 24.
- Rodríguez-Díaz, M., Saroza-Horta, B., Ruiz-Sánchez, P., Barroso-Valdés, I., Ariznavarreta-Fernández, F., & González-Coto, F. (2014). Some recommendations for the construction of walls using adobe bricks. *Dyna*, 81(185), 145–152.
- Salgın, B., Bayram, Ö., Akgün, A., & Agyekum, K. (2017). Sustainable Features of Vernacular Architecture: Housing of Eastern Black Sea Region as a Case Study. *Arts*, 6(4), 11. <https://doi.org/10.3390/arts6030011>
- SENAMHI. (2018a). Condiciones climáticas Diciembre 2017 y prespectivas para el periodo Enero-Marzo 2018. In *Informe técnico* (No. 4). Lima, Perú.
- SENAMHI. (2018b). Monitoreo y pronostico del clima. In *Boletin Climático Nacional* (No. 1). Lima, Peru.

- Sepúlveda, S., Basurto, S., & Vizcarra, S. (2010). Plan Estratégico para el Desarrollo del Turismo Rural Comunitario en la region Cusco. *Pontificia Universidad Católica Del Perú Escuela de Graduados*.
- Shady, R. (2006). Caral - Supe La civilización más antigua de américa. In *La Ciudad Sagrada de Caral-Supe* (First edit). Lima, Perú: Proyecto Especial Arqueológico Caral-Supe/INC.
- Sharma, V., Marwaha, B., & Vinayak, H. (2016). Enhancing durability of adobe by natural reinforcement for propagating sustainable mud housing. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(1), 141–155. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.03.004>
- Solís-Carcaño, R., & Moreno, E. I. (2006). Análisis de la porosidad del concreto con agregado calizo. *Revista de La Facultad de Ingenieria*, 21(3), 57–68.
- Tirado, J. (2017). La funcionalidad turística de los espacios rurales: conceptualización y factores de desarrollo. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 312–332.
- Torres, B., Vicuña, J., Cusquillo, J., Pazmiño, C., & Segarra, M. (2018). Aprovechamiento de la arquitectura pasiva para la reducción de carga térmica por ganancia solar en un edificio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Guayaquil. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 5, 378–388.
- Torres V., & Higuera M. (2011). La dimensión socio espacial de la vivienda rural en la ciudad de México: El caso de la Delegación Milpa Alta. *Revista INVI*. Retrieved from issn: 0718-1299, Recupero de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25821502007>
- Truong, H., & Garvie, A. (2017). Chifley Passive House: A Case Study in Energy Efficiency and Comfort. *Energy Procedia*, 121, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.08.020>
- UNI. (2006a). Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado, Primer taller de mecanica de suelos – marzo 2006. *JFacultad de Ingenieria Civil Universidad Nacional Del Ingenieria Norma ASTM D 422*, 1, 1–5. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IR.1943-4774.0000373](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000373)
- UNI. (2006b). Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. *Universidad Nacional de Ingenieria Facultad de Ingenieria Civil Norma ASTM D-2216*, 1(Primer Taller de Mecanica de Suelos), 1–6. <https://doi.org/10.1162/08997660360675017>



- Varum, H., Costa, A., Fonseca, J., & Furtado, A. (2015). Behaviour Characterization and Rehabilitation of Adobe Construction. *Procedia Engineering*, 114, 714–721. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.015>
- Velasco, L., Pérez, L., Amores, L., & Ibarra, A. (2015). Potencial de aprovechamiento de la biomasa vegetal como aislamiento en climas extremos del Ecuador. *Enfoque UTE*, 6(4), 23–41.
- Villanueva, R. (2015). Principios de Turismo Vivencial Integrados al Diseño Arquitectónico de Hospedaje en el Entorno Paisajístico de la Provincia de Cajabamba. *Universidad Privada Del Norte - Trujillo, Facultad de Arquitectura y Diseño, I*.
- Wieser, M., Onnis, S., & Meli, G. (2020). Desempeño térmico de cerramientos de tierra alivianada. Posibilidades de aplicación en el territorio peruano. *Revista de Arquitectura (Colombia)*, 22(1), 164–174. <https://doi.org/dx.doi.org/10.14718/RevArq.2020.2633>
- Zhang, Z., Zhang, Y., & Jin, L. (2018). Thermal comfort in interior and semi-open spaces of rural folk houses in hot-humid areas. *Building and Environment*, 128, 336–347. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.10.028>



ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de caracterización de viviendas rurales

CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA

I. DATOS DE LA VIVIENDA

1. ¿Sin contar baño y cocina, cuantas habitaciones en total tiene la vivienda?
.....
2. Su vivienda lo usa para alojar turistas,
Si (1),
No (2)
3. El material predominante en paredes exteriores es:
- Ladrillo o bloque de cemento..... 1 - Piedra o cemento..... 2
- Adobe.....3 - Piedra con barro..... 4
- Otro material.....5 (Especifique)
4. El material predominante en pisos es:
- Parquet.....1 - Losetas, terrazos o similares..... 2
- Madera entablado.....3 - Cemento.....4
- Tierra5 - Otro material6
(Especifique)
5. El Material predominante en los techos es:
- Concreto armado1 - Madera2
- Calamina.....3 - Paja con totora.....4
- Otro material.....5. (Especifique)

II. GESTIÓN AMBIENTAL

1. ¿Frecuentemente que hace con los residuos orgánicos?
- Quemar..... 1 - Deja en campo.....4.
- Usa de abono 2
- Usa como alimento para animales, bota al medio ambiente3
2. ¿Qué hacen con las aguas residuales?
- Botan al medio ambiente.....1 - Red pública.....2
- Ingresa a la poza séptica 3 - Hace tratamiento.....4
- Bota al rio o acequia.....5
3. ¿Frecuentemente que hace con los envases?
- Quema.....1 Recicla2
- Entierra arroja al medio ambiente ..3 - Venta4
- Lavado para su reúso5
4. El baño o servicio higiénico que tiene su hogar está conectado a:
- Red pública de desagüe dentro de vivienda.1 - Pozo séptico3
- Red pública de desagüe fuera de viv letrina 2 - Pozo ciego4
- Rio acequia o canal5
- Otra6 No tiene7

III. DATOS DEL JEFE DEL HOGAR

1. Edad de la socia en años cumplidos
2. Número de miembros en el hogar
3. ¿Cuál es el último año o grado que aprobó?:
- Sin nivel1 - Educación Inicial2
- Primaria incompleta.....3 - Primaria completa4
- Secundaria incompleta5 - Secundaria completa6
- Otro7
4. ¿Cuál es su actividad económica principal?
- Agricultor1 - Ganadero2
- Turismo rural vivencial3 - Artesanía4

- Otro5
5. ¿Cuánto tiempo se dedica al turismo rural vivencial?

Anexo 2. Datos de medición de conductividad térmica de materiales de tratamiento.

PRUEBA DE ADOBE MUESTRA 1, 2, 3 repetición 1										
			MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		FOCO CALIENTE	
Date	Time	Seconds	Temperatura1	Humedad1	Temperatura2	Humedad2	Temperatura3	Humedad3	Temperatura4	Humedad4
30/03/2020	07:39:19 p.m.	0	18.1	67.1	18.4	56.1	17.7	57	18.3	49.2
30/03/2020	07:39:21 p.m.	6	18.1	67.1	18.4	56.1	17.7	57	18.3	49.3
30/03/2020	07:39:27 p.m.	12	18.1	67.1	18.4	56.1	17.7	57.1	18.3	49.3
30/03/2020	07:39:33 p.m.	18	18.1	67.1	18.4	56.1	17.7	57.1	18.3	49.3
30/03/2020	07:39:39 p.m.	24	18.1	67.1	18.4	56.2	17.7	57.1	18.3	49.4
30/03/2020	07:39:45 p.m.	31	18.1	67.1	18.4	56.2	17.7	57.1	18.3	49.5
30/03/2020	07:39:52 p.m.	37	18.1	67.2	18.4	56.2	17.7	57.1	18.2	49.4
30/03/2020	07:39:58 p.m.	43	18.1	67.2	18.4	56.2	17.7	57.1	18.2	49.5
30/03/2020	07:40:04 p.m.	49	18.1	67.2	18.4	56.3	17.7	57.1	18.2	49.6
30/03/2020	07:40:10 p.m.	55	18.1	67.3	18.4	56.3	17.7	57.1	18.2	51.2
30/03/2020	07:40:16 p.m.	61	18.1	67.3	18.3	56.3	17.7	57.1	18.3	54.9
30/03/2020	07:40:23 p.m.	68	18.1	67.3	18.3	56.3	17.7	57.2	18.8	67.6
30/03/2020	07:40:29 p.m.	74	18.1	67.3	18.3	56.4	17.7	57.2	19.7	76.5
30/03/2020	07:42:14 p.m.	179	18	67.7	18.4	57.4	17.8	58	33.7	47.7
30/03/2020	07:42:20 p.m.	185	18	67.8	18.4	57.5	17.8	58	34.3	46.5
30/03/2020	07:42:26 p.m.	191	18	67.8	18.4	57.6	17.8	58.1	34.8	45.2
30/03/2020	07:50:23 p.m.	666	19.9	85.3	23.9	84.1	22.5	79.1	61.6	19.9
30/03/2020	07:50:29 p.m.	672	19.9	85.6	24	84.4	22.6	79.4	61.8	19.9
30/03/2020	07:50:35 p.m.	678	20	85.9	24.2	84.8	22.8	79.7	62.1	19.8
30/03/2020	07:50:41 p.m.	684	20	86.2	24.3	85.1	22.9	80	62.3	19.8
30/03/2020	07:50:47 p.m.	690	20.1	86.6	24.4	85.4	23	80.2	62.4	19.7
30/03/2020	07:50:54 p.m.	697	20.2	87	24.5	85.7	23.1	80.5	62.7	19.7
30/03/2020	07:51:00 p.m.	703	20.2	87.2	24.7	86.1	23.3	80.8	62.9	19.6
30/03/2020	07:51:06 p.m.	709	20.3	87.6	24.8	86.4	23.4	81	63.2	19.6
30/03/2020	07:51:12 p.m.	715	20.3	87.9	24.9	86.7	23.5	81.3	63.3	19.5
30/03/2020	07:51:18 p.m.	721	20.4	88.2	25	87	23.7	81.5	63.5	19.4
30/03/2020	07:51:24 p.m.	727	20.4	88.5	25.1	87.3	23.7	81.7	63.8	19.4
30/03/2020	07:51:31 p.m.	734	20.5	88.9	25.2	87.7	23.9	81.9	63.9	19.3



30/03/2020	07:51:37 p.m.	740	20.6	89.3	25.3	88	24	82.1	64	19.2
30/03/2020	07:51:43 p.m.	746	20.6	89.6	25.4	88.4	24.2	82.4	64.3	19.2
30/03/2020	07:51:49 p.m.	752	20.7	89.9	25.6	88.8	24.3	82.6	64.4	19.1
30/03/2020	07:51:55 p.m.	758	20.7	90.1	25.7	89.1	24.4	82.7	64.6	19.1
30/03/2020	07:52:02 p.m.	764	20.8	90.3	25.8	89.4	24.5	82.9	64.8	19
30/03/2020	07:52:08 p.m.	771	20.9	90.4	25.9	89.7	24.7	83.2	64.9	18.9
30/03/2020	07:52:14 p.m.	777	20.9	90.6	26	90	24.8	83.3	65	18.8
30/03/2020	07:52:20 p.m.	783	21	90.8	26.1	90.1	24.9	83.5	65.3	18.9
30/03/2020	07:52:26 p.m.	789	21.1	90.9	26.3	90.3	25	83.7	65.4	18.8
30/03/2020	07:52:33 p.m.	795	21.1	91.1	26.3	90.4	25.1	83.8	65.5	18.7
30/03/2020	07:52:39 p.m.	801	21.2	91.3	26.5	90.6	25.3	84.1	65.7	18.7
30/03/2020	07:52:45 p.m.	808	21.2	91.4	26.6	90.8	25.4	84.3	65.8	18.6
30/03/2020	07:52:51 p.m.	814	21.3	91.6	26.7	90.9	25.5	84.5	65.9	18.5
30/03/2020	07:52:57 p.m.	820	21.4	91.8	26.8	91.1	25.6	84.6	66.1	18.6
30/03/2020	07:53:03 p.m.	826	21.5	91.9	26.9	91.2	25.8	84.8	66.2	18.5
30/03/2020	07:53:10 p.m.	832	21.5	92.1	27	91.4	25.9	85	66.4	18.5
30/03/2020	07:53:16 p.m.	838	21.6	92.3	27.1	91.5	26	85.2	66.4	18.4
30/03/2020	07:53:22 p.m.	845	21.6	92.4	27.2	91.7	26.1	85.4	66.5	18.4
30/03/2020	07:53:28 p.m.	851	21.7	92.6	27.3	91.8	26.2	85.5	66.6	18.3
30/03/2020	07:53:34 p.m.	857	21.8	92.8	27.4	92	26.4	85.8	66.7	18.4
30/03/2020	07:53:41 p.m.	863	21.8	92.9	27.5	92.1	26.5	85.9	66.9	18.4
30/03/2020	07:53:47 p.m.	869	21.9	93.1	27.7	92.3	26.6	86.1	66.9	18.3
30/03/2020	07:53:53 p.m.	875	22	93.3	27.7	92.4	26.7	86.2	67	18.2
30/03/2020	07:53:59 p.m.	882	22	93.4	27.9	92.6	26.8	86.3	67.2	18.2
30/03/2020	07:54:05 p.m.	888	22.1	93.6	28	92.7	26.9	86.4	67.3	18.1
30/03/2020	07:54:12 p.m.	894	22.2	93.7	28.1	92.8	27	86.5	67.5	18.1
30/03/2020	07:54:18 p.m.	900	22.2	93.9	28.2	93	27.1	86.6	67.6	18
30/03/2020	07:54:24 p.m.	906	22.3	94	28.3	93.1	27.2	86.7	67.6	17.9
30/03/2020	07:54:30 p.m.	912	22.4	94.2	28.4	93.2	27.3	86.8	67.7	17.9
30/03/2020	07:54:36 p.m.	919	22.4	94.3	28.5	93.3	27.4	86.9	67.9	17.9
30/03/2020	07:54:42 p.m.	925	22.5	94.5	28.6	93.5	27.5	87	67.9	17.8
30/03/2020	07:54:49 p.m.	931	22.6	94.6	28.7	93.6	27.6	87.2	68	17.7
30/03/2020	07:54:55 p.m.	937	22.7	94.8	28.8	93.7	27.6	87.3	68.2	17.8
30/03/2020	07:55:01 p.m.	943	22.7	94.9	28.9	93.9	27.7	87.4	68.3	17.8
30/03/2020	07:55:07 p.m.	950	22.8	95	29.1	94.1	27.8	87.6	68.3	17.6
30/03/2020	07:55:13 p.m.	956	22.8	95.1	29.2	94.2	27.9	87.9	68.4	17.5



30/03/2020	07:55:20 p.m.	962	22.9	95.3	29.3	94.3	28	88.1	68.4	17.5
30/03/2020	07:55:26 p.m.	968	23	95.4	29.4	94.4	28	88.2	68.6	17.5
30/03/2020	07:55:32 p.m.	974	23.1	95.6	29.5	94.6	28.1	88.4	68.7	17.4
30/03/2020	07:55:38 p.m.	980	23.1	95.7	29.6	94.7	28.2	88.6	68.7	17.4
30/03/2020	07:55:44 p.m.	987	23.2	95.8	29.8	94.8	28.2	88.7	68.9	17.3
30/03/2020	08:05:51 p.m.	1591	29.4	99.9	37	99.3	35.8	92.9	71.4	16.2
30/03/2020	08:05:57 p.m.	1597	29.5	99.9	37.2	99.4	35.9	92.9	71.4	16.2
30/03/2020	08:06:03 p.m.	1603	29.5	99.9	37.2	99.3	36	92.9	71.4	16.2
30/03/2020	08:10:29 p.m.	1869	31.6	99.9	39.5	98.5	38.4	92.6	71.4	16.1
30/03/2020	08:10:35 p.m.	1875	31.6	99.9	39.5	98.5	38.4	92.6	71.4	16
30/03/2020	08:10:42 p.m.	1881	31.7	99.9	39.6	98.5	38.5	92.6	71.4	16
30/03/2020	08:10:48 p.m.	1887	31.7	99.9	39.6	98.5	38.5	92.6	71.4	16
30/03/2020	08:10:54 p.m.	1893	31.8	99.9	39.7	98.5	38.6	92.6	71.4	16
30/03/2020	08:11:00 p.m.	1899	31.8	99.9	39.7	98.5	38.6	92.5	71.4	16
30/03/2020	08:40:11 p.m.	3645	38.5	93.8	45.1	89.5	45	79.1	71.3	16.6
30/03/2020	08:40:17 p.m.	3651	38.5	93.8	45.1	89.4	45	79	71.3	16.7
30/03/2020	08:40:24 p.m.	3658	38.5	93.7	45.1	89.4	45	79	71.3	16.7
30/03/2020	08:40:30 p.m.	3664	38.5	93.7	45.1	89.3	45	78.9	71.3	16.8
30/03/2020	08:40:36 p.m.	3670	38.5	93.6	45.1	89.3	45	78.8	71.3	16.6
30/03/2020	08:40:42 p.m.	3676	38.6	93.6	45.2	89.3	45	78.8	71.3	16.6
30/03/2020	08:40:48 p.m.	3682	38.6	93.6	45.2	89.2	45	78.7	71.3	16.5
30/03/2020	08:40:55 p.m.	3688	38.6	93.6	45.2	89.1	45	78.6	71.3	16.5
30/03/2020	08:41:01 p.m.	3695	38.6	93.5	45.2	89	45.1	78.6	71.3	16.5
30/03/2020	08:41:07 p.m.	3701	38.6	93.5	45.2	89	45	78.5	71.3	16.6
30/03/2020	08:41:13 p.m.	3707	38.6	93.4	45.2	88.9	45.1	78.5	71.3	16.6
30/03/2020	08:41:19 p.m.	3713	38.6	93.4	45.2	88.8	45.1	78.4	71.3	16.5
30/03/2020	08:41:25 p.m.	3719	38.6	93.3	45.2	88.8	45.1	78.3	71.3	16.6
30/03/2020	08:41:32 p.m.	3725	38.6	93.3	45.2	88.7	45.1	78.3	71.3	16.5
30/03/2020	08:41:38 p.m.	3732	38.7	93.3	45.2	88.7	45.1	78.2	71.3	16.6
30/03/2020	08:41:44 p.m.	3738	38.7	93.2	45.2	88.6	45.1	78.1	71.3	16.7
30/03/2020	08:54:13 p.m.	4484	39.9	88	45.7	81.6	45.8	70.8	70.4	17.1
30/03/2020	08:54:19 p.m.	4490	39.9	87.9	45.7	81.5	45.8	70.7	70.4	17
30/03/2020	08:54:25 p.m.	4497	39.9	87.9	45.7	81.5	45.8	70.6	70.4	17.1
30/03/2020	08:54:31 p.m.	4503	39.9	87.8	45.7	81.4	45.8	70.6	70.4	16.9
30/03/2020	08:54:38 p.m.	4509	39.9	87.7	45.7	81.3	45.8	70.5	70.4	16.9
30/03/2020	08:54:44 p.m.	4515	39.9	87.7	45.7	81.3	45.8	70.5	70.4	17

30/03/2020	08:54:50 p.m.	4521	39.9	87.5	45.7	81.2	45.8	70.4	70.4	17
30/03/2020	08:54:56 p.m.	4527	39.9	87.5	45.7	81.1	45.8	70.3	70.4	17
30/03/2020	08:55:02 p.m.	4534	40	87.6	45.7	81.1	45.8	70.3	70.4	17
30/03/2020	08:55:08 p.m.	4540	40	87.5	45.7	81	45.8	70.2	70.4	17
30/03/2020	08:55:15 p.m.	4546	40	87.4	45.7	80.9	45.8	70.2	70.4	17
30/03/2020	08:55:21 p.m.	4552	40	87.3	45.7	80.9	45.8	70.1	70.4	17
30/03/2020	08:55:27 p.m.	4558	40	87.2	45.7	80.8	45.8	70	70.4	17
30/03/2020	08:55:33 p.m.	4564	40	87.1	45.7	80.7	45.8	70	70.2	16.9
30/03/2020	08:55:39 p.m.	4571	40	87.1	45.7	80.7	45.8	69.9	70.2	16.9
30/03/2020	08:55:46 p.m.	4577	40	87	45.7	80.6	45.8	69.8	70.2	16.9
30/03/2020	08:55:52 p.m.	4583	40	87	45.7	80.5	45.9	69.9	70.2	16.9
30/03/2020	08:55:58 p.m.	4589	40.1	87.1	45.7	80.5	45.9	69.8	70.2	16.9
30/03/2020	08:56:04 p.m.	4595	40.1	86.9	45.7	80.5	45.9	69.8	70.2	17
30/03/2020	08:56:10 p.m.	4601	40.1	86.9	45.7	80.4	45.9	69.7	70.2	17.1
30/03/2020	08:56:17 p.m.	4608	40.1	86.8	45.7	80.3	45.9	69.6	70.3	17.1
30/03/2020	08:56:23 p.m.	4614	40.1	86.6	45.7	80.3	45.9	69.6	70.3	17.2
30/03/2020	08:56:29 p.m.	4620	40.1	86.6	45.7	80.2	45.9	69.5	70.3	17.2
30/03/2020	08:56:35 p.m.	4626	40.1	86.5	45.7	80.2	45.9	69.5	70.3	17.1
30/03/2020	08:56:41 p.m.	4632	40.1	86.5	45.7	80.1	45.9	69.4	70.3	17.1
30/03/2020	08:56:48 p.m.	4638	40.1	86.4	45.7	80	45.9	69.4	70.3	17.1
30/03/2020	08:56:54 p.m.	4645	40.1	86.4	45.7	80	45.9	69.3	70.1	17
30/03/2020	08:57:00 p.m.	4651	40.1	86.3	45.7	79.9	45.9	69.2	70.1	17
30/03/2020	08:57:06 p.m.	4657	40.1	86.3	45.7	79.9	45.9	69.2	70.1	17
30/03/2020	08:57:12 p.m.	4663	40.1	86.2	45.7	79.8	45.9	69.1	70.1	17
30/03/2020	08:57:18 p.m.	4669	40.1	86.1	45.7	79.8	45.9	69	70.1	17
30/03/2020	08:57:25 p.m.	4675	40.1	86.1	45.7	79.7	45.9	69	70.1	17
30/03/2020	08:57:31 p.m.	4682	40.1	86	45.7	79.6	45.9	68.9	70.1	17
30/03/2020	08:57:37 p.m.	4688	40.1	85.9	45.7	79.6	45.9	68.9	70.1	17
30/03/2020	08:57:43 p.m.	4694	40.1	85.8	45.7	79.5	45.9	68.8	70.1	17.1
30/03/2020	09:10:00 p.m.	5428	40.8	77.8	46.9	71.2	46.2	62.6	70.4	17.1
30/03/2020	09:10:06 p.m.	5434	40.8	77.7	46.9	71.1	46.2	62.5	70.3	17.1
30/03/2020	09:10:12 p.m.	5440	40.8	77.6	46.9	71	46.3	62.5	70.4	17.2
30/03/2020	09:10:18 p.m.	5447	40.8	77.5	46.9	71	46.3	62.5	70.4	17.2
30/03/2020	09:10:24 p.m.	5453	40.8	77.5	46.9	70.9	46.3	62.4	70.3	17
30/03/2020	09:10:30 p.m.	5459	40.8	77.4	46.9	70.8	46.3	62.3	70.3	17.1
30/03/2020	09:10:37 p.m.	5465	40.8	77.2	46.9	70.7	46.3	62.3	70.3	17.1

30/03/2020	09:10:43 p.m.	5471	40.9	77.3	46.9	70.7	46.3	62.2	70.3	17.1
30/03/2020	09:10:49 p.m.	5477	40.9	77	46.9	70.6	46.3	62.1	70.3	17.1
30/03/2020	09:10:55 p.m.	5484	40.9	77	47	70.6	46.3	62.1	70.3	17.1
30/03/2020	09:11:01 p.m.	5490	40.9	77	46.9	70.5	46.3	62	70.3	17
30/03/2020	09:11:08 p.m.	5496	40.9	76.8	46.9	70.4	46.3	62	70.4	17
30/03/2020	09:11:14 p.m.	5502	40.9	76.6	46.9	70.3	46.3	61.9	70.3	17.1
30/03/2020	09:11:20 p.m.	5508	40.9	76.5	46.9	70.2	46.3	61.8	70.4	17
30/03/2020	09:11:26 p.m.	5514	40.9	76.5	46.9	70.1	46.3	61.7	70.3	16.5
30/03/2020	09:11:32 p.m.	5521	40.9	76.5	47	70.1	46.3	61.6	70.3	16.6
30/03/2020	09:11:39 p.m.	5527	40.9	76.3	47	70.1	46.3	61.6	70.3	16.7
30/03/2020	09:11:45 p.m.	5533	40.9	76.1	47	70	46.3	61.6	70.3	16.8
30/03/2020	09:11:51 p.m.	5539	41	76.1	47	69.9	46.3	61.5	70.3	16.9
30/03/2020	09:11:57 p.m.	5545	41	76	47	69.9	46.3	61.5	70.3	16.9
30/03/2020	09:12:03 p.m.	5551	41	76	47	69.8	46.3	61.4	70.3	17.1
30/03/2020	09:12:09 p.m.	5558	41	75.9	47	69.7	46.3	61.4	70.3	16.9
30/03/2020	09:12:16 p.m.	5564	41	75.9	47	69.6	46.3	61.3	70.4	17
30/03/2020	09:12:22 p.m.	5570	40.9	75.8	47	69.6	46.3	61.3	70.3	16.8
30/03/2020	09:12:28 p.m.	5576	41	75.9	47.1	69.6	46.3	61.2	70.3	17.1
30/03/2020	09:12:34 p.m.	5582	41	75.9	47.1	69.5	46.3	61.2	70.3	17
30/03/2020	09:12:40 p.m.	5588	41	75.8	47.1	69.4	46.3	61.1	70.3	16.9
30/03/2020	09:12:47 p.m.	5595	41	75.8	47.1	69.3	46.3	61.1	70.3	17
30/03/2020	09:12:53 p.m.	5601	41	75.8	47.1	69.3	46.3	61.1	70.3	17
30/03/2020	09:12:59 p.m.	5607	40.9	75.6	47.1	69.2	46.3	61	70.3	17
30/03/2020	09:13:05 p.m.	5613	41	75.7	47.1	69.2	46.3	61	70.3	17
30/03/2020	09:13:11 p.m.	5619	40.9	75.6	47.1	69.1	46.3	60.9	70.3	17
30/03/2020	09:13:18 p.m.	5625	41	75.6	47.1	69.1	46.3	60.9	70.3	17.1
30/03/2020	09:13:24 p.m.	5632	41	75.6	47.2	69.1	46.3	60.9	70.3	17
30/03/2020	09:13:30 p.m.	5638	41	75.6	47.2	69	46.3	60.8	70.3	16.9
30/03/2020	09:13:36 p.m.	5644	41	75.4	47.2	68.9	46.3	60.7	70.3	16.8
30/03/2020	09:13:42 p.m.	5650	41	75.3	47.2	68.8	46.3	60.7	70.3	17.1
30/03/2020	09:13:49 p.m.	5656	41	75.3	47.2	68.8	46.3	60.6	70.3	17
30/03/2020	09:13:55 p.m.	5662	41	75.2	47.2	68.7	46.3	60.6	70.3	16.9
30/03/2020	09:14:01 p.m.	5669	41	75.1	47.2	68.6	46.3	60.6	70.3	17
30/03/2020	09:14:07 p.m.	5675	41	75.1	47.2	68.6	46.3	60.5	70.3	17
30/03/2020	09:14:13 p.m.	5681	41	75.1	47.2	68.5	46.3	60.5	70.3	17
30/03/2020	09:14:19 p.m.	5687	41	75	47.2	68.5	46.3	60.4	70.3	17.1

30/03/2020	09:14:26 p.m.	5693	41	75	47.2	68.4	46.3	60.4	70.3	17.1
30/03/2020	09:14:32 p.m.	5699	41	74.9	47.2	68.3	46.3	60.3	70.3	17.1
30/03/2020	09:14:38 p.m.	5706	41	74.8	47.2	68.3	46.3	60.2	70.3	17.1
30/03/2020	09:14:44 p.m.	5712	41	74.8	47.2	68.2	46.3	60.2	70.3	17
30/03/2020	09:14:50 p.m.	5718	41	74.7	47.2	68.2	46.3	60.2	70.3	16.9
30/03/2020	09:14:57 p.m.	5724	41	74.6	47.2	68.1	46.3	60.1	70.3	17.1
30/03/2020	09:15:03 p.m.	5730	41	74.5	47.2	68	46.3	60.1	70.3	17
30/03/2020	09:20:49 p.m.	6076	41.1	71.5	47.5	64.7	46.2	58	70.4	17.1
30/03/2020	09:20:55 p.m.	6082	41.2	71.4	47.5	64.6	46.2	58	70.4	17.1
30/03/2020	09:21:02 p.m.	6088	41.2	71.4	47.5	64.5	46.2	57.9	70.3	17
30/03/2020	09:21:08 p.m.	6094	41.2	71.4	47.5	64.4	46.2	57.9	70.3	16.8
30/03/2020	09:21:14 p.m.	6100	41.2	71.4	47.5	64.4	46.2	57.9	70.3	17
30/03/2020	09:21:20 p.m.	6107	41.2	71.4	47.6	64.4	46.2	57.8	70.4	17
30/03/2020	09:32:35 p.m.	6779	41.4	65.6	48	58	46.2	53.7	70.4	17.2
30/03/2020	09:32:41 p.m.	6785	41.4	65.6	48	58	46.2	53.7	70.4	17.2
30/03/2020	09:32:47 p.m.	6791	41.4	65.6	48	58	46.2	53.6	70.3	17
30/03/2020	09:32:53 p.m.	6798	41.5	65.6	48	57.9	46.2	53.6	70.3	17.2
30/03/2020	09:32:59 p.m.	6804	41.4	65.5	48	57.9	46.2	53.6	70.3	17
30/03/2020	09:33:06 p.m.	6810	41.5	65.5	48	57.8	46.2	53.5	70.3	17.1
30/03/2020	09:33:12 p.m.	6816	41.4	65.4	48	57.7	46.2	53.5	70.3	17
30/03/2020	09:33:18 p.m.	6822	41.4	65.4	48	57.7	46.2	53.4	70.3	17.1
30/03/2020	09:33:24 p.m.	6828	41.4	65.3	48	57.7	46.2	53.4	70.4	17.3
30/03/2020	09:33:30 p.m.	6835	41.5	65.3	48	57.6	46.2	53.4	70.3	17
30/03/2020	09:33:37 p.m.	6841	41.5	65.3	48	57.6	46.2	53.3	70.4	17.2
30/03/2020	09:33:43 p.m.	6847	41.4	65.2	48	57.5	46.2	53.3	70.4	17.2
30/03/2020	09:33:49 p.m.	6853	41.4	65.2	48	57.4	46.2	53.3	70.3	17.3
30/03/2020	09:33:55 p.m.	6859	41.5	65.2	48.1	57.5	46.2	53.2	70.3	17.3
30/03/2020	09:34:01 p.m.	6865	41.5	65.2	48	57.3	46.2	53.2	70.4	17.3
30/03/2020	09:34:08 p.m.	6872	41.4	65	48.1	57.4	46.2	53.2	70.3	17.3
30/03/2020	09:34:14 p.m.	6878	41.5	65.1	48.1	57.3	46.2	53.1	70.4	17.2
30/03/2020	09:34:20 p.m.	6884	41.5	65	48.1	57.3	46.2	53.1	70.3	17.2
30/03/2020	09:34:26 p.m.	6890	41.5	65	48.1	57.2	46.2	53.1	70.3	17.3
30/03/2020	09:34:32 p.m.	6896	41.4	64.9	48.1	57.2	46.2	53	70.3	17.2
30/03/2020	09:34:38 p.m.	6902	41.5	64.9	48.1	57.1	46.2	53	70.3	17.1
30/03/2020	09:34:45 p.m.	6909	41.5	64.9	48.1	57	46.2	53	70.3	17.2
30/03/2020	09:34:51 p.m.	6915	41.5	64.8	48.1	57	46.2	52.9	70.4	17.3



30/03/2020	09:34:57 p.m.	6921	41.4	64.7	48.1	57	46.3	53	70.3	17.2
30/03/2020	09:35:03 p.m.	6927	41.5	64.7	48.1	56.9	46.2	52.8	70.4	17.2
30/03/2020	09:35:09 p.m.	6933	41.5	64.7	48.1	56.8	46.2	52.8	70.3	17.2
30/03/2020	09:35:16 p.m.	6939	41.5	64.7	48.1	56.8	46.2	52.7	70.3	17.3
30/03/2020	09:35:22 p.m.	6946	41.5	64.6	48.1	56.8	46.2	52.7	70.3	17.4
30/03/2020	09:35:28 p.m.	6952	41.4	64.6	48.1	56.7	46.2	52.7	70.3	17.1
30/03/2020	09:35:34 p.m.	6958	41.4	64.5	48.2	56.8	46.2	52.7	70.4	17.3
30/03/2020	09:35:40 p.m.	6964	41.5	64.6	48.2	56.7	46.2	52.6	70.3	17.1
30/03/2020	09:35:47 p.m.	6970	41.5	64.4	48.2	56.7	46.2	52.6	70.3	17.1
30/03/2020	09:35:53 p.m.	6976	41.5	64.2	48.2	56.6	46.2	52.6	70.3	17.2
30/03/2020	09:35:59 p.m.	6983	41.5	64.2	48.2	56.5	46.2	52.5	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:05 p.m.	6989	41.5	64.1	48.2	56.5	46.2	52.5	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:11 p.m.	6995	41.5	64.1	48.2	56.4	46.2	52.5	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:17 p.m.	7001	41.5	63.9	48.2	56.4	46.2	52.4	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:24 p.m.	7007	41.5	63.8	48.2	56.3	46.2	52.4	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:30 p.m.	7013	41.5	63.7	48.2	56.2	46.3	52.4	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:36 p.m.	7020	41.5	63.7	48.2	56.2	46.2	52.3	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:42 p.m.	7026	41.5	63.7	48.2	56.1	46.2	52.3	70.4	17.4
30/03/2020	09:36:48 p.m.	7032	41.5	63.8	48.2	56.1	46.2	52.2	70.3	17.2
30/03/2020	09:36:55 p.m.	7038	41.5	63.7	48.2	56.1	46.2	52.2	70.4	17.3
30/03/2020	09:37:01 p.m.	7044	41.5	63.7	48.2	56	46.2	52.2	70.4	17.3
30/03/2020	09:37:07 p.m.	7050	41.5	63.7	48.2	56	46.2	52.1	70.4	17.2
30/03/2020	09:37:13 p.m.	7057	41.5	63.7	48.2	55.9	46.2	52.1	70.2	17.1
30/03/2020	09:37:19 p.m.	7063	41.4	63.5	48.2	55.9	46.2	52.1	70.2	17.1
30/03/2020	09:37:26 p.m.	7069	41.5	63.6	48.2	55.9	46.2	52.1	70.2	17.2
30/03/2020	09:37:32 p.m.	7075	41.5	63.7	48.2	55.8	46.2	52.1	70.2	17.3
30/03/2020	09:37:38 p.m.	7081	41.4	63.5	48.2	55.8	46.2	52.1	70.2	17.2
30/03/2020	09:37:44 p.m.	7087	41.4	63.6	48.2	55.7	46.2	52	70.2	17.2
30/03/2020	09:37:50 p.m.	7094	41.5	63.7	48.2	55.7	46.2	52	70.1	17.3
30/03/2020	09:37:56 p.m.	7100	41.5	63.6	48.2	55.6	46.2	52	70.1	17.2
30/03/2020	09:38:03 p.m.	7106	41.5	63.5	48.2	55.6	46.1	51.9	70.1	17.2
30/03/2020	09:38:09 p.m.	7112	41.5	63.4	48.2	55.6	46.1	51.9	70.1	17.3
30/03/2020	09:38:20 p.m.	7118	41.4	63.4	48.2	55.5	46.1	51.9	69.9	17.2
30/03/2020	09:38:21 p.m.	7124	41.5	63.4	48.2	55.5	46.1	51.9	69.9	17.3
30/03/2020	09:38:27 p.m.	7131	41.4	63.2	48.2	55.4	46.1	51.8	69.9	17.3
30/03/2020	09:38:34 p.m.	7137	41.4	63.2	48.2	55.4	46.1	51.8	69.7	17.2

30/03/2020	09:38:40 p.m.	7143	41.5	63.2	48.2	55.4	46.1	51.8	69.7	17.2
30/03/2020	09:38:46 p.m.	7149	41.5	63.2	48.1	55.2	46.1	51.8	69.7	17.2
30/03/2020	09:38:52 p.m.	7155	41.5	63.1	48.1	55.2	46	51.7	69.6	17.3
30/03/2020	09:38:58 p.m.	7161	41.4	63.1	48.1	55.2	46	51.7	69.6	17.4
30/03/2020	09:39:05 p.m.	7168	41.4	63.1	48.1	55.1	46	51.6	69.6	17.4
30/03/2020	09:39:11 p.m.	7174	41.4	62.9	48.1	55.1	46	51.6	69.5	17.3
30/03/2020	09:39:17 p.m.	7180	41.5	63	48.1	55	46	51.6	69.5	17.3

Anexo 3. Cálculo de conductividad térmica de muestras adobe (k).

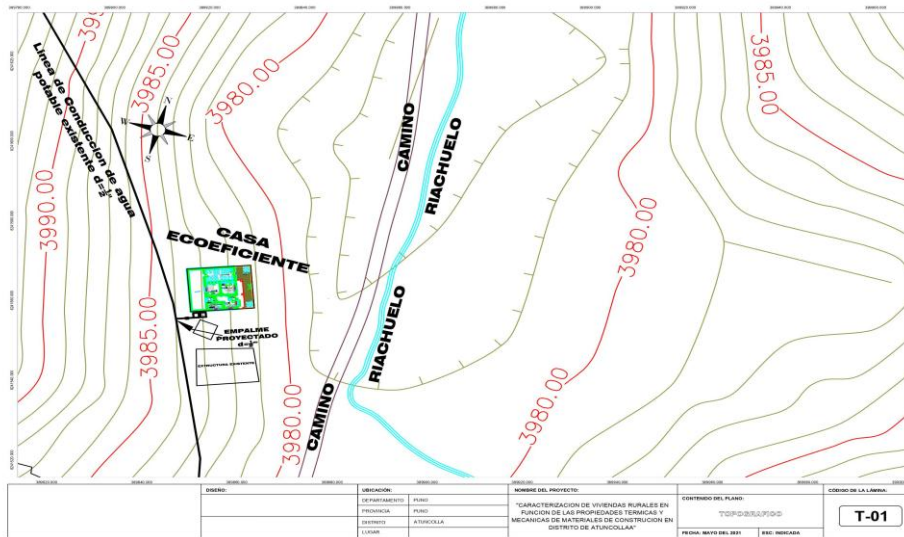
RESUMEN DE INFORMACIÓN DE MUESTRAS Y CALCULO DE K											COMPR OBANDO (W/cm-c)	
MATERI AL	Conduct. Term.(w/ m-k)	Conduct. Term.(w/c m-°C)	Area (cm ²)	Espesor (cm)	Temperatura °C			Tiempo(h)			calor transmiti do	Conduct. Term.(w/ cm-°C)
	K	K	A(cm ²)	X(cm)	T2 (°C)	T1(° C)	&T(° C)	t1(h)	t2(h)	&t(h)	Q(W)	K
CORCHO (C)	0.3	0.003	4.523904	3.00	72.00	30.80	41.20	6.92	8.33	1.63	0.30443	0.00300
HIERRO (FY)	80.2	0.802	4.523904	3.00	53.40	15.60	37.80	6.92	8.78	1.87	85.33458	0.80200
ACERO (A)	47	0.47	4.523904	3.00	52.10	15.60	36.50	6.92	8.97	2.05	53.03184	0.47000
LAS 8 MUESTRAS DE ADOBE CON REPETICIONES												
M1R1			4.52390 4	3.00	70.30	41.50	28.80	7.65	9.53	1.88	0.30443	0.0037220
M1R2			4.52390 4	3.00	71.70	44.00	27.70	10.1 7	11.6 7	1.50	0.30443	0.0048587
M1R3			4.52390 4	3.00	75.10	40.70	34.40	1.12	2.85	1.73	0.30443	0.0033857
M1R4			4.52390 4	3.00	76.70	42.30	34.40	4.27	5.58	1.32	0.30443	0.0044572
M1R5			4.52390 4	3.00	69.80	42.40	27.40	3.42	5.28	1.87	0.30443	0.0039471
											promedio	0.0040741
M2R1			4.52390 4	3.00	70.30	48.10	22.20	7.65	9.63	1.98	0.30443	0.0045851
M2R2			4.52390 4	3.00	71.70	48.00	23.70	10.1 7	11.6 8	1.52	0.30443	0.0056164
M2R3			4.52390 4	3.00	75.10	48.40	26.70	1.12	2.88	1.77	0.30443	0.0042798
M2R4			4.52390 4	3.00	76.70	49.50	27.20	4.27	5.58	1.32	0.30443	0.0056370
M2R5			4.52390 4	3.00	69.80	47.20	22.60	3.42	5.08	1.67	0.30443	0.0053596
										0.00	promedio	0.0050956
M3R1			4.52390 4	3.00	70.40	46.30	24.10	7.65	9.17	1.52	0.30443	0.0055231
M3R2			4.52390 4	3.00	73.00	42.30	30.70	10.1 7	11.4 5	1.28	0.30443	0.0051241
M3R3			4.52390 4	3.00	75.10	38.40	36.70	1.12	2.87	1.75	0.30443	0.0031433
M3R4			4.52390 4	3.00	76.70	40.80	35.90	4.27	5.58	1.32	0.30443	0.0042709
M3R5			4.52390 4	3.00	69.30	43.50	25.80	3.42	5.33	1.92	0.30443	0.0040825

										0.00	promedio	0.0044288
M4R1			4.52390 4	3.00	73.80	49.10	24.70	6.50	8.97	2.47	0.30443	0.0033135
M4R2			4.52390 4	3.00	73.20	41.30	31.90	9.55	11.5 5	2.00	0.30443	0.0031643
M4R3			4.52390 4	3.00	70.40	39.70	30.70	8.15	9.88	1.73	0.30443	0.0037938
M4R4			4.52390 4	3.00	73.90	43.80	30.10	0.63	1.47	0.83	0.30443	0.0003422
M4R5			4.52390 4	3.00	69.30	44.50	24.80	3.42	5.32	1.90	0.30443	0.0042844
										0.00	promedio	0.0029796
M5R1			4.52390 4	3.00	73.80	40.40	33.40	6.50	9.10	2.60	0.30443	0.0023247
M5R2			4.52390 4	3.00	73.20	41.30	31.90	9.55	11.4 7	1.92	0.30443	0.0033018
M5R3			4.52390 4	3.00	70.40	42.40	28.00	8.15	9.70	1.55	0.30443	0.0046516
M5R4			4.52390 4	3.00	73.90	40.60	33.30	0.63	1.47	0.83	0.30443	0.0003430
M5R5			4.52390 4	3.00	69.30	49.50	19.80	3.42	5.33	1.92	0.30443	0.0053196
										0.00	promedio	0.0031882
M6R1			4.52390 4	3.00	73.80	36.60	37.20	6.50	9.10	2.60	0.30443	0.0020873
M6R2			4.52390 4	3.00	73.20	37.50	35.70	9.55	11.6 0	2.05	0.30443	0.0027585
M6R3			4.52390 4	3.00	70.40	37.70	32.70	8.15	9.85	1.70	0.30443	0.0036316
M6R4			4.52390 4	3.00	73.90	37.40	36.50	0.63	1.47	0.83	0.30443	0.0002826
M6R5			4.52390 4	3.00	69.80	34.80	35.00	3.42	5.03	1.62	0.30443	0.0035678
										0.00	promedio	0.0024656
M7R1			4.52390 4	3.00	77.10	46.20	30.90	8.78	10.7 5	1.97	0.30443	0.0033220
M7R2			4.52390 4	3.00	76.00	43.60	32.40	8.53	10.5 8	2.05	0.30443	0.0030394
M7R3			4.52390 4	3.00	75.80	43.80	32.00	0.38	2.70	2.32	0.30443	0.0027232
M7R4			4.52390 4	3.00	73.70	45.00	28.70	1.32	3.67	2.35	0.30443	0.0029933
M7R5			4.52390 4	3.00	69.30	49.90	19.40	3.42	5.33	1.92	0.30443	0.0054293
										0.00	promedio	0.0035014
M8R1			4.52390 4	3.00	77.10	52.00	25.10	8.78	10.7 5	1.97	0.30443	0.0040897
M8R2			4.52390 4	3.00	76.00	50.50	25.50	8.53	10.5 8	2.05	0.30443	0.0038619
M8R3			4.52390 4	3.00	75.80	48.20	27.60	0.38	2.68	2.30	0.30443	0.0031802
M8R4			4.52390 4	3.00	73.70	43.20	30.50	1.32	3.67	2.35	0.30443	0.0028166
M8R5			4.52390 4	3.00	69.30	46.50	22.80	3.42	5.33	1.92	0.30443	0.0046197
										0.00	promedio	0.0037136
MyR1			4.52390 4	3.00	77.10	71.30	5.80	8.78	10.7 5	1.97	0.30443	0.0176984
MyR2			4.52390 4	3.00	76.00	59.20	16.80	8.53	10.5 8	2.05	0.30443	0.0058618
MyR3			4.52390 4	3.00	75.80	57.40	18.40	0.38	2.70	2.32	0.30443	0.0047360
MyR4			4.52390 4	3.00	73.70	44.40	29.30	1.32	3.65	2.33	0.30443	0.0029529
										0.00	promedio	0.0078123

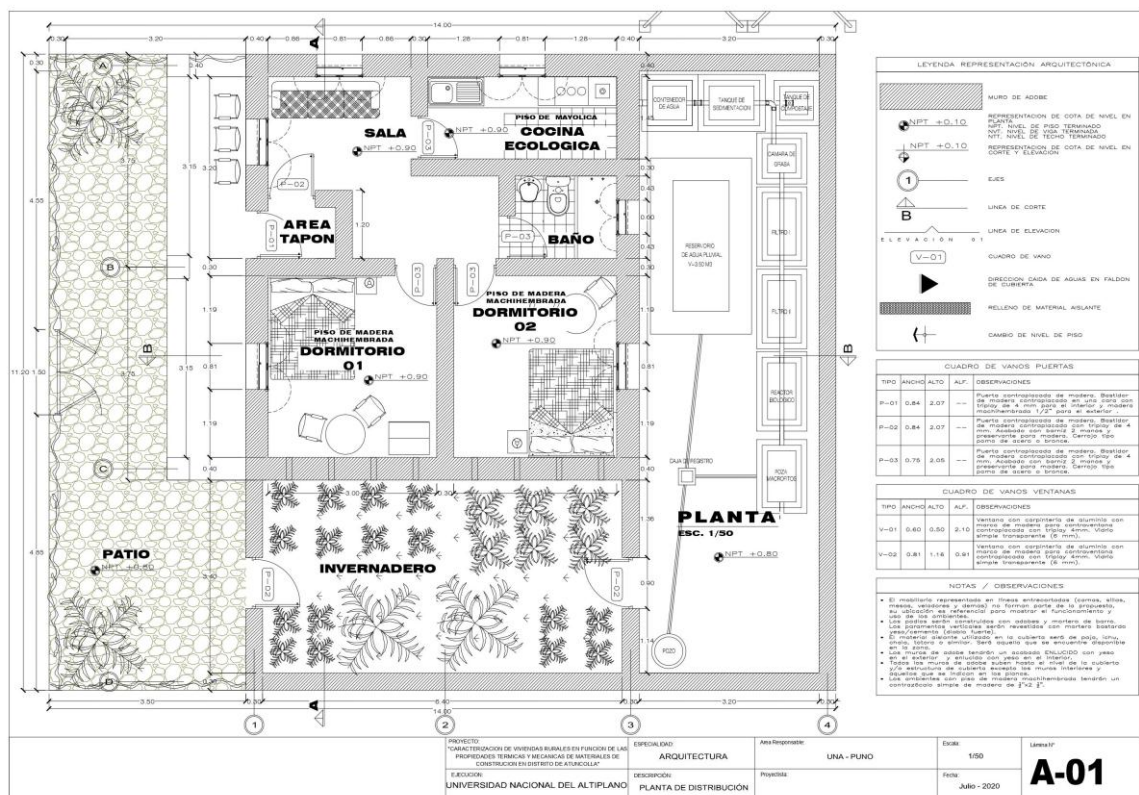
Anexo 4. Planos de ubicación y diseño propuesto de vivienda ecoeficiente.



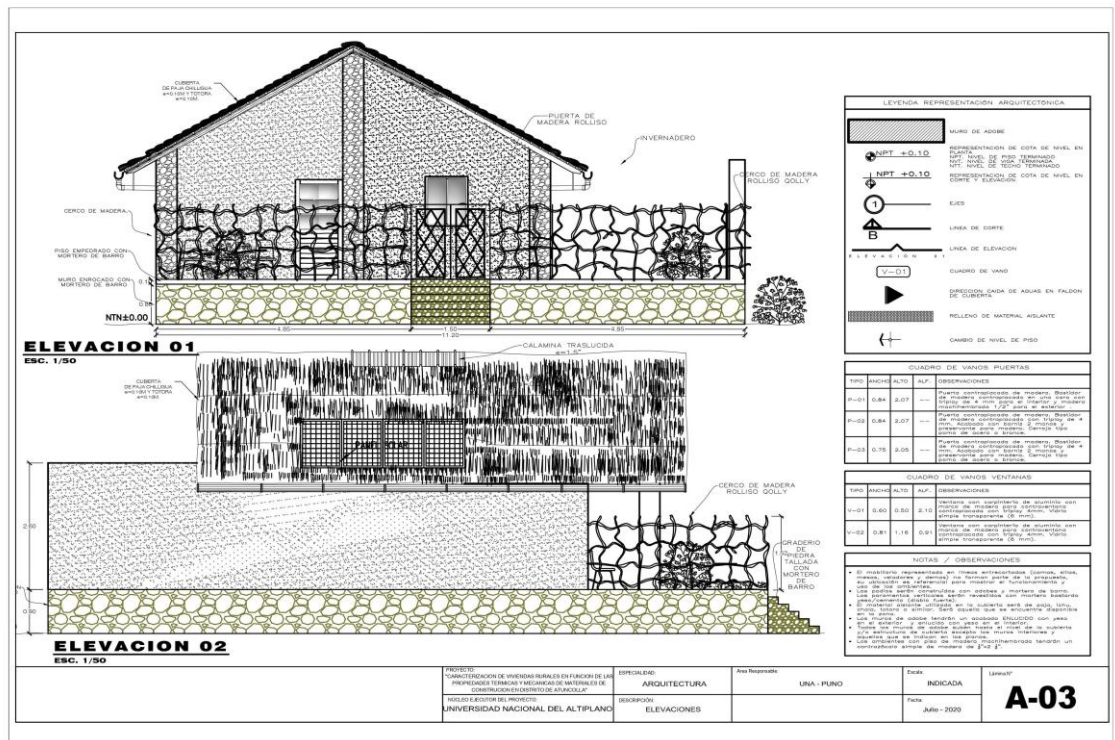
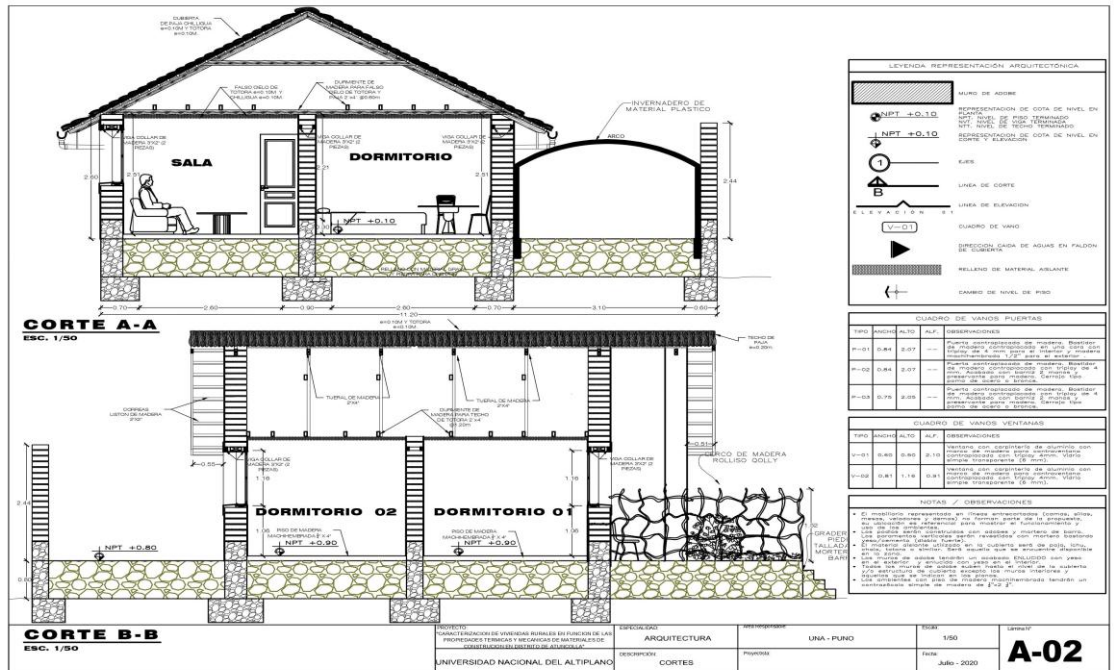
Localización de la propuesta de vivienda rural



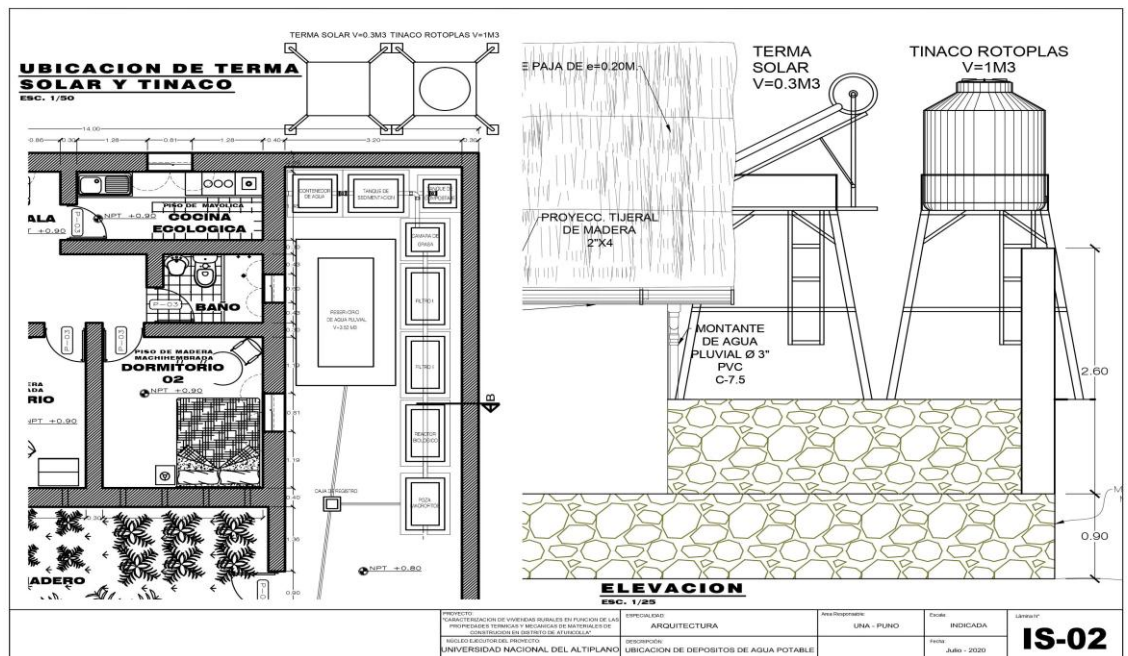
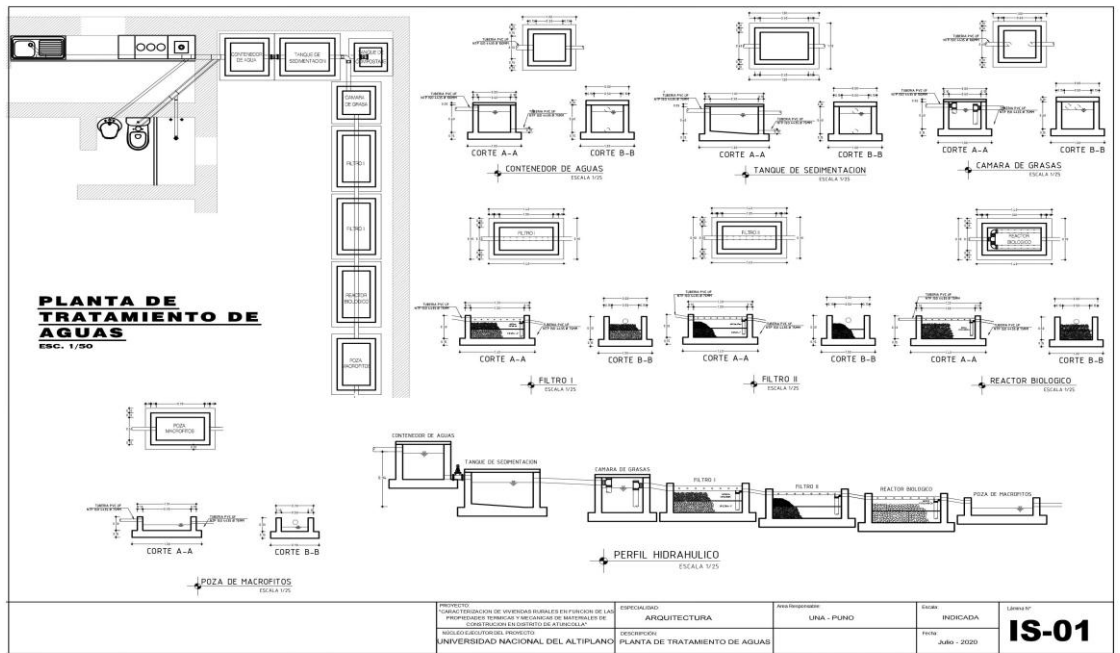
Plano de distribución de diseño de vivienda rural



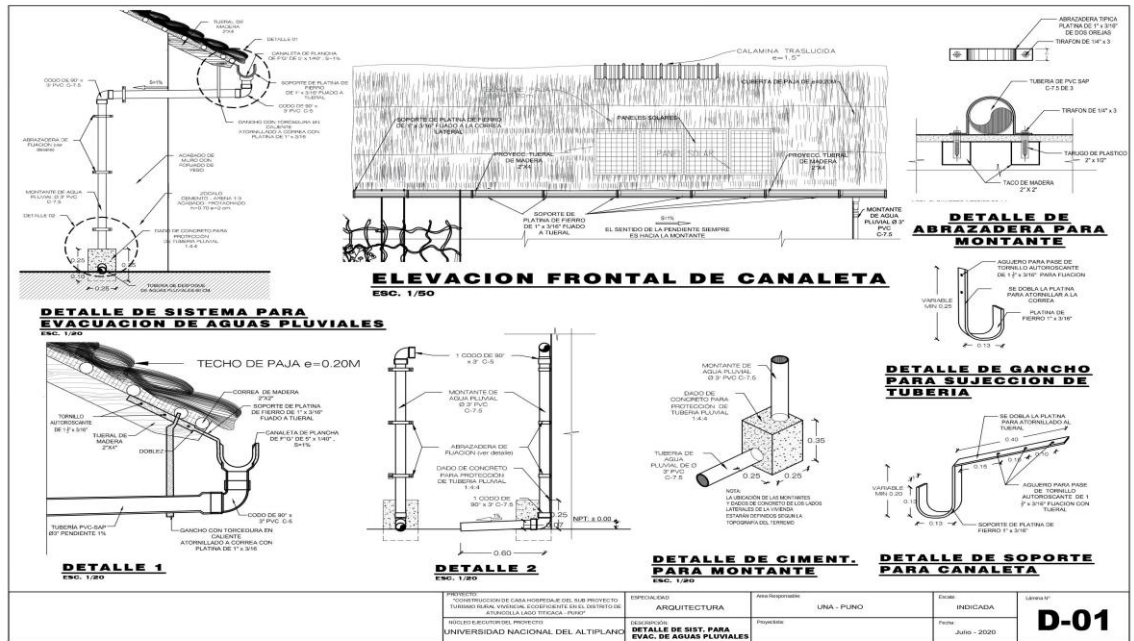
Corte y elevación de vivienda rural



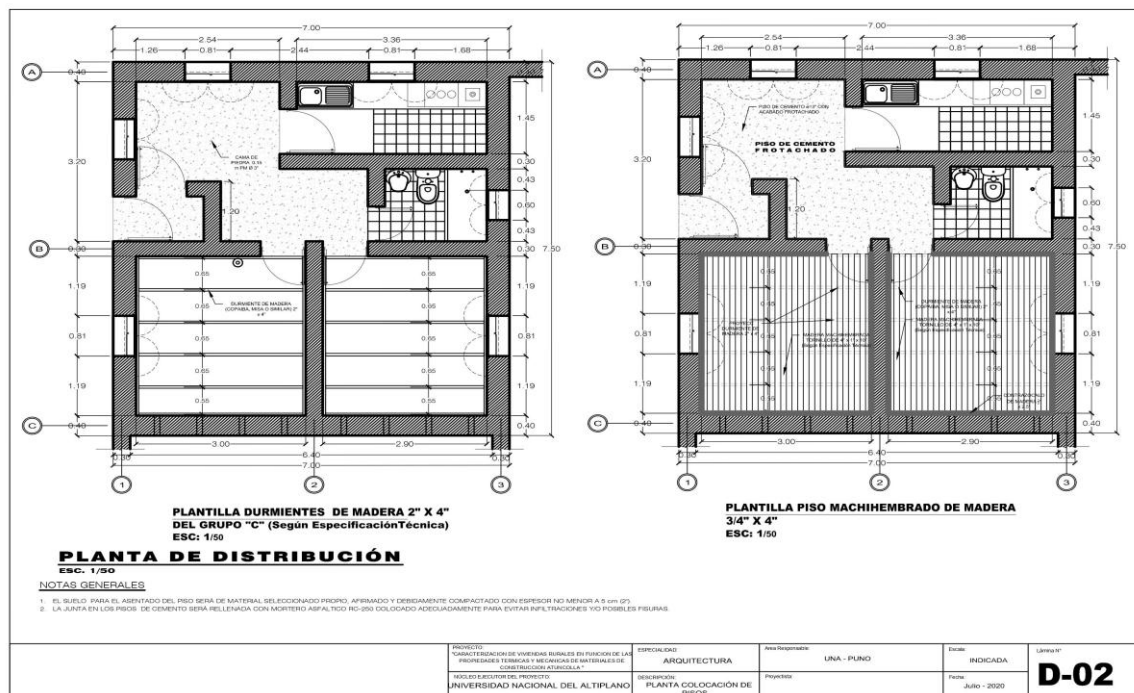
Planta de tratamiento familiar de vivienda rural

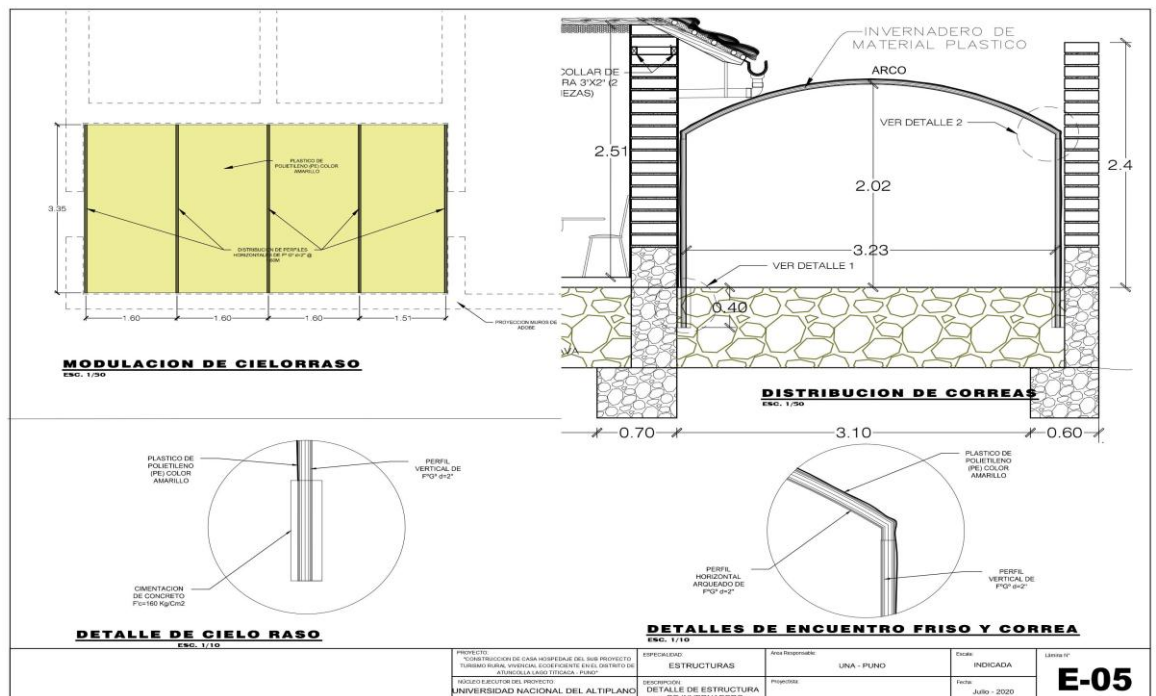
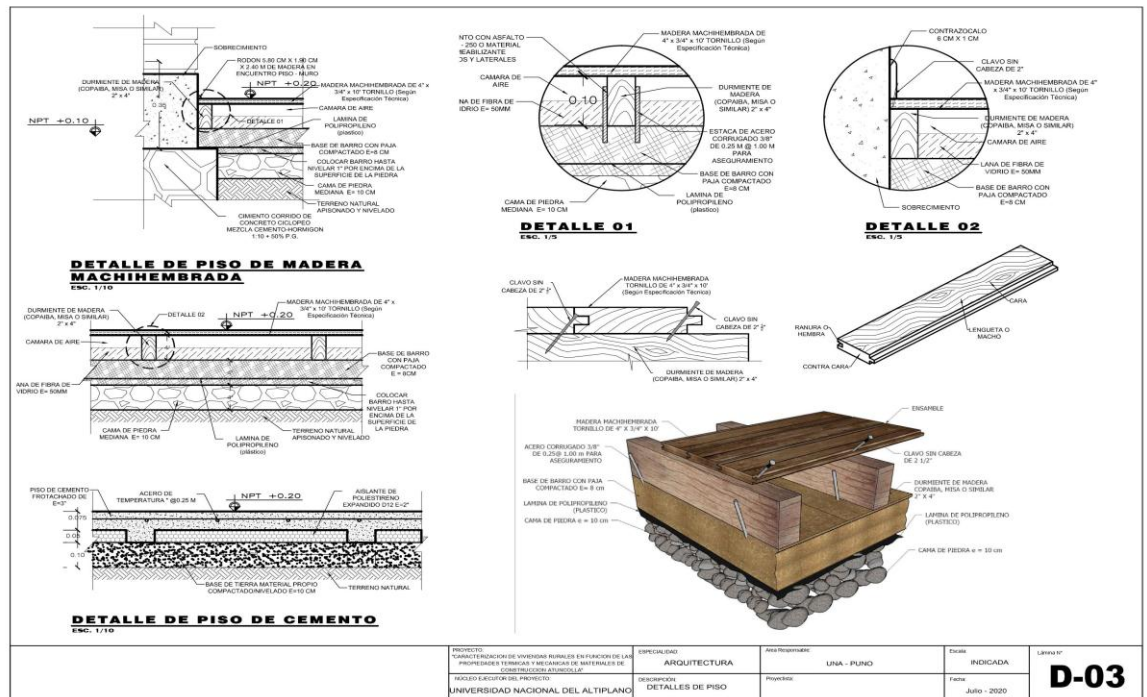


Detalles de techo y canaleta de evacuación de aguas pluviales



Detalles de cimentación y distribución





Consideraciones técnicas en diseño de vivienda rural ecoeficiente

Calculo de iluminación.- la iluminación vertical de un ambiente para lectura en la sala, donde se requiere de 300 a 700 lux, (500 lux intermedio) teniendo la dimensión de la ventana de 0.80 m x 1.16 m(2 ventanas), área del piso del ambiente es 8.00 m², se considera el color claro de pared interior y su espesor de muro es de 0.40m. (Material adobe).

Factor de reducción en relación al espesor de pared es:

$$a/t = 1.16/0.4$$

$$a/t = 2.9$$

$$b/t = 0.80/0.4$$

$$b/t = 2$$

$$F: 0.64$$

$$E = E_a \cdot n \cdot f \cdot F \cdot x \frac{S_v}{S_p}$$

Dónde:

E = Iluminación en Lux.

E_a = Iluminación Vertical promedio exterior (intensidad de luz en el plano horizontal, para caso Puno, Atuncolla siendo a 15° = 11,000 lux)

n = Rendimiento del local (con paredes interiores claras = 0.40)

f = Factor de ventana (si no hay edificios fronteros es = 0.50,)

F = Factor de reducción 0.64

S_v = Superficie de la ventana en m²:

$$1.16\text{m} \times 0.80\text{m} = 0.928 \text{ m}^2$$

S_p = Superficie del piso en m²; es de 8 m².

$$E = 11,000 \times 0.40 \times 0.50 \times 0.64 \times \frac{0.928}{8}$$

$$E = 163.33 \times 2 \text{ ventanas} = 326.66 \text{ lux}$$

Por lo que insuficiente para actividad de lectura en la sala, nos obliga incrementar la iluminación mediante las claraboyas o calamina translúcida en el techo.

$$E = E_a \times n \times \frac{S_c}{S_p}$$

E = Iluminación en lux

E_a = Iluminación promedio exterior = 11,000 lux

n = rendimiento de los locales (son paredes interiores claras = 0.90)

S_c = Superficie de claraboyas en planta en $m^2 = 8$

S_p = Superficie del piso de local en $m^2 = 8$

Teniendo el resultado anterior donde $E = 326.66$ Lux, se requiere como intermedio 500 lux para estudiar; siendo la diferencia de 173.34 lux.

$$E = E_a \times n \times \frac{S_c}{S_p}$$

$$173.34 = 11,000 \times 0.90 \times \frac{S_c}{8}$$

$S_c = 0.14m^2$ (Considerando el área de calamina translúcida, se soluciona sin dificultad la iluminación)

Calculo de ventilación para invierno.- Para diseño de vivienda rural ecoeficiente de temperatura interior (confort térmico de 20 a 28°C y humedad 30 a 60%, según ASRAE), T° interior = 20 °C, HR = 60%; T° exterior = -4.65 °C, HR = 60%.

$$T_i^\circ = 20 \text{ °C y HR} = 60\% = 10 \text{ g/m}^3$$

$$T_e^\circ = -4.65 \text{ °C, HR} = 60\% = h_e = 2 \text{ g/m}^3$$

$$h_i - h_e = 8 \text{ g/m}^3$$

Cálculo de X

Según cuadro de influencia de ambiente, se sabe que el vapor de agua (g/h) para ser humano, de peso promedio de 70 kg de peso es 70 g/h.

$$X = 70 \text{ g/h} \times \text{coeficiente de mayoración}$$

$$X = 70 \text{ g/h} \times 2 = 140 \text{ g/h}$$

Aplicando la fórmula: $V = \frac{X}{hi - he}$

$$V = \frac{140g/h}{8g/m^3} = 17.5 \text{ m}^3/h \text{ por cada turista o personal.}$$

Para determinar el movimiento de aire se debe calcular de la siguiente manera:

$$V = 1.75 \sqrt{\frac{H(Ti - Te)}{Te + 270}}$$

y el caudal $Q = S \times V$

V = velocidad en m/s

H = distancia vertical entre salidas y entradas de aire en m.

Ti = temperatura interior en °C

Te = Temperatura exterior en °C

S = Sección de salida en m²

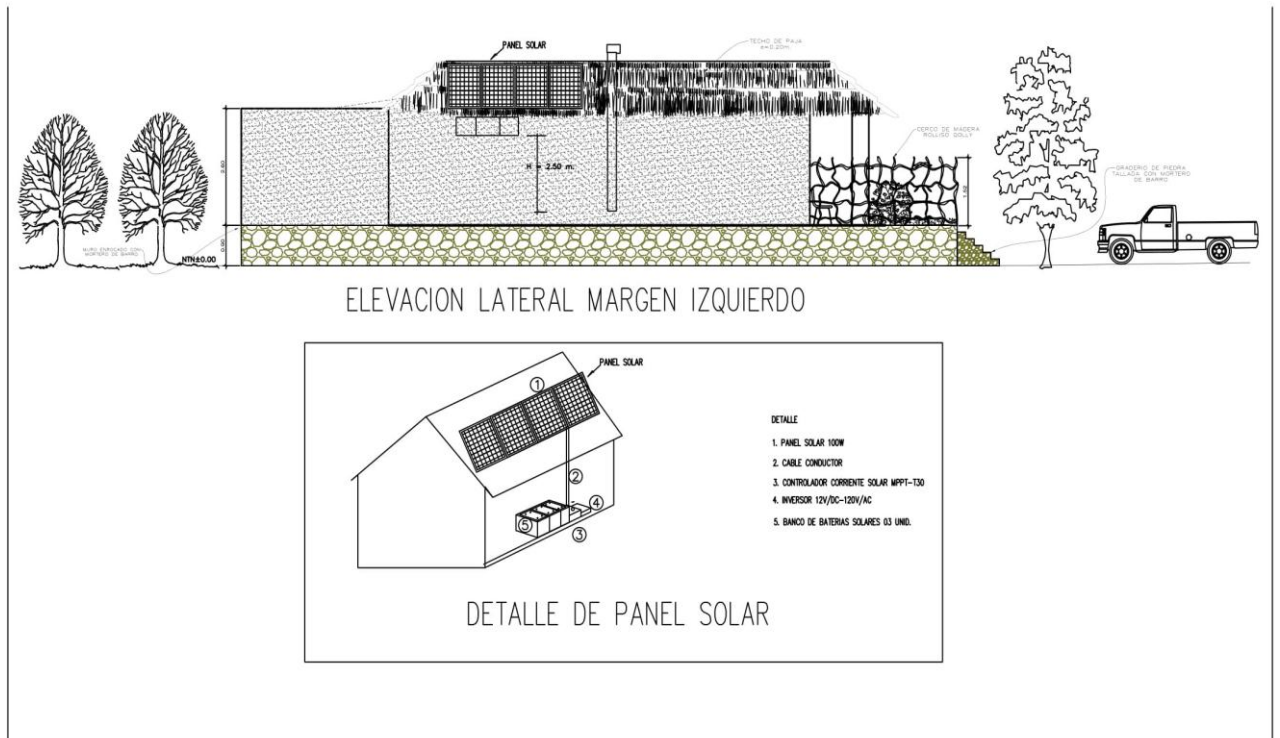
Q = caudal en m³/sg

Según resultados de ventilación para invierno, se tiene información:

H = 2.00 m

Te = -4.65 °C

Ti = 20°C



$$V = 1.75 \sqrt{\frac{2.0 \times 24.65^\circ C}{-4.65 + 270}} \quad V = 0.75 \text{ m/seg.}$$

Caudal de aire a renovar:

$$Q = 10 \times 17.5 \text{ m}^3/\text{h} = 175 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = 0.048 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

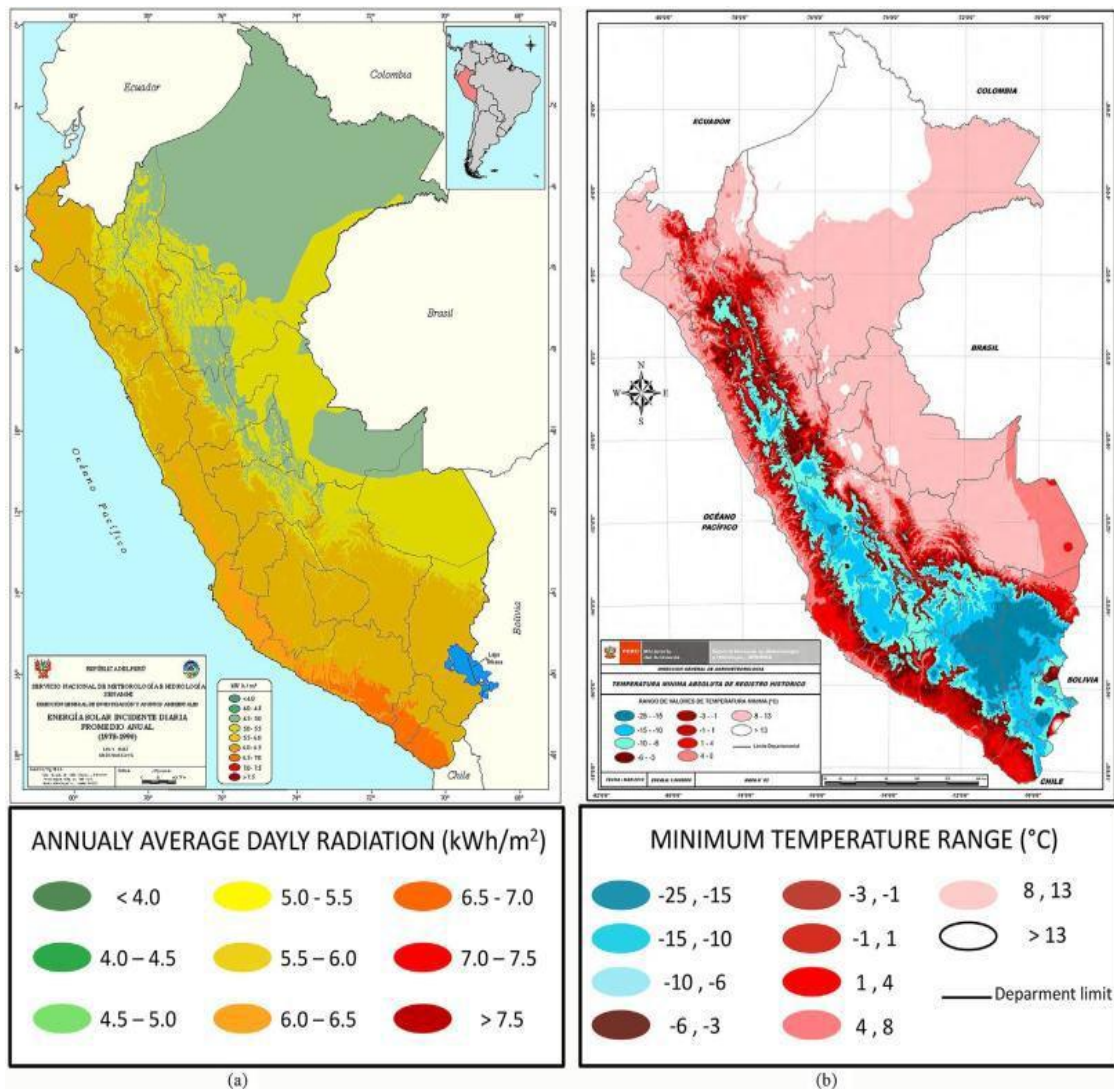
Determinando sección de chimenea

$$Q = S \times V \quad S = q/V$$

$$S = 0.048 \text{ m}^3/\text{seg} / 0.75 \text{ m/seg} = 0.064 \text{ m}^2 \quad (0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m})$$

Anexo 5. Planos de factores ambientales del Perú.

G.A. Abanto y otros / Estudios



de Fuente. G.A. Abanto, caso en materiales de construcción 6 (2017) Fig. 1. Comparación entre los mapas peruanos de (a) promedio anual de energía solar incidente diaria [20] y (b) registro histórico de temperaturas más bajas [19].

Anexo 6. Certificación de los estudios.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES				
CLASIFICACION TEXTURAL DE SUELO				
PROYECTO / ESTUDIO	: CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA			
UBICACIÓN	: FIA-UNAP			
ESTRUCTURA DE OBRA	: INVESTIGACIÓN CONCYTEC, EDILBERTO HUAQUISTO RAMOS			
FECHA	: 10- agosto - 2020			
Muestra	ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	CLASE TEXTURAL
1	9.39	9.76	80.85	ARCILLOSO
1	2.33	0.20	97.47	ARCILLOSO
OBSERVACION: Se ha procedido a efectuar los estudios de clase textural de acuerdo a la solicitud del interesado, el material de estudio fueron tomados por el solicitante.				
 EDILBERTO HUAQUISTO RAMOS INGENIERO CIVIL CIP. N° 55474 SOLICITANTE		 Alcides H. Calderón Montaño CIP. N° 122022 JEFE DE LABORATORIOS RESPONSABLE DEL LABORATORIO		

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES									
ENSAYO DE COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS									
PROYECTO / OBRA		: CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA							
UBICACIÓN		: FIA-UNAP							
ESTRUCTURA DE OBRA		: INVESTIGACIÓN CONCYTEC, EDILBERTO HUAQUISTO RAMOS							
FECHA		: 10- agosto - 2020							
Tipo	PROBETAS (testigos y/o briquetas)	AREA (cm ²)	FC (kg/cm ²)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LECTURA DEL DIA	RESISTENCIA (kg/cm ²)	%
Repetición 1									
1	Adobe: tierra 80%, arena 10%, guano 9% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1560	8.55	85.52
2	Adobe: tierra 75%, arena 15%, guano 8.5% chilligua 1.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2180	11.95	119.50
3	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 8% chilligua 2%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2020	11.07	110.73
4	Adobe: tierra 65%, arena 25%, guano 7.5% chilligua 2.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2470	13.54	135.40
5	Adobe: tierra 60%, arena 30%, guano 7% chilligua 3%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2400	13.16	131.56
6	Adobe: tierra 99%, arena 0%, guano 0% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1530	8.39	83.87
7	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 7% chilligua 2%(*)	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1320	7.24	72.36
8	Adobe: tierra 100%, arena 0%, guano 0% chilligua 0%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	660	3.62	36.18
Repetición 2									
1	Adobe: tierra 80%, arena 10%, guano 9% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1960	10.74	107.44
2	Adobe: tierra 75%, arena 15%, guano 8.5% chilligua 1.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2100	11.51	115.12
3	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 8% chilligua 2%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1340	7.35	73.46
4	Adobe: tierra 65%, arena 25%, guano 7.5% chilligua 2.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2370	12.99	129.92
5	Adobe: tierra 60%, arena 30%, guano 7% chilligua 3%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2890	15.84	158.43
6	Adobe: tierra 99%, arena 0%, guano 0% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1430	7.84	78.39
7	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 7% chilligua 2%(*)	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1250	6.85	68.52
8	Adobe: tierra 100%, arena 0%, guano 0% chilligua 0%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	460	2.52	25.22
Repetición 2									
1	Adobe: tierra 80%, arena 10%, guano 9% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1420	7.78	77.84
2	Adobe: tierra 75%, arena 15%, guano 8.5% chilligua 1.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2020	11.07	110.73
3	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 8% chilligua 2%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	3540	19.41	194.06
4	Adobe: tierra 65%, arena 25%, guano 7.5% chilligua 2.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2730	14.97	149.65
5	Adobe: tierra 60%, arena 30%, guano 7% chilligua 3%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2710	14.86	148.56
6	Adobe: tierra 99%, arena 0%, guano 0% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2160	11.84	118.41
7	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 7% chilligua 2%(*)	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1610	8.83	88.26
8	Adobe: tierra 100%, arena 0%, guano 0% chilligua 0%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	680	3.73	37.28
OBSERVACION: Se ha procedido a efectuar los ensayos de resistencia a la compresión de probetas de adobe de acuerdo a la solicitud del interesado, las muestras e informacion de logro fueron tomados por el solicitante (trabajo de investigacion).									
(*) se adiciona 1% de aserrín									
 EDILBERTO HUALQUI RAMOS INGENIERO CIVIL CIP. N° 55474 SOLICITANTE					 Ing. Alcides H. Calderón Montalico CIP. N° 122022 JEFE DE LABORATORIOS RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES									
ENSAYO DE COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS									
PROYECTO / OBRA	: CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCION DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA								
UBICACIÓN	: FIA-UNAP								
ESTRUCTURA DE OBRA	: INVESTIGACIÓN CONCYTEC, EDILBERTO HUAQUISTO RAMOS								
FECHA	: 10- agosto - 2020								
Tipo	PROBETAS (testigos y/o briquetas)	AREA (cm2)	F'c (kg/cm2)	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (dias)	LECTURA DEL DIA	RESISTENCIA (kg/cm2)	%
Repeticion 4									
1	Adobe: tierra 80%, arena 10%, guano 9% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2260	12.39	123.89
2	Adobe: tierra 75%, arena 15%, guano 8.5% chilligua 1.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2290	12.55	125.53
3	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 8% chilligua 2%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	3020	16.56	165.55
4	Adobe: tierra 65%, arena 25%, guano 7.5% chilligua 2.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2410	13.21	132.11
5	Adobe: tierra 60%, arena 30%, guano 7% chilligua 3%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2590	14.20	141.98
6	Adobe: tierra 99%, arena 0%, guano 0% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	1480	8.11	81.13
7	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 7% chilligua 2%(*)	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	2190	12.01	120.05
8	Adobe: tierra 100%, arena 0%, guano 0% chilligua 0%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	520	2.85	28.51
Repeticion 5									
1	Adobe: tierra 80%, arena 10%, guano 9% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
2	Adobe: tierra 75%, arena 15%, guano 8.5% chilligua 1.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
3	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 8% chilligua 2%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
4	Adobe: tierra 65%, arena 25%, guano 7.5% chilligua 2.5%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
5	Adobe: tierra 60%, arena 30%, guano 7% chilligua 3%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
6	Adobe: tierra 99%, arena 0%, guano 0% chilligua 1%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
7	Adobe: tierra 70%, arena 20%, guano 7% chilligua 2%(*)	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
8	Adobe: tierra 100%, arena 0%, guano 0% chilligua 0%	182.42	10	13/07/2020	03/08/2020	21	22025.5	120.74	1207.41
OBSERVACION: Se ha procedido a efectuar los ensayos de resistencia a la compresión de probetas de adobe de acuerdo a la solicitud del interesado, las muestras e informacion de logro fueron tomados por el solicitante (trabajo de investigacion).									
(*) se adiciona 1% de aserrín									
 Edilberto Huacustio Ramos INGENIERO CIVIL N° 55474 SOLICITANTE					 Ing. Alcides H. Calderón Montalico CIP. N° 122022 RESPONSABLE DE LABORATORIOS FIA - UNA - PUNO				

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO Proyecto Turismo rural vivencial Código de trámite de patente ante INDECOPI del equipo medidor de conductividad térmica No 000755-2021/DIN								
ENSAYO DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE MATERIALES								
PROYECTO / ESTUDIO : CARACTERIZACIÓN DE LAS VIVIENDAS RURALES EN FUNCIÓN DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN DISTRITO DE ATUNCOLLA UBICACIÓN : FCE-UNAP ESTRUCTURA DE OBRA : INVESTIGACIÓN CONCYTEC, FECHA :12- agosto - 2020								
Resultados de conductividad térmica de las muestras de adobe.								
Repetición	Tipo de muestras de adobe (W/m-°K)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
R1	0,37219764	0,458505564	0,552314076	0,331349163	0,232473515	0,20872622	0,33220339	0,40896752
R2	0,485872443	0,561635833	0,512407462	0,316426332	0,330183999	0,275848876	0,3039446	0,386188427
R3	0,338573345	0,427983888	0,314332425	0,379378602	0,46516129	0,363158842	0,27232014	0,318021424
R4	0,445716809	0,56370067	0,427093544	0,3422	0,343	0,2826	0,29932538	0,281660272
R5	0,394708029	0,535964602	0,408250758	0,428438031	0,531963109	0,356783505	0,54293142	0,461967963
Promedio	0,407413653	0,50955811	0,442879653	0,35955843	0,38055638	0,297423489	0,350145	0,37136112
<p>EQUIPO MEDIDOR CONDUCTIVIMETRO PULPO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recipiente octogonal 2. Volumen de agua 3. Aislante térmico 4. Superficie lateral de la muestra 5. Sensor de medición: temperatura y humedad 6. Sensor de medición: temperatura y humedad 7. Cable de conexión de sensor 8. Tarjeta arduino 9. Protoboard 10. Cable USB 11. Ordenador 12. Muestra de estudio 13. Estufa 								
OBSERVACION: Se ha procedido a efectuar los estudios de conductividad termica de los materiales de acuerdo a la solicitud del interesado, el material de estudio fueron tomados por el solicitante.								
Firmado digitalmente por HUACUISTO RAMOS Edilberto FAU 20145496170 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 28.06.2021 08:31:58 -05:00					Firmado digitalmente por CANALES GUTIERREZ Angel FAU 20145496170 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 28.06.2021 07:17:09 -05:00			
SOLICITANTE					RESPONSABLE DEL PROYECTO DE INVESTIGACION			

Anexo 7. Parámetros físicos y ambientales de vivienda rural.

Categoría de vivienda	a. Parámetros físicos de viviendas en estudio			
	Espesor muro adobe(m)	Área de cobertura calamina (m ²)	Área de ventana (m ²)	Ti (°C)
1	0.15	23.4	1.5	8.51
2	0.35	19.52	0.79	8.65
3	0.34	17.86	0.6	10.56
4	0.35	14.85	0.38	10.40
5	0.3	18.03	0.4	11.52
6	0.3	28	0.63	9.50
7	0.3	17.08	0.48	9.12
8	0.3	18.91	0.7	13.40
9	0.3	15	0.6	8.90
10	0.3	23.4	1.08	9.70
11	0.3	26	1.6	11.50
12	0.3	18.29	0.16	9.80
13	0.3	15	0.84	11.40
14	0.3	24.7	0.96	10.60
15	0.3	21.45	1.4	9.40
16	0.35	15	0.24	11.50
17	0.4	18	0.2	12.41
18	0.26	16	0.17	12.27
19	0.4	9.43	0.2	12.50
20	0.2	30	1.5	8.12

Categoría de vivienda	b. Parámetros ambientales de Temperatura, Humedad Relativa y Punto de Rocío exterior e interior de 4 viviendas						
	Fecha y hora	Te (°C)	HRe (%)	Pre (°C)	Ti (°C)	HRi (%)	PRi (°C)
1	2019-06-14 14:58:22	18.18	28.18	-0.53	18.58	28.47	-0.04
1	2019-06-14 15:28:22	15.03	36.65	0.34	15.65	35.38	0.40
1	2019-06-14 15:58:22	13.74	33.08	-2.20	14.89	32.86	-1.28
1	2019-06-14 16:28:22	12.85	36.33	-1.72	14.41	34.06	-1.22
1	2019-06-14 16:58:22	12.07	52.86	2.76	14.29	41.70	1.47
1	2019-06-14 17:28:22	10.71	65.51	4.52	14.12	44.58	2.25
1	2019-06-14 17:58:22	8.87	77.93	5.24	13.76	49.81	3.48

1	2019-06-14 18:28:22	7.87	77.15	4.13	13.40	50.54	3.36
1	2019-06-14 18:58:22	7.84	77.13	4.10	13.71	46.90	2.59
1	2019-06-14 19:28:22	7.39	77.81	3.78	13.55	46.29	2.25
1	2019-06-14 19:58:22	7.24	80.23	4.07	13.28	47.00	2.22
1	2019-06-14 20:28:22	6.28	86.50	4.20	13.09	48.07	2.36
1	2019-06-14 20:58:22	6.51	83.87	3.99	13.11	47.98	2.36
1	2019-06-14 21:28:22	6.26	87.19	4.29	12.99	47.59	2.13
1	2019-06-14 21:58:22	6.51	82.92	3.82	12.85	46.93	1.80
1	2019-06-14 22:28:22	5.59	86.92	3.59	12.65	46.93	1.63
1	2019-06-14 22:58:22	5.80	83.33	3.19	12.41	48.07	1.74
1	2019-06-14 23:28:22	4.92	83.82	2.42	12.27	48.93	1.85
1	2019-06-14 23:58:22	4.61	87.77	2.76	12.10	48.39	1.54
1	2019-06-15 00:28:22	4.09	89.85	2.58	12.03	47.42	1.19
1	2019-06-15 00:58:22	3.83	91.39	2.56	11.86	47.17	0.97
1	2019-06-15 01:28:22	4.19	91.61	2.95	11.69	47.42	0.88
1	2019-06-15 01:58:22	3.96	91.29	2.67	11.54	47.76	0.85
1	2019-06-15 02:28:22	3.67	90.04	2.19	11.42	48.32	0.90
1	2019-06-15 02:58:22	2.85	91.41	1.59	11.27	48.15	0.72
1	2019-06-15 03:28:22	2.93	90.80	1.58	11.13	48.59	0.71
1	2019-06-15 03:58:22	2.90	90.90	1.56	10.98	48.86	0.65
1	2019-06-15 04:28:22	2.42	92.46	1.33	10.86	49.05	0.59
1	2019-06-15 04:58:22	1.83	93.41	0.88	10.69	49.27	0.50
1	2019-06-15 05:28:22	1.78	93.73	0.87	10.54	49.34	0.38
1	2019-06-15 05:58:22	1.45	93.78	0.56	10.39	49.44	0.27
1	2019-06-15 06:28:22	1.23	95.39	0.58	10.22	49.71	0.19
1	2019-06-15 06:58:22	3.01	92.36	1.89	10.03	50.96	0.35
1	2019-06-15 07:28:22	8.39	69.68	3.19	10.17	51.15	0.54
1	2019-06-15 07:58:22	9.29	63.26	2.67	10.27	51.52	0.73
1	2019-06-15 08:28:22	10.88	60.82	3.63	10.34	53.25	1.26
1	2019-06-15 08:58:22	12.32	55.77	3.74	10.61	53.67	1.62
1	2019-06-15 09:28:22	11.42	60.40	4.04	10.64	54.47	1.85
1	2019-06-15 09:58:22	11.95	54.93	3.19	10.81	54.18	1.93
1	2019-06-15 10:28:22	17.77	46.90	6.30	11.13	54.86	2.40
1	2019-06-15 10:58:22	17.15	40.24	3.54	11.61	53.45	2.49
1	2019-06-15 11:28:22	17.25	42.02	4.24	11.76	53.20	2.56
1	2019-06-15 11:58:22	18.77	35.96	3.39	11.93	52.35	2.49
1	2019-06-15 12:28:22	24.80	25.66	3.82	12.46	51.44	2.74
1	2019-06-15 12:58:22	17.39	29.35	-0.65	12.46	49.66	2.24
1	2019-06-15 13:28:22	16.84	30.35	-0.66	12.39	47.22	1.47
1	2019-06-15 13:58:22	16.99	30.91	-0.29	12.56	46.71	1.47
1	2019-06-15 14:28:22	12.97	37.48	-1.19	12.29	44.66	0.61
1	2019-06-15 14:58:22	12.63	38.14	-1.25	12.10	44.34	0.33
1	2019-06-15 15:28:22	12.51	41.02	-0.37	12.17	44.78	0.53
1	2019-06-15 15:58:22	11.56	41.85	-0.95	12.07	45.36	0.63
1	2019-06-15 16:28:22	10.47	51.03	0.78	12.00	45.95	0.74
1	2019-06-15 16:58:22	8.52	57.01	0.50	11.83	47.54	1.05
1	2019-06-15 17:28:22	8.59	65.19	2.44	11.81	48.12	1.20
1	2019-06-15 17:58:22	8.27	62.06	1.44	11.73	48.44	1.22
1	2019-06-15 18:28:22	6.36	82.04	3.52	11.47	51.86	1.93
1	2019-06-15 18:58:22	5.85	83.75	3.31	11.44	51.25	1.74
1	2019-06-15 19:28:22	6.48	64.70	0.32	11.32	49.34	1.10
1	2019-06-15 19:58:22	5.97	66.12	0.14	11.05	48.34	0.57
1	2019-06-15 20:28:22	6.13	65.48	0.15	10.96	48.61	0.56
1	2019-06-15 20:58:22	6.10	70.29	1.11	10.91	49.42	0.74
1	2019-06-15 21:28:22	6.00	69.44	0.84	10.83	49.47	0.69
1	2019-06-15 21:58:22	5.46	72.15	0.85	10.66	50.00	0.68
1	2019-06-15 22:28:22	5.23	75.88	1.33	10.57	50.52	0.73
1	2019-06-15 22:58:22	5.08	81.04	2.10	10.44	50.52	0.62

1	2019-06-15 23:28:22	3.88	95.66	3.25	10.22	53.76	1.28
1	2019-06-15 23:58:22	3.93	100.00	3.93	10.27	52.27	0.93
1	2019-06-16 00:28:22	4.01	98.17	3.75	10.25	51.98	0.83
1	2019-06-16 00:58:22	3.33	95.34	2.65	10.15	52.81	0.96
1	2019-06-16 01:28:22	3.30	97.52	2.95	10.00	53.42	0.98
1	2019-06-16 01:58:22	3.30	94.27	2.47	9.93	53.40	0.91
1	2019-06-16 02:28:22	2.93	96.20	2.38	9.83	53.79	0.92
1	2019-06-16 02:58:22	2.64	94.68	1.87	9.73	53.81	0.83
1	2019-06-16 03:28:22	2.82	97.39	2.45	9.48	53.45	0.51
1	2019-06-16 03:58:22	2.45	98.32	2.21	9.46	54.15	0.67
1	2019-06-16 04:28:22	2.45	97.78	2.13	9.41	54.40	0.68
1	2019-06-16 04:58:22	1.75	97.37	1.38	9.26	54.10	0.47
1	2019-06-16 05:28:22	1.48	96.81	1.03	9.16	54.47	0.47
1	2019-06-16 05:58:22	1.97	99.32	1.87	9.06	54.67	0.43
1	2019-06-16 06:28:22	2.29	96.44	1.78	9.01	54.72	0.40
1	2019-06-16 06:58:22	2.96	96.71	2.49	8.92	55.40	0.47
1	2019-06-16 07:28:22	4.04	93.05	3.02	8.92	55.89	0.60
1	2019-06-16 07:58:22	5.54	90.41	4.10	8.94	56.42	0.75
1	2019-06-16 08:28:22	8.34	75.00	4.18	9.09	57.55	1.16
1	2019-06-16 08:58:22	10.81	67.36	5.02	9.29	58.43	1.56
1	2019-06-16 09:28:22	13.74	56.62	5.29	9.53	57.21	1.50
1	2019-06-16 09:58:22	13.38	54.28	4.35	9.68	56.67	1.50
1	2019-06-16 10:28:22	11.39	57.25	3.25	9.71	56.74	1.55
1	2019-06-16 10:58:22	12.51	53.76	3.40	9.78	56.30	1.51
1	2019-06-16 11:28:22	13.33	49.95	3.12	9.93	56.42	1.67
1	2019-06-16 11:58:22	14.07	44.90	2.30	10.15	55.72	1.71
1	2019-06-16 12:28:22	16.65	40.87	3.31	10.37	55.33	1.81
1	2019-06-16 12:58:22	15.06	41.36	2.04	10.54	54.91	1.87
1	2019-06-16 13:28:22	13.50	44.31	1.60	10.66	54.37	1.84
1	2019-06-16 13:58:22	13.55	43.75	1.46	10.69	53.08	1.53
1	2019-06-16 14:28:22	12.36	45.93	1.06	10.79	52.40	1.44
1	2019-06-16 14:58:22	13.04	41.26	0.19	10.81	49.98	0.81
1	2019-06-16 15:28:22	12.53	42.70	0.21	10.86	50.30	0.94
1	2019-06-16 15:58:22	11.66	45.44	0.27	10.81	50.34	0.91
1	2019-06-16 16:28:22	9.88	55.50	1.40	10.71	52.01	1.27
1	2019-06-16 16:58:22	6.86	77.84	3.27	10.54	54.54	1.77
1	2019-06-16 17:28:22	6.18	79.13	2.84	10.37	55.86	1.95
1	2019-06-16 17:58:22	5.97	79.62	2.73	10.25	55.13	1.65
1	2019-06-16 18:28:22	6.10	76.08	2.21	10.25	54.76	1.56
1	2019-06-16 18:58:22	6.31	74.47	2.11	10.17	55.28	1.62
1	2019-06-16 19:28:22	6.15	76.20	2.28	10.12	54.54	1.39
1	2019-06-16 19:58:22	6.23	74.69	2.08	10.05	56.01	1.69
1	2019-06-16 20:28:22	5.85	76.40	2.02	10.00	54.84	1.35
1	2019-06-16 20:58:22	5.21	79.28	1.92	9.90	56.23	1.60
1	2019-06-16 21:28:22	4.90	79.30	1.62	9.83	56.23	1.53
1	2019-06-16 21:58:22	4.32	80.69	1.30	9.68	56.20	1.39
1	2019-06-16 22:28:22	5.15	77.93	1.63	9.53	56.74	1.38
1	2019-06-16 22:58:22	5.26	78.50	1.83	9.48	56.35	1.24
1	2019-06-16 23:28:22	4.79	79.74	1.59	9.48	55.96	1.15
1	2019-06-16 23:58:22	5.15	78.06	1.65	9.44	55.94	1.09
1	2019-06-17 00:28:22	5.08	79.16	1.77	9.36	57.35	1.37
1	2019-06-17 00:58:22	5.23	75.13	1.19	9.29	56.89	1.19
1	2019-06-17 01:28:22	5.08	76.40	1.27	9.19	56.94	1.11
1	2019-06-17 01:58:22	4.27	79.77	1.09	9.11	56.18	0.85
1	2019-06-17 02:28:22	3.96	83.33	1.39	9.06	56.60	0.91
1	2019-06-17 02:58:22	4.04	82.23	1.29	8.99	56.40	0.79
1	2019-06-17 03:28:22	3.85	82.40	1.13	8.94	56.74	0.83
1	2019-06-17 03:58:22	3.70	82.40	0.98	8.84	56.74	0.74

1	2019-06-17 04:28:22	4.12	80.16	1.01	8.79	57.11	0.78
1	2019-06-17 04:58:22	3.96	80.89	0.98	8.74	57.13	0.74
1	2019-06-17 05:28:22	3.51	81.55	0.66	8.67	57.08	0.66
1	2019-06-17 05:58:22	2.77	83.70	0.29	8.57	56.94	0.53
1	2019-06-17 06:28:22	2.34	87.63	0.50	8.47	57.16	0.49
1	2019-06-17 06:58:22	5.85	76.98	2.13	8.49	57.69	0.64
1	2019-06-17 07:28:22	11.95	58.16	4.00	8.62	58.38	0.92
1	2019-06-17 07:58:22	17.94	39.50	3.98	9.14	59.62	1.70
1	2019-06-17 08:28:22	18.49	35.77	3.06	9.44	58.23	1.65
1	2019-06-17 08:58:22	20.60	33.45	3.98	9.71	57.30	1.68
1	2019-06-17 09:28:22	19.89	30.79	2.18	10.30	57.38	2.25
1	2019-06-17 09:58:22	22.32	27.74	2.81	10.86	56.72	2.62
1	2019-06-17 10:28:22	24.29	25.73	3.43	11.32	55.47	2.74
1	2019-06-17 10:58:22	23.83	25.34	2.83	11.88	54.23	2.94
1	2019-06-17 11:28:22	24.92	22.44	2.03	12.34	53.05	3.06
1	2019-06-17 11:58:22	27.33	21.12	3.19	12.68	52.54	3.24
1	2019-06-17 12:28:22	28.25	19.63	2.90	12.73	51.44	2.98
1	2019-06-17 12:58:22	21.94	22.27	-0.56	12.65	50.54	2.67
1	2019-06-17 13:28:22	29.46	16.14	1.15	12.85	47.63	2.01
1	2019-06-17 13:58:22	29.46	15.41	0.51	13.09	46.17	1.80
1	2019-06-17 14:28:22	25.26	15.87	-2.45	13.06	46.90	1.99
1	2019-06-17 14:58:22	28.79	10.18	-5.60	13.06	40.90	0.09
1	2019-06-17 15:28:22	18.34	17.75	-6.56	13.04	39.26	-0.49
1	2019-06-17 15:58:22	15.32	22.39	-6.03	13.09	40.85	0.10
1	2019-06-17 16:28:22	13.95	24.39	-6.07	13.04	41.09	0.14
1	2019-06-17 16:58:22	12.15	31.91	-4.08	12.94	42.80	0.61
1	2019-06-17 17:28:22	10.17	34.38	-4.83	12.75	41.99	0.17
1	2019-06-17 17:58:22	9.63	51.03	0.01	12.58	42.21	0.09
1	2019-06-17 18:28:22	8.47	54.32	-0.21	12.46	44.44	0.69
1	2019-06-17 18:58:22	7.64	57.01	-0.32	12.36	45.05	0.79
1	2019-06-17 19:28:22	6.61	58.67	-0.90	12.27	45.32	0.79
1	2019-06-17 19:58:22	6.89	48.42	-3.24	12.12	44.49	0.40
1	2019-06-17 20:28:22	6.31	55.40	-1.96	11.98	44.75	0.35
1	2019-06-17 20:58:22	6.38	43.04	-5.26	11.73	42.68	-0.52
1	2019-06-17 21:28:22	5.85	43.53	-5.60	11.52	41.60	-1.07
1	2019-06-17 21:58:22	5.46	44.31	-5.72	11.27	40.60	-1.62
1	2019-06-17 22:28:22	5.08	47.29	-5.22	11.10	40.26	-1.89
1	2019-06-17 22:58:22	4.40	52.22	-4.53	10.91	40.90	-1.85
1	2019-06-17 23:28:22	4.12	52.74	-4.67	10.76	42.14	-1.58
1	2019-06-17 23:58:22	3.80	53.89	-4.67	10.61	42.07	-1.73
1	2019-06-18 00:28:22	3.12	51.44	-5.92	10.44	41.38	-2.11
1	2019-06-18 00:58:22	2.82	49.88	-6.59	10.17	40.07	-2.79
1	2019-06-18 01:28:22	2.50	54.81	-5.66	9.98	40.60	-2.79
1	2019-06-18 01:58:22	2.02	52.64	-6.64	9.85	41.46	-2.62
1	2019-06-18 02:28:22	0.74	54.54	-7.37	9.76	42.58	-2.35
1	2019-06-18 02:58:22	-0.03	57.62	-7.39	9.53	42.80	-2.48
1	2019-06-18 03:28:22	-0.48	60.77	-7.12	9.31	43.34	-2.51
1	2019-06-18 03:58:22	0.02	66.51	-5.47	9.19	43.34	-2.62
1	2019-06-18 04:28:22	0.82	66.65	-4.67	8.92	43.29	-2.89
1	2019-06-18 04:58:22	0.71	60.67	-6.01	8.67	42.21	-3.45
1	2019-06-18 05:28:22	0.80	59.99	-6.08	8.44	41.82	-3.77
1	2019-06-18 05:58:22	0.66	65.80	-5.00	8.32	42.73	-3.60
1	2019-06-18 06:28:22	0.58	59.72	-6.35	8.19	42.75	-3.71
1	2019-06-18 06:58:22	6.31	48.54	-3.74	8.37	44.27	-3.08
1	2019-06-18 07:28:22	15.53	27.88	-2.94	8.67	44.44	-2.76
1	2019-06-18 07:58:22	19.25	21.53	-3.26	8.97	43.70	-2.71
1	2019-06-18 08:28:22	21.34	19.97	-2.54	10.52	40.46	-2.35
1	2019-06-18 08:58:22	23.35	18.07	-2.24	11.30	38.48	-2.33



1	2019-06-18 09:28:22	24.92	16.26	-2.39	11.95	37.75	-2.00
1	2019-06-18 09:58:22	25.89	15.21	-2.52	12.87	37.21	-1.37
1	2019-06-18 10:28:22	26.62	16.46	-0.86	13.76	36.53	-0.84
1	2019-06-18 10:58:22	25.84	15.48	-2.32	14.39	33.13	-1.61
1	2019-06-18 11:28:22	28.25	13.14	-2.63	15.25	32.11	-1.29
1	2019-06-18 11:58:22	29.16	13.21	-1.84	15.22	30.84	-1.85
1	2019-06-18 12:28:22	29.92	11.18	-3.50	15.46	29.23	-2.37
1	2019-06-18 12:58:22	32.28	10.16	-2.98	15.53	28.79	-2.51
1	2019-06-18 13:28:22	32.51	10.08	-2.91	15.51	29.52	-2.20
1	2019-06-18 13:58:22	32.90	8.57	-4.78	15.63	29.81	-1.96
1	2019-06-18 14:28:22	33.97	8.08	-4.77	15.44	29.35	-2.34
1	2019-06-18 14:58:22	34.12	9.06	-3.13	15.51	27.78	-3.01
1	2019-06-18 15:28:22	19.82	16.82	-6.06	15.51	30.64	-1.69
1	2019-06-18 15:58:22	15.20	23.85	-5.30	15.27	27.27	-3.47
1	2019-06-18 16:28:22	13.91	27.10	-4.72	15.13	28.15	-3.16
1	2019-06-18 16:58:22	12.94	27.98	-5.13	14.67	28.10	-3.58
1	2019-06-18 17:28:22	10.61	40.97	-2.09	14.22	33.60	-1.57
1	2019-06-18 17:58:22	9.95	53.96	1.08	14.03	36.60	-0.57
1	2019-06-18 18:28:22	8.92	57.62	1.02	13.83	38.94	0.11
1	2019-06-18 18:58:22	7.92	57.57	0.07	13.69	38.89	-0.04
1	2019-06-18 19:28:22	7.62	62.53	0.93	13.52	40.16	0.25
1	2019-06-18 19:58:22	7.19	64.24	0.90	13.31	41.43	0.49
1	2019-06-18 20:28:22	6.23	67.92	0.75	13.16	41.51	0.38
1	2019-06-18 20:58:22	5.82	63.31	-0.60	13.02	41.46	0.24
1	2019-06-18 21:28:22	4.61	60.36	-2.40	12.77	40.97	-0.14
1	2019-06-18 21:58:22	3.88	65.70	-1.95	12.58	41.31	-0.20
1	2019-06-18 22:28:22	3.43	57.25	-4.22	12.36	40.77	-0.58
1	2019-06-18 22:58:22	4.35	60.14	-2.70	12.15	40.63	-0.83
1	2019-06-18 23:28:22	4.43	62.55	-2.09	11.95	40.75	-0.96
1	2019-06-18 23:58:22	4.25	51.15	-4.95	11.76	41.31	-0.95
1	2019-06-19 00:28:22	3.75	49.39	-5.87	11.56	40.07	-1.54
1	2019-06-19 00:58:22	3.54	64.26	-2.57	11.37	40.51	-1.57
1	2019-06-19 01:28:22	3.25	64.92	-2.71	11.20	41.36	-1.44
1	2019-06-19 01:58:22	2.64	70.05	-2.27	11.08	41.87	-1.38
1	2019-06-19 02:28:22	2.34	68.51	-2.85	10.91	41.92	-1.52
1	2019-06-19 02:58:22	2.13	66.51	-3.45	10.74	42.39	-1.52
1	2019-06-19 03:28:22	1.32	62.85	-4.98	10.57	42.43	-1.66
1	2019-06-19 03:58:22	1.15	58.94	-5.98	10.34	42.43	-1.86
1	2019-06-19 04:28:22	1.04	57.69	-6.36	10.15	42.48	-2.02
1	2019-06-19 04:58:22	0.99	56.89	-6.59	9.95	42.39	-2.23
1	2019-06-19 05:28:22	0.80	58.35	-6.44	9.73	42.02	-2.55
1	2019-06-19 05:58:22	0.41	58.06	-6.87	9.53	42.24	-2.66
1	2019-06-19 06:28:22	0.63	61.87	-5.84	9.41	42.58	-2.66
1	2019-06-19 06:58:22	6.99	50.54	-2.57	9.46	43.14	-2.44
1	2019-06-19 07:28:22	15.94	32.03	-0.71	10.08	43.29	-1.83
1	2019-06-19 07:58:22	19.84	27.00	0.32	11.20	43.19	-0.84
1	2019-06-19 08:28:22	22.66	21.83	-0.24	11.95	41.43	-0.73
1	2019-06-19 08:58:22	24.85	19.56	0.06	12.61	40.85	-0.34
1	2019-06-19 09:28:22	24.00	20.34	-0.09	13.18	41.87	0.53
1	2019-06-19 09:58:22	24.00	22.73	1.45	13.98	42.39	1.41
1	2019-06-19 10:28:22	25.77	23.15	3.18	14.65	41.87	1.85
1	2019-06-19 10:58:22	26.35	22.19	3.07	15.41	41.04	2.26
1	2019-06-19 11:28:22	27.26	20.85	2.94	15.87	39.97	2.29
1	2019-06-19 11:58:22	27.38	17.31	0.45	15.84	35.23	0.51
1	2019-06-19 12:28:22	26.18	16.41	-1.26	15.77	32.11	-0.83
1	2019-06-19 12:58:22	27.92	15.38	-0.74	15.91	30.86	-1.24
1	2019-06-19 13:28:22	27.19	17.31	0.29	15.84	33.33	-0.25
1	2019-06-19 13:58:22	28.84	15.19	-0.19	15.70	32.84	-0.58

1	2019-06-19 14:28:22	31.94	12.70	-0.21	15.65	33.21	-0.47
1	2019-06-19 14:58:22	29.82	13.31	-1.23	15.68	30.47	-1.62
1	2019-06-19 15:28:22	17.30	22.44	-4.35	15.56	28.64	-2.56
1	2019-06-19 15:58:22	14.77	26.93	-4.07	15.25	29.59	-2.39
1	2019-06-19 16:28:22	13.64	28.86	-4.12	14.86	29.98	-2.55
1	2019-06-19 16:58:22	12.00	32.52	-3.96	14.36	31.20	-2.45
1	2019-06-19 17:28:22	10.20	36.33	-4.08	14.00	32.69	-2.13
1	2019-06-19 17:58:22	8.79	43.44	-2.95	13.83	34.72	-1.46
1	2019-06-19 18:28:22	8.14	43.46	-3.53	13.81	35.09	-1.34
1	2019-06-19 18:58:22	7.69	46.49	-3.04	13.69	35.89	-1.14
1	2019-06-19 19:28:22	7.95	49.15	-2.06	13.50	36.97	-0.91
1	2019-06-19 19:58:22	6.64	54.15	-1.96	13.28	37.77	-0.81
1	2019-06-19 20:28:22	5.54	71.93	0.89	13.02	39.38	-0.47
1	2019-06-19 20:58:22	4.51	76.47	0.73	12.92	40.41	-0.20
1	2019-06-19 21:28:22	3.46	78.08	0.00	12.75	41.09	-0.13
1	2019-06-19 21:58:22	3.51	82.79	0.87	12.61	40.36	-0.50
1	2019-06-19 22:28:22	3.41	85.77	1.25	12.44	41.63	-0.23
1	2019-06-19 22:58:22	3.25	86.21	1.17	12.27	42.07	-0.24
1	2019-06-19 23:28:22	3.38	86.55	1.35	12.10	42.65	-0.20
1	2019-06-19 23:58:22	3.01	89.61	1.47	11.95	42.70	-0.32
1	2019-06-20 00:28:22	2.77	89.65	1.24	11.78	43.34	-0.27
1	2019-06-20 00:58:22	2.45	86.06	0.36	11.61	43.66	-0.32
1	2019-06-20 01:28:22	2.50	82.92	-0.10	11.42	43.44	-0.57
1	2019-06-20 01:58:22	2.32	85.23	0.09	11.27	43.95	-0.54
1	2019-06-20 02:28:22	1.91	84.45	-0.43	11.10	44.17	-0.63
1	2019-06-20 02:58:22	1.53	85.99	-0.55	10.96	44.61	-0.62
1	2019-06-20 03:28:22	1.48	86.36	-0.55	10.76	44.75	-0.76
1	2019-06-20 03:58:22	1.26	86.36	-0.76	10.61	45.19	-0.76
1	2019-06-20 04:28:22	0.22	85.26	-1.97	10.39	44.70	-1.11
1	2019-06-20 04:58:22	0.55	85.94	-1.53	10.22	45.63	-0.98
1	2019-06-20 05:28:22	1.07	83.60	-1.39	10.05	45.83	-1.08
1	2019-06-20 05:58:22	0.82	83.38	-1.67	9.90	46.15	-1.12
1	2019-06-20 06:28:22	0.36	84.72	-1.91	9.76	46.19	-1.24
1	2019-06-20 06:58:22	6.26	65.58	0.29	9.78	46.27	-1.20
1	2019-06-20 07:28:22	13.91	40.16	0.60	9.95	46.85	-0.87
1	2019-06-20 07:58:22	19.29	28.81	0.74	10.34	47.46	-0.33
1	2019-06-20 08:28:22	22.63	24.42	1.29	11.03	47.42	0.28
1	2019-06-20 08:58:22	24.10	22.51	1.39	11.54	46.88	0.59
1	2019-06-20 09:28:22	24.53	20.97	0.77	11.98	46.44	0.86
1	2019-06-20 09:58:22	24.22	22.07	1.22	12.85	45.75	1.45
1	2019-06-20 10:28:22	22.11	24.83	1.08	14.00	41.63	1.18
1	2019-06-20 10:58:22	21.58	24.34	0.36	14.34	39.99	0.93
1	2019-06-20 11:28:22	21.87	24.76	0.84	14.77	39.33	1.08
1	2019-06-20 11:58:22	23.83	20.19	-0.33	14.91	34.84	-0.46
1	2019-06-20 12:28:22	24.34	18.48	-1.13	14.82	33.47	-1.09
1	2019-06-20 12:58:22	25.09	15.33	-3.05	14.86	30.76	-2.20
1	2019-06-20 13:28:22	27.33	11.26	-5.39	14.84	27.66	-3.65
1	2019-06-20 13:58:22	28.89	10.60	-5.00	14.82	26.00	-4.49
1	2019-06-20 14:28:22	27.83	14.50	-1.62	14.91	30.59	-2.23
1	2019-06-20 14:58:22	27.26	18.60	1.35	15.01	33.96	-0.73
1	2019-06-20 15:28:22	15.65	30.64	-1.57	15.06	36.82	0.42
1	2019-06-20 15:58:22	13.31	34.74	-1.92	14.58	36.23	-0.22
1	2019-06-20 16:28:22	12.19	41.09	-0.63	14.05	37.89	-0.08
1	2019-06-20 16:58:22	11.00	45.56	-0.29	13.67	39.94	0.31
1	2019-06-20 17:28:22	9.78	50.49	0.00	13.38	41.75	0.66
1	2019-06-20 17:58:22	9.26	52.10	-0.05	13.33	42.07	0.72
1	2019-06-20 18:28:22	8.97	53.42	0.02	13.35	41.63	0.60
1	2019-06-20 18:58:22	8.54	56.64	0.43	13.26	41.90	0.60

1	2019-06-20 19:28:22	8.09	59.53	0.70	13.11	41.82	0.44
1	2019-06-20 19:58:22	7.44	66.65	1.65	12.99	43.04	0.73
1	2019-06-20 20:28:22	6.56	71.39	1.76	12.85	44.61	1.10
1	2019-06-20 20:58:22	5.87	71.83	1.19	12.68	45.17	1.12
1	2019-06-20 21:28:22	5.39	71.27	0.61	12.46	45.27	0.95
1	2019-06-20 21:58:22	4.12	75.74	0.22	12.29	45.05	0.73
1	2019-06-20 22:28:22	3.43	71.34	-1.26	12.10	44.68	0.44
1	2019-06-20 22:58:22	2.61	69.36	-2.43	11.86	44.49	0.16
1	2019-06-20 23:28:22	2.02	70.00	-2.87	11.64	44.00	-0.19
1	2019-06-20 23:58:22	1.72	69.90	-3.18	11.42	43.85	-0.44
1	2019-06-21 00:28:22	1.04	73.76	-3.11	11.25	44.00	-0.55
1	2019-06-21 00:58:22	1.02	80.08	-2.03	11.05	44.24	-0.65
1	2019-06-21 01:28:22	0.99	78.23	-2.37	10.86	44.51	-0.74
1	2019-06-21 01:58:22	0.88	75.22	-3.01	10.66	44.56	-0.91
1	2019-06-21 02:28:22	0.41	77.69	-3.03	10.47	44.85	-1.00
1	2019-06-21 02:58:22	0.05	79.20	-3.12	10.27	44.61	-1.25
1	2019-06-21 03:28:22	-0.28	77.86	-3.68	10.05	45.10	-1.30
1	2019-06-21 03:58:22	-0.76	81.60	-3.52	9.85	45.49	-1.36
1	2019-06-21 04:28:22	-0.76	78.06	-4.11	9.66	45.71	-1.48
1	2019-06-21 04:58:22	-0.87	77.86	-4.25	9.46	45.68	-1.66
1	2019-06-21 05:28:22	-1.10	78.67	-4.33	9.24	45.66	-1.87
1	2019-06-21 05:58:22	-1.18	82.04	-3.86	9.06	46.00	-1.93
1	2019-06-21 06:28:22	-1.13	82.52	-3.72	8.92	45.93	-2.09
1	2019-06-21 06:58:22	4.84	59.50	-2.37	8.92	45.95	-2.08
1	2019-06-21 07:28:22	14.22	30.76	-2.76	9.29	45.41	-1.90
1	2019-06-21 07:58:22	18.63	25.20	-1.67	10.32	41.58	-2.16
1	2019-06-21 08:28:22	21.06	19.34	-3.21	11.10	38.67	-2.43
1	2019-06-21 08:58:22	23.14	17.07	-3.18	11.86	37.38	-2.22
1	2019-06-21 09:28:22	25.04	16.09	-2.44	12.39	37.21	-1.80
1	2019-06-21 09:58:22	24.34	16.38	-2.76	13.18	35.89	-1.59
1	2019-06-21 10:28:22	23.88	17.16	-2.50	13.95	35.50	-1.05
1	2019-06-21 10:58:22	22.15	16.58	-4.36	14.41	31.54	-2.26
1	2019-06-21 11:28:22	20.96	15.89	-5.88	14.48	31.08	-2.39
1	2019-06-21 11:58:22	23.71	14.21	-5.15	14.34	33.21	-1.62
1	2019-06-21 12:28:22	24.92	14.45	-3.97	14.34	35.23	-0.82
1	2019-06-21 12:58:22	26.33	11.87	-5.47	14.36	35.06	-0.86
1	2019-06-21 13:28:22	27.97	9.42	-7.22	14.43	34.87	-0.88
2	2019-06-14 13:50:26	26.28	17.02		14.39	33.30	-1.54
2	2019-06-20 11:50:26	16.18	31.89				
2	2019-06-20 12:20:26	16.46	27.54				
2	2019-06-20 12:50:26	16.34	23.46				
3	2019-06-22 12:48:32	23.06	11.91	-7.95	19.86	15.87	-6.78
3	2019-06-22 13:03:32	18.03	12.23	-11.55	16.58	16.04	-9.29
3	2019-06-22 13:18:32	17.53	11.08	-13.15	15.06	18.31	-8.85
3	2019-06-22 13:33:32	16.94	12.72	-11.92	14.19	18.68	-9.30
3	2019-06-22 13:48:32	17.01	10.57	-14.14	13.88	18.29	-9.83
3	2019-06-22 14:03:32	16.32	9.94	-15.42	13.69	17.75	-10.36
3	2019-06-22 14:18:32	16.44	12.04	-12.99	13.59	17.53	-10.60
3	2019-06-22 14:33:32	15.91	9.16	-16.71	13.55	17.14	-10.92
3	2019-06-22 14:48:32	15.87	10.30	-15.33	13.57	17.31	-10.78
3	2019-06-22 15:03:32	15.46	10.96	-14.90	13.91	18.41	-9.72
3	2019-06-22 15:18:32	15.32	12.01	-13.90	13.86	18.68	-9.58
3	2019-06-22 15:33:32	14.89	11.79	-14.46	13.79	18.56	-9.72
3	2019-06-22 15:48:32	14.34	10.28	-16.54	13.71	18.26	-9.98
3	2019-06-22 16:03:32	13.93	11.38	-15.64	13.59	18.02	-10.25
3	2019-06-22 16:18:32	13.35	12.67	-14.79	13.43	18.56	-10.02
3	2019-06-22 16:33:32	12.70	12.79	-15.19	13.26	19.00	-9.86
3	2019-06-22 16:48:32	11.64	16.46	-12.98	13.28	17.97	-10.54

3	2019-06-22 17:03:32	10.10	18.41	-12.86	13.14	18.51	-10.29
3	2019-06-22 17:18:32	8.42	21.31	-12.45	12.82	23.73	-7.38
3	2019-06-22 17:33:32	6.61	25.37	-11.82	12.51	24.29	-7.34
3	2019-06-22 17:48:32	6.48	23.68	-12.78	12.10	24.95	-7.35
3	2019-06-22 18:03:32	4.92	27.47	-12.29	11.69	25.32	-7.51
3	2019-06-22 18:18:32	4.22	28.59	-12.40	11.37	27.61	-6.66
3	2019-06-22 18:33:32	3.56	27.39	-13.50	11.15	29.45	-6.01
3	2019-06-22 18:48:32	3.62	28.13	-13.13	10.98	30.08	-5.88
3	2019-06-22 19:03:32	3.43	28.86	-12.97	10.86	31.01	-5.59
3	2019-06-22 19:18:32	3.51	28.71	-12.97	10.79	31.86	-5.29
3	2019-06-22 19:33:32	3.41	30.08	-12.48	10.69	32.03	-5.31
3	2019-06-22 19:48:32	2.72	31.91	-12.36	10.54	31.98	-5.46
3	2019-06-22 20:03:32	2.24	33.62	-12.14	10.37	31.96	-5.62
3	2019-06-22 20:18:32	1.67	33.77	-12.58	10.22	31.96	-5.75
3	2019-06-22 20:33:32	1.15	36.09	-12.22	10.15	32.81	-5.46
3	2019-06-22 20:48:32	1.32	34.62	-12.59	10.10	33.21	-5.35
3	2019-06-22 21:03:32	0.69	39.19	-11.62	10.03	33.60	-5.26
3	2019-06-22 21:18:32	-0.20	41.46	-11.72	9.93	34.04	-5.18
3	2019-06-22 21:33:32	-0.17	37.97	-12.78	9.85	34.13	-5.21
3	2019-06-22 21:48:32	-0.12	38.58	-12.53	9.76	34.23	-5.26
3	2019-06-22 22:03:32	-0.06	38.80	-12.41	9.71	34.26	-5.29
3	2019-06-22 22:18:32	-0.82	44.95	-11.27	9.58	34.60	-5.27
3	2019-06-22 22:33:32	-1.47	44.27	-12.06	9.44	34.52	-5.43
3	2019-06-22 22:48:32	-3.01	47.88	-12.50	9.21	34.62	-5.59
3	2019-06-22 23:03:32	-3.57	49.30	-12.66	9.04	34.89	-5.64
3	2019-06-22 23:18:32	-4.20	49.73	-13.13	8.92	34.69	-5.82
3	2019-06-22 23:33:32	-3.99	51.86	-12.42	8.79	35.16	-5.76
3	2019-06-22 23:48:32	-3.90	49.25	-12.97	8.69	35.26	-5.81
3	2019-06-23 00:03:32	-3.84	49.73	-12.80	8.62	35.13	-5.92
3	2019-06-23 00:18:32	-3.69	49.32	-12.76	8.54	35.60	-5.82
3	2019-06-23 00:33:32	-4.08	51.83	-12.51	8.47	35.74	-5.83
3	2019-06-23 00:48:32	-4.62	50.05	-13.45	8.32	35.38	-6.10
3	2019-06-23 01:03:32	-5.08	54.08	-12.92	8.17	35.62	-6.14
3	2019-06-23 01:18:32	-4.68	51.69	-13.11	8.12	35.57	-6.20
3	2019-06-23 01:33:32	-5.51	53.59	-13.44	7.97	35.11	-6.50
3	2019-06-23 01:48:32	-4.71	52.49	-12.95	7.92	35.74	-6.32
3	2019-06-23 02:03:32	-4.80	55.42	-12.36	7.84	35.74	-6.38
3	2019-06-23 02:18:32	-5.73	57.35	-12.81	7.72	36.16	-6.34
3	2019-06-23 02:33:32	-5.95	57.03	-13.08	7.59	36.23	-6.43
3	2019-06-23 02:48:32	-5.23	55.91	-12.66	7.54	36.21	-6.48
3	2019-06-23 03:03:32	-5.39	55.52	-12.89	7.47	36.50	-6.44
3	2019-06-23 03:18:32	-5.42	57.57	-12.47	7.39	36.67	-6.45
3	2019-06-23 03:33:32	-5.33	59.74	-11.92	7.32	36.67	-6.52
3	2019-06-23 03:48:32	-5.67	54.64	-13.34	7.22	36.53	-6.66
3	2019-06-23 04:03:32	-5.57	51.32	-14.02	7.09	36.18	-6.89
3	2019-06-23 04:18:32	-6.07	57.55	-13.09	6.99	36.48	-6.88
3	2019-06-23 04:33:32	-5.85	58.60	-12.66	6.91	36.60	-6.90
3	2019-06-23 04:48:32	-6.58	55.35	-14.04	6.81	36.60	-6.99
3	2019-06-23 05:03:32	-7.48	55.47	-14.86	6.64	36.21	-7.29
3	2019-06-23 05:18:32	-7.51	55.03	-14.99	6.51	36.11	-7.44
3	2019-06-23 05:33:32	-7.80	59.65	-14.29	6.36	36.31	-7.50
3	2019-06-23 05:48:32	-7.22	54.98	-14.72	6.26	36.21	-7.63
3	2019-06-23 06:03:32	-7.41	54.52	-15.01	6.18	35.92	-7.80
3	2019-06-23 06:18:32	-6.52	59.33	-13.13	6.13	36.18	-7.75
3	2019-06-23 06:33:32	2.58	42.36	-8.92	6.26	36.72	-7.45
3	2019-06-23 06:48:32	6.81	32.01	-8.72	6.64	37.33	-6.89
3	2019-06-23 07:03:32	9.68	25.22	-9.27	7.14	35.01	-7.28
3	2019-06-23 07:18:32	16.01	19.09	-7.53	7.57	34.47	-7.10



3	2019-06-23 07:33:32	18.84	15.94	-7.54	7.24	28.25	-9.93
3	2019-06-23 07:48:32	21.25	13.77	-7.52	6.43	31.25	-9.36
3	2019-06-23 08:03:32	19.56	13.16	-9.43	7.77	31.01	-8.29
3	2019-06-23 08:18:32	23.26	12.43	-7.26	8.74	30.89	-7.49
3	2019-06-23 08:33:32	25.77	10.35	-7.68	9.46	30.62	-6.97
3	2019-06-23 08:48:32	25.55	9.69	-8.69	10.08	28.86	-7.20
3	2019-06-23 09:03:32	25.31	10.57	-7.76	10.74	28.62	-6.74
3	2019-06-23 09:18:32	22.49	11.08	-9.32	11.39	27.86	-6.52
3	2019-06-23 09:33:32	20.44	15.94	-6.26	11.76	27.86	-6.21
3	2019-06-23 09:48:32	20.34	17.12	-5.41	12.46	29.62	-4.80
3	2019-06-23 10:03:32	22.66	16.82	-3.76	12.68	29.88	-4.49
3	2019-06-23 10:18:32	21.06	16.16	-5.58	13.04	27.69	-5.18
3	2019-06-23 10:33:32	17.82	17.21	-7.38	12.77	25.44	-6.52
3	2019-06-23 10:48:32	19.22	17.80	-5.81	12.82	26.56	-5.91
3	2019-06-23 11:03:32	19.10	17.63	-6.03	12.99	26.22	-5.94
3	2019-06-23 11:18:32	17.53	18.80	-6.47	13.06	26.83	-5.57
3	2019-06-23 11:33:32	17.82	16.46	-7.96	13.16	24.02	-6.94
3	2019-06-23 11:48:32	17.53	15.38	-9.06	13.09	21.97	-8.15
3	2019-06-23 12:03:32	18.25	16.36	-7.69	13.26	23.61	-7.08
3	2019-06-23 12:18:32	19.15	14.72	-8.32	13.47	24.10	-6.63
3	2019-06-23 12:33:32	18.06	16.58	-7.68	13.43	23.78	-6.84
3	2019-06-23 12:48:32	17.68	18.07	-6.87	13.50	25.29	-5.98
3	2019-06-23 13:03:32	18.30	18.41	-6.12	13.52	25.07	-6.07
3	2019-06-23 13:18:32	17.46	17.14	-7.73	13.83	25.86	-5.40
3	2019-06-23 13:33:32	17.72	14.55	-9.61	14.19	23.90	-6.13
3	2019-06-23 13:48:32	17.03	13.87	-10.77	14.36	21.34	-7.46
3	2019-06-23 14:03:32	17.37	12.96	-11.35	14.53	20.88	-7.60
3	2019-06-23 14:18:32	16.49	9.50	-15.84	14.65	18.97	-8.73
3	2019-06-23 14:33:32	16.01	7.98	-18.25	14.77	17.38	-9.74
3	2019-06-23 14:48:32	15.72	9.74	-16.11	14.86	16.43	-10.38
3	2019-06-23 15:03:32	15.72	10.55	-15.16	14.94	16.14	-10.55
3	2019-06-23 15:18:32	15.60	11.70	-14.00	14.86	16.46	-10.36
3	2019-06-23 15:33:32	15.17	13.31	-12.76	14.55	18.92	-8.84
3	2019-06-23 15:48:32	14.67	14.80	-11.84	14.34	18.51	-9.30
3	2019-06-23 16:03:32	14.36	14.99	-11.93	14.53	19.29	-8.62
3	2019-06-23 16:18:32	13.40	15.60	-12.21	14.43	18.70	-9.09
3	2019-06-23 16:33:32	12.70	16.41	-12.15	14.24	18.07	-9.69
3	2019-06-23 16:48:32	11.71	17.87	-11.90	14.00	19.00	-9.25
3	2019-06-23 17:03:32	10.57	20.12	-11.37	13.83	20.14	-8.64
3	2019-06-23 17:18:32	8.97	21.46	-11.91	13.43	23.81	-6.83
3	2019-06-23 17:33:32	7.22	23.85	-12.07	12.94	24.64	-6.79
3	2019-06-23 17:48:32	6.61	24.93	-12.04	12.39	24.12	-7.54
3	2019-06-23 18:03:32	5.77	23.98	-13.24	11.90	23.27	-8.41
3	2019-06-23 18:18:32	4.97	23.00	-14.42	11.47	23.78	-8.50
3	2019-06-23 18:33:32	5.57	24.02	-13.39	11.13	24.46	-8.43
3	2019-06-23 18:48:32	4.56	26.25	-13.16	11.00	24.81	-8.35
3	2019-06-23 19:03:32	3.70	29.32	-12.55	10.81	25.37	-8.23
3	2019-06-23 19:18:32	4.09	30.03	-11.91	10.59	26.66	-7.78
3	2019-06-23 19:33:32	3.19	32.42	-11.74	10.52	28.15	-7.14
3	2019-06-23 19:48:32	3.25	30.71	-12.36	10.44	29.08	-6.79
3	2019-06-23 20:03:32	2.48	34.01	-11.78	10.34	30.10	-6.42
3	2019-06-23 20:18:32	1.53	35.11	-12.22	10.12	30.13	-6.60
3	2019-06-23 20:33:32	0.85	36.94	-12.20	10.00	30.57	-6.52
3	2019-06-23 20:48:32	0.19	40.60	-11.62	9.90	31.33	-6.29
3	2019-06-23 21:03:32	-0.12	38.02	-12.71	9.80	32.03	-6.08
3	2019-06-23 21:18:32	-0.42	39.82	-12.42	9.68	32.23	-6.11
3	2019-06-23 21:33:32	-0.26	42.46	-11.47	9.63	32.79	-5.93
3	2019-06-23 21:48:32	-1.30	40.97	-12.86	9.48	32.64	-6.12



3	2019-06-23 22:03:32	-0.70	42.63	-11.83	9.44	33.18	-5.95
3	2019-06-23 22:18:32	-1.64	43.63	-12.39	9.36	33.33	-5.95
3	2019-06-23 22:33:32	-2.45	48.37	-11.86	9.19	33.33	-6.11
3	2019-06-23 22:48:32	-3.45	47.63	-12.97	9.06	33.62	-6.10
3	2019-06-23 23:03:32	-3.69	51.59	-12.21	8.89	34.30	-5.99
3	2019-06-23 23:18:32	-4.05	52.98	-12.21	8.77	34.60	-5.99
3	2019-06-23 23:33:32	-4.17	53.42	-12.22	8.64	34.77	-6.04
3	2019-06-23 23:48:32	-3.99	51.54	-12.50	8.54	34.72	-6.14
3	2019-06-24 00:03:32	-4.05	50.13	-12.89	8.47	34.99	-6.11
3	2019-06-24 00:18:32	-4.53	51.20	-13.08	8.34	35.11	-6.17
3	2019-06-24 00:33:32	-5.23	51.39	-13.69	8.22	34.40	-6.55
3	2019-06-24 00:48:32	-5.11	56.01	-12.52	8.12	35.01	-6.41
3	2019-06-24 01:03:32	-4.93	55.50	-12.46	8.02	34.94	-6.52
3	2019-06-24 01:18:32	-6.10	58.43	-12.93	7.90	34.91	-6.64
3	2019-06-24 01:33:32	-6.04	56.72	-13.24	7.77	34.89	-6.76
3	2019-06-24 01:48:32	-6.14	64.07	-11.82	7.67	35.21	-6.74
3	2019-06-24 02:03:32	-6.14	54.20	-13.88	7.57	35.50	-6.72
3	2019-06-24 02:18:32	-7.38	56.72	-14.50	7.39	34.79	-7.13
3	2019-06-24 02:33:32	-6.64	65.65	-12.00	7.27	35.62	-6.94
3	2019-06-24 02:48:32	-6.04	60.62	-12.42	7.22	35.94	-6.87
3	2019-06-24 03:03:32	-6.17	62.04	-12.25	7.14	36.35	-6.79
3	2019-06-24 03:18:32	-6.64	63.07	-12.50	7.07	36.09	-6.95
3	2019-06-24 03:33:32	-7.28	64.73	-12.79	6.94	36.45	-6.93
3	2019-06-24 03:48:32	-8.20	63.77	-13.85	6.79	36.60	-7.02
3	2019-06-24 04:03:32	-8.60	63.19	-14.34	6.64	35.99	-7.37
3	2019-06-24 04:18:32	-8.33	64.70	-13.80	6.51	35.70	-7.59
3	2019-06-24 04:33:32	-8.10	64.43	-13.63	6.38	36.26	-7.50
3	2019-06-24 04:48:32	-8.97	66.58	-14.05	6.23	36.35	-7.60
3	2019-06-24 05:03:32	-8.66	67.88	-13.53	6.13	36.33	-7.70
3	2019-06-24 05:18:32	-8.36	63.60	-14.04	6.05	36.40	-7.74
3	2019-06-24 05:33:32	-9.24	68.95	-13.89	5.92	36.21	-7.93
3	2019-06-24 05:48:32	-8.90	65.73	-14.15	5.82	36.40	-7.95
3	2019-06-24 06:03:32	-9.00	67.02	-14.00	5.72	36.79	-7.90
3	2019-06-24 06:18:32	-8.17	64.77	-13.62	5.67	36.31	-8.12
3	2019-06-24 06:33:32	1.07	46.34	-9.16	5.85	37.01	-7.71
3	2019-06-24 06:48:32	5.72	35.40	-8.40	5.85	34.87	-8.48
3	2019-06-24 07:03:32	10.44	28.81	-6.91	6.08	35.26	-8.13
3	2019-06-24 07:18:32	12.00	24.83	-7.49	6.26	35.60	-7.85
3	2019-06-24 07:33:32	13.59	19.41	-9.31	6.36	33.08	-8.70
3	2019-06-24 07:48:32	17.49	16.26	-8.39	6.94	33.06	-8.19
3	2019-06-24 08:03:32	21.08	14.19	-7.26	7.57	31.42	-8.29
3	2019-06-24 08:18:32	20.36	10.65	-11.47	7.74	27.37	-9.90
3	2019-06-24 08:33:32	23.28	10.30	-9.64	8.39	27.20	-9.42
3	2019-06-24 08:48:32	24.58	10.21	-8.77	9.24	27.78	-8.42
3	2019-06-24 09:03:32	23.86	10.77	-8.64	10.10	27.03	-8.03
3	2019-06-24 09:18:32	19.98	10.11	-12.40	10.52	25.83	-8.25
3	2019-06-24 09:33:32	19.89	11.13	-11.28	11.08	24.86	-8.27
3	2019-06-24 09:48:32	19.27	11.94	-10.88	11.52	23.44	-8.65
3	2019-06-24 10:03:32	18.68	11.57	-11.74	11.93	21.41	-9.45
3	2019-06-24 10:18:32	19.96	9.35	-13.38	12.29	21.36	-9.17
3	2019-06-24 10:33:32	21.56	9.01	-12.63	12.53	21.10	-9.13
3	2019-06-24 10:48:32	20.70	9.84	-12.19	12.90	20.14	-9.42
3	2019-06-24 11:03:32	23.42	9.40	-10.69	13.43	20.31	-8.87
3	2019-06-24 11:18:32	21.58	8.94	-12.71	13.40	19.29	-9.55
3	2019-06-24 11:33:32	23.30	7.47	-13.63	13.79	17.77	-10.27
3	2019-06-24 11:48:32	21.91	6.42	-16.47	13.93	16.09	-11.40
3	2019-06-24 12:03:32	20.46	7.28	-16.05	13.81	15.21	-12.19
3	2019-06-24 12:18:32	19.53	7.50	-16.38	13.59	14.53	-12.93

3	2019-06-24 12:33:32	22.08	6.98	-15.35	13.91	14.58	-12.64
3	2019-06-24 12:48:32	22.39	6.74	-15.55	14.07	14.38	-12.67
3	2019-06-24 13:03:32	23.45	6.74	-14.78	14.05	16.02	-11.36
3	2019-06-24 13:18:32	22.44	6.30	-16.32	14.36	14.23	-12.57
3	2019-06-24 13:33:32	18.34	7.01	-18.05	14.94	18.60	-8.74
3	2019-06-24 13:48:32	21.80	7.15	-15.26	15.06	14.11	-12.12
3	2019-06-24 14:03:32	22.15	6.47	-16.21	15.01	14.43	-11.89
3	2019-06-24 14:18:32	22.13	6.64	-15.91	15.13	12.82	-13.25
3	2019-06-24 14:33:32	21.20	6.81	-16.29	15.72	17.36	-8.98
3	2019-06-24 14:48:32	20.63	6.37	-17.50	16.06	15.65	-10.03
3	2019-06-24 15:03:32	20.58	6.49	-17.31	16.08	12.67	-12.64
3	2019-06-24 15:18:32	19.70	6.86	-17.31	16.11	12.96	-12.34
3	2019-06-24 15:33:32	19.32	6.71	-17.84	16.34	13.36	-11.78
3	2019-06-24 15:48:32	16.11	14.72	-10.76	15.96	16.75	-9.24
3	2019-06-24 16:03:32	14.60	16.33	-10.67	15.27	17.77	-9.05
3	2019-06-24 16:18:32	13.81	17.31	-10.58	14.60	18.65	-8.99
3	2019-06-24 16:33:32	12.87	19.63	-9.77	14.31	19.00	-8.99
3	2019-06-24 16:48:32	11.95	23.00	-8.52	14.10	21.85	-7.37
3	2019-06-24 17:03:32	10.71	24.37	-8.83	13.59	22.14	-7.62
3	2019-06-24 17:18:32	9.41	26.59	-8.83	13.06	23.56	-7.27
3	2019-06-24 17:33:32	8.32	28.32	-8.97	12.58	24.81	-7.01
3	2019-06-24 17:48:32	7.49	30.01	-8.95	12.36	25.51	-6.83
3	2019-06-24 18:03:32	7.02	30.25	-9.26	12.24	28.76	-5.37
3	2019-06-24 18:18:32	5.90	32.35	-9.39	12.22	29.35	-5.13
3	2019-06-24 18:33:32	6.00	34.67	-8.41	11.93	28.27	-5.87
3	2019-06-24 18:48:32	5.59	33.62	-9.17	11.61	28.81	-5.89
3	2019-06-24 19:03:32	4.79	34.99	-9.37	11.37	29.98	-5.58
3	2019-06-24 19:18:32	3.12	40.16	-9.12	11.15	29.86	-5.83
3	2019-06-24 19:33:32	3.67	38.97	-9.00	11.00	31.18	-5.39
3	2019-06-24 19:48:32	2.74	41.70	-8.97	10.86	31.20	-5.50
3	2019-06-24 20:03:32	3.06	46.12	-7.39	10.71	31.91	-5.34
3	2019-06-24 20:18:32	2.21	45.61	-8.32	10.59	32.35	-5.26
3	2019-06-24 20:33:32	1.43	44.17	-9.44	10.44	32.64	-5.27
3	2019-06-24 20:48:32	0.52	45.44	-9.91	10.27	32.79	-5.37
3	2019-06-24 21:03:32	-0.65	49.05	-10.02	10.12	33.06	-5.39
3	2019-06-24 21:18:32	-0.68	50.34	-9.72	9.93	33.57	-5.36
3	2019-06-24 21:33:32	-1.30	52.01	-9.88	9.80	33.96	-5.32
3	2019-06-24 21:48:32	-1.67	53.89	-9.78	9.68	34.16	-5.35
3	2019-06-24 22:03:32	-1.87	51.86	-10.45	9.56	34.45	-5.35
3	2019-06-24 22:18:32	-2.28	53.67	-10.40	9.44	34.57	-5.41
3	2019-06-24 22:33:32	-2.86	57.86	-9.99	9.31	34.26	-5.64
3	2019-06-24 22:48:32	-2.65	49.10	-11.86	9.21	34.55	-5.61
3	2019-06-24 23:03:32	-2.48	41.63	-13.73	9.11	34.50	-5.72
3	2019-06-24 23:18:32	-1.21	37.77	-13.78	9.06	33.99	-5.96
3	2019-06-24 23:33:32	-0.26	34.35	-14.08	8.99	33.30	-6.29
3	2019-06-24 23:48:32	-0.51	34.87	-14.12	8.92	33.40	-6.32
3	2019-06-25 00:03:32	-0.06	34.94	-13.70	8.87	33.13	-6.47
3	2019-06-25 00:18:32	0.25	35.96	-13.07	8.82	33.03	-6.55
3	2019-06-25 00:33:32	-0.59	35.87	-13.85	8.74	32.79	-6.71
3	2019-06-25 00:48:32	-0.85	36.70	-13.80	8.67	32.77	-6.79
3	2019-06-25 01:03:32	-0.20	34.94	-13.82	8.57	32.01	-7.18
3	2019-06-25 01:18:32	0.60	30.89	-14.61	8.47	30.59	-7.85
3	2019-06-25 01:33:32	1.10	28.66	-15.09	8.32	28.49	-8.89
3	2019-06-25 01:48:32	1.83	26.49	-15.40	8.09	26.76	-9.88
3	2019-06-25 02:03:32	1.10	26.10	-16.21	7.97	27.08	-9.84
3	2019-06-25 02:18:32	-0.23	28.25	-16.41	7.87	28.86	-9.12
3	2019-06-25 02:33:32	-1.04	29.47	-16.62	7.87	29.91	-8.66
3	2019-06-25 02:48:32	0.13	26.44	-16.89	7.84	29.93	-8.67



3	2019-06-25 03:03:32	0.02	25.81	-17.27	7.87	30.28	-8.50
3	2019-06-25 03:18:32	-0.79	27.27	-17.32	7.82	30.18	-8.59
3	2019-06-25 03:33:32	-2.39	29.86	-17.65	7.67	30.03	-8.78
3	2019-06-25 03:48:32	-3.42	31.76	-17.82	7.49	29.86	-9.01
3	2019-06-25 04:03:32	-3.01	31.01	-17.74	7.39	30.30	-8.91
3	2019-06-25 04:18:32	-3.45	33.13	-17.35	7.27	29.91	-9.19
3	2019-06-25 04:33:32	-3.90	33.89	-17.48	7.14	30.23	-9.16
3	2019-06-25 04:48:32	-3.42	32.38	-17.60	7.09	31.01	-8.88
3	2019-06-25 05:03:32	-4.59	34.35	-17.94	7.02	31.01	-8.95
3	2019-06-25 05:18:32	-4.08	35.67	-17.03	6.94	31.20	-8.93
3	2019-06-25 05:33:32	-4.38	36.01	-17.19	6.86	31.20	-9.00
3	2019-06-25 05:48:32	-5.08	35.89	-17.86	6.76	31.18	-9.10
3	2019-06-25 06:03:32	-4.68	35.33	-17.69	6.69	31.30	-9.11
3	2019-06-25 06:18:32	-5.92	40.16	-17.28	6.53	30.84	-9.44
3	2019-06-25 06:33:32	2.58	27.03	-14.51	6.71	31.81	-8.89
3	2019-06-25 06:48:32	9.24	20.70	-12.12	7.12	30.40	-9.11
3	2019-06-25 07:03:32	13.23	16.48	-11.66	7.62	28.44	-9.52
3	2019-06-25 07:18:32	18.82	12.94	-10.23	8.32	28.20	-9.02
3	2019-06-25 07:33:32	22.42	9.60	-11.20	8.72	28.52	-8.53
3	2019-06-25 07:48:32	22.82	7.72	-13.59	8.79	27.57	-8.90
3	2019-06-25 08:03:32	25.04	6.91	-13.31	7.72	20.51	-13.51
3	2019-06-25 08:18:32	25.09	6.45	-14.12	8.19	19.00	-14.05
3	2019-06-25 08:33:32	25.33	5.93	-14.95	8.54	17.43	-14.80
3	2019-06-25 08:48:32	24.48	5.69	-16.07	9.48	19.73	-12.51
3	2019-06-25 09:03:32	24.00	5.52	-16.77	10.61	19.26	-11.87
3	2019-06-25 09:18:32	20.79	6.35	-17.42	11.05	17.55	-12.66
3	2019-06-25 09:33:32	19.72	7.23	-16.67	11.44	16.97	-12.76
3	2019-06-25 09:48:32	19.70	7.18	-16.77	11.66	16.97	-12.58
3	2019-06-25 10:03:32	19.60	7.28	-16.68	11.64	16.43	-13.00
3	2019-06-25 10:18:32	20.39	7.23	-16.18	11.98	17.02	-12.29
3	2019-06-25 10:33:32	20.72	6.40	-17.39	11.88	16.26	-12.93
3	2019-06-25 10:48:32	21.68	6.54	-16.42	12.07	15.43	-13.42
3	2019-06-25 11:03:32	20.84	6.15	-17.76	12.15	14.87	-13.81
3	2019-06-25 11:18:32	21.10	5.64	-18.59	12.22	13.53	-14.90
3	2019-06-25 11:33:32	20.60	6.08	-18.07	12.32	13.82	-14.57
3	2019-06-25 11:48:32	21.20	5.03	-19.85	12.49	12.94	-15.23
3	2019-06-25 12:03:32	21.46	5.25	-19.17	12.70	12.26	-15.71
3	2019-06-25 12:18:32	21.39	5.22	-19.28	12.70	12.72	-15.26
3	2019-06-25 12:33:32	21.25	5.18	-19.49	12.80	12.01	-15.87
3	2019-06-25 12:48:32	21.63	5.27	-19.00	12.99	12.57	-15.17
3	2019-06-25 13:03:32	22.01	5.30	-18.67	13.16	12.60	-15.02
3	2019-06-25 13:18:32	20.91	5.74	-18.53	13.28	12.79	-14.73
3	2019-06-25 13:33:32	21.53	4.71	-20.37	13.45	12.70	-14.69
3	2019-06-25 13:48:32	20.20	5.40	-19.75	13.69	11.50	-15.70
3	2019-06-25 14:03:32	20.20	5.05	-20.51	13.88	11.28	-15.78
3	2019-06-25 14:18:32	19.91	5.59	-19.55	14.58	9.57	-17.20
3	2019-06-25 14:33:32	19.84	6.23	-18.34	14.79	9.79	-16.77
3	2019-06-25 14:48:32	19.15	6.06	-19.17	14.94	8.69	-18.07
3	2019-06-25 15:03:32	18.46	5.69	-20.39	15.15	8.86	-17.67
3	2019-06-25 15:18:32	18.06	6.18	-19.73	15.15	9.77	-16.52
3	2019-06-25 15:33:32	17.63	5.81	-20.75	15.15	8.67	-17.94
3	2019-06-25 15:48:32	16.68	7.03	-19.24	15.06	10.06	-16.24
3	2019-06-25 16:03:32	15.65	8.01	-18.49	14.86	10.65	-15.71
3	2019-06-25 16:18:32	14.79	8.62	-18.27	14.39	10.03	-16.79
3	2019-06-25 16:33:32	13.83	9.67	-17.65	14.05	10.96	-15.99
3	2019-06-25 16:48:32	12.75	10.30	-17.74	13.62	11.65	-15.60
3	2019-06-25 17:03:32	11.81	11.01	-17.68	12.97	11.40	-16.36
3	2019-06-25 17:18:32	10.74	11.60	-17.91	12.12	12.06	-16.36



3	2019-06-25 17:33:32	9.78	13.18	-17.15	11.59	13.21	-15.69
3	2019-06-25 17:48:32	8.77	14.80	-16.59	11.52	16.02	-13.41
3	2019-06-25 18:03:32	8.47	15.16	-16.54	11.32	16.55	-13.16
3	2019-06-25 18:18:32	7.84	16.41	-16.11	11.05	17.14	-12.96
3	2019-06-25 18:33:32	7.49	17.19	-15.84	10.83	17.58	-12.82
3	2019-06-25 18:48:32	7.27	17.55	-15.77	10.66	18.43	-12.38
3	2019-06-25 19:03:32	6.89	17.65	-16.01	10.52	18.43	-12.50
3	2019-06-25 19:18:32	6.89	17.60	-16.05	10.32	18.14	-12.86
3	2019-06-25 19:33:32	6.64	16.99	-16.67	10.15	17.90	-13.17
3	2019-06-25 19:48:32	6.38	16.77	-17.04	10.00	17.68	-13.44
3	2019-06-25 20:03:32	6.00	17.29	-16.99	9.85	18.07	-13.29
3	2019-06-25 20:18:32	5.59	17.53	-17.16	9.71	18.56	-13.09
3	2019-06-25 20:33:32	5.08	18.09	-17.21	9.66	18.97	-12.85
3	2019-06-25 20:48:32	4.09	19.24	-17.31	9.58	20.17	-12.16
3	2019-06-25 21:03:32	2.93	21.10	-17.19	9.48	21.07	-11.70
3	2019-06-25 21:18:32	1.80	23.19	-17.01	9.44	21.88	-11.27
3	2019-06-25 21:33:32	2.93	23.63	-15.83	9.41	22.32	-11.04
3	2019-06-25 21:48:32	3.06	24.07	-15.50	9.36	22.56	-10.95
3	2019-06-25 22:03:32	3.35	23.61	-15.48	9.29	22.36	-11.12
3	2019-06-25 22:18:32	2.80	24.46	-15.53	9.16	22.51	-11.14
3	2019-06-25 22:33:32	1.91	25.37	-15.85	9.14	23.29	-10.74
3	2019-06-25 22:48:32	2.07	24.90	-15.93	9.09	23.66	-10.58
3	2019-06-25 23:03:32	1.94	25.64	-15.70	9.09	24.12	-10.34
3	2019-06-25 23:18:32	1.26	25.56	-16.32	9.09	24.83	-9.97
3	2019-06-25 23:33:32	1.59	25.95	-15.86	9.06	25.37	-9.72
3	2019-06-25 23:48:32	0.77	26.95	-16.11	8.97	24.93	-10.03
3	2019-06-26 00:03:32	-0.20	28.57	-16.26	8.84	25.03	-10.09
3	2019-06-26 00:18:32	-0.17	29.15	-15.99	8.62	24.49	-10.55
3	2019-06-26 00:33:32	-0.28	29.10	-16.11	8.44	24.37	-10.76
3	2019-06-26 00:48:32	-0.51	30.89	-15.59	8.27	24.39	-10.90
3	2019-06-26 01:03:32	-0.12	30.86	-15.26	8.09	24.44	-11.02
3	2019-06-26 01:18:32	-0.23	30.42	-15.53	8.00	24.56	-11.04
3	2019-06-26 01:33:32	0.27	28.49	-15.88	7.84	24.12	-11.40
3	2019-06-26 01:48:32	-0.73	30.79	-15.83	7.72	24.51	-11.30
3	2019-06-26 02:03:32	-1.16	34.91	-14.69	7.64	25.49	-10.88
3	2019-06-26 02:18:32	-1.93	32.38	-16.28	7.62	26.47	-10.43
3	2019-06-26 02:33:32	-1.76	34.30	-15.43	7.59	26.47	-10.45
3	2019-06-26 02:48:32	-1.36	32.23	-15.83	7.52	25.76	-10.85
3	2019-06-26 03:03:32	-1.73	35.65	-14.94	7.39	26.12	-10.79
3	2019-06-26 03:18:32	-2.13	34.89	-15.56	7.34	26.86	-10.48
3	2019-06-26 03:33:32	-2.13	37.89	-14.56	7.29	27.00	-10.46
3	2019-06-26 03:48:32	-2.45	36.97	-15.15	7.22	27.22	-10.42
3	2019-06-26 04:03:32	-3.09	38.75	-15.16	7.12	27.83	-10.23
3	2019-06-26 04:18:32	-3.15	40.73	-14.61	7.04	28.25	-10.11
3	2019-06-26 04:33:32	-3.24	40.36	-14.80	7.02	28.88	-9.85
3	2019-06-26 04:48:32	-4.02	40.33	-15.51	6.99	29.05	-9.79
3	2019-06-26 05:03:32	-5.42	44.68	-15.56	6.76	28.32	-10.31
3	2019-06-26 05:18:32	-5.05	45.68	-14.95	6.48	27.98	-10.71
3	2019-06-26 05:33:32	-5.45	45.93	-15.26	6.36	29.08	-10.33
3	2019-06-26 05:48:32	-5.57	45.90	-15.38	6.33	29.54	-10.16
3	2019-06-26 06:03:32	-5.54	46.34	-15.23	6.31	29.93	-10.01
3	2019-06-26 06:18:32	-5.79	45.56	-15.67	6.20	29.69	-10.21
3	2019-06-26 06:33:32	-2.22	42.46	-13.25	5.62	27.30	-11.77
3	2019-06-26 06:48:32	3.04	32.99	-11.67	5.39	28.05	-11.63
3	2019-06-26 07:03:32	8.87	24.24	-10.46	5.67	28.96	-10.99
3	2019-06-26 07:18:32	14.10	18.17	-9.74	6.15	29.27	-10.43
3	2019-06-26 07:33:32	17.27	15.31	-9.33	6.79	27.91	-10.48
3	2019-06-26 07:48:32	18.79	13.65	-9.57	7.42	27.49	-10.12



3	2019-06-26 08:03:32	23.40	10.67	-9.11	8.22	26.37	-9.96
3	2019-06-26 08:18:32	24.77	9.25	-9.87	8.94	26.00	-9.52
3	2019-06-26 08:33:32	24.56	9.06	-10.30	9.71	25.17	-9.27
3	2019-06-26 08:48:32	26.21	8.08	-10.50	10.52	24.44	-8.96
3	2019-06-26 09:03:32	25.14	7.84	-11.68	11.18	22.36	-9.53
3	2019-06-26 09:18:32	22.90	8.57	-12.24	11.64	21.68	-9.54
3	2019-06-26 09:33:32	21.08	10.18	-11.48	11.25	18.19	-12.06
3	2019-06-26 09:48:32	21.29	9.72	-11.89	10.98	19.65	-11.32
3	2019-06-26 10:03:32	21.87	9.06	-12.33	11.35	19.97	-10.81
3	2019-06-26 10:18:32	21.44	9.35	-12.26	12.05	19.97	-10.23
3	2019-06-26 10:33:32	20.46	8.62	-14.00	12.34	18.19	-11.16
3	2019-06-26 10:48:32	17.94	9.23	-15.08	12.49	17.48	-11.54
3	2019-06-26 11:03:32	21.77	8.06	-13.84	12.70	16.24	-12.28
3	2019-06-26 11:18:32	20.15	8.37	-14.58	12.73	17.14	-11.59
3	2019-06-26 11:33:32	22.39	7.72	-13.91	13.21	16.68	-11.54
3	2019-06-26 11:48:32	19.34	8.13	-15.54	13.23	16.43	-11.70
3	2019-06-26 12:03:32	22.11	7.47	-14.51	13.71	16.16	-11.52
3	2019-06-26 12:18:32	21.51	7.86	-14.33	13.83	16.19	-11.40
3	2019-06-26 12:33:32	21.08	7.76	-14.81	13.95	15.89	-11.53
3	2019-06-26 12:48:32	20.13	7.94	-15.25	13.88	16.02	-11.49
3	2019-06-26 13:03:32	21.99	6.86	-15.63	14.39	16.21	-10.93
3	2019-06-26 13:18:32	22.87	7.35	-14.15	14.34	12.84	-13.85
3	2019-06-26 13:33:32	19.86	7.01	-16.93	14.62	12.87	-13.60
3	2019-06-26 13:48:32	19.41	7.35	-16.70	14.70	12.70	-13.71
3	2019-06-26 14:03:32	19.48	6.98	-17.25	14.72	12.79	-13.60
3	2019-06-26 14:18:32	19.91	7.42	-16.21	15.22	12.55	-13.44
3	2019-06-26 14:33:32	19.75	7.96	-15.50	15.17	11.60	-14.44
3	2019-06-26 14:48:32	19.27	7.03	-17.33	15.37	11.52	-14.37
3	2019-06-26 15:03:32	19.37	7.57	-16.38	15.49	11.43	-14.38
3	2019-06-26 15:18:32	19.15	7.52	-16.62	15.65	11.23	-14.46
3	2019-06-26 15:33:32	18.27	8.11	-16.38	15.53	10.16	-15.76
3	2019-06-26 15:48:32	18.44	8.13	-16.22	15.87	12.55	-12.93
3	2019-06-26 16:03:32	17.53	8.35	-16.58	16.11	11.70	-13.61
3	2019-06-26 16:18:32	17.13	8.15	-17.17	16.11	12.38	-12.91
3	2019-06-26 16:33:32	16.03	9.30	-16.43	15.77	13.75	-11.88
3	2019-06-26 16:48:32	15.20	9.96	-16.25	15.56	14.65	-11.26
3	2019-06-26 17:03:32	14.07	12.43	-14.46	14.91	13.99	-12.35
3	2019-06-26 17:18:32	12.41	11.82	-16.37	13.95	13.36	-13.68
3	2019-06-26 17:33:32	10.96	26.74	-7.43	13.55	17.12	-10.94
3	2019-06-26 17:48:32	10.12	30.81	-6.31	13.35	21.58	-8.16
3	2019-06-26 18:03:32	9.56	26.95	-8.53	13.06	23.00	-7.58
3	2019-06-26 18:18:32	8.72	17.97	-14.29	12.61	20.51	-9.43
3	2019-06-26 18:33:32	7.74	18.29	-14.88	12.27	21.07	-9.37
3	2019-06-26 18:48:32	6.91	20.12	-14.42	12.00	21.95	-9.07
3	2019-06-26 19:03:32	5.62	21.83	-14.51	11.83	22.63	-8.83
3	2019-06-26 19:18:32	5.36	21.22	-15.07	11.61	23.24	-8.67
3	2019-06-26 19:33:32	5.62	21.39	-14.76	11.47	23.61	-8.59
3	2019-06-26 19:48:32	5.28	22.14	-14.62	11.35	23.90	-8.54
3	2019-06-26 20:03:32	4.82	23.90	-14.09	11.22	24.27	-8.45
3	2019-06-26 20:18:32	3.85	24.39	-14.66	11.13	24.71	-8.30
3	2019-06-26 20:33:32	3.49	25.37	-14.50	11.03	25.39	-8.03
3	2019-06-26 20:48:32	3.98	24.73	-14.38	10.93	25.29	-8.17
3	2019-06-26 21:03:32	3.22	26.05	-14.41	10.79	25.47	-8.21
3	2019-06-26 21:18:32	2.42	30.03	-13.36	10.69	25.93	-8.06
3	2019-06-26 21:33:32	1.15	31.62	-13.85	10.57	26.49	-7.89
3	2019-06-26 21:48:32	1.37	31.01	-13.89	10.44	27.08	-7.71
3	2019-06-26 22:03:32	1.45	30.81	-13.90	10.39	27.30	-7.65
3	2019-06-26 22:18:32	0.00	36.70	-13.05	10.27	27.47	-7.67



3	2019-06-26 22:33:32	1.64	32.13	-13.22	10.10	27.54	-7.79
3	2019-06-26 22:48:32	0.33	31.74	-14.53	10.08	27.93	-7.63
3	2019-06-26 23:03:32	0.16	33.38	-14.06	9.95	27.64	-7.87
3	2019-06-26 23:18:32	-1.21	35.94	-14.38	9.80	27.74	-7.95
3	2019-06-26 23:33:32	-0.51	34.16	-14.37	9.71	28.22	-7.81
3	2019-06-26 23:48:32	-0.42	33.33	-14.60	9.56	27.98	-8.05
3	2019-06-27 00:03:32	-0.73	34.16	-14.57	9.48	28.35	-7.95
3	2019-06-27 00:18:32	-0.34	33.69	-14.39	9.48	28.49	-7.88
3	2019-06-27 00:33:32	-0.93	33.96	-14.82	9.44	28.54	-7.90
3	2019-06-27 00:48:32	-0.65	34.77	-14.28	9.39	28.54	-7.94
3	2019-06-27 01:03:32	-1.81	37.36	-14.45	9.19	28.57	-8.10
3	2019-06-27 01:18:32	-1.81	36.14	-14.86	9.11	28.86	-8.04
3	2019-06-27 01:33:32	-1.84	35.77	-15.00	9.04	29.25	-7.93
3	2019-06-27 01:48:32	-1.13	35.33	-14.52	8.99	28.74	-8.20
3	2019-06-27 02:03:32	-1.21	34.99	-14.71	8.87	28.59	-8.37
3	2019-06-27 02:18:32	-1.64	36.21	-14.68	8.79	28.83	-8.33
3	2019-06-27 02:33:32	-1.96	34.96	-15.38	8.72	29.18	-8.24
3	2019-06-27 02:48:32	-2.45	36.87	-15.18	8.64	29.32	-8.24
3	2019-06-27 03:03:32	-2.07	35.57	-15.28	8.57	29.57	-8.20
3	2019-06-27 03:18:32	-2.57	37.21	-15.18	8.49	29.59	-8.25
3	2019-06-27 03:33:32	-2.19	35.28	-15.48	8.42	29.49	-8.36
3	2019-06-27 03:48:32	-2.92	36.94	-15.58	8.32	29.74	-8.34
3	2019-06-27 04:03:32	-3.63	39.24	-15.49	8.17	29.84	-8.43
3	2019-06-27 04:18:32	-3.54	38.82	-15.54	8.09	30.01	-8.42
3	2019-06-27 04:33:32	-3.78	40.60	-15.21	7.97	29.86	-8.59
3	2019-06-27 04:48:32	-2.95	40.68	-14.44	7.90	29.84	-8.67
3	2019-06-27 05:03:32	-3.27	39.46	-15.10	7.79	30.18	-8.61
3	2019-06-27 05:18:32	-3.99	40.46	-15.45	7.69	30.23	-8.68
3	2019-06-27 05:33:32	-4.08	44.51	-14.38	7.62	30.35	-8.69
3	2019-06-27 05:48:32	-5.20	45.41	-15.16	7.49	30.40	-8.78
3	2019-06-27 06:03:32	-6.45	47.00	-15.90	7.29	30.35	-8.98
3	2019-06-27 06:18:32	-5.85	47.63	-15.19	7.17	30.50	-9.03
3	2019-06-27 06:33:32	1.70	35.72	-11.86	7.32	30.84	-8.75
3	2019-06-27 06:48:32	8.34	25.22	-10.41	7.57	30.81	-8.54
3	2019-06-27 07:03:32	12.68	21.05	-9.04	7.90	29.35	-8.88
3	2019-06-27 07:18:32	16.63	18.29	-7.57	8.49	28.79	-8.61
3	2019-06-27 07:33:32	13.02	16.94	-11.50	8.97	27.91	-8.60
3	2019-06-27 07:48:32	17.20	13.48	-10.99	9.48	26.98	-8.58
3	2019-06-27 08:03:32	23.40	11.72	-7.91	10.00	26.78	-8.23
3	2019-06-27 08:18:32	25.19	10.30	-8.19	10.57	25.71	-8.27
3	2019-06-27 08:33:32	24.80	9.84	-9.07	10.88	25.07	-8.32
3	2019-06-27 08:48:32	24.70	8.52	-10.96	11.42	24.00	-8.43
3	2019-06-27 09:03:32	23.04	9.69	-10.60	11.69	22.71	-8.91
3	2019-06-27 09:18:32	22.63	11.21	-9.07	12.12	23.12	-8.31
3	2019-06-27 09:33:32	20.79	12.84	-8.77	12.90	24.42	-6.95
3	2019-06-27 09:48:32	18.32	16.75	-7.33	13.59	24.27	-6.44
3	2019-06-27 10:03:32	20.89	14.89	-6.78	13.88	24.49	-6.07
3	2019-06-27 10:18:32	22.30	14.67	-5.86	14.29	24.64	-5.65
3	2019-06-27 10:33:32	19.63	16.82	-6.21	14.17	24.76	-5.69
3	2019-06-27 10:48:32	21.94	15.92	-5.07	14.31	25.17	-5.35
3	2019-06-27 11:03:32	21.77	15.85	-5.27	14.55	25.05	-5.21
3	2019-06-27 11:18:32	23.06	13.97	-5.89	14.82	24.76	-5.14
3	2019-06-27 11:33:32	21.20	15.24	-6.24	14.84	25.56	-4.69
3	2019-06-27 11:48:32	22.73	16.11	-4.28	14.79	25.64	-4.70
3	2019-06-27 12:03:32	22.11	16.55	-4.42	14.62	24.71	-5.33
3	2019-06-27 12:18:32	21.82	15.53	-5.49	14.70	24.88	-5.17
3	2019-06-27 12:33:32	20.15	15.65	-6.73	14.77	24.32	-5.41
3	2019-06-27 12:48:32	22.03	15.24	-5.57	14.94	24.10	-5.39



3	2019-06-27 13:03:32	18.72	14.92	-8.49	15.15	22.78	-5.95
3	2019-06-27 13:18:32	19.41	14.50	-8.31	15.32	22.07	-6.22
3	2019-06-27 13:33:32	20.41	13.77	-8.18	15.49	21.29	-6.55
3	2019-06-27 13:48:32	22.97	12.94	-6.96	15.39	20.58	-7.07
3	2019-06-27 14:03:32	22.11	13.45	-7.14	15.72	20.83	-6.64
3	2019-06-27 14:18:32	22.78	12.70	-7.36	15.94	19.70	-7.18
3	2019-06-27 14:33:32	22.23	12.96	-7.52	16.11	19.85	-6.94
3	2019-06-27 14:48:32	22.08	12.55	-8.05	16.34	19.19	-7.19
3	2019-06-27 15:03:32	19.32	13.40	-9.39	16.08	19.26	-7.35
3	2019-06-27 15:18:32	19.37	14.31	-8.52	16.18	19.73	-6.97
3	2019-06-27 15:33:32	17.94	15.72	-8.45	15.82	19.63	-7.33
3	2019-06-27 15:48:32	19.03	14.28	-8.80	16.15	17.51	-8.52
3	2019-06-27 16:03:32	19.29	13.40	-9.40	16.32	16.92	-8.82
3	2019-06-27 16:18:32	18.87	13.58	-9.58	16.25	16.77	-8.99
3	2019-06-27 16:33:32	17.42	15.85	-8.77	15.91	18.19	-8.23
3	2019-06-27 16:48:32	15.41	24.39	-4.83	15.58	23.37	-5.25
3	2019-06-27 17:03:32	13.93	26.81	-4.84	15.25	26.91	-3.67
3	2019-06-27 17:18:32	12.53	35.60	-2.27	14.89	28.13	-3.38
3	2019-06-27 17:33:32	11.95	37.01	-2.26	14.62	28.71	-3.33
3	2019-06-27 17:48:32	10.98	35.99	-3.51	14.34	29.13	-3.39
3	2019-06-27 18:03:32	10.12	38.70	-3.30	13.95	29.84	-3.40
3	2019-06-27 18:18:32	10.17	30.89	-6.24	13.69	30.18	-3.48
3	2019-06-27 18:33:32	9.48	25.25	-9.43	13.43	29.45	-4.04
3	2019-06-27 18:48:32	9.41	34.62	-5.41	13.18	28.71	-4.58
3	2019-06-27 19:03:32	8.89	28.49	-8.39	13.02	29.35	-4.43
3	2019-06-27 19:18:32	8.09	30.89	-8.05	12.82	29.32	-4.61
3	2019-06-27 19:33:32	7.17	32.33	-8.28	12.65	29.62	-4.63
3	2019-06-27 19:48:32	6.51	33.11	-8.55	12.51	30.01	-4.58
3	2019-06-27 20:03:32	5.92	37.48	-7.48	12.36	30.35	-4.56
3	2019-06-27 20:18:32	5.33	36.60	-8.31	12.19	30.59	-4.60
3	2019-06-27 20:33:32	4.87	36.04	-8.92	12.03	30.64	-4.72
3	2019-06-27 20:48:32	4.79	36.18	-8.94	11.93	30.79	-4.75
3	2019-06-27 21:03:32	4.45	34.96	-9.68	11.81	30.74	-4.87
3	2019-06-27 21:18:32	3.77	36.33	-9.80	11.66	30.71	-5.01
3	2019-06-27 21:33:32	3.46	38.02	-9.51	11.52	30.81	-5.10
3	2019-06-27 21:48:32	3.38	37.38	-9.79	11.44	31.28	-4.96
3	2019-06-27 22:03:32	3.01	38.97	-9.60	11.39	31.57	-4.88
3	2019-06-27 22:18:32	3.38	39.92	-8.96	11.35	31.79	-4.83
3	2019-06-27 22:33:32	3.46	37.99	-9.51	11.25	31.69	-4.96
3	2019-06-27 22:48:32	3.35	38.97	-9.29	11.15	31.69	-5.04
3	2019-06-27 23:03:32	3.14	39.65	-9.26	11.03	31.37	-5.28
3	2019-06-27 23:18:32	3.14	40.07	-9.12	10.88	31.25	-5.46
3	2019-06-27 23:33:32	3.70	39.33	-8.86	10.79	31.20	-5.57
3	2019-06-27 23:48:32	2.69	42.17	-8.88	10.71	31.62	-5.46
3	2019-06-28 00:03:32	2.40	44.56	-8.44	10.59	31.81	-5.48
3	2019-06-28 00:18:32	2.34	45.73	-8.16	10.47	31.98	-5.52
3	2019-06-28 00:33:32	1.99	45.46	-8.56	10.34	32.23	-5.53
3	2019-06-28 00:48:32	2.10	45.90	-8.33	10.25	32.28	-5.60
3	2019-06-28 01:03:32	1.89	46.29	-8.42	10.15	32.47	-5.60
3	2019-06-28 01:18:32	1.37	47.63	-8.53	10.08	32.96	-5.47
3	2019-06-28 01:33:32	1.45	48.17	-8.31	10.00	33.13	-5.47
3	2019-06-28 01:48:32	1.02	48.51	-8.62	9.93	33.38	-5.44
3	2019-06-28 02:03:32	0.96	49.37	-8.45	9.83	33.55	-5.46
3	2019-06-28 02:18:32	0.74	50.03	-8.48	9.73	33.62	-5.51
3	2019-06-28 02:33:32	1.07	50.42	-8.08	9.68	33.82	-5.48
3	2019-06-28 02:48:32	1.10	50.17	-8.12	9.58	34.06	-5.47
3	2019-06-28 03:03:32	1.15	51.71	-7.68	9.51	34.06	-5.54
3	2019-06-28 03:18:32	0.80	53.54	-7.56	9.41	34.35	-5.51

3	2019-06-28 03:33:32	0.38	54.18	-7.79	9.29	34.84	-5.44
3	2019-06-28 03:48:32	-0.26	55.13	-8.17	9.19	35.18	-5.40
3	2019-06-28 04:03:32	-0.28	55.74	-8.05	9.14	35.57	-5.30
3	2019-06-28 04:18:32	-0.45	56.77	-7.97	9.11	35.94	-5.18
3	2019-06-28 04:33:32	-0.12	58.06	-7.37	9.09	35.96	-5.20
3	2019-06-28 04:48:32	0.38	58.01	-6.91	8.97	35.94	-5.31
3	2019-06-28 05:03:32	0.02	57.86	-7.28	8.87	36.23	-5.30
3	2019-06-28 05:18:32	-0.59	61.16	-7.14	8.77	36.87	-5.16
3	2019-06-28 05:33:32	-0.79	61.06	-7.35	8.72	37.33	-5.04
3	2019-06-28 05:48:32	-0.90	60.82	-7.51	8.69	37.45	-5.01
3	2019-06-28 06:03:32	-1.04	60.01	-7.82	8.64	37.58	-5.02
3	2019-06-28 06:18:32	-0.51	60.40	-7.23	8.62	37.72	-4.99
3	2019-06-28 06:33:32	7.47	45.58	-3.51	8.82	37.75	-4.80
3	2019-06-28 06:48:32	11.73	32.96	-4.01	9.24	36.89	-4.73
3	2019-06-28 07:03:32	15.72	26.30	-3.56	9.88	38.43	-3.61
3	2019-06-28 07:18:32	18.18	24.22	-2.58	10.32	35.38	-4.32
3	2019-06-28 07:33:32	19.56	19.14	-4.57	11.03	34.60	-3.99
3	2019-06-28 07:48:32	22.42	19.14	-2.22	11.61	33.77	-3.80
3	2019-06-28 08:03:32	22.75	16.72	-3.76	12.03	33.35	-3.60
3	2019-06-28 08:18:32	20.44	19.63	-3.51	12.22	32.45	-3.79
3	2019-06-28 08:33:32	27.55	15.24	-1.17	12.80	32.57	-3.24
3	2019-06-28 08:48:32	28.44	13.82	-1.79	12.51	31.89	-3.77
3	2019-06-28 09:03:32	25.99	15.38	-2.29	13.18	31.81	-3.21
3	2019-06-28 09:18:32	23.98	17.26	-2.35	13.31	32.25	-2.92
3	2019-06-28 09:33:32	20.51	19.70	-3.41	13.69	32.59	-2.44
3	2019-06-28 09:48:32	21.49	21.56	-1.38	13.16	33.23	-2.65
3	2019-06-28 10:03:32	20.25	21.53	-2.43	12.77	34.72	-2.40
3	2019-06-28 10:18:32	17.39	24.81	-2.93	13.18	34.99	-1.93
3	2019-06-28 10:33:32	21.84	21.34	-1.22	13.81	34.26	-1.67
3	2019-06-28 10:48:32	22.97	20.26	-1.00	14.15	32.64	-2.02
3	2019-06-28 11:03:32	23.59	19.02	-1.35	14.62	32.99	-1.46
3	2019-06-28 11:18:32	21.91	20.70	-1.57	14.94	31.86	-1.66
3	2019-06-28 11:33:32	21.37	20.07	-2.45	15.13	31.11	-1.82
3	2019-06-28 11:48:32	20.34	21.02	-2.67	14.79	31.08	-2.12
3	2019-06-28 12:03:32	22.85	19.34	-1.73	15.01	31.69	-1.67
3	2019-06-28 12:18:32	21.94	20.19	-1.90	15.25	31.37	-1.60
3	2019-06-28 12:33:32	23.91	18.97	-1.13	15.27	31.33	-1.60
3	2019-06-28 12:48:32	22.87	19.26	-1.76	15.51	31.08	-1.50
3	2019-06-28 13:03:32	21.06	22.12	-1.39	15.49	31.67	-1.26
3	2019-06-28 13:18:32	21.87	21.27	-1.25	15.75	30.20	-1.68
3	2019-06-28 13:33:32	20.65	21.41	-2.17	15.91	30.15	-1.56
3	2019-06-28 13:48:32	21.60	21.63	-1.24	16.08	30.10	-1.43
3	2019-06-28 14:03:32	22.01	20.26	-1.79	16.27	29.25	-1.66
3	2019-06-28 14:18:32	21.65	20.56	-1.89	16.18	29.86	-1.46
3	2019-06-28 14:33:32	20.56	21.46	-2.22	16.11	28.93	-1.95
3	2019-06-28 14:48:32	19.65	21.63	-2.86	15.87	28.83	-2.20
3	2019-06-28 15:03:32	19.15	25.61	-1.00	16.25	30.71	-1.02
3	2019-06-28 15:18:32	17.61	27.00	-1.60	16.49	35.87	1.33
3	2019-06-28 15:33:32	17.53	26.93	-1.70	16.96	35.26	1.51
3	2019-06-28 15:48:32	16.61	29.47	-1.27	16.46	31.20	-0.61
3	2019-06-28 16:03:32	14.74	32.11	-1.72	16.11	31.33	-0.87
3	2019-06-28 16:18:32	14.15	33.99	-1.48	15.51	32.06	-1.08
3	2019-06-28 16:33:32	14.39	33.16	-1.60	15.06	32.67	-1.22
3	2019-06-28 16:48:32	13.18	38.06	-0.79	15.01	35.77	-0.02
3	2019-06-28 17:03:32	12.10	40.94	-0.76	15.13	38.77	1.20
3	2019-06-28 17:18:32	11.69	42.07	-0.76	14.98	38.58	1.01
3	2019-06-28 17:33:32	11.93	41.78	-0.64	14.41	36.50	-0.27
3	2019-06-28 17:48:32	11.83	40.33	-1.21	14.07	36.57	-0.54

3	2019-06-28 18:03:32	11.66	39.33	-1.70	14.00	36.70	-0.56
3	2019-06-28 18:18:32	11.10	38.77	-2.40	13.91	36.99	-0.53
3	2019-06-28 18:33:32	10.69	38.43	-2.89	13.67	36.40	-0.97
3	2019-06-28 18:48:32	10.10	38.65	-3.34	13.50	36.50	-1.08
3	2019-06-28 19:03:32	9.44	38.75	-3.90	13.35	36.53	-1.20
3	2019-06-28 19:18:32	8.67	39.50	-4.33	13.18	36.50	-1.36
3	2019-06-28 19:33:32	8.12	40.11	-4.62	13.06	36.60	-1.43
3	2019-06-28 19:48:32	7.82	41.82	-4.34	12.97	36.92	-1.40
3	2019-06-28 20:03:32	7.42	42.09	-4.62	12.85	36.87	-1.52
3	2019-06-28 20:18:32	7.14	42.58	-4.72	12.73	36.97	-1.59
3	2019-06-28 20:33:32	6.79	44.56	-4.44	12.61	37.09	-1.66
3	2019-06-28 20:48:32	6.10	45.68	-4.73	12.51	37.67	-1.53
3	2019-06-28 21:03:32	6.38	46.12	-4.35	12.44	37.94	-1.50
3	2019-06-28 21:18:32	6.00	45.85	-4.78	12.34	38.23	-1.48
3	2019-06-28 21:33:32	5.05	48.39	-4.94	12.27	38.19	-1.56
3	2019-06-28 21:48:32	4.56	53.08	-4.17	12.15	38.89	-1.42
3	2019-06-28 22:03:32	4.95	49.47	-4.74	12.10	38.92	-1.45
3	2019-06-28 22:18:32	4.53	52.98	-4.22	12.00	38.87	-1.56
3	2019-06-28 22:33:32	3.64	53.79	-4.85	11.90	39.21	-1.53
3	2019-06-28 22:48:32	3.38	53.47	-5.17	11.78	39.33	-1.59
3	2019-06-28 23:03:32	3.51	53.10	-5.14	11.69	38.97	-1.81
3	2019-06-28 23:18:32	3.62	53.25	-5.00	11.59	39.63	-1.67
3	2019-06-28 23:33:32	3.49	52.32	-5.36	11.54	39.72	-1.68
3	2019-06-28 23:48:32	3.56	54.15	-4.83	11.44	39.50	-1.84
3	2019-06-29 00:03:32	3.19	53.59	-5.31	11.39	39.68	-1.82
3	2019-06-29 00:18:32	3.46	54.20	-4.92	11.35	39.99	-1.76
3	2019-06-29 00:33:32	3.22	56.11	-4.68	11.20	40.04	-1.87
3	2019-06-29 00:48:32	3.43	55.28	-4.68	11.13	40.07	-1.93
3	2019-06-29 01:03:32	3.30	54.23	-5.06	11.05	40.16	-1.97
3	2019-06-29 01:18:32	2.40	56.33	-5.40	10.98	39.99	-2.09
3	2019-06-29 01:33:32	2.72	56.94	-4.96	10.93	40.53	-1.95
3	2019-06-29 01:48:32	3.04	57.21	-4.60	10.88	40.63	-1.96
3	2019-06-29 02:03:32	2.98	57.86	-4.50	10.83	40.82	-1.94
3	2019-06-29 02:18:32	2.77	56.42	-5.03	10.74	40.60	-2.10
3	2019-06-29 02:33:32	2.21	58.18	-5.15	10.66	40.90	-2.07
3	2019-06-29 02:48:32	2.37	60.55	-4.47	10.59	40.87	-2.15
3	2019-06-29 03:03:32	2.16	60.94	-4.59	10.52	41.41	-2.04
3	2019-06-29 03:18:32	0.66	64.77	-5.21	10.42	41.48	-2.10
3	2019-06-29 03:33:32	1.13	63.14	-5.10	10.34	41.53	-2.15
3	2019-06-29 03:48:32	0.55	63.70	-5.53	10.27	41.51	-2.23
3	2019-06-29 04:03:32	0.16	68.17	-5.01	10.10	41.38	-2.42
3	2019-06-29 04:18:32	1.26	64.70	-4.65	10.08	41.82	-2.30
3	2019-06-29 04:33:32	0.41	61.09	-6.21	9.98	41.63	-2.45
3	2019-06-29 04:48:32	0.80	64.51	-5.13	9.90	42.04	-2.38
3	2019-06-29 05:03:32	0.60	66.41	-4.93	9.85	42.19	-2.38
3	2019-06-29 05:18:32	0.27	67.24	-5.08	9.71	42.09	-2.55
3	2019-06-29 05:33:32	-0.28	66.58	-5.74	9.63	42.09	-2.61
3	2019-06-29 05:48:32	-0.12	66.51	-5.60	9.56	42.46	-2.56
3	2019-06-29 06:03:32	-1.64	71.02	-6.20	9.39	42.34	-2.76
3	2019-06-29 06:18:32	-1.13	72.00	-5.53	9.26	42.43	-2.84
3	2019-06-29 06:33:32	6.84	52.96	-2.08	9.44	42.48	-2.67
3	2019-06-29 06:48:32	9.98	39.55	-3.14	9.80	42.02	-2.48
3	2019-06-29 07:03:32	13.50	31.62	-3.02	10.30	40.24	-2.62
3	2019-06-29 07:18:32	18.70	27.59	-0.37	10.81	40.51	-2.07
3	2019-06-29 07:33:32	21.44	22.78	-0.67	11.20	39.85	-1.94
3	2019-06-29 07:48:32	23.91	20.14	-0.31	11.66	39.16	-1.76
3	2019-06-29 08:03:32	26.74	18.53	0.87	11.93	39.75	-1.32
3	2019-06-29 08:18:32	29.87	16.63	1.89	12.63	38.48	-1.13



3	2019-06-29 08:33:32	30.04	16.36	1.80	13.06	38.11	-0.88
3	2019-06-29 08:48:32	28.77	16.24	0.67	13.35	38.04	-0.64
3	2019-06-29 09:03:32	26.21	19.56	1.18	13.69	39.16	0.06
3	2019-06-29 09:18:32	25.55	19.24	0.41	13.28	39.28	-0.27
3	2019-06-29 09:33:32	21.65	24.71	0.63	13.62	40.97	0.61
3	2019-06-29 09:48:32	21.72	23.07	-0.25	14.07	39.70	0.59
3	2019-06-29 10:03:32	20.25	26.27	0.28	14.24	39.14	0.54
3	2019-06-29 10:18:32	24.07	22.71	1.49	14.19	38.23	0.18
3	2019-06-29 10:33:32	23.18	20.48	-0.67	13.76	39.63	0.28
3	2019-06-29 10:48:32	25.02	21.46	1.49	14.07	38.97	0.33
3	2019-06-29 11:03:32	23.95	22.44	1.23	14.34	39.09	0.61
3	2019-06-29 11:18:32	24.48	19.80	-0.06	14.58	37.06	0.09
3	2019-06-29 11:33:32	22.58	23.34	0.63	14.70	36.72	0.07
3	2019-06-29 11:48:32	22.85	22.46	0.32	14.89	36.97	0.33
3	2019-06-29 12:03:32	23.86	21.63	0.64	15.25	35.77	0.19
3	2019-06-29 12:18:32	20.36	24.02	-0.84	15.70	34.30	0.02
3	2019-06-29 12:33:32	23.59	19.80	-0.80	15.99	33.94	0.12
4	2019-06-22 12:04:17	20.51	11.08	-10.85	20.96	17.24	-4.81
4	2019-06-22 12:19:17	17.37	17.80	-7.32	19.72	22.39	-2.34
4	2019-06-22 12:34:17	16.06	16.85	-9.09	19.20	24.42	-1.61
4	2019-06-22 12:49:17	15.51	18.36	-8.44	18.63	21.66	-3.70
4	2019-06-22 13:04:17	15.63	15.75	-10.29	18.41	23.93	-2.55
4	2019-06-22 13:19:17	15.34	14.43	-11.62	18.03	20.63	-4.84
4	2019-06-22 13:34:17	15.37	14.09	-11.90	18.08	21.14	-4.48
4	2019-06-22 13:49:17	15.08	13.18	-12.94	17.84	20.44	-5.12
4	2019-06-22 14:04:17	15.13	11.67	-14.40	17.94	21.17	-4.58
4	2019-06-22 14:19:17	14.70	10.96	-15.49	17.63	20.31	-5.38
4	2019-06-22 14:34:17	14.72	10.33	-16.19	17.25	18.80	-6.71
4	2019-06-22 14:49:17	14.55	10.67	-15.93	16.99	18.92	-6.84
4	2019-06-22 15:04:17	14.43	10.86	-15.80	16.61	18.92	-7.15
4	2019-06-22 15:19:17	14.12	10.89	-16.02	16.27	18.19	-7.94
4	2019-06-22 15:34:17	13.95	11.77	-15.21	15.91	18.12	-8.28
4	2019-06-22 15:49:17	13.69	10.79	-16.46	15.51	17.77	-8.86
4	2019-06-22 16:04:17	13.26	10.62	-16.98	14.94	17.53	-9.50
4	2019-06-22 16:19:17	12.61	10.57	-17.54	14.36	18.73	-9.13
4	2019-06-22 16:34:17	11.88	12.04	-16.57	13.40	19.97	-9.11
4	2019-06-22 16:49:17	11.00	12.96	-16.38	12.68	22.39	-8.25
4	2019-06-22 17:04:17	9.34	16.43	-14.87	12.05	26.86	-6.43
4	2019-06-22 17:19:17	7.87	19.92	-13.74	11.37	29.57	-5.76
4	2019-06-22 17:34:17	7.14	21.71	-13.30	10.86	31.35	-5.44
4	2019-06-22 17:49:17	6.46	22.71	-13.32	10.44	33.01	-5.13
4	2019-06-22 18:04:17	5.57	24.76	-13.02	10.05	33.86	-5.14
4	2019-06-22 18:19:17	5.00	26.54	-12.65	9.71	34.62	-5.15
4	2019-06-22 18:34:17	5.69	27.66	-11.54	9.58	34.72	-5.22
4	2019-06-22 18:49:17	4.53	28.35	-12.24	9.34	36.43	-4.81
4	2019-06-22 19:04:17	4.92	31.94	-10.41	9.24	36.45	-4.89
4	2019-06-22 19:19:17	4.95	33.06	-9.95	9.71	38.72	-3.67
4	2019-06-22 19:34:17	4.69	34.52	-9.63	9.63	37.33	-4.22
4	2019-06-22 19:49:17	4.43	31.33	-11.08	9.48	37.67	-4.23
4	2019-06-22 20:04:17	3.83	29.54	-12.34	9.41	37.87	-4.23
4	2019-06-22 20:19:17	2.96	29.27	-13.21	9.16	38.38	-4.27
4	2019-06-22 20:34:17	3.17	25.51	-14.70	8.99	37.55	-4.71
4	2019-06-22 20:49:17	1.86	29.30	-14.16	8.82	38.60	-4.50
4	2019-06-22 21:04:17	0.82	33.69	-13.36	8.62	40.26	-4.12
4	2019-06-22 21:19:17	0.11	35.74	-13.27	8.44	40.51	-4.20
4	2019-06-22 21:34:17	-0.23	37.80	-12.89	8.34	41.48	-3.97
4	2019-06-22 21:49:17	-0.42	37.94	-13.01	8.24	42.95	-3.60
4	2019-06-22 22:04:17	-2.04	42.17	-13.18	7.97	43.75	-3.60

4	2019-06-22 22:19:17	-3.18	46.66	-12.98	7.79	44.39	-3.57
4	2019-06-22 22:34:17	-3.78	48.05	-13.16	7.57	44.68	-3.69
4	2019-06-22 22:49:17	-4.68	51.05	-13.26	7.34	44.95	-3.81
4	2019-06-22 23:04:17	-4.50	48.10	-13.82	7.19	45.24	-3.87
4	2019-06-22 23:19:17	-4.32	49.08	-13.41	7.12	45.61	-3.83
4	2019-06-22 23:34:17	-3.63	43.63	-14.21	7.09	45.75	-3.81
4	2019-06-22 23:49:17	-3.57	43.36	-14.23	7.09	45.56	-3.86
4	2019-06-23 00:04:17	-4.02	46.12	-13.89	6.94	45.90	-3.90
4	2019-06-23 00:19:17	-4.56	46.05	-14.41	6.81	46.07	-3.97
4	2019-06-23 00:34:17	-5.33	49.76	-14.17	6.59	46.22	-4.14
4	2019-06-23 00:49:17	-5.54	51.66	-13.91	6.38	46.12	-4.35
4	2019-06-23 01:04:17	-5.73	51.44	-14.14	6.23	46.71	-4.32
4	2019-06-23 01:19:17	-5.36	50.56	-14.00	6.18	46.85	-4.33
4	2019-06-23 01:34:17	-6.01	53.98	-13.81	6.00	46.85	-4.49
4	2019-06-23 01:49:17	-5.48	50.42	-14.15	5.95	48.20	-4.16
4	2019-06-23 02:04:17	-5.51	49.78	-14.34	5.87	47.51	-4.42
4	2019-06-23 02:19:17	-6.14	50.49	-14.74	5.62	47.93	-4.54
4	2019-06-23 02:34:17	-6.90	53.81	-14.68	5.36	48.00	-4.76
4	2019-06-23 02:49:17	-7.06	56.23	-14.30	5.15	48.56	-4.80
4	2019-06-23 03:04:17	-7.03	58.55	-13.78	5.00	48.78	-4.88
4	2019-06-23 03:19:17	-7.25	59.11	-13.87	4.84	48.81	-5.02
4	2019-06-23 03:34:17	-7.03	57.21	-14.06	4.77	49.59	-4.88
4	2019-06-23 03:49:17	-6.96	55.20	-14.43	4.64	49.54	-5.01
4	2019-06-23 04:04:17	-7.28	54.67	-14.85	4.51	49.56	-5.12
4	2019-06-23 04:19:17	-7.51	57.25	-14.51	4.35	49.47	-5.29
4	2019-06-23 04:34:17	-7.64	58.11	-14.45	4.25	49.71	-5.33
4	2019-06-23 04:49:17	-8.23	60.33	-14.55	4.04	49.30	-5.63
4	2019-06-23 05:04:17	-8.50	60.97	-14.68	3.83	49.22	-5.84
4	2019-06-23 05:19:17	-8.73	61.09	-14.87	3.64	49.61	-5.91
4	2019-06-23 05:34:17	-8.20	57.30	-15.14	3.62	50.17	-5.78
4	2019-06-23 05:49:17	-7.77	55.72	-15.08	3.62	50.54	-5.69
4	2019-06-23 06:04:17	-7.77	56.20	-14.98	3.72	51.61	-5.32
4	2019-06-23 06:19:17	-5.98	70.37	-10.50	3.51	47.81	-6.51
4	2019-06-23 06:34:17	-5.70	51.22	-14.16	3.56	45.49	-7.11
4	2019-06-23 06:49:17	-5.76	55.33	-13.28	4.30	45.68	-6.38
4	2019-06-23 07:04:17	-4.44	53.18	-12.53	5.23	44.95	-5.74
4	2019-06-23 07:19:17	-2.22	47.29	-11.92	6.18	42.61	-5.58
4	2019-06-23 07:34:17	0.05	45.22	-10.40	7.12	40.19	-5.50
4	2019-06-23 07:49:17	2.13	40.07	-10.04	7.92	38.58	-5.32
4	2019-06-23 08:04:17	3.96	34.01	-10.47	8.77	37.75	-4.85
4	2019-06-23 08:19:17	5.92	30.40	-10.15	9.48	36.11	-4.79
4	2019-06-23 08:34:17	7.47	27.83	-9.92	10.25	34.67	-4.65
4	2019-06-23 08:49:17	8.62	25.64	-9.97	10.93	33.28	-4.59
4	2019-06-23 09:04:17	9.88	24.34	-9.55	11.76	32.38	-4.23
4	2019-06-23 09:19:17	10.91	24.42	-8.64	12.34	32.11	-3.83
4	2019-06-23 09:34:17	11.66	27.25	-6.58	13.47	31.47	-3.11
4	2019-06-23 09:49:17	11.15	35.55	-3.52	14.55	30.62	-2.53
4	2019-06-23 10:04:17	12.44	28.96	-5.11	15.32	29.79	-2.24
4	2019-06-23 10:19:17	13.81	26.54	-5.08	16.11	28.66	-2.08
4	2019-06-23 10:34:17	13.55	23.17	-7.08	16.22	28.10	-2.24
4	2019-06-23 10:49:17	13.52	22.36	-7.56	16.61	27.49	-2.21
4	2019-06-23 11:04:17	13.59	23.07	-7.09	17.15	26.52	-2.23
4	2019-06-23 11:19:17	14.84	23.27	-5.93	17.75	26.78	-1.59
4	2019-06-23 11:34:17	14.07	19.31	-8.98	17.96	25.17	-2.24
4	2019-06-23 11:49:17	13.88	20.05	-8.66	17.25	21.19	-5.14
4	2019-06-23 12:04:17	14.34	21.51	-7.38	17.46	22.56	-4.13
4	2019-06-23 12:19:17	14.67	21.27	-7.24	17.65	22.39	-4.07
4	2019-06-23 12:34:17	14.74	21.53	-7.02	18.15	23.15	-3.21

4	2019-06-23 12:49:17	15.08	21.00	-7.07	18.53	22.90	-3.03
4	2019-06-23 13:04:17	15.08	21.85	-6.55	18.65	22.24	-3.33
4	2019-06-23 13:19:17	15.06	20.83	-7.19	18.77	23.90	-2.26
4	2019-06-23 13:34:17	15.17	20.00	-7.62	18.56	23.78	-2.51
4	2019-06-23 13:49:17	14.96	18.36	-8.89	18.89	22.93	-2.72
4	2019-06-23 14:04:17	14.86	17.24	-9.77	18.56	23.49	-2.67
4	2019-06-23 14:19:17	14.84	16.29	-10.51	18.10	22.32	-3.74
4	2019-06-23 14:34:17	14.53	13.53	-13.07	17.65	22.63	-3.93
4	2019-06-23 14:49:17	14.31	13.99	-12.82	17.51	21.83	-4.53
4	2019-06-23 15:04:17	14.41	15.14	-11.77	17.27	24.10	-3.41
4	2019-06-23 15:19:17	14.15	14.01	-12.94	17.13	24.46	-3.33
4	2019-06-23 15:34:17	13.67	13.99	-13.34	16.53	21.78	-5.38
4	2019-06-23 15:49:17	13.52	16.82	-11.17	16.22	24.76	-3.94
4	2019-06-23 16:04:17	12.99	16.58	-11.79	15.89	24.61	-4.30
4	2019-06-23 16:19:17	12.24	16.24	-12.65	15.34	26.17	-3.95
4	2019-06-23 16:34:17	11.10	17.48	-12.67	14.07	28.96	-3.70
4	2019-06-23 16:49:17	9.53	18.43	-13.31	12.92	32.64	-3.10
4	2019-06-23 17:04:17	8.19	20.51	-13.11	12.10	34.60	-3.04
4	2019-06-23 17:19:17	7.09	21.41	-13.51	11.42	36.04	-3.10
4	2019-06-23 17:34:17	5.95	22.85	-13.67	10.81	37.26	-3.19
4	2019-06-23 17:49:17	6.38	23.29	-13.07	10.34	37.14	-3.65
4	2019-06-23 18:04:17	5.23	22.22	-14.62	10.00	38.60	-3.44
4	2019-06-23 18:19:17	5.13	21.12	-15.32	9.73	38.94	-3.57
4	2019-06-23 18:34:17	4.43	21.51	-15.69	9.48	39.09	-3.74
4	2019-06-23 18:49:17	4.53	21.51	-15.60	9.29	38.87	-3.99
4	2019-06-23 19:04:17	4.61	21.97	-15.28	9.14	38.06	-4.40
4	2019-06-23 19:19:17	4.30	23.07	-14.96	8.94	37.89	-4.64
4	2019-06-23 19:34:17	4.58	23.88	-14.30	8.84	37.38	-4.91
4	2019-06-23 19:49:17	4.69	26.00	-13.17	8.74	37.75	-4.87
4	2019-06-23 20:04:17	3.46	34.84	-10.61	8.52	37.97	-4.99
4	2019-06-23 20:19:17	3.22	31.67	-12.01	8.42	39.16	-4.67
4	2019-06-23 20:34:17	-0.76	39.58	-12.80	7.95	40.33	-4.71
4	2019-06-23 20:49:17	-0.48	40.02	-12.41	7.67	40.94	-4.76
4	2019-06-23 21:04:17	0.19	41.41	-11.38	7.62	41.48	-4.63
4	2019-06-23 21:19:17	1.67	38.38	-10.99	7.64	40.73	-4.85
4	2019-06-23 21:34:17	-0.40	38.16	-12.92	7.39	41.56	-4.81
4	2019-06-23 21:49:17	-1.44	38.33	-13.80	7.24	41.48	-4.97
4	2019-06-23 22:04:17	-3.21	43.24	-13.94	6.91	42.46	-4.96
4	2019-06-23 22:19:17	-3.60	44.90	-13.83	6.69	42.82	-5.05
4	2019-06-23 22:34:17	-4.29	48.07	-13.63	6.46	42.92	-5.23
4	2019-06-23 22:49:17	-3.90	47.68	-13.37	6.36	43.29	-5.21
4	2019-06-23 23:04:17	-4.05	49.15	-13.14	6.20	43.48	-5.29
4	2019-06-23 23:19:17	-3.15	47.02	-12.86	6.15	43.22	-5.42
4	2019-06-23 23:34:17	-4.47	50.59	-13.17	5.90	43.58	-5.54
4	2019-06-23 23:49:17	-4.02	50.96	-12.66	5.77	43.41	-5.71
4	2019-06-24 00:04:17	-4.86	51.30	-13.37	5.57	43.92	-5.74
4	2019-06-24 00:19:17	-4.32	48.88	-13.45	5.62	44.22	-5.61
4	2019-06-24 00:34:17	-4.90	48.73	-14.03	5.54	44.29	-5.65
4	2019-06-24 00:49:17	-5.17	51.32	-13.65	5.44	44.36	-5.73
4	2019-06-24 01:04:17	-5.73	51.79	-14.06	5.28	44.34	-5.87
4	2019-06-24 01:19:17	-5.33	52.10	-13.61	5.15	44.46	-5.96
4	2019-06-24 01:34:17	-6.10	55.25	-13.62	4.97	44.46	-6.12
4	2019-06-24 01:49:17	-6.36	57.47	-13.37	4.84	44.66	-6.18
4	2019-06-24 02:04:17	-6.80	57.94	-13.69	4.69	44.85	-6.27
4	2019-06-24 02:19:17	-6.23	54.64	-13.87	4.64	45.07	-6.25
4	2019-06-24 02:34:17	-6.42	54.57	-14.07	4.53	45.02	-6.36
4	2019-06-24 02:49:17	-6.04	53.05	-14.06	4.51	45.14	-6.35
4	2019-06-24 03:04:17	-5.98	52.91	-14.03	4.43	45.12	-6.43

4	2019-06-24 03:19:17	-7.74	56.30	-14.92	4.17	44.66	-6.80
4	2019-06-24 03:34:17	-9.00	61.23	-15.10	3.80	44.56	-7.16
4	2019-06-24 03:49:17	-9.41	62.80	-15.18	3.56	45.02	-7.24
4	2019-06-24 04:04:17	-9.34	62.77	-15.12	3.35	45.32	-7.35
4	2019-06-24 04:19:17	-8.26	62.65	-14.13	3.30	46.02	-7.20
4	2019-06-24 04:34:17	-8.36	58.18	-15.12	3.25	45.78	-7.32
4	2019-06-24 04:49:17	-8.00	60.04	-14.39	3.14	45.93	-7.37
4	2019-06-24 05:04:17	-7.38	57.57	-14.32	3.04	45.19	-7.68
4	2019-06-24 05:19:17	-7.15	57.18	-14.19	3.06	45.78	-7.49
4	2019-06-24 05:34:17	-7.38	55.96	-14.66	2.96	45.58	-7.64
4	2019-06-24 05:49:17	-8.00	56.01	-15.23	2.85	45.54	-7.75
4	2019-06-24 06:04:17	-8.17	58.13	-14.94	2.74	45.68	-7.81
4	2019-06-24 06:19:17	-7.74	57.96	-14.57	2.72	45.78	-7.80
4	2019-06-24 06:34:17	-6.67	57.35	-13.70	3.19	45.32	-7.50
4	2019-06-24 06:49:17	-5.33	56.69	-12.57	3.93	44.09	-7.18
4	2019-06-24 07:04:17	-4.47	54.84	-12.18	4.71	42.58	-6.92
4	2019-06-24 07:19:17	-2.80	52.03	-11.27	5.62	41.21	-6.53
4	2019-06-24 07:34:17	-1.24	48.27	-10.77	6.53	39.33	-6.31
4	2019-06-24 07:49:17	0.47	40.80	-11.31	7.52	37.38	-6.09
4	2019-06-24 08:04:17	2.34	35.52	-11.36	8.52	36.38	-5.55
4	2019-06-24 08:19:17	4.14	31.33	-11.34	9.46	34.33	-5.48
4	2019-06-24 08:34:17	5.97	28.30	-11.01	10.34	33.01	-5.21
4	2019-06-24 08:49:17	7.37	25.12	-11.30	11.15	32.33	-4.78
4	2019-06-24 09:04:17	8.77	23.15	-11.13	11.76	31.13	-4.75
4	2019-06-24 09:19:17	9.78	21.95	-10.94	12.61	30.57	-4.25
4	2019-06-24 09:34:17	11.22	20.61	-10.52	13.55	30.57	-3.43
4	2019-06-24 09:49:17	11.98	18.65	-11.15	14.34	29.30	-3.31
4	2019-06-24 10:04:17	12.94	16.72	-11.72	15.22	28.49	-2.92
4	2019-06-24 10:19:17	13.59	16.80	-11.13	15.91	27.49	-2.81
4	2019-06-24 10:34:17	13.83	13.92	-13.27	16.63	26.93	-2.47
4	2019-06-24 10:49:17	13.71	13.01	-14.19	17.20	24.51	-3.25
4	2019-06-24 11:04:17	15.15	13.72	-12.40	17.89	23.76	-3.08
4	2019-06-24 11:19:17	15.03	10.01	-16.32	18.41	22.80	-3.19
4	2019-06-24 11:34:17	14.86	7.08	-20.50	18.72	22.07	-3.37
4	2019-06-24 11:49:17	15.56	9.25	-16.85	19.17	22.98	-2.45
4	2019-06-24 12:04:17	16.13	8.94	-16.83	19.65	21.68	-2.83
4	2019-06-24 12:19:17	16.32	8.50	-17.29	20.20	22.56	-1.84
4	2019-06-24 12:34:17	15.99	8.55	-17.47	19.82	20.85	-3.22
4	2019-06-24 12:49:17	16.22	9.45	-16.10	19.86	21.49	-2.78
4	2019-06-24 13:04:17	16.01	9.25	-16.51	19.67	20.95	-3.28
4	2019-06-24 13:19:17	16.39	8.50	-17.23	20.22	21.71	-2.34
4	2019-06-24 13:34:17	16.58	7.91	-17.93	20.29	20.39	-3.13
4	2019-06-24 13:49:17	16.46	8.52	-17.15	19.82	19.07	-4.41
4	2019-06-24 14:04:17	17.11	8.84	-16.23	19.82	20.56	-3.41
4	2019-06-24 14:19:17	16.61	8.01	-17.77	19.98	22.51	-2.05
4	2019-06-24 14:34:17	16.32	7.57	-18.65	19.29	18.82	-5.01
4	2019-06-24 14:49:17	16.20	7.81	-18.37	19.10	21.56	-3.37
4	2019-06-24 15:04:17	16.03	8.03	-18.17	18.91	22.63	-2.87
4	2019-06-24 15:19:17	15.96	8.08	-18.15	18.65	23.39	-2.65
4	2019-06-24 15:34:17	15.53	9.18	-16.97	18.32	24.34	-2.39
4	2019-06-24 15:49:17	14.94	8.55	-18.27	17.99	25.39	-2.11
4	2019-06-24 16:04:17	14.03	15.87	-11.49	17.03	23.12	-4.17
4	2019-06-24 16:19:17	13.11	18.09	-10.60	15.75	21.83	-6.01
4	2019-06-24 16:34:17	12.19	19.41	-10.47	14.55	22.51	-6.61
4	2019-06-24 16:49:17	11.35	21.22	-10.05	13.64	24.86	-6.08
4	2019-06-24 17:04:17	10.20	24.27	-9.32	12.87	28.13	-5.12
4	2019-06-24 17:19:17	9.14	25.98	-9.36	12.17	30.57	-4.63
4	2019-06-24 17:34:17	8.72	27.32	-9.08	11.64	32.03	-4.48

4	2019-06-24 17:49:17	7.84	29.49	-8.86	11.13	33.35	-4.39
4	2019-06-24 18:04:17	7.29	30.96	-8.72	10.79	33.52	-4.62
4	2019-06-24 18:19:17	7.07	32.89	-8.15	10.52	34.16	-4.61
4	2019-06-24 18:34:17	6.61	34.82	-7.82	10.27	35.09	-4.47
4	2019-06-24 18:49:17	7.12	34.79	-7.38	10.12	34.50	-4.83
4	2019-06-24 19:04:17	6.74	36.43	-7.12	9.93	35.13	-4.76
4	2019-06-24 19:19:17	4.56	37.48	-8.70	9.63	37.04	-4.32
4	2019-06-24 19:34:17	3.38	40.58	-8.75	9.26	38.43	-4.16
4	2019-06-24 19:49:17	2.74	43.31	-8.49	9.04	39.38	-4.04
4	2019-06-24 20:04:17	2.32	47.07	-7.81	8.84	39.90	-4.04
4	2019-06-24 20:19:17	3.25	43.44	-7.99	8.84	40.04	-4.00
4	2019-06-24 20:34:17	1.72	42.34	-9.71	8.59	40.38	-4.11
4	2019-06-24 20:49:17	0.41	47.00	-9.58	8.24	40.60	-4.35
4	2019-06-24 21:04:17	0.16	47.54	-9.67	8.02	40.90	-4.46
4	2019-06-24 21:19:17	0.49	40.51	-11.38	7.97	41.12	-4.43
4	2019-06-24 21:34:17	-1.78	53.64	-9.94	7.62	41.24	-4.71
4	2019-06-24 21:49:17	-1.21	44.31	-11.81	7.47	41.70	-4.70
4	2019-06-24 22:04:17	-1.18	38.72	-13.45	7.34	41.90	-4.75
4	2019-06-24 22:19:17	-1.99	45.73	-12.13	7.12	41.73	-5.01
4	2019-06-24 22:34:17	-1.96	44.44	-12.46	6.94	42.14	-5.04
4	2019-06-24 22:49:17	-2.04	35.87	-15.15	6.84	42.02	-5.17
4	2019-06-24 23:04:17	-2.62	39.90	-14.38	6.66	42.29	-5.24
4	2019-06-24 23:19:17	-2.42	37.04	-15.10	6.59	42.24	-5.33
4	2019-06-24 23:34:17	-2.83	37.97	-15.17	6.46	42.39	-5.40
4	2019-06-24 23:49:17	-2.19	38.28	-14.49	6.33	41.87	-5.67
4	2019-06-25 00:04:17	0.58	33.01	-13.83	6.43	39.77	-6.25
4	2019-06-25 00:19:17	0.44	32.40	-14.18	6.43	39.94	-6.20
4	2019-06-25 00:34:17	1.18	30.50	-14.26	6.41	38.36	-6.75
4	2019-06-25 00:49:17	1.40	30.40	-14.11	6.41	38.41	-6.73
4	2019-06-25 01:04:17	0.96	31.20	-14.18	6.38	39.09	-6.52
4	2019-06-25 01:19:17	-0.09	32.81	-14.49	6.28	40.02	-6.31
4	2019-06-25 01:34:17	0.25	29.71	-15.40	6.20	39.77	-6.46
4	2019-06-25 01:49:17	-0.12	30.81	-15.28	6.10	39.16	-6.75
4	2019-06-25 02:04:17	-0.90	31.03	-15.88	5.90	39.46	-6.84
4	2019-06-25 02:19:17	-0.45	28.98	-16.30	5.85	39.72	-6.80
4	2019-06-25 02:34:17	-1.24	29.01	-16.98	5.72	40.24	-6.74
4	2019-06-25 02:49:17	-1.78	31.33	-16.54	5.51	39.41	-7.20
4	2019-06-25 03:04:17	-1.10	29.47	-16.67	5.57	40.38	-6.84
4	2019-06-25 03:19:17	-1.99	30.74	-16.95	5.44	40.51	-6.91
4	2019-06-25 03:34:17	-2.13	30.45	-17.19	5.26	39.94	-7.26
4	2019-06-25 03:49:17	-1.61	29.76	-17.00	5.13	39.53	-7.51
4	2019-06-25 04:04:17	-2.19	30.20	-17.33	5.02	40.60	-7.25
4	2019-06-25 04:19:17	-2.07	29.91	-17.35	4.90	39.06	-7.87
4	2019-06-25 04:34:17	-2.92	31.25	-17.57	4.77	40.51	-7.52
4	2019-06-25 04:49:17	-4.17	33.33	-17.92	4.61	41.14	-7.46
4	2019-06-25 05:04:17	-3.27	32.81	-17.31	4.48	40.99	-7.62
4	2019-06-25 05:19:17	-2.10	29.93	-17.36	4.48	40.53	-7.77
4	2019-06-25 05:34:17	-2.07	28.54	-17.90	4.43	40.36	-7.87
4	2019-06-25 05:49:17	-3.72	33.79	-17.35	4.14	39.92	-8.27
4	2019-06-25 06:04:17	-3.33	32.28	-17.55	4.09	40.55	-8.11
4	2019-06-25 06:19:17	-4.26	35.62	-17.21	4.04	40.82	-8.08
4	2019-06-25 06:34:17	-3.33	35.11	-16.56	4.40	40.31	-7.91
4	2019-06-25 06:49:17	-2.02	48.15	-11.51	5.13	39.46	-7.53
4	2019-06-25 07:04:17	-0.54	30.81	-15.64	6.23	38.63	-6.82
4	2019-06-25 07:19:17	2.07	25.03	-15.88	7.27	36.97	-6.46
4	2019-06-25 07:34:17	4.12	21.93	-15.73	8.02	35.16	-6.44
4	2019-06-25 07:49:17	5.51	19.90	-15.72	8.72	33.84	-6.32
4	2019-06-25 08:04:17	6.89	19.09	-15.07	9.63	32.52	-6.04



4	2019-06-25 08:19:17	7.69	15.80	-16.68	10.27	29.25	-6.86
4	2019-06-25 08:34:17	8.77	14.04	-17.21	11.00	27.86	-6.86
4	2019-06-25 08:49:17	9.80	12.72	-17.55	11.83	27.37	-6.38
4	2019-06-25 09:04:17	10.12	12.38	-17.62	12.46	26.54	-6.24
4	2019-06-25 09:19:17	10.66	10.79	-18.81	13.26	24.12	-6.80
4	2019-06-25 09:34:17	11.69	11.48	-17.29	13.74	23.49	-6.74
4	2019-06-25 09:49:17	12.29	9.45	-19.10	14.72	25.20	-4.99
4	2019-06-25 10:04:17	13.69	10.40	-16.90	15.51	24.73	-4.56
4	2019-06-25 10:19:17	14.41	8.96	-18.11	16.11	23.95	-4.48
4	2019-06-25 10:34:17	14.86	9.06	-17.63	16.51	23.46	-4.41
4	2019-06-25 10:49:17	15.56	8.42	-17.97	16.94	22.88	-4.39
4	2019-06-25 11:04:17	15.72	6.81	-20.31	17.49	22.68	-4.04
4	2019-06-25 11:19:17	15.51	6.57	-20.89	17.96	22.17	-3.95
4	2019-06-25 11:34:17	16.75	7.13	-19.03	18.49	21.90	-3.67
4	2019-06-25 11:49:17	15.82	6.27	-21.18	18.87	20.29	-4.37
4	2019-06-25 12:04:17	17.01	7.74	-17.87	19.15	19.29	-4.81
4	2019-06-25 12:19:17	17.58	7.91	-17.19	19.22	19.53	-4.58
4	2019-06-25 12:34:17	17.08	7.42	-18.31	19.08	21.19	-3.61
4	2019-06-25 12:49:17	17.53	8.25	-16.72	19.34	17.87	-5.65
4	2019-06-25 13:04:17	17.75	7.45	-17.78	19.53	20.44	-3.72
4	2019-06-25 13:19:17	17.94	7.20	-18.03	19.91	21.24	-2.89
4	2019-06-25 13:34:17	18.30	7.25	-17.69	19.84	21.00	-3.11
4	2019-06-25 13:49:17	16.92	5.59	-21.70	18.96	17.34	-6.36
4	2019-06-25 14:04:17	16.84	6.08	-20.80	18.70	18.31	-5.86
4	2019-06-25 14:19:17	16.96	6.42	-20.08	18.46	17.75	-6.46
4	2019-06-25 14:34:17	16.94	7.18	-18.81	18.49	18.90	-5.62
4	2019-06-25 14:49:17	16.18	6.40	-20.70	18.20	18.46	-6.17
4	2019-06-25 15:04:17	16.11	6.40	-20.75	17.75	17.09	-7.53
4	2019-06-25 15:19:17	15.75	6.37	-21.06	17.18	16.36	-8.56
4	2019-06-25 15:34:17	15.46	6.40	-21.23	16.99	17.63	-7.75
4	2019-06-25 15:49:17	15.10	7.64	-19.44	16.49	17.14	-8.52
4	2019-06-25 16:04:17	14.41	8.69	-18.46	15.72	15.46	-10.45
4	2019-06-25 16:19:17	13.81	9.72	-17.61	15.03	15.55	-10.93
4	2019-06-25 16:34:17	12.80	10.57	-17.39	14.07	16.77	-10.76
4	2019-06-25 16:49:17	11.88	11.30	-17.32	13.33	17.55	-10.80
4	2019-06-25 17:04:17	11.18	11.84	-17.32	12.68	17.82	-11.14
4	2019-06-25 17:19:17	10.17	12.92	-17.08	12.07	18.85	-10.94
4	2019-06-25 17:34:17	9.36	13.79	-16.95	11.52	18.95	-11.33
4	2019-06-25 17:49:17	8.74	15.58	-16.00	11.03	20.07	-11.02
4	2019-06-25 18:04:17	8.37	16.50	-15.61	10.66	21.29	-10.58
4	2019-06-25 18:19:17	7.77	16.99	-15.75	10.37	21.88	-10.49
4	2019-06-25 18:34:17	7.49	17.58	-15.57	10.08	21.83	-10.76
4	2019-06-25 18:49:17	7.57	16.43	-16.31	9.93	22.24	-10.65
4	2019-06-25 19:04:17	6.99	16.99	-16.38	9.85	22.93	-10.33
4	2019-06-25 19:19:17	7.02	16.11	-17.00	9.76	23.05	-10.35
4	2019-06-25 19:34:17	7.02	16.02	-17.07	9.80	23.59	-10.02
4	2019-06-25 19:49:17	6.69	16.41	-17.05	9.63	23.76	-10.07
4	2019-06-25 20:04:17	5.95	18.12	-16.48	9.58	25.05	-9.44
4	2019-06-25 20:19:17	5.62	18.04	-16.80	9.48	26.69	-8.72
4	2019-06-25 20:34:17	4.61	19.56	-16.68	9.31	29.35	-7.65
4	2019-06-25 20:49:17	3.91	19.92	-17.04	8.99	30.01	-7.64
4	2019-06-25 21:04:17	3.91	21.34	-16.23	8.77	30.74	-7.53
4	2019-06-25 21:19:17	3.80	22.22	-15.83	8.59	30.23	-7.89
4	2019-06-25 21:34:17	3.56	22.27	-16.01	8.49	31.50	-7.45
4	2019-06-25 21:49:17	2.50	23.15	-16.44	8.34	32.74	-7.08
4	2019-06-25 22:04:17	3.59	23.22	-15.48	8.32	32.77	-7.09
4	2019-06-25 22:19:17	3.56	22.19	-16.05	8.37	33.33	-6.83
4	2019-06-25 22:34:17	2.90	23.46	-15.94	8.27	33.84	-6.72

4	2019-06-25 22:49:17	2.66	23.85	-15.95	8.22	33.40	-6.93
4	2019-06-25 23:04:17	2.16	24.39	-16.11	8.07	33.67	-6.96
4	2019-06-25 23:19:17	1.45	26.44	-15.75	7.87	34.04	-7.00
4	2019-06-25 23:34:17	1.26	26.12	-16.06	7.74	34.84	-6.80
4	2019-06-25 23:49:17	0.47	26.93	-16.38	7.59	36.01	-6.51
4	2019-06-26 00:04:17	0.74	27.30	-15.98	7.62	37.40	-5.99
4	2019-06-26 00:19:17	0.27	26.86	-16.58	7.47	36.06	-6.60
4	2019-06-26 00:34:17	0.16	33.57	-13.99	7.09	35.72	-7.06
4	2019-06-26 00:49:17	0.22	31.08	-14.88	6.91	35.23	-7.40
4	2019-06-26 01:04:17	0.05	29.71	-15.57	6.81	35.30	-7.46
4	2019-06-26 01:19:17	-0.62	31.47	-15.46	6.61	35.43	-7.59
4	2019-06-26 01:34:17	-0.48	30.08	-15.88	6.38	34.57	-8.11
4	2019-06-26 01:49:17	-0.70	30.30	-15.99	6.28	35.04	-8.03
4	2019-06-26 02:04:17	-0.45	30.81	-15.57	6.20	35.01	-8.11
4	2019-06-26 02:19:17	-0.70	30.37	-15.96	6.20	36.87	-7.44
4	2019-06-26 02:34:17	-0.99	31.23	-15.88	6.13	36.72	-7.56
4	2019-06-26 02:49:17	-0.79	30.50	-15.99	6.03	36.35	-7.78
4	2019-06-26 03:04:17	-0.70	31.50	-15.53	6.03	36.94	-7.58
4	2019-06-26 03:19:17	-1.10	32.69	-15.43	5.90	37.21	-7.60
4	2019-06-26 03:34:17	-0.14	33.25	-14.38	5.95	37.33	-7.51
4	2019-06-26 03:49:17	-2.65	35.40	-15.85	5.80	38.99	-7.08
4	2019-06-26 04:04:17	-1.13	36.84	-14.01	5.72	38.72	-7.24
4	2019-06-26 04:19:17	-0.40	35.11	-13.94	5.82	38.65	-7.17
4	2019-06-26 04:34:17	-1.30	35.48	-14.62	5.64	37.84	-7.61
4	2019-06-26 04:49:17	-2.60	38.94	-14.65	5.28	37.94	-7.90
4	2019-06-26 05:04:17	-3.48	39.97	-15.13	5.13	40.48	-7.20
4	2019-06-26 05:19:17	-4.32	42.12	-15.26	4.95	40.31	-7.42
4	2019-06-26 05:34:17	-3.63	40.97	-14.97	4.77	39.94	-7.70
4	2019-06-26 05:49:17	-3.45	40.87	-14.84	4.66	40.02	-7.77
4	2019-06-26 06:04:17	-5.85	44.22	-16.08	4.56	39.36	-8.08
4	2019-06-26 06:19:17	-5.95	47.81	-15.23	4.22	39.41	-8.36
4	2019-06-26 06:34:17	-6.26	50.39	-14.89	4.35	39.48	-8.22
4	2019-06-26 06:49:17	-4.53	47.42	-14.02	4.64	37.33	-8.68
4	2019-06-26 07:04:17	-3.78	46.71	-13.51	5.44	37.40	-7.94
4	2019-06-26 07:19:17	-1.78	42.36	-12.89	6.46	36.55	-7.33
4	2019-06-26 07:34:17	1.02	36.67	-12.14	7.19	34.33	-7.49
4	2019-06-26 07:49:17	3.04	31.72	-12.15	7.95	33.52	-7.13
4	2019-06-26 08:04:17	4.58	29.15	-11.84	8.69	32.72	-6.78
4	2019-06-26 08:19:17	6.28	27.05	-11.31	9.85	33.67	-5.39
4	2019-06-26 08:34:17	7.79	24.32	-11.34	10.42	32.99	-5.16
4	2019-06-26 08:49:17	9.21	22.49	-11.12	11.27	31.86	-4.87
4	2019-06-26 09:04:17	9.68	18.38	-13.22	12.36	29.59	-4.89
4	2019-06-26 09:19:17	11.05	19.83	-11.15	13.50	28.10	-4.59
4	2019-06-26 09:34:17	11.95	18.04	-11.58	13.81	27.47	-4.63
4	2019-06-26 09:49:17	12.70	17.29	-11.50	14.43	26.30	-4.67
4	2019-06-26 10:04:17	13.59	15.16	-12.41	15.15	25.95	-4.23
4	2019-06-26 10:19:17	13.88	14.45	-12.77	16.13	24.54	-4.14
4	2019-06-26 10:34:17	14.29	11.84	-14.88	16.89	24.29	-3.63
4	2019-06-26 10:49:17	15.32	12.33	-13.58	17.37	23.68	-3.57
4	2019-06-26 11:04:17	15.41	12.84	-13.00	17.94	23.05	-3.45
4	2019-06-26 11:19:17	16.01	11.23	-14.18	18.22	22.73	-3.39
4	2019-06-26 11:34:17	16.25	10.72	-14.56	18.79	21.97	-3.37
4	2019-06-26 11:49:17	15.63	10.72	-15.04	19.15	22.49	-2.76
4	2019-06-26 12:04:17	16.65	11.11	-13.81	19.20	20.41	-4.02
4	2019-06-26 12:19:17	15.96	9.67	-16.02	19.75	22.36	-2.34
4	2019-06-26 12:34:17	16.25	10.45	-14.87	20.01	21.61	-2.58
4	2019-06-26 12:49:17	16.51	10.57	-14.52	20.20	21.36	-2.58
4	2019-06-26 13:04:17	16.77	9.30	-15.87	20.06	22.10	-2.24

4	2019-06-26 13:19:17	17.13	10.11	-14.59	20.36	21.00	-2.67
4	2019-06-26 13:34:17	16.65	9.79	-15.34	20.46	21.00	-2.59
4	2019-06-26 13:49:17	17.03	9.40	-15.54	20.29	21.17	-2.62
4	2019-06-26 14:04:17	17.27	9.38	-15.39	20.25	21.66	-2.35
4	2019-06-26 14:19:17	17.70	9.40	-15.03	20.22	22.02	-2.15
4	2019-06-26 14:34:17	17.37	9.06	-15.73	20.06	22.73	-1.86
4	2019-06-26 14:49:17	17.37	9.11	-15.67	19.79	22.63	-2.14
4	2019-06-26 15:04:17	16.63	9.62	-15.57	19.70	23.19	-1.88
4	2019-06-26 15:19:17	16.15	8.79	-17.01	19.39	23.66	-1.88
4	2019-06-26 15:34:17	15.75	9.18	-16.80	19.06	24.02	-1.95
4	2019-06-26 15:49:17	15.53	9.38	-16.72	18.72	23.71	-2.41
4	2019-06-26 16:04:17	14.82	10.11	-16.37	17.99	21.95	-4.06
4	2019-06-26 16:19:17	14.48	10.99	-15.63	17.39	20.53	-5.44
4	2019-06-26 16:34:17	12.92	12.01	-15.78	15.89	24.98	-4.11
4	2019-06-26 16:49:17	11.61	14.53	-14.52	14.72	28.20	-3.49
4	2019-06-26 17:04:17	11.05	15.09	-14.51	13.98	28.37	-4.05
4	2019-06-26 17:19:17	11.22	12.77	-16.38	13.26	28.18	-4.77
4	2019-06-26 17:34:17	10.42	14.45	-15.54	12.63	25.71	-6.51
4	2019-06-26 17:49:17	9.58	16.58	-14.56	12.07	25.07	-7.30
4	2019-06-26 18:04:17	9.98	14.09	-16.20	11.76	24.20	-8.03
4	2019-06-26 18:19:17	9.58	14.97	-15.80	11.49	24.27	-8.22
4	2019-06-26 18:34:17	8.89	16.29	-15.34	11.25	26.15	-7.47
4	2019-06-26 18:49:17	8.34	18.38	-14.32	10.93	26.78	-7.43
4	2019-06-26 19:04:17	7.67	18.80	-14.61	10.66	27.78	-7.19
4	2019-06-26 19:19:17	6.84	20.66	-14.16	10.37	29.23	-6.79
4	2019-06-26 19:34:17	6.18	21.58	-14.18	10.39	31.11	-5.95
4	2019-06-26 19:49:17	5.82	21.78	-14.37	10.49	32.84	-5.15
4	2019-06-26 20:04:17	5.46	22.85	-14.09	10.44	33.52	-4.92
4	2019-06-26 20:19:17	5.36	23.68	-13.74	10.12	29.66	-6.80
4	2019-06-26 20:34:17	4.97	22.19	-14.86	10.00	33.94	-5.15
4	2019-06-26 20:49:17	3.72	24.10	-14.92	9.78	33.74	-5.42
4	2019-06-26 21:04:17	4.12	24.39	-14.44	9.53	33.47	-5.75
4	2019-06-26 21:19:17	4.38	22.66	-15.11	9.39	34.28	-5.56
4	2019-06-26 21:34:17	2.98	24.56	-15.32	9.11	34.45	-5.74
4	2019-06-26 21:49:17	3.59	24.27	-14.95	8.92	33.08	-6.44
4	2019-06-26 22:04:17	4.06	25.05	-14.16	8.82	32.52	-6.75
4	2019-06-26 22:19:17	4.14	24.83	-14.20	8.77	33.18	-6.54
4	2019-06-26 22:34:17	3.80	24.66	-14.57	8.72	34.28	-6.15
4	2019-06-26 22:49:17	2.37	26.25	-15.05	8.49	34.33	-6.33
4	2019-06-26 23:04:17	2.07	26.66	-15.11	8.37	35.74	-5.92
4	2019-06-26 23:19:17	2.13	28.66	-14.19	8.29	35.70	-6.00
4	2019-06-26 23:34:17	2.10	28.44	-14.31	8.19	35.77	-6.06
4	2019-06-26 23:49:17	2.29	27.96	-14.35	8.09	35.62	-6.20
4	2019-06-27 00:04:17	3.09	25.93	-14.58	8.12	35.45	-6.25
4	2019-06-27 00:19:17	2.50	26.81	-14.68	8.09	35.70	-6.18
4	2019-06-27 00:34:17	1.99	29.08	-14.13	7.87	33.84	-7.07
4	2019-06-27 00:49:17	1.67	27.88	-14.92	7.69	35.33	-6.67
4	2019-06-27 01:04:17	1.18	30.15	-14.40	7.62	36.04	-6.48
4	2019-06-27 01:19:17	0.80	30.45	-14.62	7.47	36.33	-6.51
4	2019-06-27 01:34:17	0.85	29.71	-14.87	7.34	36.55	-6.54
4	2019-06-27 01:49:17	0.60	30.96	-14.59	7.19	36.53	-6.68
4	2019-06-27 02:04:17	0.52	30.32	-14.91	7.02	36.33	-6.91
4	2019-06-27 02:19:17	0.41	30.47	-14.95	6.91	36.75	-6.85
4	2019-06-27 02:34:17	0.08	31.52	-14.83	6.84	36.94	-6.85
4	2019-06-27 02:49:17	-0.03	31.72	-14.85	6.79	37.60	-6.67
4	2019-06-27 03:04:17	-0.54	32.62	-14.96	6.64	37.45	-6.85
4	2019-06-27 03:19:17	-0.70	32.13	-15.29	6.53	38.26	-6.67
4	2019-06-27 03:34:17	-0.51	31.98	-15.17	6.51	38.14	-6.73



4	2019-06-27 03:49:17	-0.73	32.77	-15.08	6.41	38.65	-6.65
4	2019-06-27 04:04:17	-0.62	32.81	-14.96	6.33	38.60	-6.73
4	2019-06-27 04:19:17	-1.01	32.69	-15.35	6.28	38.92	-6.67
4	2019-06-27 04:34:17	-1.76	40.46	-13.43	6.15	38.72	-6.85
4	2019-06-27 04:49:17	-2.45	36.48	-15.31	5.80	39.21	-7.01
4	2019-06-27 05:04:17	-2.07	35.40	-15.33	5.82	39.94	-6.75
4	2019-06-27 05:19:17	-3.06	38.70	-15.15	5.69	40.19	-6.78
4	2019-06-27 05:34:17	-5.45	43.85	-15.81	5.33	40.63	-6.97
4	2019-06-27 05:49:17	-6.33	45.05	-16.29	5.05	41.19	-7.04
4	2019-06-27 06:04:17	-6.01	46.34	-15.66	4.92	41.82	-6.96
4	2019-06-27 06:19:17	-5.54	44.39	-15.75	4.92	42.34	-6.81
4	2019-06-27 06:34:17	-3.84	53.42	-11.91	5.44	40.38	-6.95
4	2019-06-27 06:49:17	-3.51	42.65	-14.37	6.03	39.16	-6.82
4	2019-06-27 07:04:17	-2.07	41.99	-13.26	6.81	38.04	-6.49
4	2019-06-27 07:19:17	-1.01	41.21	-12.53	7.54	36.11	-6.52
4	2019-06-27 07:34:17	1.59	37.23	-11.44	8.29	34.60	-6.41
4	2019-06-27 07:49:17	3.75	32.62	-11.18	8.92	32.77	-6.57
4	2019-06-27 08:04:17	5.21	28.71	-11.49	9.78	31.52	-6.31
4	2019-06-27 08:19:17	7.27	26.10	-10.91	10.81	30.52	-5.84
4	2019-06-27 08:34:17	8.62	23.63	-11.00	11.83	29.98	-5.18
4	2019-06-27 08:49:17	9.93	26.69	-8.34	12.65	28.79	-5.00
4	2019-06-27 09:04:17	10.76	24.90	-8.51	13.47	28.35	-4.50
4	2019-06-27 09:19:17	11.61	25.42	-7.52	14.27	27.86	-4.05
4	2019-06-27 09:34:17	12.51	25.20	-6.87	15.44	26.93	-3.49
4	2019-06-27 09:49:17	12.70	26.59	-6.00	16.20	26.10	-3.26
4	2019-06-27 10:04:17	13.71	26.10	-5.38	16.68	26.17	-2.81
4	2019-06-27 10:19:17	14.41	25.05	-5.33	17.53	25.12	-2.63
4	2019-06-27 10:34:17	15.27	23.85	-5.24	17.87	24.81	-2.52
4	2019-06-27 10:49:17	13.86	24.66	-6.00	17.96	24.15	-2.80
4	2019-06-27 11:04:17	15.70	24.34	-4.61	18.49	23.78	-2.57
4	2019-06-27 11:19:17	16.25	24.02	-4.32	19.22	23.56	-2.07
4	2019-06-27 11:34:17	16.82	23.76	-3.99	19.46	22.66	-2.40
4	2019-06-27 11:49:17	17.18	20.31	-5.76	19.77	23.12	-1.87
4	2019-06-27 12:04:17	16.27	20.22	-6.57	20.32	22.76	-1.62
4	2019-06-27 12:19:17	18.18	20.70	-4.68	20.51	22.22	-1.79
4	2019-06-27 12:34:17	16.82	19.73	-6.43	20.82	22.98	-1.07
4	2019-06-27 12:49:17	18.03	18.58	-6.22	20.94	22.10	-1.50
4	2019-06-27 13:04:17	18.10	17.19	-7.17	20.98	22.68	-1.11
4	2019-06-27 13:19:17	17.25	18.53	-6.89	21.13	22.14	-1.32
4	2019-06-27 13:34:17	17.27	18.24	-7.08	21.37	22.90	-0.66
4	2019-06-27 13:49:17	17.82	17.55	-7.13	21.63	23.17	-0.28
4	2019-06-27 14:04:17	18.41	17.29	-6.84	21.37	23.32	-0.41
4	2019-06-27 14:19:17	18.03	17.43	-7.05	21.25	23.02	-0.68
4	2019-06-27 14:34:17	17.32	17.09	-7.88	21.13	23.56	-0.47
4	2019-06-27 14:49:17	17.82	16.82	-7.68	20.77	23.98	-0.53
4	2019-06-27 15:04:17	17.01	16.33	-8.71	20.36	23.98	-0.87
4	2019-06-27 15:19:17	16.61	16.90	-8.61	19.77	22.90	-2.00
4	2019-06-27 15:34:17	15.84	17.29	-8.94	18.98	24.76	-1.60
4	2019-06-27 15:49:17	16.51	16.53	-8.97	19.13	24.83	-1.44
4	2019-06-27 16:04:17	16.42	16.02	-9.44	18.44	23.51	-2.76
4	2019-06-27 16:19:17	16.30	16.04	-9.52	18.13	22.02	-3.90
4	2019-06-27 16:34:17	15.27	18.56	-8.50	17.27	24.10	-3.41
4	2019-06-27 16:49:17	14.31	25.61	-5.12	16.58	25.69	-3.15
4	2019-06-27 17:04:17	13.57	26.66	-5.23	15.87	27.32	-2.93
4	2019-06-27 17:19:17	12.82	27.93	-5.25	15.15	30.47	-2.08
4	2019-06-27 17:34:17	12.17	35.11	-2.78	14.53	31.30	-2.26
4	2019-06-27 17:49:17	11.15	37.84	-2.68	13.86	33.30	-2.01
4	2019-06-27 18:04:17	10.64	37.55	-3.24	13.33	33.89	-2.24



4	2019-06-27 18:19:17	10.49	37.11	-3.53	13.02	34.43	-2.30
4	2019-06-27 18:34:17	10.17	26.25	-8.34	12.68	33.03	-3.15
4	2019-06-27 18:49:17	9.68	26.47	-8.66	12.36	32.57	-3.62
4	2019-06-27 19:04:17	8.82	29.03	-8.22	12.07	33.28	-3.59
4	2019-06-27 19:19:17	7.92	29.40	-8.84	11.73	33.69	-3.72
4	2019-06-27 19:34:17	7.29	32.89	-7.95	11.42	34.65	-3.63
4	2019-06-27 19:49:17	6.96	30.84	-9.06	11.18	35.26	-3.61
4	2019-06-27 20:04:17	6.38	30.42	-9.74	10.98	35.74	-3.60
4	2019-06-27 20:19:17	5.87	33.01	-9.15	10.76	36.16	-3.64
4	2019-06-27 20:34:17	5.64	33.82	-9.05	10.59	36.97	-3.50
4	2019-06-27 20:49:17	5.57	34.96	-8.69	10.44	36.35	-3.85
4	2019-06-27 21:04:17	5.31	34.35	-9.14	10.20	35.48	-4.39
4	2019-06-27 21:19:17	5.05	34.43	-9.35	9.98	34.74	-4.86
4	2019-06-27 21:34:17	4.53	35.60	-9.38	9.76	35.06	-4.94
4	2019-06-27 21:49:17	4.40	36.09	-9.32	9.63	35.26	-4.98
4	2019-06-27 22:04:17	4.58	37.92	-8.53	9.51	35.26	-5.09
4	2019-06-27 22:19:17	4.53	38.38	-8.42	9.41	35.70	-5.01
4	2019-06-27 22:34:17	3.93	39.09	-8.73	9.26	35.74	-5.12
4	2019-06-27 22:49:17	3.64	39.70	-8.79	9.11	35.92	-5.19
4	2019-06-27 23:04:17	3.33	40.73	-8.75	8.94	35.92	-5.35
4	2019-06-27 23:19:17	3.14	40.65	-8.94	8.79	36.28	-5.34
4	2019-06-27 23:34:17	3.01	41.78	-8.71	8.72	36.50	-5.33
4	2019-06-27 23:49:17	3.38	41.87	-8.35	8.69	36.77	-5.26
4	2019-06-28 00:04:17	3.38	41.60	-8.43	8.62	36.53	-5.41
4	2019-06-28 00:19:17	2.85	43.39	-8.37	8.49	37.09	-5.32
4	2019-06-28 00:34:17	2.69	43.83	-8.39	8.42	37.33	-5.30
4	2019-06-28 00:49:17	2.32	45.54	-8.24	8.32	37.62	-5.29
4	2019-06-28 01:04:17	2.13	47.42	-7.89	8.24	38.31	-5.12
4	2019-06-28 01:19:17	1.59	49.03	-7.96	8.14	38.65	-5.09
4	2019-06-28 01:34:17	1.26	50.42	-7.90	8.05	38.87	-5.11
4	2019-06-28 01:49:17	1.29	50.27	-7.91	8.22	39.36	-4.78
4	2019-06-28 02:04:17	1.23	51.86	-7.56	7.97	39.16	-5.07
4	2019-06-28 02:19:17	1.02	51.76	-7.79	7.82	39.60	-5.06
4	2019-06-28 02:34:17	0.69	52.98	-7.80	7.72	40.60	-4.82
4	2019-06-28 02:49:17	0.52	54.08	-7.69	7.64	41.04	-4.75
4	2019-06-28 03:04:17	0.69	53.79	-7.60	7.52	40.75	-4.96
4	2019-06-28 03:19:17	0.71	52.91	-7.79	7.42	40.68	-5.07
4	2019-06-28 03:34:17	0.91	52.88	-7.62	7.34	41.09	-5.00
4	2019-06-28 03:49:17	1.62	52.22	-7.12	7.34	41.29	-4.94
4	2019-06-28 04:04:17	1.91	52.08	-6.88	7.29	40.92	-5.10
4	2019-06-28 04:19:17	1.78	52.86	-6.81	7.22	41.04	-5.13
4	2019-06-28 04:34:17	1.59	53.79	-6.76	7.19	41.85	-4.90
4	2019-06-28 04:49:17	1.13	56.50	-6.56	7.14	42.02	-4.89
4	2019-06-28 05:04:17	0.88	55.98	-6.90	7.09	42.63	-4.75
4	2019-06-28 05:19:17	0.88	56.16	-6.87	7.04	42.90	-4.71
4	2019-06-28 05:34:17	0.58	56.20	-7.14	6.94	43.19	-4.71
4	2019-06-28 05:49:17	0.69	56.50	-6.97	6.91	43.24	-4.72
4	2019-06-28 06:04:17	0.44	58.40	-6.77	6.86	43.97	-4.54
4	2019-06-28 06:19:17	0.63	58.11	-6.65	6.96	44.29	-4.36
4	2019-06-28 06:34:17	1.29	60.70	-5.46	7.24	43.48	-4.35
4	2019-06-28 06:49:17	1.32	56.89	-6.29	7.87	42.85	-3.97
4	2019-06-28 07:04:17	2.24	54.15	-6.07	8.49	41.38	-3.87
4	2019-06-28 07:19:17	3.38	50.98	-5.80	9.21	39.65	-3.79
4	2019-06-28 07:34:17	4.64	48.29	-5.35	10.00	38.14	-3.60
4	2019-06-28 07:49:17	6.20	45.12	-4.80	10.74	36.84	-3.41
4	2019-06-28 08:04:17	7.34	42.92	-4.43	11.47	35.50	-3.26
4	2019-06-28 08:19:17	8.49	39.65	-4.44	12.34	34.35	-2.93
4	2019-06-28 08:34:17	9.78	37.11	-4.17	13.21	33.11	-2.66

4	2019-06-28 08:49:17	10.17	35.89	-4.26	13.88	31.86	-2.58
4	2019-06-28 09:04:17	12.15	34.50	-3.04	14.60	30.42	-2.58
4	2019-06-28 09:19:17	13.06	33.03	-2.81	15.32	30.84	-1.77
4	2019-06-28 09:34:17	13.45	31.89	-2.95	16.01	30.30	-1.41
4	2019-06-28 09:49:17	14.03	31.03	-2.81	16.80	29.45	-1.12
4	2019-06-28 10:04:17	13.83	31.33	-2.85	17.56	28.37	-0.97
4	2019-06-28 10:19:17	15.58	29.79	-2.01	18.10	27.52	-0.91
4	2019-06-28 10:34:17	16.20	29.79	-1.47	18.68	27.17	-0.59
4	2019-06-28 10:49:17	16.27	27.57	-2.46	19.10	26.95	-0.34
4	2019-06-28 11:04:17	16.65	27.98	-1.93	19.96	26.30	0.05
4	2019-06-28 11:19:17	16.42	26.22	-3.01	20.03	25.93	-0.08
4	2019-06-28 11:34:17	17.80	26.49	-1.69	20.36	25.78	0.12
4	2019-06-28 11:49:17	18.58	24.83	-1.90	21.17	25.20	0.50
4	2019-06-28 12:04:17	18.18	24.81	-2.26	21.49	24.88	0.58
4	2019-06-28 12:19:17	17.51	26.52	-1.93	21.51	24.95	0.64
4	2019-06-28 12:34:17	16.84	26.69	-2.41	21.80	24.64	0.71
4	2019-06-28 12:49:17	18.25	26.42	-1.35	21.99	24.24	0.65
4	2019-06-28 13:04:17	17.96	24.95	-2.36	22.30	24.86	1.26
4	2019-06-28 13:19:17	18.08	25.22	-2.12	22.35	25.03	1.39
4	2019-06-28 13:34:17	18.13	24.34	-2.56	21.94	25.44	1.28
4	2019-06-28 13:49:17	18.84	25.05	-1.56	21.87	25.20	1.08
4	2019-06-28 14:04:17	17.96	24.68	-2.51	21.32	26.30	1.21
4	2019-06-28 14:19:17	17.77	24.49	-2.78	20.91	26.66	1.06
4	2019-06-28 14:34:17	17.96	23.46	-3.19	20.44	27.81	1.23
4	2019-06-28 14:49:17	18.68	23.29	-2.69	20.84	27.13	1.23
4	2019-06-28 15:04:17	18.82	23.02	-2.72	20.77	27.27	1.25
4	2019-06-28 15:19:17	17.61	28.05	-1.08	20.53	27.39	1.11
4	2019-06-28 15:34:17	16.49	28.22	-1.96	19.60	28.37	0.80
4	2019-06-28 15:49:17	15.91	30.45	-1.43	19.20	28.81	0.66
4	2019-06-28 16:04:17	14.27	33.11	-1.73	17.89	29.62	-0.09
4	2019-06-28 16:19:17	14.05	33.89	-1.60	17.37	29.69	-0.51
4	2019-06-28 16:34:17	13.95	33.33	-1.91	16.80	31.30	-0.28
4	2019-06-28 16:49:17	13.04	36.43	-1.51	16.06	32.79	-0.29
4	2019-06-28 17:04:17	12.29	38.21	-1.53	15.37	34.87	-0.05
4	2019-06-28 17:19:17	12.03	39.04	-1.48	14.94	35.79	-0.07
4	2019-06-28 17:34:17	12.07	41.26	-0.68	14.60	35.87	-0.34
4	2019-06-28 17:49:17	11.54	41.82	-0.98	14.36	36.53	-0.30
4	2019-06-28 18:04:17	11.42	40.65	-1.47	14.12	36.53	-0.52
4	2019-06-28 18:19:17	10.64	40.70	-2.16	13.71	37.09	-0.67
4	2019-06-28 18:34:17	9.80	42.24	-2.41	13.40	37.50	-0.80
4	2019-06-28 18:49:17	9.93	39.65	-3.15	13.16	37.06	-1.17
4	2019-06-28 19:04:17	9.41	38.72	-3.93	12.87	36.79	-1.53
4	2019-06-28 19:19:17	8.94	39.41	-4.12	12.58	37.14	-1.66
4	2019-06-28 19:34:17	8.29	40.02	-4.50	12.34	38.26	-1.47
4	2019-06-28 19:49:17	7.37	42.56	-4.52	12.07	39.36	-1.32
4	2019-06-28 20:04:17	7.57	41.58	-4.64	11.98	39.33	-1.42
4	2019-06-28 20:19:17	7.17	42.26	-4.79	11.83	39.60	-1.46
4	2019-06-28 20:34:17	6.64	43.53	-4.88	11.61	40.31	-1.41
4	2019-06-28 20:49:17	6.18	44.56	-4.99	11.49	40.97	-1.30
4	2019-06-28 21:04:17	5.28	48.10	-4.80	11.22	41.78	-1.28
4	2019-06-28 21:19:17	5.33	49.27	-4.44	11.05	42.21	-1.29
4	2019-06-28 21:34:17	5.57	48.66	-4.39	10.93	42.78	-1.22
4	2019-06-28 21:49:17	5.64	49.30	-4.15	10.86	42.68	-1.32
4	2019-06-28 22:04:17	5.44	49.64	-4.24	10.76	43.19	-1.24
4	2019-06-28 22:19:17	5.62	51.49	-3.59	10.71	43.17	-1.29
4	2019-06-28 22:34:17	5.36	50.42	-4.11	10.59	43.14	-1.41
4	2019-06-28 22:49:17	4.74	52.57	-4.13	10.47	43.44	-1.43
4	2019-06-28 23:04:17	4.30	54.32	-4.10	10.34	43.80	-1.43

4	2019-06-28 23:19:17	4.22	55.13	-3.98	10.22	44.46	-1.34
4	2019-06-28 23:34:17	3.77	55.08	-4.41	10.17	44.75	-1.29
4	2019-06-28 23:49:17	4.35	52.35	-4.55	10.20	44.02	-1.49
4	2019-06-29 00:04:17	4.19	52.66	-4.61	10.12	43.58	-1.70
4	2019-06-29 00:19:17	4.06	53.27	-4.58	9.98	43.56	-1.84
4	2019-06-29 00:34:17	4.14	53.67	-4.41	9.88	43.46	-1.96
4	2019-06-29 00:49:17	3.88	54.03	-4.56	9.76	43.90	-1.93
4	2019-06-29 01:04:17	3.51	56.30	-4.36	9.58	44.09	-2.03
4	2019-06-29 01:19:17	3.33	57.79	-4.19	9.51	44.44	-1.99
4	2019-06-29 01:34:17	2.93	58.67	-4.36	9.36	44.95	-1.97
4	2019-06-29 01:49:17	2.96	60.26	-3.98	9.26	44.83	-2.10
4	2019-06-29 02:04:17	3.19	61.26	-3.54	9.21	45.75	-1.87
4	2019-06-29 02:19:17	2.96	59.16	-4.23	9.16	45.39	-2.02
4	2019-06-29 02:34:17	3.14	56.33	-4.70	9.06	45.17	-2.18
4	2019-06-29 02:49:17	2.96	57.16	-4.69	8.97	45.05	-2.31
4	2019-06-29 03:04:17	2.64	58.84	-4.60	8.92	45.24	-2.29
4	2019-06-29 03:19:17	2.56	60.55	-4.30	8.84	46.12	-2.10
4	2019-06-29 03:34:17	2.80	60.99	-3.97	8.79	46.00	-2.18
4	2019-06-29 03:49:17	2.21	60.45	-4.65	8.69	46.15	-2.23
4	2019-06-29 04:04:17	1.89	62.89	-4.43	8.57	47.39	-1.98
4	2019-06-29 04:19:17	1.34	64.90	-4.53	8.49	47.27	-2.09
4	2019-06-29 04:34:17	1.51	64.43	-4.47	8.44	47.66	-2.02
4	2019-06-29 04:49:17	1.13	65.09	-4.70	8.34	47.44	-2.17
4	2019-06-29 05:04:17	1.48	61.19	-5.18	8.29	47.59	-2.18
4	2019-06-29 05:19:17	0.69	65.75	-4.98	8.12	47.76	-2.29
4	2019-06-29 05:34:17	0.33	64.73	-5.53	8.02	47.81	-2.37
4	2019-06-29 05:49:17	-1.13	67.48	-6.38	7.64	48.20	-2.60
4	2019-06-29 06:04:17	-0.59	70.93	-5.21	7.59	47.95	-2.72
4	2019-06-29 06:19:17	-1.13	69.44	-6.00	7.54	47.68	-2.84
4	2019-06-29 06:34:17	-0.93	68.22	-6.05	7.69	46.90	-2.92
4	2019-06-29 06:49:17	-0.93	70.90	-5.54	8.19	46.00	-2.73
4	2019-06-29 07:04:17	0.25	69.10	-4.75	8.99	44.70	-2.39
4	2019-06-29 07:19:17	2.02	65.36	-3.79	9.83	42.92	-2.17
4	2019-06-29 07:34:17	4.09	60.55	-2.85	10.74	41.21	-1.90
4	2019-06-29 07:49:17	5.51	55.57	-2.66	11.61	39.65	-1.64
4	2019-06-29 08:04:17	7.77	50.91	-1.75	12.58	38.06	-1.32
4	2019-06-29 08:19:17	9.14	47.15	-1.53	13.57	38.85	-0.16
4	2019-06-29 08:34:17	10.69	45.73	-0.53	14.46	35.77	-0.50
4	2019-06-29 08:49:17	11.42	43.24	-0.63	15.25	35.09	-0.07
4	2019-06-29 09:04:17	12.27	42.48	-0.10	15.91	34.40	0.25
4	2019-06-29 09:19:17	13.43	40.75	0.37	16.58	33.06	0.29
4	2019-06-29 09:34:17	14.36	38.58	0.45	17.18	32.45	0.55
4	2019-06-29 09:49:17	15.49	36.77	0.79	17.82	31.50	0.70
4	2019-06-29 10:04:17	16.20	36.16	1.19	18.58	31.23	1.24
4	2019-06-29 10:19:17	16.32	33.99	0.44	19.03	30.15	1.15
4	2019-06-29 10:34:17	17.80	33.25	1.43	19.53	28.86	0.97
4	2019-06-29 10:49:17	17.94	30.08	0.17	19.84	28.54	1.08
4	2019-06-29 11:04:17	18.63	29.27	0.39	20.25	29.40	1.84
4	2019-06-29 11:19:17	19.84	27.88	0.76	21.15	28.49	2.19
4	2019-06-29 11:34:17	20.34	26.00	0.22	21.84	27.22	2.14
4	2019-06-29 11:49:17	20.08	25.78	-0.12	22.11	26.95	2.23