



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL
AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
TESIS
“EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD
CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN
ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO DE ALTO
PUNO-PUNO”

PRESENTADA POR:

Bach. ALEX ENRIQUE ESPINOZA MAMANI

Bach. MILTON EDUARDO CHAMBI ROQUE

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

AREQUIPA - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA DE AREQUIPA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

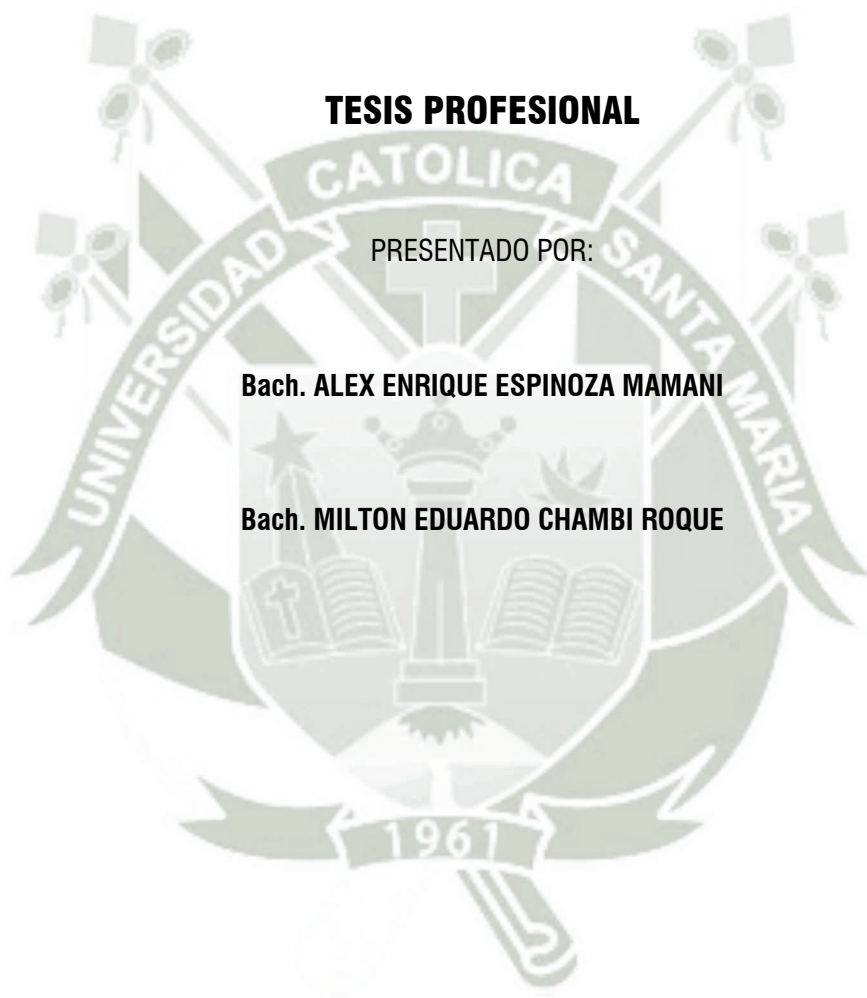
“EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO-PUNO”

TESIS PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

Bach. ALEX ENRIQUE ESPINOZA MAMANI

Bach. MILTON EDUARDO CHAMBI ROQUE



AGRADECIMIENTO

- *Los investigadores queremos agradecer a la **UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**, a la **FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE**, por habernos acogido a lo largo de nuestra vida Estudiantil.*
- *Nuestro Sincero Agradecimiento a nuestros Maestros de la **Universidad Católica de Santa María**: Ing. Enrique Alfonso Ugarte Calderón, Ing. Héctor Mayol Novoa Andia, Ing. Olger Febres Rosado, Ing. Juan Carlos Tejada Calderón, Msc. Jorge Rosas Espinoza, Dr. Oscar Rendón Dávila, Ing. Milagros Guillen Málaga, Ing. Carla Guillen Málaga que en su labor de Docentes Universitarios nos supieron aconsejar y guiarnos para el cumplimiento correcto de nuestra profesión.*
- *A nuestros Compañeros, Amigos, familiares que siempre estuvieron a nuestro lado, a todas aquellas personas que nos ayudaron, nos brindaron su amistad y sus consejos sean estas líneas como un presente de afecto y gratitud...*

DEDICATORIA

No es la crítica lo que importa; no es el hombre que señala como se derrumba el fuerte o donde las cosas podrían haberse hecho mejor. El crédito le corresponde al hombre que trabaja, al que lleva el rostro manchado de sangre, sudor y polvo; al que lucha valientemente, al que falla y se ve acorralado una y otra vez, porque no hay esfuerzo sin error ni contratiempo. Al hombre que sabe lo que es devoción sincera, que se consume al servicio de una causa digna, al que, en el mejor de los casos, conoce finalmente el logro supremo del triunfo y, en el peor, si falla cuando mayor es su osadía, sabe que su lugar nunca estará entre esas almas tímidas y frías que jamás conocen la victoria ni la derrota.

Theodore Roosevelt.

Para aquellos que viendo sus lágrimas rodar...se abren paso sobre ellas...

Dedicado para Manuel & Lucia mis padres que hicieron de mí una persona justa en bien de la sociedad, para mis Janeth y Evelin mis hermanas.

Para aquellas personas que me apoyaron incondicionalmente entre colegas, amigos, familiares sea este un testimonio de cariño y estima personal... “ningún logro compensa el fracaso en el hogar”

Atte. Alex Enrique Espinoza Mamani

DEDICATORIA

- *Al creador de todas las cosas por ser el guía de este trabajo, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer, por ello, con toda la humildad de mi corazón dedico primeramente todo mi trabajo a Dios.*
- *Con todo el amor y cariño, a mis Padres Milton y María, que hicieron todo para que yo pudiera cumplir mis sueños, por haber sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, darme la mano para que sepa salir adelante cuando andaba por el mal camino, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento.*
- *A mi hermano Aldo que siempre ha estado junto a mí, por mostrarme lo bueno que es tener un hermano compartiendo los mejores momentos y brindándome su apoyo como ese amigo incondicional.*
- *A mi enamorada Nahil, por sus palabras de motivación y confianza, por su amor y brindándome el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.*
- *A mi abuelo David (Q. E. P. D.), por darme el ejemplo de trabajo arduo y responsabilidad.*
- *A mi familia en general, porque me brindaron su apoyo incondicional y compartir los buenos momentos.*

Atte. Milton Eduardo Chambi Roque

ÍNDICE

RESUMEN.

I.	INTRODUCCIÓN	01
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
1.2.	JUSTIFICACIÓN.....	02
1.3.	ANTECEDENTES.....	02
1.4.	OBJETIVOS	04
1.5.	HIPOTESIS	04
1.6.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.....	06
II.	MARCO TEORICO.....	10
2.1.	CONCEPTOS SOBRE AUTOCONSTRUCCION Y CONSTRUCCION INFORMAL.....	11
2.2.	EL PROCESO DE AUTOCONSTRUCCION.....	12
2.3.	ETAPAS BASICAS DEL PROCESO AUTOCONSTRUCTIVO.....	15
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1.	INTRODUCCION.....	17
3.2.	CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO	18
3.3.	DESCRIPCION DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO.....	20
3.4.	ENCUESTA TECNICA DE LA VIVIENDA.....	22
3.5.	PROCESO DE ENTREVISTA AL PROPIETARIO	22
3.6.	PROCESO DE REPORTE EN CADA VIVIENDA.....	23
3.7.	PROCESAMIENTO DE DATOS	23
IV.	TAMAÑO MUESTRAL Y MODELO DE ENCUESTA.....	28
4.1.	TAMAÑO MUESTRAL.....	28
4.2.	ENCUESTA TECNICA.....	35
V.	TRABAJO DE CAMPO	49
5.1.	DESCRIPCION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.....	49
5.2.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.....	51
5.3.	DIFICULTADES ENCONTRADAS.....	52
VI.	RESULTADOS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES	54
6.1.	ANALISIS DE LAS ENCUESTAS TECNICAS.....	54
6.2.	FICHA DE EVALUACION DE PROCESOS CONTRUCTIVOS	115
6.3.	RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACION.....	190

6.4. CUADRO RESUMEN DE ANALISI DE	
VIVIENDAS.....	200
CONCLUSIONES.....	210
RECOMENDACIONES GENERALES.	214
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	



RESUMEN.

La presente tesis de investigación que por título lleva: **“EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO-PUNO”** tiene como objetivo principal: analizar, evaluar, y recomendar soluciones prácticas acerca de la calidad constructiva sin intervención profesional (Ingeniero Civil) antes durante y después de la construcción de las viviendas en el centro poblado de alto Puno-Puno, este trabajo de investigación dentro de sus objetivos específicos demanda identificar el grado de aplicación de las normas Peruanas y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) entre estas las normas: E-060,E-050,E-070,E-030, para la edificación de viviendas, adicionalmente se evalúan los materiales constructivos determinando su calidad para la construcción de viviendas.

El presente trabajo de investigación además se identifica los principales factores propios o externos a las viviendas, que pueden afectar negativamente su comportamiento sísmico ahora que la región Puno es una región sísmica según la nueva Norma sismo resistente E-030 modificada y publicada en el presente año 2016.

Para conseguir la información necesaria se realizó encuestas de campo donde se recabó los datos necesarios de las viviendas autoconstruidas en el centro poblado de Alto Puno. Luego se procesaron los datos mediante la ayuda de una hoja calculo electrónica para demostrar la calidad de la construcción en viviendas autoconstruidas y para determinar la resistencia del concreto endurecido se tuvo que recurrir al test del martillo esclerómetro haciendo pruebas a los elementos estructurales de las viviendas analizadas, de esta manera se conoció el estado actual de las viviendas, sus características principales, su geometría y su comportamiento.

La presente investigación se justifica en un ámbito técnico- académico pues se busca conocer ¿Cómo se está autoconstruyendo en el Centro Poblado de Alto Puno?, ya que un movimiento sísmico afectaría enormemente a los habitantes, sus viviendas y el gasto para su reconstrucción sería muy alto.

Por otro lado el presente trabajo de investigación tiene un aporte a la comunidad puesto que los resultados han permitido el desarrollo de una cartilla informativa para la construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería confinada y los pasos a seguir para no caer en errores propios de la autoconstrucción.



I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente a medida que pasan los años, la necesidad de viviendas en la ciudad de Puno es cada vez más preocupante. En la actualidad, esta necesidad afecta a todos los niveles socioeconómicos desde los más altos hasta los más bajos. En los sectores de bajos ingresos económicos esta necesidad está siendo atenuada por la autoconstrucción de viviendas en zonas de expansión fuera de la ciudad, esto implica que el propietario edifica su propia vivienda sin asesoría técnica o intervención profesional es decir un Ingeniero Civil, contratando albañiles o maestros de obra para que realicen la construcción de su vivienda y en muchos casos, son los mismos propietarios, que con algunos conocimientos empíricos de albañilería, participan en la construcción de sus viviendas contando con la colaboración de familiares, amigos y vecinos.

En muchos otros casos son los maestros constructores son los que dirigen la construcción de una vivienda haciendo las veces de ingeniero, estos “*maestros de la construcción*” a veces no tienen una concepción básica acertada acerca de la construcción y por sobretodo un “diseño sismo resistente”, pues el conocimiento que tienen es empírico basándose solamente en las experiencias anteriores o personales, es por ello que la supervisión por parte de un profesional de la construcción es tan importante para la obtención de una buena estructuración, diseño y materiales adecuados, para un correcto desempeño de la vivienda ante cualquier evento sísmico que se pueda presentar.

Esta tesis de investigación se ocupa principalmente de las deficiencias en el proceso constructivo de las viviendas autoconstruidas es decir viviendas post construcción, para analizar las falencias encontradas en cada vivienda analizada se recurrió a encuestas técnicas que serán presentadas más adelante.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

La mayoría de pérdidas de vidas humanas en terremotos recientes han ocurrido debido al colapso de construcciones que no fueron bien diseñadas ni construidas adecuadamente. Las viviendas autoconstruidas están incluidas dentro de este tipo de construcciones. Es de suma urgencia mejorar o reemplazar las prácticas informales en la construcción en nuestro medio.

Se estima que el 85% de los 4500 predios que hay en Puno carecen de licencia de construcción. Según expertos *“Puno se encuentra ubicada en la zona intermedia 2 y 3 de ocurrencia de sismos en todo el país denominada cinturón de fuego del Pacífico, Orografía que ocasionaría un terremoto de gran intensidad”*¹

En nuestro medio no es frecuente hacer un análisis estructural ni mucho menos contratar a un profesional de la construcción para el diseño de las viviendas, sino más bien esta tarea es delegada a maestros constructores que con su mucha o poca experiencia que tengan realizan la labor de edificar una vivienda , además cabe resaltar que una vivienda se realiza solo cuando se cuenta con presupuesto

¹ ESTRADA, Alan y VALDIVIA Ronald “Análisis y Evaluación de las deficiencias en los procesos constructivos de las viviendas construidas sin dirección técnica en el centro poblado de Salcedo “Tesis FICA-UNAP. Pág. 5

y en etapas posteriores, es decir por partes, todo esto genera errores constructivos muy graves, es por tal motivo que este trabajo de investigación toma la importancia del caso pues se requiere analizar, evaluar y finalmente plasmar los resultados obtenidos para determinar finalmente el grado de incumplimiento de la norma y el nivel de la autoconstrucción existente en el Centro poblado de Puno.

1.3. ANTECEDENTES.

En el centro Poblado de Alto Puno las viviendas se edifican generalmente cuando se cuenta presupuesto y por etapas lo que genera errores constructivos post construcción, sin embargo la región Puno está clasificada como una región medianamente sísmica (zona 2 y 3), y el centro poblado de Puno esta exactamente en la zona 3 de intensidad sísmica, de tal manera que anteriormente los estudios acerca de parámetros sismo resistentes eran escasos y más aún los estudios post construcción no eran tomados en cuenta pues con el “tarrajeo” no eran visibles a la luz, se debe resaltar que si existieron algunas investigaciones acerca del tema los cuales se enfocaban a los procesos constructivos y tocar superficialmente la autoconstrucción dentro de la ciudad de Puno.

Es importante también reconocer que si se hicieron esfuerzos por estudiar este tema de la construcción informal en la ciudad capital de Lima y en toda la costa del Perú, puesto que el grado de riesgo sísmico en toda la costa Peruana es alto, los mencionados estudios fueron plasmados en las tesis de investigación de la

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y que fueron usados como referencia bibliográfica para la presente tesis de investigación.²

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General.

Analizar, evaluar, y recomendar soluciones prácticas acerca de la calidad constructiva cuando no existe intervención profesional de un Ingeniero Civil en la construcción de las viviendas en el centro poblado de Alto Puno-Puno según la normativa vigente en nuestro país.

1.4.2. Objetivos Específicos.

1. Contrastar el grado de aplicación de las normas del R.N.E. para la construcción de viviendas en el C.P. de Alto Puno.
2. Analizar la calidad de los materiales respecto a las viviendas que son actualmente construidas y aquellas viviendas que fueron construidas con anterioridad.
3. Evaluación de las deficiencias en la autoconstrucción de viviendas en el C.P. de Alto Puno.
4. Dar a conocer recomendaciones técnicas en viviendas que presentan deficiencias constructivas.

² FLORES, Roberto “Diagnostico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima” Tesis PUCP. Pags. 65/MOSQUEIRA, Roberto Ángel y TARQUE, Sabino Nicola “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Albañilería Confinada de la Costa Peruana” Tesis Maestría PUCP. Pags. 142.

1.5. HIPOTESIS

“El desconocimiento de la calidad de los materiales de construcción que se utilizan en la zona de estudio, así como el procedimiento empírico en las construcciones de viviendas en el C.P. de Alto Puno, no cumplen con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, lo que origina un déficit en la calidad constructiva de las mismas”

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación esta referida únicamente a viviendas de albañilería confinada, no participando en la investigación viviendas con albañilería de adobe, o de bloquetas de concreto.

II. MARCO TEORICO.

2.1. CONCEPTOS SOBRE AUTOCONSTRUCCION-CONSTRUCCION INFORMAL

2.1.1. INTRODUCCION

En esta parte de la investigación se describe el marco teórico, que tiene por objetivo relacionar el problema en estudio denominado: ***“Evaluación y Recomendaciones de la Calidad Constructiva en Viviendas Edificadas Sin Asesoramiento Técnico Caso Centro Poblado de Alto Puno-Puno”*** con las teorías, conceptos e información concordante con el problema de estudio. Se detallan y aumentan más conceptos acerca de la problemática de la construcción informal en nuestro medio. Además, se muestra la metodología de la investigación y se explica detalladamente cada uno de los pasos realizados para la presente Tesis de Investigación.

2.1.2. CONSTRUCCION INFORMAL Y VULNERABILIDAD SISMICA

En muchos países en desarrollo, las viviendas informales son construidas sin asesoramiento técnico ni intervención profesional. Estas viviendas muchas veces presentan serios problemas respecto a su ubicación, configuración estructural y proceso constructivo, que las hacen muy vulnerables ante los sismos.

La vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones realizadas por el hombre durante un sismo. La vulnerabilidad refleja la falta de resistencia de una edificación frente a los sismos y depende

de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción.

El peligro sísmico es la probabilidad de ocurrencia de movimientos sísmicos de cierta intensidad en una zona determinada durante un tiempo definido. El peligro también puede incluir otros efectos que el mismo sismo genera, como derrumbes y licuefacción de suelos.

El riesgo sísmico es el grado de pérdidas esperadas que sufren las estructuras durante el lapso de tiempo que permanecen expuestas a la acción sísmica también, el riesgo sísmico es definido como una función de la vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico, que de forma general se puede expresar como: ***Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad***, esta evaluación de riesgo es en forma individual para cada estructura.

Cuando se desea calcular el riesgo sísmico de una determinada zona, entonces la ecuación del riesgo sísmico se ve afectada por la densidad poblacional: ***Riesgo = Peligro x Exposición x Vulnerabilidad x Costo***. En este caso el riesgo sísmico es medido en términos de pérdidas de vidas o económicas.

La exposición es el número de personas o viviendas de la zona, el costo está relacionado al número de personas en cada vivienda o valor monetario de reparación de cada vivienda, en la actualidad, los procedimientos y herramientas para el análisis de la vulnerabilidad y peligro sísmico se

encuentran muy avanzados. Las teorías para el análisis de la vulnerabilidad van desde técnicas directas de campo, basada en observaciones, hasta técnicas probabilísticas con análisis computacionales no lineales de las estructuras. Las teorías para el análisis del peligro sísmico involucra la evaluación de fuentes sismogénicas del área de estudio.

En este trabajo de investigación se quiere dar a conocer las deficiencias constructivas que tienen las viviendas autoconstruidas y que en caso de ocurrencia de un sismo leve en el centro poblado de Alto Puno se pueda advertir los posibles daños y consecuencias en las viviendas de albañilería confinada que no fueron asesoradas por un profesional de la construcción³.

A nivel mundial, y en especial en Latinoamérica, existen cartillas que muestran el adecuado proceso constructivo de viviendas. La finalidad de las cartillas es que a través de ellas se enseñe la forma correcta de construcción a las personas autoconstrutoras, quienes no tienen posibilidades económicas de contratar a un profesional. En este trabajo de investigación se ha confeccionado también una cartilla informativa de un correcto proceso constructivo además de recomendaciones técnicas constructivas para viviendas que puedan resistir la acción de un sismo leve en viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado de Alto Puno-Puno para cada vivienda.

³ MOSQUEIRA, Roberto Ángel y TARQUE, Sabino Nicola “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Albañilería Confinada de la Costa Peruana” Tesis Maestría PUCP. Pag. 06

2.1.3. LA AUTOCONSTRUCCION DE VIVIENDAS.

En la década del cincuenta el Perú incursionó en la experiencia de desarrollar y ejecutar proyectos orientados a reducir el déficit de viviendas. Esta medida fue tomada en similitud a todos los países del continente. El sector vivienda, a través de instituciones, como la Corporación y el Instituto de la Vivienda planificaron proyectos de vivienda mediante dos sistemas: “Las licitaciones públicas para la habilitación urbana y construcciones masivas” y “La autoconstrucción asistida para programas de vivienda en lotes con servicios”. En la década del setenta al ochenta, cuando la población urbana se multiplica y los problemas de vivienda se agudizan, la falta de asistencia técnica, promoción y financiamiento, hace que el proceso de construcción de vivienda sea “informal”, es decir, el sistema de autoconstrucción, al no tener asesoría técnica, adquiere una dinámica propia que supera todas las barreras formales⁴.

La ciudad de Puno no es ajena a estos cambios poblacionales ni de migración por el incremento de personas, mencionadas personas van ocupando poco a poco zonas de la ciudad incrementándose hasta los llamados “conos de la ciudad”, y por tal motivo en razón proporcional la necesidad de vivienda crece y por ende también la llamada autoconstrucción, los motivos de migración analizados según entrevista con

⁴ FLORES, Roberto “Diagnostico Preliminar de la Vulnerabilidad Sísmica de las Autoconstrucciones en Lima” Tesis PUCP. Pag. 09

los pobladores es la falta de empleo en la zona rural y que en muchas ocasiones las instituciones públicas ya sea para algún trámite o documentación necesaria siempre se encuentra dentro de la ciudad y no en la zona rural, motivo por el cual es necesario tener un “lugar donde llegar” como manifiestan los pobladores estas acciones aumentan enormemente la necesidad de vivienda y por lo tanto la autoconstrucción de viviendas en los llamados conos de la ciudad.

2.1.4. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA EN EL CENTRO POBLADO DE PUNO.

2.1.4.1. FACTORES DE LOCALIZACIÓN:

- Terreno, el lugar donde se ubica la infraestructura
- Clima, constituye los elementos que tienen que ver con su temperatura, la humedad relativa, precipitación, insolación.
- Vegetación, tiene que ver con la cobertura vegetal del lugar específico, presencia de pastos.

2.1.4.2. FACTORES DE ESTABLECIMIENTO.

- Producción, comprende el método de producción.
- Manejos, administración, sanidad, equipos, mobiliario.

2.1.4.3. FACTORES TÉCNICOS ECONÓMICOS.

- Infraestructura, ligada a los caminos, disponibilidad de agua, disponibilidad de energía eléctrica.
- Constructivos, materiales mano de obra equipos.
- Económicos, la operatividad, el mantenimiento y la rentabilidad.

2.1.5. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DISEÑO

2.1.5.1. FACTORES EXTERNOS

- Coyunturales, está vinculado a aspectos económicos, sociales y políticos.

- Medio ambiente, que tiene que ver con la ventilación, insolación, acústica, iluminación.
- Terreno, que tiene que ver con el suelo, característicos y forma del terreno.
- Espaciales, en relación al volúmenes decir dimensión, altura, largo y ancho.
- Formal, en relación al proyecto específico.

2.1.5.2. FACTORES INTERNOS

- Aspecto de la actividad, de acuerdo al producto podemos definir el tamaño y la forma.
- Protagonistas, personas, pueden influir la tecnología, forma el área del terreno.

2.1.5.3. FACTORES TECNOLÓGICOS

Que está vinculados a factores de nivel de tecnología, es decir intervienen el tipo de materiales, sistema constructivo y servicios.⁵

2.2. EL PROCESO DE AUTOCONSTRUCCION.

Los bajos recursos económicos con los que cuentan los pobladores del centro poblado de Alto Puno y ante la necesidad de contar con una vivienda donde residir, es comúnmente resuelta por los mismos pobladores, esto como consecuencia de la imposibilidad de contratar los servicios de un técnico, Ingeniero Civil, o Arquitecto para el diseño de su vivienda, dichos pobladores deben construir sus viviendas valiéndose de su imaginación, ingenio y sacrificios económicos, esta acción de “autoconstruir” es realizada

⁵ NEUFER E. “Arte de Proyectar en Arquitectura”. Edición año 1986.

según testimonio de los mismos pobladores cuando se cuenta con tiempo para hacerlo y concluir sus viviendas por partes para ello generalmente cuentan con los servicios de un maestro constructor antes que la presencia de un ingeniero civil supervisor para la edificación, un problema también preocupante es que dichos maestros constructores tienen un limitado conocimiento técnico además que es común ver como los ocupantes viven en el mismo terreno cuando se está construyendo la misma pudiéndose ocasionar un accidente grave.

Las etapas analizadas en la autoconstrucción van desde la ocupación del terreno (invasión o ampliación de la ciudad- centro Poblado de Alto Puno), la nivelación del terreno según la topografía en que se encuentre hasta el techado de la primera planta, estos procesos toman por lo general un tiempo bastante amplio e inclusive de varios años según la situación económica del propietario.

2.3. ETAPAS BÁSICAS DEL PROCESO AUTOCONSTRUCTIVO.

La construcción es un proceso que implica la realización de un gran número de actividades de las que participan elementos tan importantes como los materiales, la maquinaria, equipos y herramientas y la mano de obra. Estas actividades tienen además que realizarse ordenadamente, en el punto preciso de una secuencia y durante el tiempo determinado.⁶

⁶ BLONDET, Marcial. “Construcción y Mantenimiento de Viviendas de Albañilería” Editorial PUCP, segunda edición enero 2005.

2.3.1. TRABAJOS PRELIMINARES.

Comprende la ejecución de todas aquellas labores y necesidades para iniciar la construcción o la llamada autoconstrucción de una vivienda



Figura 1. Trabajos preliminares previos a la construcción.

2.3.2. LIMPIEZA DE TERRENO.

Para la construcción de una vivienda comprende los trabajos que deben ejecutarse para eliminación de basuras, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como la maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo⁷.



Figura 2. Limpieza de terreno por parte de un trabajador.

⁷ “Tecnología de materiales y elementos constructivos” Editorial “ SENCICO” Perú

2.3.3. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO.

El **trazo** se refiere a llevar el terreno a los ejes y niveles establecidos en los planos (que muchos propietarios no cuentan, y por eso es llamada también construcción informal porque tampoco se encuentran inscritos a la municipalidad a la que pertenecen). El **replanteo** se refiere a la ubicación y medida de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de la construcción.

2.3.4. REPLANTEO.

Consiste en llevar el contenido de una gráfica al terreno de operaciones; esto es pintar sobre el terreno y a la escala natural todos los elementos que en la gráfica se encuentra a otra escala, generalmente a una escala reducida⁸.



Figura 3. Replanteo de ejes para una edificación.

⁸ Blondet, Marcial “Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería”. Edit. PUCP 2005

2.3.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende las excavaciones, corte, rellenos y eliminación de materiales excedentes, necesarios para ajustar el terreno a las rasantes señalados para la ejecución de la construcción y sus exteriores; así como para dar cabida a los elementos que deban ir enterrados, tales como cimentaciones, tubería, etc.



Figura 4. Movimiento de tierras en el terreno.

2.3.6. EXCAVACIÓN

Son excavaciones practicadas para alojar en ellas a los cimientos de muros, zapatas de columnas, vigas de cimentación, bases de escaleras, tuberías de instalaciones sanitarias, la excavación manual es la más frecuente en la autoconstrucción por el tamaño de las viviendas que son relativamente pequeñas, pero que van aumentando de tamaño en el tiempo.



Figura 5. Excavación de zanjas en el terreno.

2.3.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS.

Se refiere a las excavaciones practicadas para alojar los cimientos de muros, zapatas de las columnas, viga de cimentación, etc.



Figura 6. Excavación de zanjas para la edificación

2.3.8. NIVELACIÓN Y APISONADO MANUAL

Terminado los trabajos de fundación, sobre la nivelación o declive general indicado en los planos, siempre existe una diferencia entre el nivel del terreno en esa etapa y el nivel que se requiere para recibir el piso, en consecuencia se debe efectuar por capas de un espesor determinado para asegurar mejor compactación.

2.3.9. CIMENTACIÓN.

Es la parte de la estructura de una edificación que sirve para soportar toda la construcción y repartir las cargas de su peso sobre un terreno, a fin de que no se hunda su principal misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo.

2.3.9.1. FORMAS DE CIMIENTOS

- a. **LOS CIMIENTOS CORRIDOS:** O continuos van por debajo de los muros de carga, para recibir su peso. Son los más comúnmente usados. Pueden ser mampostería de piedra, mampostería de bloque hueco o de concreto reforzado.
- b. **EL CIMIENTO AISLADO:** O zapata, se usa principalmente para elementos aislados, como columnas, o para viviendas en terrenos de gran desnivel.

2.3.10. SOBRECIMIENTO:

Parte de la cimentación que se construye encima del cimiento corrido, sobresale de la superficie del terreno natural, sobre ellos se levantan los muros de albañilería y sirven para proteger, a los muros de la humedad o de cualquier otro agente extraño.

2.3.11. MUROS:

Tienen como función principal transmitir carga a la cimentación, además de su propio peso, el peso de todos los elementos que se apoyan en él, como vigas, techos, y sobre cargas por ello también se les llaman muros portantes.



Figura 7. Muros portantes en la edificación

2.3.12. TECHOS O LOSAS ALIGERADAS:

Son elementos de la construcción que tienen como función principal la provisión de sombra, protección de lluvia, la intemperie y otros agentes físicos.

a). Techos de concreto Aligerado.- Consiste en un conjunto de concreto con refuerzos metálicos, de 10cm de ancho espaciadas cada 30cm y unidas por una losa de concreto de 5cm de espesor. Los espacios vacíos que quedan entre vigueta y vigueta, generalmente son ocupados por ladrillos huecos de arcilla de 30cm por 30cm de lado y una altura que varía de acuerdo con el espesor de techo⁹.



Figura 8. Proceso constructivo de una losa aligerada.

⁹ Abanto C, Flavio “Análisis y diseño de edificaciones de albañilería” Edit. San Marcos 2010

2.3.13. PISOS.

El piso es una losa construida, preferentemente, con materiales duros resistentes al rozamiento, que tiene por finalidad proteger el interior de los ambientes de la humedad del suelo y ofrecer superficies planas para el tránsito de personas, animales y vehículos.

2.3.14. ACABADOS: (REBOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS).

Consiste en la aplicación de morteros o pastas, en una o más capas sobre la superficie exterior o interior de muros y tabiques, columnas, vigas o estructuras adecuadas en lo necesario¹⁰.



Figura 9. Acabado de muro con uso de bloquetas.

¹⁰ Materiales de construcción Editorial ICG-Perú

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. INTRODUCCION

Para la presente investigación se analizó como una primera inspección los procesos constructivos mal llevados durante la construcción que generaron errores constructivos post construcción, luego se estudió las características estructurales en cada vivienda analizada en el Centro Poblado de Alto Puno para luego analizarlas en gabinete y determinar el grado de aplicación con las normas Peruanas.

Para alcanzar los objetivos trazados en esta investigación se desarrolló la siguiente metodología que se presenta de la siguiente manera.

3.1.1. INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA.

La presente tesis de investigación tiene un carácter técnico-informativo para la población estudiantil en el ámbito de la ingeniería civil, para lo cual se hizo necesario la recolección de bibliografía que considera la autoconstrucción y los procesos constructivos, todos estos documentos, libros y artículos necesarios, fueron buscados y seleccionados en las distintas bibliotecas de las universidades de la región y del país como son: Universidad Nacional del Altiplano en la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura (UNA-FICA), en la Universidad Católica de Santa María, Escuela Profesional de Ingeniería Civil (UCSM-PPIC), Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de ingeniería Civil (FIC-UNI) a través de sus tesis virtuales de pre y post grado, además de instituciones como son el

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción SENCICO, además como es común en este tiempo de globalización se indaga en varias páginas Webs relacionados al tema en estudio, todas estas referencias y citas están presentadas al final de esta investigación y están señaladas en el transcurso de la investigación con citas bibliográficas.

3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.2.1. SELECCIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACION

Se eligió el centro poblado de Alto Puno por los siguientes factores importantes a consideración de los investigadores y se describen a continuación:

- a) En la ciudad de Puno, no es muy común ver autoconstrucción de viviendas puesto que la gente prefiere adquirir un departamento ya construido por la misma razón de falta de espacio, tiempo y trabajo en la ciudad antes mencionada.
- b) La práctica de la autoconstrucción se da mayoritariamente en lugares donde recién la población se está asentando es decir en lugares donde exista un terreno para construir.
- c) En el centro Poblado de Alto Puno la demanda de vivienda es tal que la mayoría de viviendas están siendo construidas de manera informal y sin concepción técnica lo cual alimenta la necesidad de un trabajo de investigación en este tema.

Cabe señalar que como el Centro Poblado de Alto Puno es bastante amplio y grande se eligió 2 barrios y una urbanización para realizar la presente tesis de investigación:

- Barrio “Los Ángeles” -C.P Alto Puno.
- Barrio “San Pedro” -C.P Alto Puno.
- Urbanización “El mirador” -C.P Alto Puno.



Figura 10. Mapa del centro poblado de Alto Puno – Municipio.
Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Bach. Alex Espinoza con el plano de la zona de estudio.



Figura 12. Bach. Milton Chambi con las encuestas de estudio de las viviendas.

3.2.2. UBICACIÓN

La ubicación del proyecto de tesis es la siguiente:

Región	: Puno
Departamento	: Puno
Provincia	: Puno
Distrito	: Alto Puno
Centro Poblado	: Centro Poblado Alto Puno

El Centro Poblado de Alto Puno pertenece al Distrito de Puno Provincia de Puno, de la región Puno, está ubicado al Nor-Este de la Ciudad de Puno, sobre la vía que se dirige hacia la ciudad de Juliaca a 5 Km desde el Centro de la ciudad de Puno.

3.2.3. VÍAS DE COMUNICACIÓN.

El centro poblado de Alto Puno, se encuentra ubicado aproximadamente a 5 Km del centro de la Ciudad de Puno, existiendo flujo constante de movilidad publica, ubicando las vías de acceso a este centro poblado es como sigue:

DESDE	A	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANS.	KM	TIEMPO DE VIAJE	FRECUENCIA
Centro Puno	Alto Puno	Asfalto	Veh. Motor.	5 km	25:00 min.	Diario constante

Tabla 1. Vías de comunicación hacia el C.P. de Puno

Fuente: Elaboración Propia

3.3. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO

El centro poblado que se está analizando, está asentado como una organización poblacional de carácter urbano con viviendas de material noble, adobe, y viviendas rústicas se encuentra relativamente organizado como centro poblado, en donde la autoridad política es el alcalde Sr. Guillermo Escalante Barraza, teniente Gobernador y Presidentes de barrio en el centro poblado de Alto Puno

En lo que concierne a sus predios son muy pequeños y pertenecen a familias individuales, los pobladores de dicho Centro poblado asisten

preferentemente a todo sus actos y transacciones económico - comerciales a la ciudad de Puno que como se señaló anteriormente está a menos de 5 kilómetros de distancia y con flujo constante de movilidad, la topografía donde está centrada este centro poblado es llana en gran parte del centro poblado y por ende la no presenta topografía accidentada.

3.3.1. CLIMA.

El clima del centro poblado de Alto Puno es frígido, se manifiestan temperaturas de 18°C como máximo y -5 °C como mínimo, se produce fenómenos de hielo y deshielo entre los meses de mayo hasta mediados de agosto que es donde ocurren vientos relativamente fuertes, siendo el régimen de lluvia es de diciembre a marzo¹¹.

3.3.2. VIVIENDA.

Las viviendas que en esta investigación están siendo analizadas son aquellas de material noble (concreto con refuerzo de acero y albañilería) dentro de las cuales se están analizando particularmente viviendas de 1 solo piso, viviendas de 2, 3 a más pisos de altura, se están exceptuando aquellas viviendas de material rústico como son la viviendas de adobe, o aquellas viviendas donde no se encontró a nadie habitando además de aquellas que solo presentan cerco perimétrico nada mas o lotes vacíos.

¹¹ Fuente: Reportes SENHAMI-Puno

3.3.3. SERVICIOS PÚBLICOS.

El centro Poblado de Alto Puno por ser una zona urbana de expansión de la ciudad de Puno y que es considerada parte de la ciudad cuenta con todos los servicios públicos como son servicio de agua, desagüe, energía eléctrica, internet, cable, etc.

3.4. ENCUESTA TECNICA DE LA VIVIENDA

Con la ayuda de bibliografía especializada y búsqueda acerca del tema de investigación en el internet se logró confeccionar una encuesta técnica para cortejar la mayor cantidad de información posible acerca de la vivienda como es el sistema estructural de la vivienda, los errores en los procedimientos constructivos, la calidad de construcción que cada vivienda presenta y luego de ello tomar apuntes acerca de cada vivienda en particular y su estado en el que actualmente se encuentra, en el capítulo IV, se presenta la encuesta detallada además del proceso del tamaño de muestra que se adoptara para el número de viviendas que serán analizadas.

3.5. PROCESO DE ENTREVISTA AL PROPIETARIO.

Para el proceso de entrevista a los propietarios primero se tuvo que determinar el número de encuestas a realizar para tal acción se recurrió a la estadística, en particular al tamaño de la muestra, esto se usa cuando se tiene un determinado sector o número de viviendas a analizar y por intermedio de un diseño estadístico se estima la cantidad necesaria de

viviendas a analizar, esta información será detallada más adelante en el capítulo IV.

Sin embargo para este paso se contactó primeramente a las autoridades del centro poblado, en primera instancia al alcalde del centro poblado Sr. Guillermo Escalante Barraza, luego al Teniente alcalde y por ultimo a los presidentes de los barrios mencionados líneas atrás, a todos se les explico el propósito de la investigación por intermedio de reuniones y cabildos abiertos los mismos que aceptaron la investigación para proceder a la encuesta de viviendas, más adelante se presenta el trabajo de campo que se realizó con más detalle y también se describen el trayecto y visita a cada vivienda en cada barrio y urbanización escogida por los investigadores.



Figura 13. Encuesta a un propietario de la zona de estudio.

3.6. PROCESO DE REPORTE EN CADA VIVIVENDA

Una vez recolectada toda la información posible tanto visualmente y mediante la entrevista la propietario así como con ayuda del martillo esclerómetro a elementos estructurales de una vivienda en particular, mencionados datos son transcritos a una encuesta preparada para este fin. los cuales más adelante serán llevados a una electrónica de cálculo para determinar la calidad constructiva en la vivienda de manera que se podrá generar también gráficos comparativos para establecer el grado de incumplimiento que se tiene con respecto al reglamento nacional de edificaciones y las normas que esta contiene.

3.7. PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez terminado el trabajo de campo, es decir terminada la visita a todas las viviendas necesarias para la investigación y además de recolectar y transcribir en la encuesta técnica todos los datos de las mismas fueron llevadas a una matriz de datos de una hoja electrónica de cálculo para posteriormente ser ordenados de acuerdo a la conveniencia de los investigadores y así mostrar las deficiencias constructivas post construcción y la calidad de las mismas mediante gráficos comparativos.

También se llevó a laboratorio los materiales de construcción de la zona para determinar sus propiedades mecánicas y realizar estudios de los mismos entre estos se puede declarar los siguientes ensayos:

- ✓ Rotura de briquetas de losas y columnas de viviendas para la determinación de su resistencia a compresión f'_c a los 7, 14, 21, 28 días.



Figura 14. Visita a obra.



Figura 15. Testigos de concreto en otra visita a obra.



Figura 16. Rotura de testigos de concreto.



Figura 17. Evaluación de rotura de testigos de concreto.

- ✓ Rotura de testigos individuales y de prismas verticales de ladrillos: King Kong (mecanizado-industrial y artesanal) de fabricación nacional y de fabricación Boliviana –es muy común en la zona de estudio el uso de ladrillos Bolivianos por el precio que este presenta– así como de ladrillos pandereta en sus diversos tipos (2 huecos, 6 orificios) de diferentes marcas nacionales y Bolivianas, de estos se determinó el esfuerzo a compresión de los ladrillos f^b por unidad de ladrillo.



Figura 18. Visita a la distribuidora de ladrillos Incerpaz.



Figura 19. Preparación de pilas de ladrillos.



Figura 20. Pilas de ladrillos de distintos aparejos.



Figura 21. Instrumentos utilizados para la elaboración de las pilas de ladrillos.

- ✓ Análisis de sedimentación y granulometría de los agregados usados en la construcción de las viviendas en el Centro Poblado de Alto Puno de las canteras más conocidas y recomendadas por los pobladores entre estas: cantera llave, Cutimbo, Cabanillas, salcedo.



Figura 22. Equipo de sedimentación.



Figura 23. Investigadores en prueba de sedimentación.

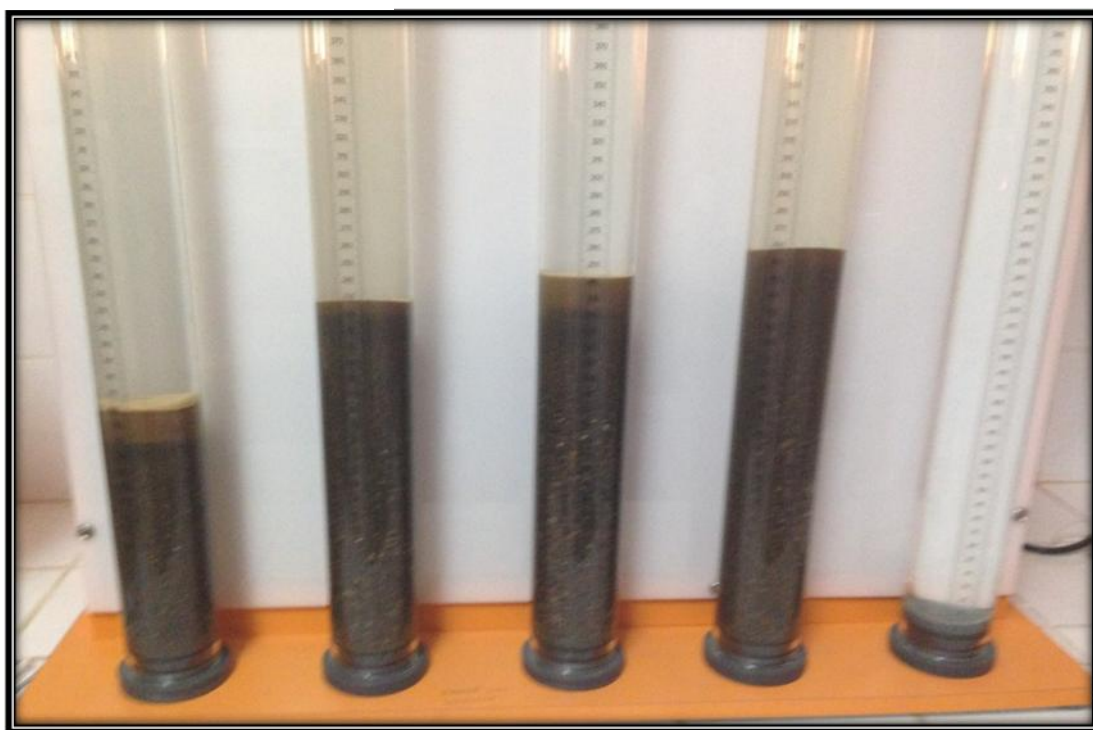


Figura 24. Sedimentación de los agregados de diferentes canteras.

- ✓ Análisis de resistencia del concreto mediante el martillo esclerómetro para las viviendas en el Centro Poblado de Alto Puno, se realizó la prueba del matillo esclerómetro en columnas en su gran mayoría, vigas en menor porcentaje y losas de concreto armado para ver el estado real en que se encuentran, siendo los resultados reveladores y que son presentados más adelante en los anexos de la presente investigación.



Figura 25. Prueba de esclerómetro en la losa.



Figura 26. Propietario escuchando explicación de algunos problemas en su vivienda



Figura 27. Prueba de esclerómetro en viga.



Figura 28. Prueba de esclerómetro en escalera.

IV. TAMAÑO MUESTRAL Y MODELO DE ENCUESTA

4.1. TAMAÑO MUESTRAL

El tamaño de muestra de esta investigación está determinado por la estadística y sustentado en las siguientes etapas:

4.1.1. PROCESO DE IDENTIFICACION DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

Lo primero que se realizó fue ir al mismo lugar de la investigación es decir al Centro Poblado de Alto Puno-Puno y examinar los predios, barrios, urbanizaciones, etc. los cuáles serán escogidos para realizar la encuesta, este proceso de identificación de las zonas a estudiar se detallan a continuación:

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA- AREQUIPA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
BASE DE DATOS PREDIOS CONTABILIZADOS EN C.P. ALTO PUNO	
BARRIOS ANALIZADOS	URBANIZACION LOS ANGELES
	BARRIO SAN PEDRO DE YANAMAYO
	URBANIZACION EL MIRADOR

Cuadro N° 1. Barrios y Urbanizaciones escogidas para la investigación.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la imagen se escogieron una urbanización y dos barrios, estos fueron escogidos por que ahí se encontró la mayor cantidad de viviendas lo cual resulto beneficioso para la investigación.

4.1.2. PROCESO DE CONTEO DE PREDIOS Y VIVIENDAS

El siguiente paso a dar luego de la identificación de la zona es el proceso de conteo total de predios que no necesariamente están construidos y viviendas que si entraban dentro de la investigación, siendo los resultados enmarcados en la siguiente tabla:

1. CONTABILIDAD TOTAL DE PREDIOS EN EL CENTRO POBLADO DE PUNO	
TOTAL DE PREDIOS URBANOS TOTAL	Total de predios Urbanos con Áreas Construidas distribuidas en :Terreno vacío, terrenos cercados, terrenos con 1 solo piso, 2 pisos, 3 a más pisos, viviendas de albañilería de adobe
2004	905

Cuadro N° 2. Contabilidad de predios totales.
Fuente: Elaboración propia

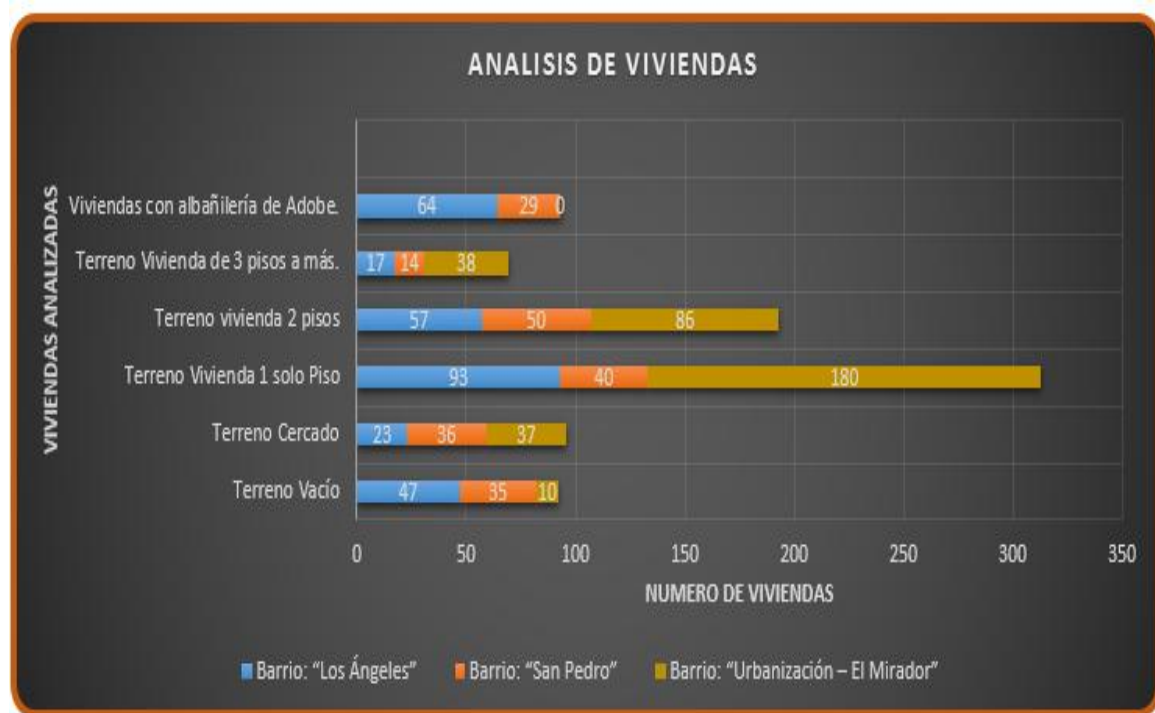
4.1.3. PROCESO DE CONTABILIDAD A VIVIENDAS EFECTIVAS

Este proceso consistió en la contabilidad de viviendas clasificándolas de manera tal que puedan ser manejadas para conveniencia de los investigadores para esto se clasificaron en: terrenos vacíos, terrenos cercados, viviendas de 1 solo piso, de 2 pisos, de 3 pisos a mas, viviendas de adobe o material rustico, todas estas también fueron sectorizados por barrios y urbanizaciones, siendo los resultados reflejados en el siguiente cuadro:

2. CONTABILIDAD DE VIVIENDAS EFECTIVAS EN LOS BARRIOS Y URB. ANALIZADOS							
Denominación	Terreno Vacío	Terreno Cercado	Terreno Vivienda 1 solo	Terreno vivienda 2 pisos	Terreno Vivienda de 3 pisos a	Viviendas con albañilería de Adobe.	Totales
Barrio: "Los Ángeles"	47	23	93	57	17	64	301
Barrio: "San Pedro"	35	36	40	50	14	29	204
Barrio: "Urbanización – El Mirador"	10	37	180	86	38	0	351
TOTALES	92	96	313	193	69	93	856

Cuadro N° 3. Conteo de predios por barrios y urbanizaciones.
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en el cuadro anterior se sectorizo el Centro Poblado del Alto Puno en 2 barrios y una Urbanización a su vez se sectorizo en las condiciones en que se encontraron los predios, como se puede apreciar no llega a los 905 viviendas que inicialmente se contó, sin embargo esto sucede porque no fueron contabilizados algunos predios no considerados como viviendas, además de las losas deportivas del lugar, es por ese motivo que como número global para viviendas analizadas es de 856 viviendas a realizar la encuesta esto se resume en el siguiente cuadro:



Cuadro N°4. Distribución de viviendas por barrios y urbanizaciones.
Fuente: Elaboración Propia

4.1.4. PROCESO DE DISEÑO DE LA MUESTRA

La muestra pertenece a la estadística probabilística y además por motivos académicos fue estratificada. El nivel de confianza de los resultados muestrales es del 95%. Para la presente investigación se estratificó en tres niveles según el estado y el número de pisos de la vivienda:

- Estrato I: Viviendas de un silo nivel o piso
- Estrato II: viviendas con dos niveles o pisos
- Estrato III: viviendas con 3 niveles a más

Como se puede apreciar de toda la muestra que se tenía a un inicio fueron descartadas las viviendas con albañilería de adobe, los terrenos vacíos, y los terrenos cercados o sin viviendas ya que no eran de interés para la investigación.

4.1.5. PROCESO DEL TAMAÑO MUESTRAL:

El tamaño de la muestra para la presente investigación (M) será calculada con la siguiente formula:

$$M = \frac{Z^2 x (P x Q) x N}{E^2 x (N - 1) + Z^2 x (P x Q)}$$

Donde:

M=Tamaño de la muestra

Z=1.96 (nivel de confiabilidad al 95%) distribución normal.

E=Error de muestreo 5%

P=proporción de viviendas de interés para la investigación

Q=proporción de viviendas de no interés para la evaluación

N=total de viviendas particulares a evaluar.

4.1.6. SECTORIZACION EN PORCENTAJE PARA LA INVESTIGACION:

Para la presente investigación se tomó el 100% de las viviendas de los barrios y la urbanización que se mencionó anteriormente donde existían: terrenos vacíos terrenos cercados viviendas de 1, 2,3 a más pisos y de albañilería de adobe que representaban todas las viviendas para la investigación por lo tanto se propone la siguiente tabla de datos:

VIVIENDAS ANALIZADAS PARA LA INVESTIGACION	f (x)	PORCENTAJE CORRESPONDIENTE
Viviendas de un solo nivel o piso	313	67.17%
Viviendas con dos niveles o pisos	193	
Viviends con 3 niveles a mas	69	
Viviendas con albañileria de Adobe	93	32.83%
Terrenos vacios (predios vacios)	92	
Terrenos cercados-sin viviendas	96	
TOTALES	856	100.00%

Cuadro N°5. Sectorización de viviendas de interés para investigación.
Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto tenemos según los datos analizados tenemos:

P	Q	N	M	m
0.67	0.33	575	213	156

Luego al reemplazar los datos en la ecuación del tamaño de la muestra:

$$M = \frac{Z^2 x (P x Q) x N}{E^2 x (N - 1) + Z^2 x (P x Q)}$$

M=Tamaño de la muestra	213
Z=1.96 (nivel de confiabilidad al 95%) Distribución normal	1.96
E=Error de Muestreo	0.05
P=proporción de viviendas de interés para la evaluación	0.67
Q=Proporción de viviendas de desinterés para la evaluación	0.33
N= Total de viviendas particulares a evaluar	575

ENCUESTAS TOTALES OK

Cuadro N°6. Resultados finales para el tamaño de muestra.
Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro anterior se puede apreciar que la cantidad de encuestas totales a trabajar son de 213 encuestas efectivas, sin embargo existe una corrección del modelo con una muestra optimizada que se detalla a continuación:

4.1.7. OPTIMIZACION DE LA MUESTRA

Se realizará la optimización de la muestra mediante la siguiente formula:

Donde:

m= muestra corregida

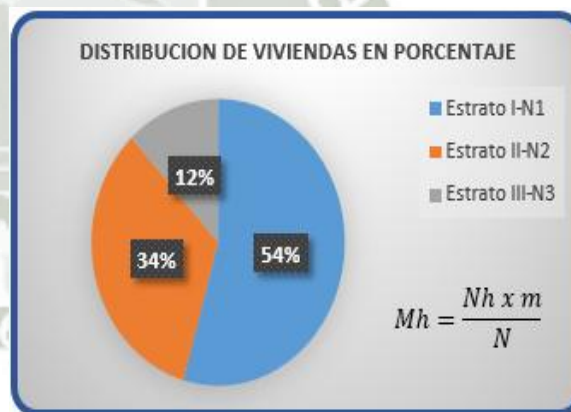
M=muestra calculada

N= población bajo estudio

Según la fórmula anterior el cálculo nos da m= 156 encuestas efectivas, la distribución según los estratos mencionados anteriormente es de la siguiente manera:

ESTRATO	TOTAL DE VIVIENDAS	MUESTRA Mh
Estrato I-N1	313	85
Estrato II-N2	193	52
Estrato III-N3	69	19
TOTALES	575	156

Cuadro N°7. Muestra corregida.
Fuente: Elaboración Propia



Cuadro N°8. Representación estadística de viviendas.

En el cuadro anterior se puede apreciar la distribución y el número de encuesta con cada estrato, esta corrección fue realizada con la siguiente formula:

$$Mh = \frac{Nh \times n}{N}$$

Donde:

h = estrato I-N1, II-N2, II-N3 (estratos bajo estudio)

M_h =tamaño de muestra en el estrato h

N_h = población en el estrato h

N = población total 575 viviendas

m =muestra total 156 viviendas

Finalmente todos los cálculos se encuentran resumidos en el siguiente cuadro resumen:

ESTRATO	TOTAL DE VIVIENDAS	MUESTRA CORREGIDA
Viviendas de un solo nivel	313	85
Viviendas de dos niveles	193	52
Viviendas de tres niveles a mas	69	19
TOTALES	575	156

Cuadro N°9. Viviendas efectivas y corregidas por estrato
Fuente: Elaboración Propia



Cuadro N°10. Representación estadística por estratos de viviendas en el C.P de Puno.

Según todo lo estudiado anteriormente y con los datos contrastados como tamaño de muestra inicial se tiene 213 encuestas efectivas pero con la corrección al tamaño de muestra inicial finalmente se tienen 156 viviendas efectivas de las cuales en la distribución por estratos se tiene que 85 viviendas pertenecen a un solo nivel o solo de un piso, 52 viviendas que tienen 2 niveles o pisos, y 19 viviendas pertenecen a las que tienen de 3 a más niveles.

Para la presente investigación y a criterio de los investigadores se adoptó el valor de 213 encuestas efectivas por las siguientes razones:

- Se necesitan la mayor cantidad de encuestas por que el objetivo de la tesis es la de observar los deficiencias constructivas propias de la autoconstrucción y la calidad constructiva de las viviendas.
- En el tamaño de la muestra corregida indica que deberíamos evaluar 85 viviendas de un solo nivel que es la gran mayoría de las encuestas, sin embargo en una vivienda de un solo nivel no es posible apreciar errores constructivos sino por el contrario en viviendas de más altura.
- La encuesta que se preparó están hechas para viviendas que tengan de dos niveles a mas por la misma razón es que se buscó en la medida de lo posible viviendas con alturas mayores a 2 niveles.
- Se hizo las correcciones y cálculos correspondientes al tamaño de la muestra, estos fueron hechos por sugerencia de los asesores y además porque la bibliografía así lo exige, sin embargo mencionados cálculos no

están demás pues en la justificación de la investigación se resalta que esta investigación tiene un carácter técnico-académico pues servirá de referencia para investigaciones posteriores dentro del país y/o el extranjero ya que en toda Latinoamérica se presentan casos de autoconstrucción de viviendas.

4.2. ENCUESTA TECNICA

4.2.1. ALCANCES DE LA ENCUESTA TECNICA

La encuesta técnica fue desarrollada para que proporcione la mayor cantidad de información necesaria de las viviendas en la esta investigación, está diseñada para la evaluación de viviendas de albañilería confinada y es usada para viviendas que tengan de 1 más elevación, toma aspectos básicos de la geometría de la vivienda hasta una evaluación de los acabados haciéndola una encuesta completa para una evaluación de la vivienda.

4.2.2. DESCRIPCION DE LA ENCUESTA TECNICA

La encuesta técnica consiste en la evaluación visual y en algunos casos algunas pruebas no destructivas de todas la viviendas que se encontró que eran aptas para la evaluación en los barrios “los Ángeles”, “San Pedro” y “la Urbanización el Mirador” según el número de encuestas que se indicó anteriormente, además de ello también se realizó la entrevista al mismo propietario de la vivienda para recabar la mayor cantidad de datos del proceso constructivo, la encuesta técnica se muestra a continuación, además de la encuesta técnica se ha realizado un trabajo paralelo en cuanto a la aplicación del Reglamento Nacional de edificación (RNE) que también era uno de los objetivos de esta tesis para lo cual se preparó una ficha de

reporte de viviendas que estaban en pleno proceso de construcción, esta ficha también se presenta a continuación:

4.2.3. ENCUESTA TECNICA



ESTUDIO Y EVALUACION DE VIVIENDAS EN EL C. P. ALTO PUNO

DATOS DE LA VIVIENDA			
FECHA:		CODIGO:	N°:
PROPIETARIO:			

FICHA DE EVALUACION TECNICA

I. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1. Calidad de las juntas de Adherencia con el Mortero

IDEAL

a) El espesor de la mayoría de juntas (H,V), son de 1.0, 1.5 cm ☐

b) el espesor de junta en el muro es uniforme (H,V) ☐

c) las juntas (H,V) de conexión están al ras del ladrillo ☐

ACEPTABLE

a) El espesor de la mayoría de juntas (H,V), están entre 1.0, 1.5 cm ☐

b) El espesor de junta en el muro NO es uniforme (H,V) ☐

c) Algunas juntas (H,V) de conexión están al ras del ladrillo ☐

MAIA

a) El espesor de juntas (H,V), son mayores a 2.5cm ☐

b) El espesor de junta (H,V) NO son uniformes ☐

c) Las juntas (H,V) NO están al ras del contorno del ladrillo ☐

2. Calidad y disposición de las unidades de Albañilería

IDEAL

a) Los ladrillos son correctamente traslapados y aparejados ☐

b) La colocación es de manera uniforme y continua en c/d hilada ☐

c) Los ladrillos son de buena calidad y no presentan fisuras ☐

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

4. Calidad del mortero

IDEAL

a) Mortero NO desmoronable al raspado simple ☐

ACEPTABLE

a) Mortero desmoronable al raspado violento ☐

MAIA

a) Mortero desmoronable de manera fácil ☐

5- Muros Confinados

IDEAL

a) Muros confinados de acuerdo a Norma F-070 ☐

ACEPTABLE

a) Algunos Muros NO están bien confinados ☐

MAIA

a) La mayoría de muros de la edificación NO están confinados mediante vigas y/o columnas de C°. A° ☐

6- Continuidad de muros portantes de carga

INFAI

a) Todos los niveles tienen un solotipo de ladrillo ☐

ACEPTABLE



ESTUDIO Y EVALUACION DE VIVIENDAS EN EL C. P. ALTO PUNO

DATOS DE LA VIVIENDA			
FECHA:		CODIGO:	N°:
PROPIETARIO:			

FICHA DE EVALUACION TECNICA

I. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

10. Evaluación del acero longitudinal que sobresale de la losa

IDEAL

a) No presenta oxidación ☐

ACEPTABLE

a) presencia Oxido bajo ☐

MAIA

a) Oxido avanzado ☐

11. Verificación conexión viga columna de confinamiento

IDEAL

a) Elementos estructurales de confinamiento tienen buena apariencia de ejecución, el contacto con el muro es monolítico ☐

b) No presentan cangrejas en los elementos de confinamiento ☐

c) las columnas de conf. No están dañadas por otro elemento ☐

d) El recubrimiento de los aceros es adecuado ☐

ACEPTABLE

a) Algunos elementos estructurales de confinamiento tienen buena apariencia de ejecución el contacto con el muro es monolítico ☐

b) Algunos elementos de confinamiento presentan cangrejas ☐

c) Algunos columnas están invadidas/dañadas por otro elemento ☐

d) La mayoría de aceros presenta buen recubrimiento ☐

MAIA

a) Los elementos estructurales de confinamiento NO tienen buena ☐

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

14- Existen Problemas en la construcción

SI ☐ NO ☐

14.1.- Señalar zonas

a) Muros Portantes ☐ b) Columnas ☐

c) Suelo ☐ d) vigas ☐

e) Losa Aligerada ☐ e) placas de concreto ☐

15- Continuidad Estructural

IDEAL

a) Todos los elementos estructurales son continuos ☐

ACEPTABLE

a) Algunos elementos estructurales son discontinuos ☐

MAIA

a) Todos los elementos son discontinuos ☐

II. EVALUACION DEL ENTORNO Y UBICACION

1- Topografía

IDEAL

a) zona plana sin inclinación apto para construcción ☐

ACEPTABLE

a) Zona con baja inclinación y/o salvable para construcción ☐

MAIA

Figura 29. Encuestas utilizadas en la investigación

4.2.4. FICHA DE REPORTE DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES



ENCUESTA CONTROL DEL CONCRETO EN LOSAS COLUMNAS Y VIGAS

DATOS TOMADOS DIRECTAMENTE DE VIVIENDAS EN CONSTRUCCION

FECHA:...../...../...../

CODIGO:..... N°

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:.....

FICHA DE EVALUACION

I. MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO

1. **CAP. N°3 - CONCRETO ARMADO/E.060/3.3 AGREGADOS/3.3.2. R.N.E¹².** *“El tamaño máximo nominal del agregado no debe ser superior a ninguna de” :*

- 1/5 de la menor separación de los encofrados
- 1/3 de la losa de ser el caso.
- 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre aceros.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

2. **CAP. N°3 - CONCRETO ARMADO/E.060/3.3 AGREGADOS/3.3.10. R.N.E .** *“El Hormigón solo podrá elaborarse en concreto de $f'c=10\text{MPa}$ (101.97 kgf/cm²) a los 28 días, el hormigón de be estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, Terrones de tierra, partículas blandas o escamosas, etc.”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

3. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.1 GANCHOS ESTANDAR /7.1.2. R.N.E.** *“Un dobléz de 90° más una extensión de 12db hasta el extremo libre de la barra, el diámetro doblado medio en la cara interior de la barra excepto para estribos de diámetros de 1/4” hasta 5/8”, no debe ser menor a 6 db”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

4. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.3 DOBLADO /7.3.2. R.N.E.** *“Ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto puede ser doblado en obra, excepto así lo indiquen los planos constructivos”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹² Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E- 2015) Normas E-060

5. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.4 CONDICIONES DE SUPERFICIE /7.4.1. R.N.E.¹³** *“En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite, u otros lubricantes no metálicos que reduzcan la adherencia”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

- CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.7. RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO /7.7.1. R.N.E.** *“Se proporcionara el siguiente cubrimiento mínimo al refuerzo”*

- a) Concreto en contacto permanente a la intemperie: barras de ¾" y mayores 50mm, barras de 5/8" y menores 40mm

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

- b) Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto del suelo, losas, muros, viguetas, Armadura principal, estribos y espirales 40mm.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

6. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.7. RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO /7.7.6. R.N.E.** *“El refuerzo expuesto, los insertos, y las platinas que se pretendan unir a amplificaciones futuras deben protegerse adecuadamente contra la corrosión”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

7. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.10. REFUERZO TRASVERSAL PARA ELEMENTOS A COMPRESION /7.10.5.3. R.N.E.** *“Los estribos deberán disponerse de tal forma que cada barra longitudinal de esquina y cada barra alterna tenga apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo con un ángulo interior no mayor de 135°”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

8. **CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.13. REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL /7.13.1. R.N.E.** *“El detallado del refuerzo y conexiones debe ser tal que los elementos de la estructura queden eficazmente unidos entre sí para garantizar la integridad de toda la estructura”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹³ Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E- 2015) Normas E-060/E-070

9. CAP. N°4 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.2. EXPOSICION A CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO /4.2.1. R.N.E. *“Los concretos de peso normal y los de peso liviano expuestos a condiciones de congelamiento y deshielo deben tener aire incorporado con el contenido total de aire¹⁴”*

9.1. Para este ítem se ha considerado que la ciudad de Puno está considerado dentro de un clima “Híbrido”, No existe normativa alguna que regule este tipo de clima, pero por motivos académicos se consideró como un clima frío tomando los alcances del reporte ACI 306 R-88 “Concreto en Clima Frío-Norma ACI”

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

10. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRÍO/PROTECCION DURANTE OTOÑO PRIMAVERA: /A.C.I. *“Durante periodos no definidos como clima frío, como el de otoño-primavera, pero se prevén fuertes escarchas o heladas en obra, todas la superficies del concreto deben estar protegidas del congelamiento durante por lo menos las 24 hrs. Después de colocado ”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

11. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRÍO/SLUMP DEL CONCRETO: /A.C.I. *“Un concreto con slump más bajo que el normal (menos que 4 pulgadas, 100mm) es deseable en clima frío para losas, la exudación se minimiza y el fraguado ocurre más temprano ”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

12. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRÍO/MEZCLA DEL CONCRETO: /A.C.I. *“las mezclas de concreto en clima frío se deberían proporcionar minimizando la exudación tanto como sea posible. Si hubiese agua exudada en las losas debe eliminarse previo al frotachado con el empleo de una soga o manguera”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

13. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRÍO/RETIRO DE ENCOFRADOS Y SOPORTES : /A.C.I. *“El retiro de los encofrados y soportes así como la colocación y remoción de puntales*

¹⁴ “Manual del Concreto en clima frío” ACI 306 R-88

debe estar especificada por el ingeniero, deben hacerse pruebas apropiadas de concreto in situ o especímenes de concreto curados en campo"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

14. ACI 306 R-88 "MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/REQUISITOS Y METODOS DE CURADO: /A.C.I. "El concreto recientemente colocado debe protegerse del secado a fin de que pueda ocurrir una adecuada hidratación. Normalmente se toman medidas para prevenir la evaporación de la humedad ¹⁵"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

15. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.0. CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACION/5.1. GENERALIDADES/R.N.E. "La resistencia mínima del concreto estructural; f'_c , diseñado y construido de acuerdo a la norma peruana RNE, no debe ser inferior a 17Mpa. = 173.85 Kg/cm²"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

16. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/5.2.0. GENERALIDADES/R.N.E. "La dosificación del concreto debe lograr que la trabajabilidad y consistencia tal que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

17. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO: "TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO: 18.1. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR A LA MEZCLADORA:

"Inicialmente en el tambor se colocara una pequeña porción de agua (10%); añadiendo luego los materiales solidos con el 80% de agua, el 10% restante se introduce cuando todos los materiales están en la mezcladora"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹⁵ "Manual del Concreto en clima frio" ACI 306 R-88.

18.2. TIEMPO DE MEZCLADO:

*“El tiempo mínimo de mezclado como mínimo sea de un minuto y medio (1min 50 segundos.)
Dentro del tambor de la mezcladora, la norma exige como mínimo 90 segundos dentro del
tambor”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

18.3. TRASPORTE DE LA MEZCLA:

*“El concreto deberá ser transportado desde la mezcladora hasta su ubicación final en la estructura
tan rápido como sea posible empleando procedimientos que prevengan la segregación o pérdida
de materiales y garanticen la calidad deseada del concreto”¹⁶*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

18.3.1. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

*“No deberá ocurrir segregación, es decir separación de componentes del concreto, en el
traqueteo de las carretillas, cuando se sujeta al concreto de una altura mayor a 1m”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

18.3.2. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

“No debe de ocurrir pérdidas de materiales, especialmente de la pasta de cemento”

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

18.3.3. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

*“La capacidad de transporte debe estar coordinado con la cantidad de concreto a colocar,
debiendo ser suficiente para impedir la ocurrencia de juntas frías”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹⁶ Abanto C. Flavio “Tecnología del concreto” Edit. San Marcos Lima

18. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO: "TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO:

19.1. COLOCACION DE LA MEZCLA:

"El concreto deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su ubicación final, a fin de evitar segregación debida al remanipuleo, no será sometido a ningún procedimiento que pueda originar segregación¹⁷"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

19.2. CONSOLIDACION DE LA MEZCLA:

"Se realizara la consolidación con vibradora, no deberá concentrarse la vibración en un solo sitio por más tiempo del necesario, se recomienda no sobrepase los 10 segundos"

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

19. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO: "TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO:

20.1. COLOCACION DE CONCRETO EN LA PARTE SUPERIOR DE ENCOFRADOS ESTRECHOS

COLOCADO CORRECTO: *"Se descarga el concreto en un colector con una manguera ligera y flexible. Esto evita la segregación. El encofrado y el refuerzo de acero estarán limpios hasta que los cubra el concreto"*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹⁷ Abanto C. Flavio "Tecnología del concreto" Edit. San Marcos Lima

COLOCADO INCORRECTO: *“Se permite que el concreto del canalón o la carretilla golpee contra el encofrado y rebote en el refuerzo de acero causando segregación y futuras cangrejeras en el fondo de la misma estructura”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

20.2. COLOCACION DEL CONCRETO SOBRE UNA SUPERFICIE INCLINADA

COLOCADO CORRECTO: *“Se colocara el deflector en el extremo del canalón de tal manera que se evite segregación del concreto y que a su vez el concreto conserve su pendiente”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

COLOCADO INCORRECTO: *“Se descarga el concreto desde el extremo libre de un canalón en una pendiente que va a pavimentarse. La grava se segrega y va al fondo de la pendiente. La velocidad tiende a arrastrar al concreto hacia abajo”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

20.3. COLOCACION DEL CONCRETO DESDE CARRETILLAS

COLOCADO CORRECTO: *“Se descarga la mezcla hacia atrás del concreto ya colocado previamente”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

COLOCADO INCORRECTO: *“Se descarga la mezcla sobre el concreto ya colocado”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

20.4. VIBRACION SISTEMATICA DE CADA CAPA DE CONCRETO

VIBRACION CORRECTA: *“Se empieza el llenado en el fondo y progresivamente de tal manera que aumente la compactación por el peso del concreto nuevo que se agrega. La vibración consolida”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

VIBRACION INCORRECTA: *“Se empieza el llenado de manera desordenada, el concreto que se encuentra en la parte superior tiende a segregarse o separarse de sus componentes, aumentando*

este proceso si se vibra en la parte inferior, puesto que la vibración inicia el flujo, y anula el apoyo del concreto del concreto de arriba”

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

20.5. TRATAMIENTO DE BOLSAS DE PIEDRA AL COLOCAR CONCRETO

TRATAMIENTO CORRECTO: *“Con una pala se pasa las gravas de las bolsas de piedras a otra zona con suficiente cantidad de arena se consolida y se vibra”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

TRATAMIENTO INCORRECTO: *“Tratar de corregir la bolsa de piedra trasponiendo mortero y concreto fresco en la zona”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

20. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.2RNE:/ *“El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya a endurecido lo suficiente para originar planos de vaciado dentro de la sección”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

21. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.3/RNE:/ *“No se deberá colocar en la estructura el concreto que ya haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

22. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.4. /RNE:/ *“No se debe utilizar cemento al que después de prepararlo se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial a menos que sea aprobado por la supervisión”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

23. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.5. /RNE:/ *“Una vez iniciada la colocación de concreto, esta debe ser efectuada como una operación continua hasta que se termine el llenado del paño o el tramo, definido por sus límites o juntas predeterminadas”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

24. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: *“Los ladrillos de la losa aligerada están alineados de manera adecuada, se encuentran humedecidos y limpios de cualquier escombros, polvo, etc., que impidan en vaciado normal de la losa aligerada”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

25. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: *“Las viguetas de sostenimiento de la losa aligerada están libres en toda su integridad de inicio a fin sin ningún elemento que interfiera en su llenado de concreto”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

26. CAP. N°1 – ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL/E.070/2.0 REQUISITOS GENERALES /2.6/ R.N.E:/. *“Las tuberías para instalaciones secas solo estarán en muros cuando tengan un diámetro máximo de 55mm, concavidades dejadas durante la construcción, con un recorrido siempre vertical, por ningún motivo se picaran o recortara el muro para alojarlas”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

27. CAP. N°1 – ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL/E.070/2.0 REQUISITOS GENERALES /2.7/ R.N.E:/. *“Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 milímetros, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojaran en ductos especiales o en muros no portantes”¹⁸*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

28. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.2. INSTALACION DE SUMINISTRO DE ENERGIA/ R.N.E:/. *“Debe diseñarse, realizarse, y utilizarse de manera que no entrañe peligro de explosión, incendio, ni riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto para el personal de obra y terceros ”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

29. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.3. INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES/ R.N.E:/. *“Para la obra o ejecución de obra deben ser realizadas y mantenidas por una persona de competencia acreditada ”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹⁸ Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E- 2015) Normas G-050 - seguridad en la construcción

30. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.4. ACCESOS Y VIAS DE CIRCULACION/ R.N.E:/. *“Toda obra de edificación debe contar con un cerco perimetral que limite y aislé el área de trabajo de su entorno, debe incluir puertas peatonales y portones para el acceso de maquinarias debidamente señalizados y contar con vigilancia para el acceso ”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

31. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.4. ACCESOS Y VIAS DE CIRCULACION/ R.N.E:/. *“Las vías de circulación, incluidos escaleras portátiles , escaleras fijas y rampas , deben estar limitadas, diseñadas, fabricados e instaladas de manera que puedan ser utilizadas con facilidad y seguridad”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

32. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.1. ROPA PARA EL TRBAJO/ R.N.E:/. *“Sera adecuada a las labores y a la estación, el objetivo de este tipo de ropa de trabajo es de señalar visualmente la presencia del usuario¹⁹”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

33. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.2.CASCO DE SEGURIDAD / R.N.E:/. *“Debe proteger contra el impacto y descarga eléctrica, en ambientes con riesgo eléctrico o combinación de ambas”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

34. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.2.CALZADO DE SEGURIDAD / R.N.E:/. *“Serán botines de cuero con suela anti deslizable, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

35. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.4.PROTECCION DE OIDOS / R.N.E:/. *“Deben utilizarse protectores auditivos (tapones de oído o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel de ruido excede los límites permisibles”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

¹⁹ Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E- 2015) Normas G-050 - seguridad en la construcción

36. CAP.Nº7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.5.PROTECTORES VISUALES/

R.N.E:/. *“Deben tener guardas laterales, superiores e inferiores, manera que protejan contra impactos de baja energía y temperaturas extremas. En caso de anteojos a medida, las gafas de protección deben ser adecuadas para colocarse sobre los lentes en forma segura y cómoda”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

37. CAP.Nº7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.7.ARNES DE SEGURIDAD/

R.N.E:/. *“El arnés de seguridad con amortiguador de impacto y doble línea de enganche con mosquetón de doble seguro, para trabajos de altura, permite frenar la caída, absorber la energía cinética y limitar el esfuerzo transmitido a todo el conjunto”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

38. CAP.Nº7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.8.GUANTES DE SEGURIDAD/

R.N.E:/. *“Deberá usarse la clase de guantes de acuerdo a la naturaleza del trabajo, además confortable ,de buen material y forma eficaces”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

39. CAP.Nº1–CALIDAD DE LA CONSTRUCCION/G.E.030/ARTICULO Nº5/ R.N.E:/. *“La construcción se realizara bajo la responsabilidad de un profesional colegiado”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

40. CAP.Nº1–CALIDAD DE LA CONSTRUCCION/G.E.030/ARTICULO Nº5/ R.N.E:/. *“Los diseños estructurales que forman parte del proyecto deberá considerar las memorias de cálculo”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

41. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: *“Los encofrados se encuentran adecuadamente arriostrados y amarrados entre si tal que conservan su posición y forma para recibir concreto, además se encuentran cubiertos con desmoldante, y aplomados correctamente”²⁰*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

42. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: *“No se usa a manera de encofrado faltante materiales inadecuados como bolsas de cemento restantes, ladrillos sobrantes fracturados latas o cartones que puedan sobrar”*

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

²⁰ Guía Técnica para la presión de patologías en viviendas sociales” Edit. Innova Chile

PLANO BARRIO LOS ANGELES:

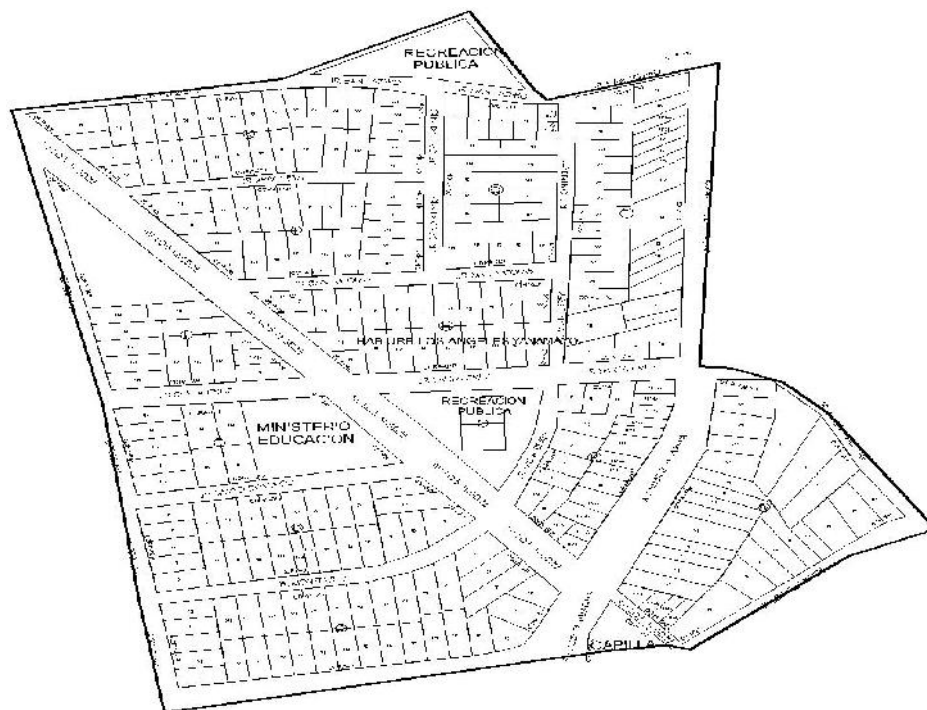


Figura 31. Plano Barrio Los Ángeles.

PLANO URBANIZACION EL MIRADOR



Figura 32. Plano Urbanización El Mirador.

5.2. ASPECTOS ORGANIZACIONALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

Para la presente investigación como se mencionó anteriormente, se escogieron los tres más grandes asentamientos de viviendas como son dos barrios y una urbanización, y para lo cual fue necesario primeramente ubicar a la autoridad de todo el centro poblado en este caso el alcalde: Sr. Guillermo Escalante Barraza, el cual a su vez nos contactó con los presidentes de los barrios en estudio para coordinar acciones y reuniones.

El primer barrio escogido fue el barrio “San Pedro” cuyo presidente de barrio es el Sr. Alex Valerio Quispe Pelinco, cuya dirección es Jr. Pedregal N° 340 el cual accedió amablemente conjuntamente con su junta directiva a la iniciativa de la investigación, en tal sentido se propuso la confección de un fotocheck para la identificación de los investigadores como se muestra a continuación:



Figura 33. Tesista: Alex Espinoza



Figura 34. Tesista: Milton Chambi

El segundo barrio escogido fue el barrio “los Ángeles” cuyo presidente de barrio es el Sr. Carlos Sucasaire Ramos y la dirección donde reside es Av. Los Ángeles N° 219, se hizo las gestiones y visitas al domicilio del presidente de barrio pero por motivos de trabajo no se encontraba pero aun con esa dificultad encontrada se continuó con la investigación en el barrio.

Por último se concluyó con la Urbanización “El Mirador” cuyo presidente de la Urbanización es el Sr. Rodolfo Adrián Cutipa, y su dirección está ubicada en la plataforma deportiva el mirador L-02 con el cual también se hicieron las coordinaciones respectivas acerca de la investigación en el lugar, en este sector se consideraron la mayor cantidad de viviendas pero también se presentaron dificultades en la investigación detalladas más adelante.

5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS

En la presente investigación y en el transcurso del tiempo de la misma existieron algunos factores que dificultaron la efectividad de la investigación entre las dificultades más resaltantes encontradas se tiene:

- Existió falta de colaboración de algunos vecinos para realizar la encuesta y correspondientemente la prueba del martillo esclerómetro.
- Como se indicó anteriormente existió problemas sociales y con la presidencia de la urbanización “El Mirador”, pues los vecinos rechazaban la gestión del primer presidente llegando a existir una discusión entre los mismos vecinos y por último la renuncia del primer presidente y la elección de un segundo presidente de barrio.

- Falta de confianza de parte de algunos vecinos, por motivos de robos y asaltos en la zona, por tal motivo también se coordinó con sus autoridades pese a ello se presentaron imprevistos puesto que los moradores señalaron que existieron robos mediante la misma modalidad.
- En el transcurso de la investigación se acordaron reuniones con los vecinos y también con las autoridades pero en muchas de las mencionadas reuniones fueron suspendidas por la baja colaboración de los vecinos y autoridades.
- La encuesta se tuvo que realizar generalmente por la tarde (16:00-18:00 pm hrs) o bien por la mañana (5:00-8:00 am hrs) ya que los vecinos se dirigían a sus centros de trabajo, en caso de los sábados y domingos se realizaron algunas encuestas porque algunos vecinos eran feriantes o comerciantes y no se encontraban en sus viviendas.
- Se encontró en algunos casos vecinos en estado etílico y la evaluación a su vivienda fue suspendida por parte de los investigadores por la integridad física de los mismos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1. ANALISIS DE LAS ENCUESTAS TECNICAS

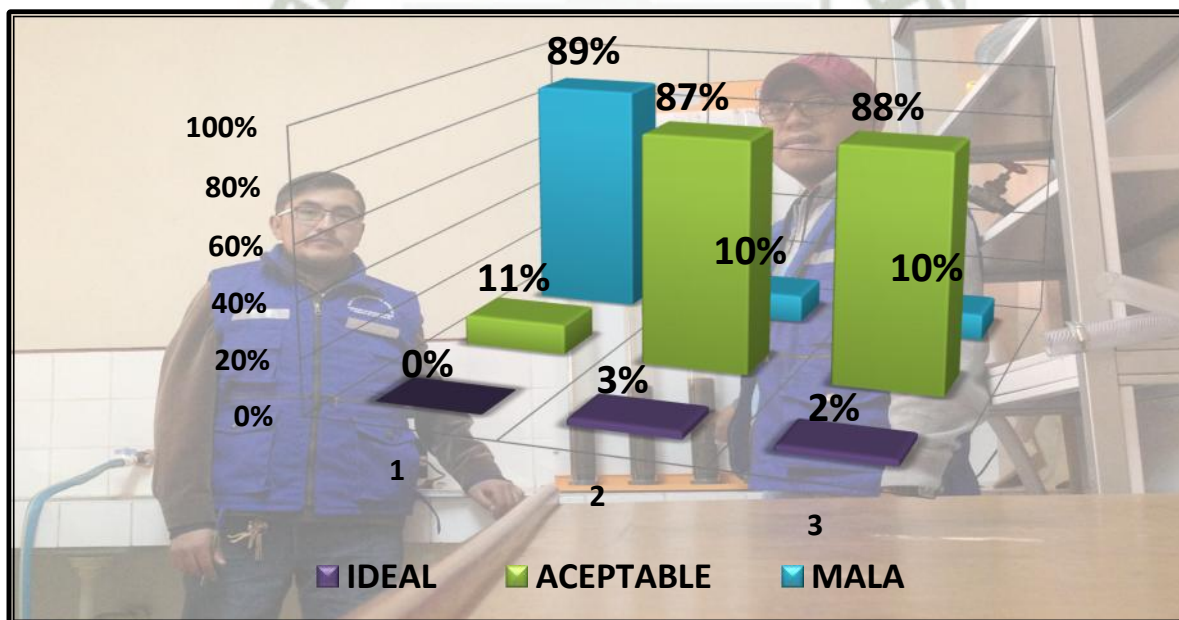
1. Calidad de las juntas de Adherencia con el Mortero

	ESPESOR DE JUNTAS	UNIFORMIDAD DE ESPESOR	JUNTAS AL RAS DEL CONTORNO
IDEAL	0%	3%	2%
ACEPTABLE	11%	87%	88%
MALA	89%	10%	10%
TOTAL	100%	100%	100%

Tabla N°2. Calidad de las juntas de adherencia con el mortero



Figura 35. Junta mayor a 2.5mm



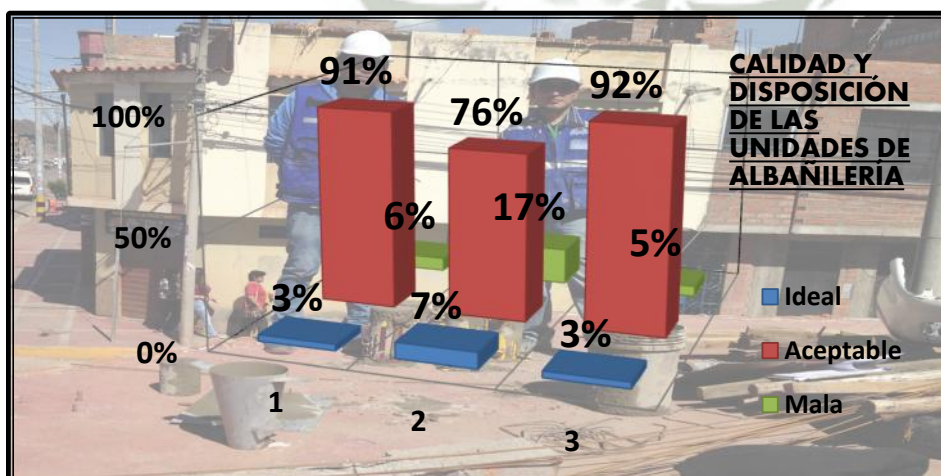
Cuadro N° 11. Histograma de la calidad de juntas de adherencia con el mortero.

En el siguiente cuadro tenemos que el 89% de viviendas muestra una pésima ejecución debido a que el espesor es mayor a 2.5cm (sentido horizontal y vertical), solo el 11% tienen juntas entre 1.0 cm y 1.5cm siendo tolerables. Luego observamos en la uniformidad, 10% presentan una mala realización, las juntas no son uniformes, 87% son tolerables en términos de uniformidad y el 3% es ideal en uniformidad de juntas. Si hablamos de las juntas se encuentran al ras del ladrillo, el 10% no cumple con lo requerido, 88% presenta una realización aceptable y 2% presentan juntas que se encuentran al ras del contorno del ladrillo. No se considera el espesor de las juntas haciéndolas desiguales y de ancho grosor.

2. Calidad y disposición de la unidad de albañilería

	Ladrillo Aparejados y Traslapados	Colocados de manera Uniforme y Continua	Calidad de los Ladrillos
Ideal	3%	7%	3%
Aceptable	91%	76%	92%
Mala	6%	17%	5%
Total	100%	100%	100%

Tabla N°3. Calidad y Disposición de las Unidades de albañilería.



Cuadro N°12.
Histograma que muestra la calidad y disposición de las unidades de albañilería.



Figura 36. Ladrillos que se encuentran mal aparejados y colocados sin uniformidad

Del siguiente cuadro estadístico se observa los ladrillos correctamente traslapados y aparejados cumple el 3% de las viviendas, 91% presenta una realización aceptable, y el 6% restante presenta ladrillos No emparejados ni traslapados en cada hilada. En la colocación de unidades de albañilería, 7% colocados de manera uniforme y continua en cada hilada, 76% son aceptables (algunos ladrillos no están bien colocados), 17% presentan una mala colocación en cada hilada.

En cuanto a la calidad de las unidades de albañilería, 3% son ladrillos de buena calidad, 92% son de calidad tolerable (algunas piezas presentan deterioro y agrietamiento moderado), y el 5% de viviendas tienen ladrillos de mala calidad, se encuentran deterioradas y quebradas con agrietamientos importantes.

3. Tipo de unidad de albañilería

	Unidad de Albañilería
Ideal	7%
Aceptable	57%
Mala	36%
Total	100%

Tabla N°4. Tipo de unidad de albañilería



Figura 37. Ladrillos desgastados en la base y fracturados en la mitad del muro.



Cuadro N° 13. . Cuadro porcentual del tipo de unidad de albañilería

Se puede observar que solo el 7% de las viviendas evaluadas cuenta con ladrillo mecanizado de albañilería, 57% de viviendas cuentan con ladrillo artesanal bien cocido y 36% (6% ladrillo artesanal mal cocido, 31% ladrillo pandereta artesanal de 2 huecos).

“Los ladrillos fabricados en nuestro medio en zonas bajas y húmedas, estos son ladrillos tipo I, caso contrario levantar adecuadamente el nivel del sobrecimiento respecto al suelo a fin de evitar ascenso del agua por efecto de capilaridad y recubrirlos una vez concluida la edificación. Entonces pensar que la resistencia a la fuerza de aplastamiento o compresión es baja 45 kg/cm² a 80 kg/cm², por lo que no cumplirá función estructural como se puede esperar”²¹

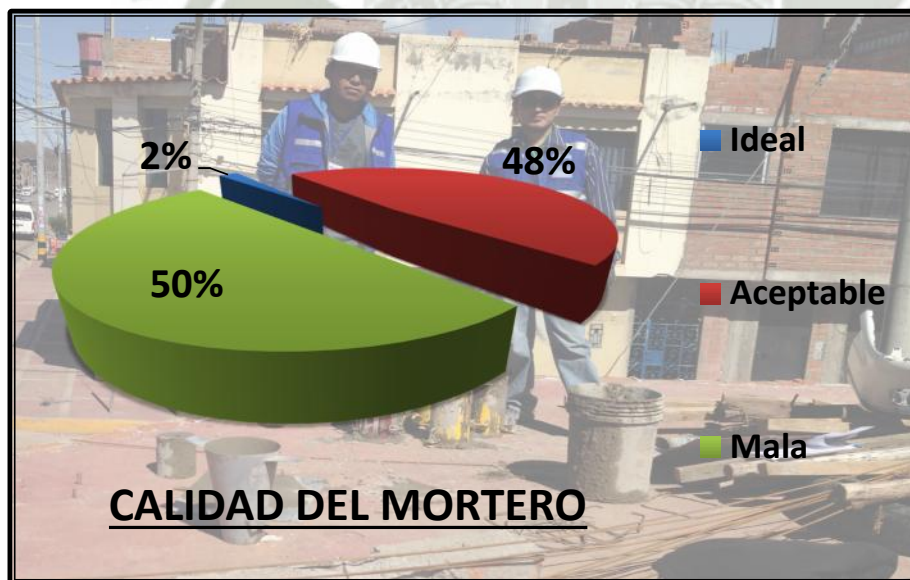
4. Calidad del mortero

	Calidad del Mortero
Ideal	2%
Aceptable	48%
Mala	50%
TOTAL	100%

Tabla N° 05: Calidad del mortero



Figura 38. Calidad del mortero fácil desmoronamiento al raspado



Cuadro N° 14. Cuadro porcentual de la calidad del mortero

²¹ PANDIA, Julio. “Control de calidad en la fabricación de ladrillos en Puno”. TESIS FICA-UNA. Pág. 152-153

Observamos que, el 2% de las viviendas evaluadas poseen un mortero de buen acabado debido a que es difícil que se desmorone cuando se raspa con espátula “instrumento metálico”, el 60% de las viviendas evaluadas poseen una condición de mortero tolerable (el desmoronamiento es fácil al raspado en algunas zonas) y el 38% de las viviendas evaluadas poseen calidad no muy buena del mortero debido a que el desmoronamiento es fácil en varios lugares.

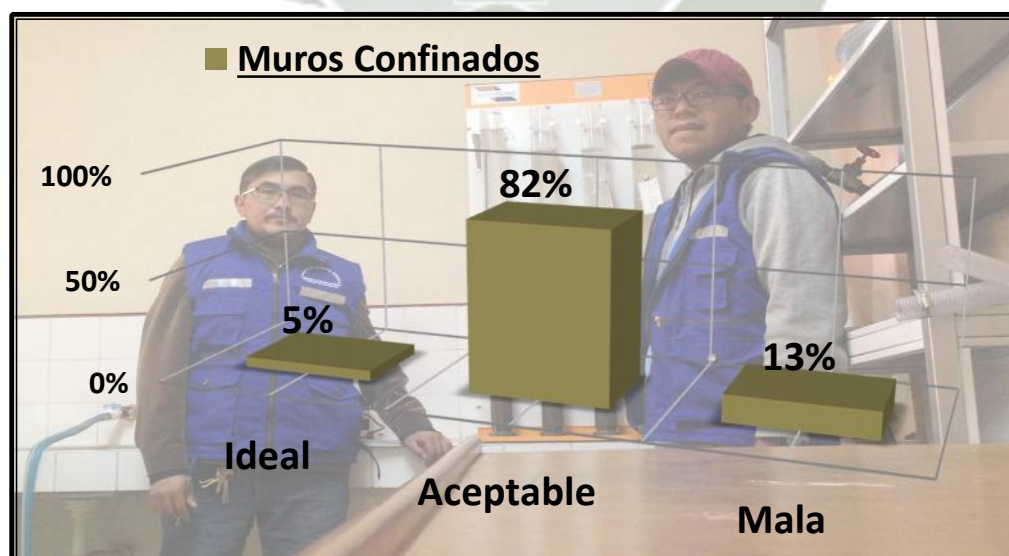
5. Muros Confinados

	Muros Confinados
Ideal	5%
Aceptable	82%
Mala	13%
TOTAL	100%

Tabla N° 06.: Muros confinados



Figura 39. Vivienda modular que no presenta columnas para confinamiento.



Cuadro N° 15. Histograma de los muros confinados

En el cuadro estadístico mostrado, se puede destacar que el 82% de viviendas presentan buen confinamiento en sus muros de albañilería, pero no en total porque los volados de las viviendas no hay confinamiento para los parapetos, 5% de las viviendas evaluadas presentan muros de albañilería apropiadamente confinados, y el 13% de viviendas no tienen confinamiento de muro de albañilería vigas y columnas (la mayoría de este 13% son viviendas modulares como en la imagen mostrada, construida por los mismos propietarios) es alarmante debido al poco o nulo asesoramiento en técnicas de diseño y construcción de una edificación.

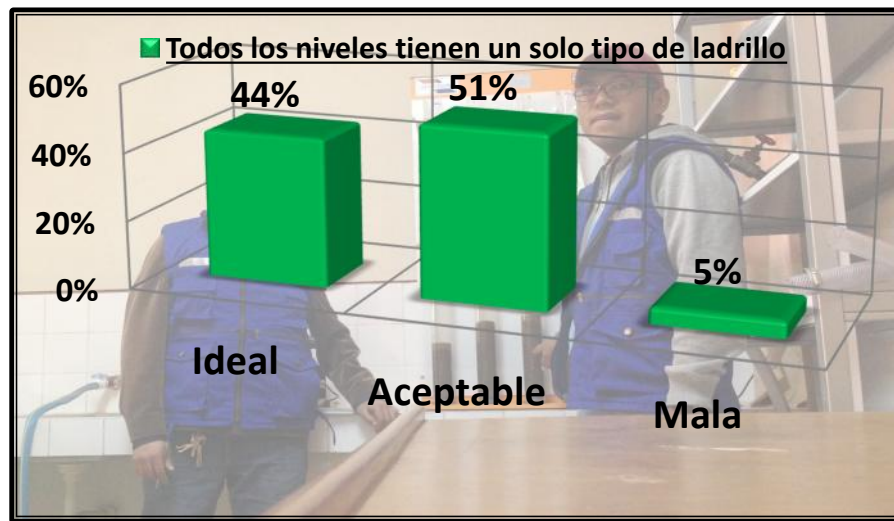
6. Continuidad De Muros Portantes

	Todos los niveles tienen un solo tipo de ladrillo
Ideal	44%
Aceptable	51%
Mala	5%
TOTAL	100%

Tabla N° 07.: Continuidad de muros portantes



Figura N° 40. . Discontinuidad de muros como se observa en la imagen, muros invadidos por la escalera.



Cuadro N° 16. Histograma de la continuidad de muros portantes.

Se observa que el 44% de las viviendas tiene en todos sus niveles el igual tipo de ladrillo en cuanto a los muros portantes. Mientras que el 51% de viviendas presentan diferente tipo de ladrillo en muros portantes en sus niveles, se notó principalmente el uso ladrillo K°K° (artesanal o mecanizado) en el primer nivel y en los pisos superiores ladrillos mecanizados pandereta (2 huecos y boliviano). El 5% tienen diferente tipo de ladrillos para un nivel, es preocupante debido a que la estructura es más frágil a colapsar ante un eventual movimiento sísmico (se comporta a modo de fragmentos y no como uno solo).

7. Fisuras en muros portantes

Presencia de Fisuras en los Muros Portantes	
SI	52%
NO	48%
TOTAL	100%

Tabla N°8. Fisuras en muros portantes

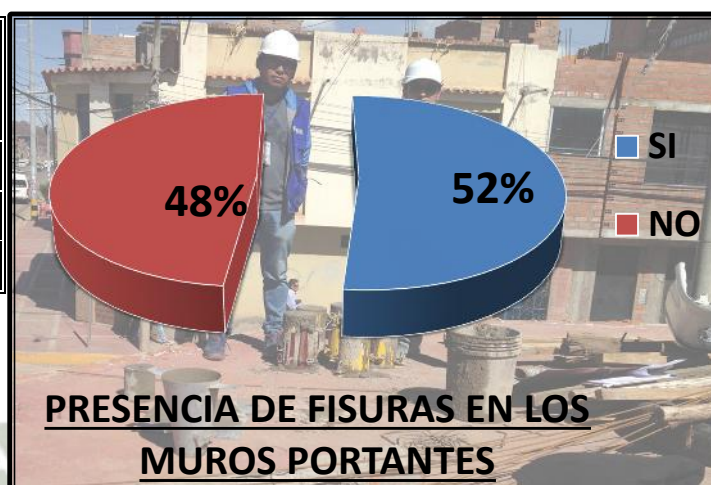


Figura 41. Cuadro porcentual de fisura en los muros portantes.

Forma de Fisura que se Observó	
Forma Diagonal	16%
Forma Vertical	65%
Forma Horizontal	14%
Forma Mixta	5%
TOTAL	100%

Tabla N°9. Forma de fisura que se observó

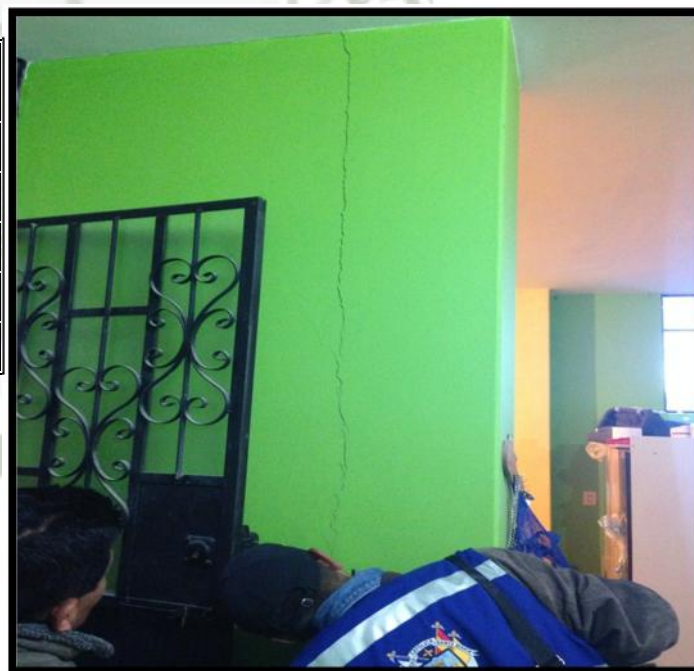
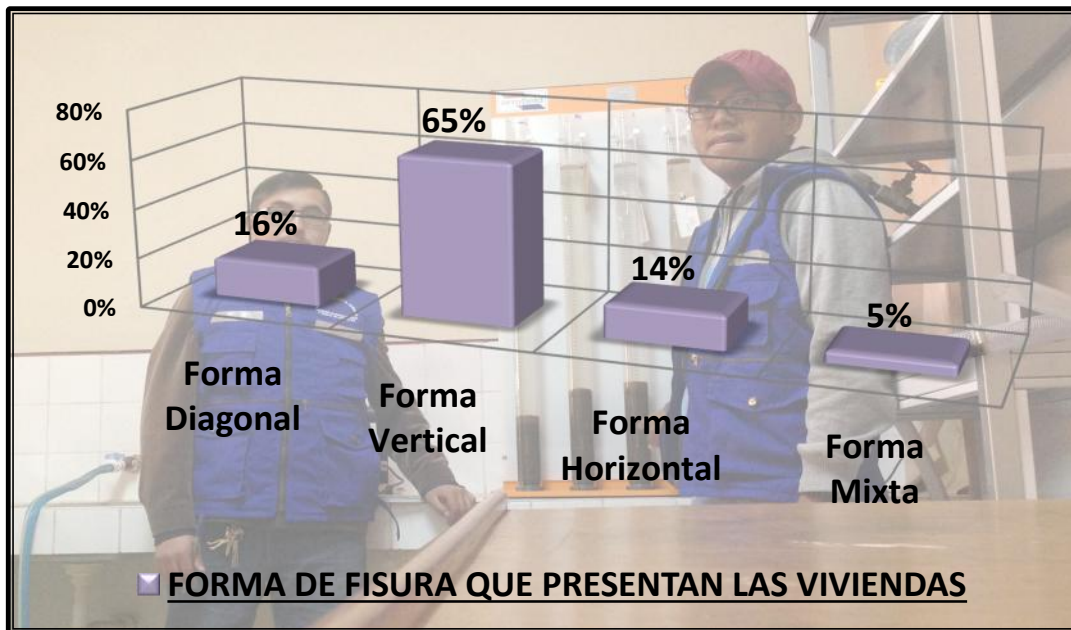


Figura 42. Presencia de fisuras debido al peso de los pisos superiores.



Cuadro N°17. . Histograma de la forma de fisura que presentan las viviendas.

Se observa que el 52% de las viviendas presenta fisuras en muros portantes, donde el 16% son de forma diagonal, el 65% de forma vertical (debido al peso de la estructura, el mal arriostramiento y a la mala calidad de los materiales en el piso primero), el 14% corresponde a fisura de forma horizontal, y el 5% de forma mixta. Todas estas fallas se deben a la mala calidad de la cimentación, asentamiento por la baja calidad del suelo, procedimiento constructivo inadecuado y diseño mal ejecutado.

8. Presencia de eflorescencia en los muros.

Presencia de Eflorescencia en los Muros	
SI	88%
NO	12%
TOTAL	100%

Tabla N°10 Presencia de eflorescencia en los muros



Cuadro N° 18. . Cuadro porcentual de presencia de eflorescencia en muros



Figura 43. Vivienda invadida con alto grado de eflorescencia

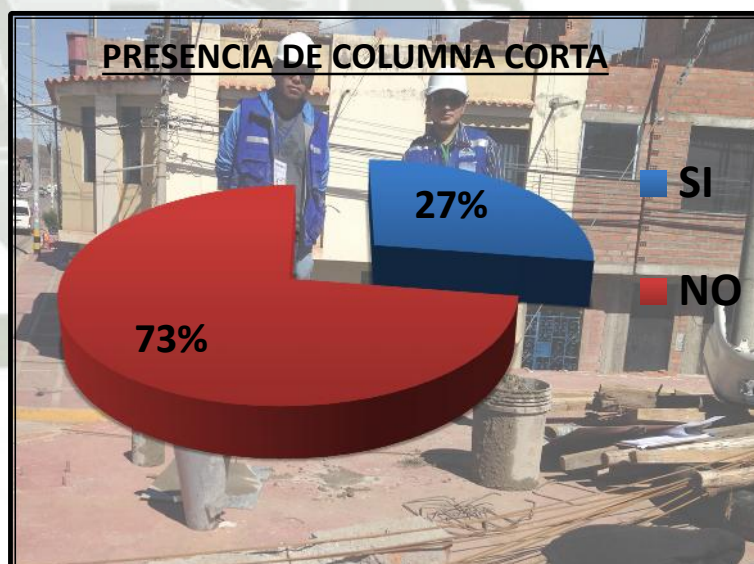
La eflorescencia es un depósito de sales solubles generalmente de color blanco, que se forma en la superficie de la albañilería al evaporarse la humedad.²² En el lugar de estudio se observó que el 88% de las viviendas evaluadas poseen eflorescencia en los muros.

Si reducimos la magnitud de eflorescencia, solo es para mejorar la estética temporal en cuanto a la albañilería, si es serio puede destruir.

9. Presencia de columna corta

Presencia de Columna Corta	
SI	27%
NO	73%
TOTAL	100%

Tabla N° 11.: Presencia de columna corta.



Cuadro N° 19. porcentual de presencia de columna corta

²² GALLEGOS CASABONNE, Héctor Carlos. “Albañilería Estructural”. Pontificia Universidad Católica del Perú – Fondo Editorial 2005. Pág. 26-27.

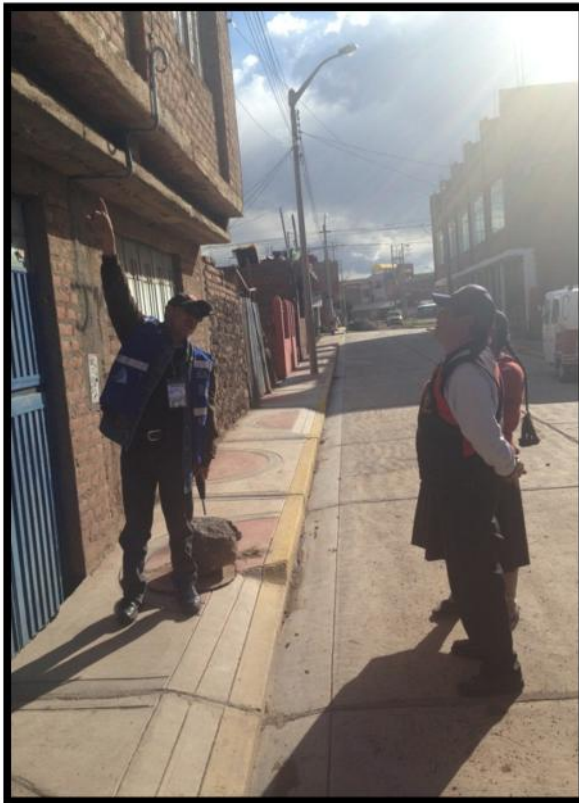


Figura 44. Presencia de columna corta en viviendas

De las viviendas evaluadas se observó que el 27% de viviendas tiene el problema de columna corta.

Dicho efecto se produce cuando las columnas están lateralmente confinadas hasta cierta altura por elementos no estructurales como paredes de mampostería, las cuales disminuyen su longitud efectiva y como consecuencia, la razón de fuerza cortante a momento aplicado aumenta significativamente.²³

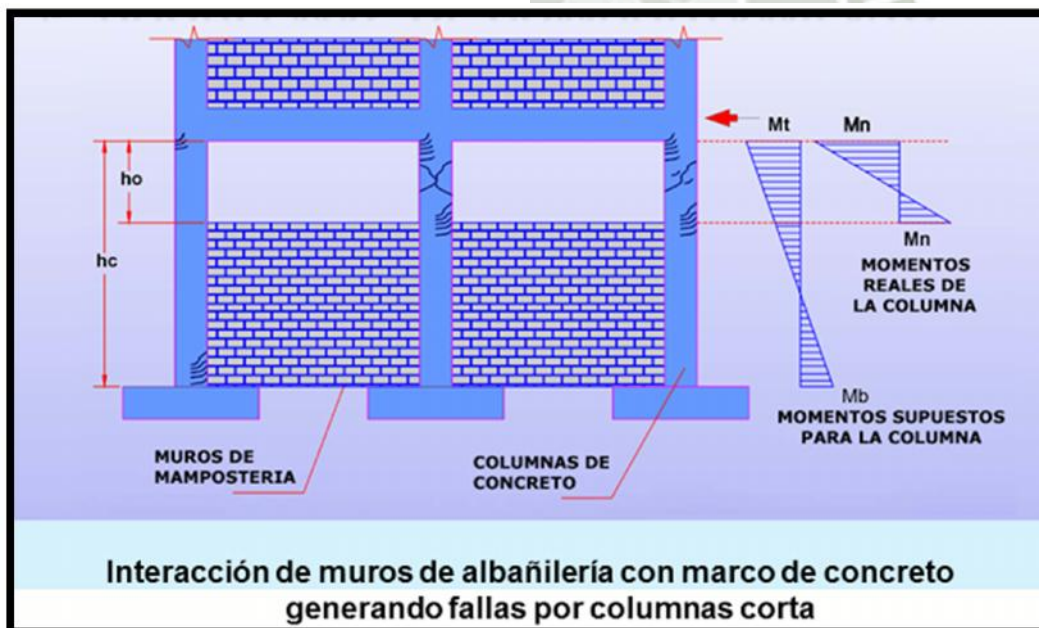


Figura 45. Imagenl efecto de columna corta

²³ TECNOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN. Vol. 17-1, 2001, pp. 31-42.

A mayor rigidez lateral de una columna implica mayor resistencia a la deformación, por tanto mientras mayor es la rigidez, mayor será la fuerza necesaria para deformarla, al ser las columnas cortas más rígidas que las columnas más largas, estas atraen mucho más fuerza horizontal.

La columna corta se produce debido a una modificación accidental en la configuración estructural original de una columna. Se presenta cuando una estructura sometida a fuerzas o sollicitaciones horizontales, la luz libre de la columna (distancia libre vertical entre vigas o losas que son soportadas por la columna) se ve disminuida por un elemento, generalmente no estructural, que limita la capacidad de la columna de deformarse libremente en el sentido lateral.²⁴

10. Evaluación del acero longitudinal que sobresale de la losa.

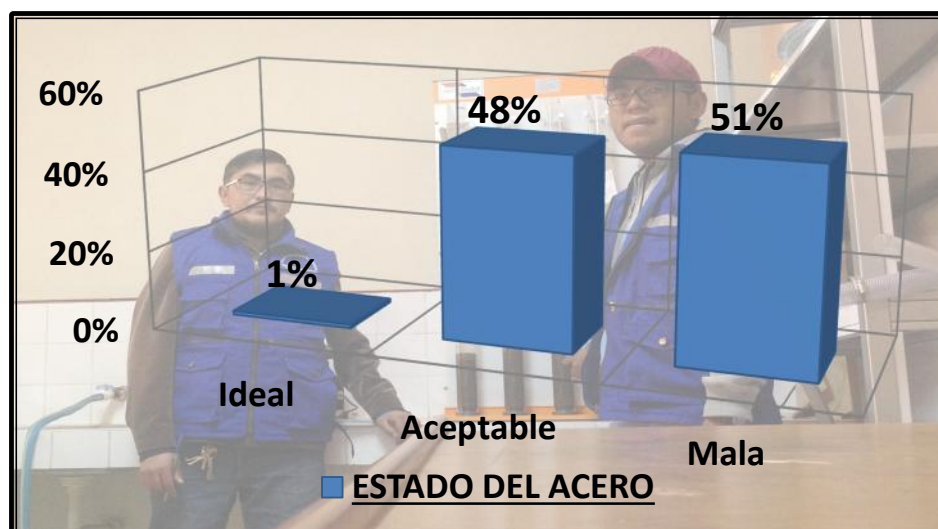
ESTADO DEL ACERO LONGITUDINAL	
Ideal	1%
Aceptable	48%
Mala	51%
TOTAL	100%

Tabla N° 12. Evaluación del acero longitudinal que sobresale de la losa



Figura 46. Estado de acero deplorable en losa de techo

²⁴ <http://civilgeeks.com/2014/05/05/el-efecto-de-columna-corta-en-las-escuelas/>



CuadroN° 20. Histograma de la evaluación del acero longitudinal que sobresale de la losa.

El 48% de las viviendas evaluadas poseen barras de acero que exceden de la losa aligerada medianamente oxidada, 51% con presencia de óxido avanzado y 1% se encuentran en buen estado.

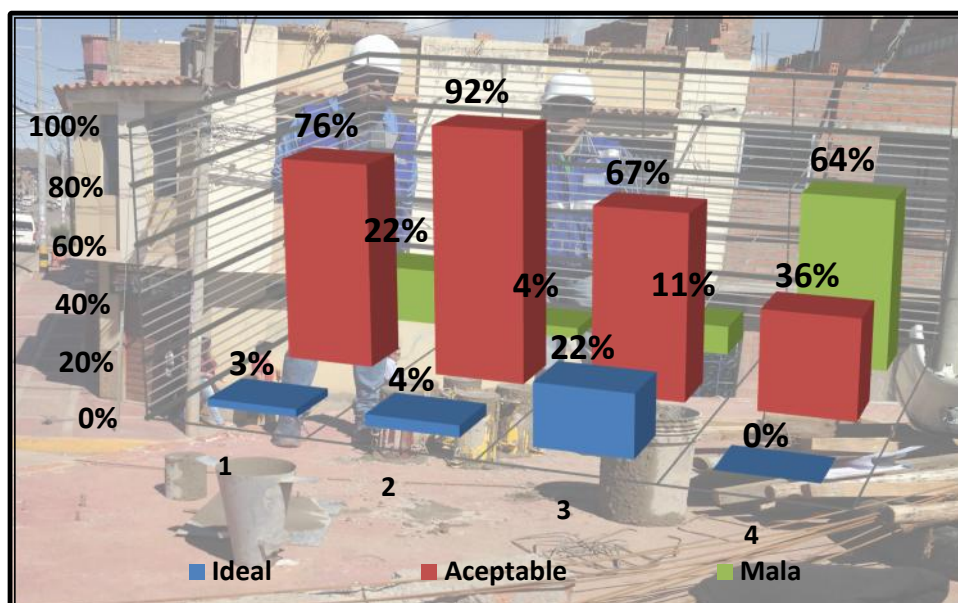
Un poco más del 50% de las viviendas evaluadas presentan los aceros sobresalientes en un estado de oxidación avanzado debido a que no realiza un adecuado limpiado y acondicionamiento de las varillas.

11. Verificación conexión viga-columna de confinamiento

	Apariencia de Ejecución	Cangrejeras	Daño en Columnas	Recubrimiento de Acero
Ideal	3%	4%	22%	0%
Aceptable	76%	92%	67%	36%
Mala	22%	4%	11%	64%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Cuadro N°21. Histograma de la verificación conexión viga-columna de confinamiento.

**Tabla N°13: Verificación conexión
viga-columnas de confinamiento**



Observamos que los componentes de confinamiento cuando se habla de la forma de ejecución, solo el 3% presenta adecuada realización donde el contacto con el muro es monolítico, el 76% algunos elementos presentan adecuada ejecución, y 22% no tiene buena apariencia, mal contacto entre columna y muro. Para el caso de cangrejas, solo el 4% de viviendas evaluadas no se encontró cangrejas en los elementos de confinamiento, el 92% presentan cangrejas en algunos elementos, mientras que el 4% presentan caso extremo de cangrejas en los elementos de confinamiento. El daño en columnas, el 22% no se encuentran dañadas por otro elemento, 67% de las columnas están invadidas o dañadas por otros elementos (Instalaciones sanitarios, colocación de puertas, etc.), y el 11% la mayoría de columnas están invadidas o dañadas por otros elementos.

Para el caso de recubrimiento de acero se observó que, 0% presenta un recubrimiento adecuado, 36% presenta buen recubrimiento adecuado en toda su longitud, y el 64% No presentan buen recubrimiento en la mayoría de todos los elementos de confinamiento para muros de albañilería, debido a esto encontramos corrosión y oxidación del acero de refuerzo porque el concreto que cubre es muy delgado, en otros casos no existe recubrimiento o puede presentar cangrejas y fisuras por donde ingrese humedad.



Figura 47. Acero expuesto y cangrejas en la conexión viga-columna a causa del mal proceso constructivo

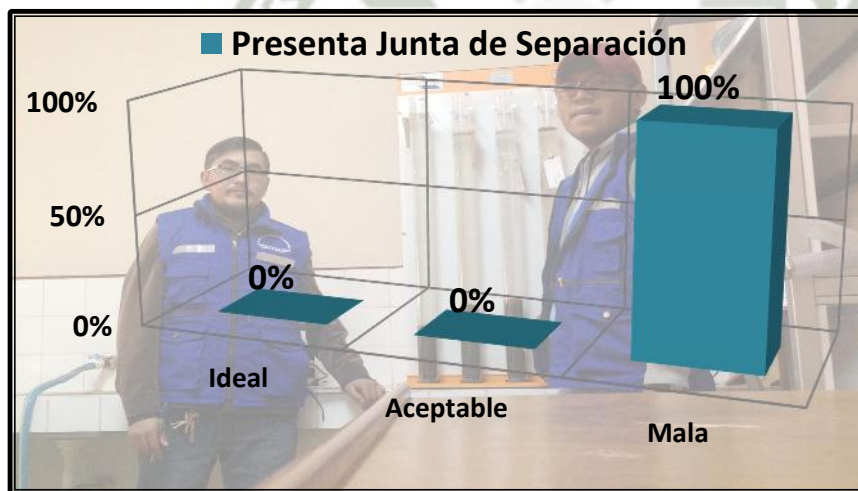
12. Junta de separación entre viviendas

	Presenta Junta de Separación
Ideal	0%
Aceptable	0%
Mala	100%
TOTAL	100%

Tabla N°14: Junta de separación entre viviendas



Figura 48. El 100% de las viviendas evaluadas no presentan junta de separación sísmica



Cuadro N°22 . Histograma de la junta de separación.

Una edificación necesita estar separada de las estructuras vecinas a cierta distancia mínima para impedir el contacto durante un evento sísmico. Pero podemos observar que el 100% de las viviendas en estudio no presentan junta de separación sísmica debido a que no consideran necesario o falta de conomiento.

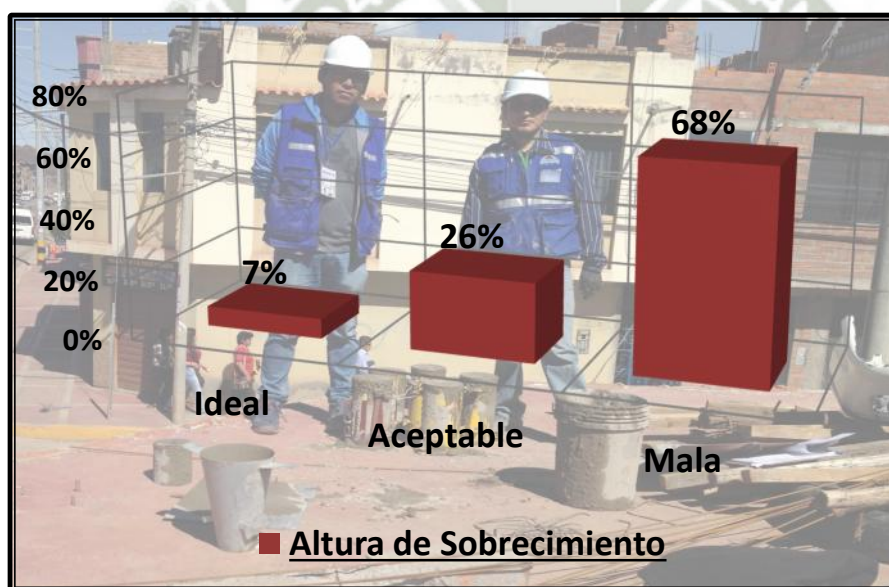
13. Altura de Sobrecimiento respecto de la vereda

*Tabla N°15: Altura de sobrecimiento
respecto a la vereda*

	Altura de Sobrecimiento
Ideal	7%
Aceptable	26%
Mala	68%
TOTAL	100%



*Figura 49. Vivienda que no presenta altura de
sobrecimiento, por tal motivo se observa ladrillos dañados
por la humedad*



*Cuadro 23. Histograma de la
altura de sobrecimiento respecto a
la vereda.*

En la zona de estudio se observó que respecto a la altura de sobrecimiento, solo el 7% de las viviendas evaluadas tienen altura de sobrecimiento mayor a 20 cm, el 26% tiene altura de sobrecimiento igual a 20 cm, y la mayor parte 68% de las

viviendas evaluadas tiene altura de sobrecimiento menor a 20 cm o no posee sobrecimiento, esto afecta en el deterioro de ladrillos por humedad.

14. La vivienda presenta problemas constructivos

Tabla N°16: Vivienda presenta problemas constructivos

PRESENTA PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	
SI	84%
NO	16%
TOTAL	100%



CuadroN°24. Cuadro porcentual acerca de los problemas constructivos



En el lugar de estudió su pudo observar que el 84% de viviendas evaluadas presentan problemas constructivos en menor y mayor grado, mientras que el 16% de alguna manera se hizo criterios básicos de construcción y no se encuentran estos problemas.

Figura 50. Vivienda que presenta problemas constructivos: a) Se observa arena al lado de la vivienda (debilita la estructura). b) Discontinuidad en los elementos estructurales. c) Acero descubierto que sobresale en el último piso.

15. Lugares donde existen problemas constructivos

Tabla N°17: Lugares donde se presentan problemas constructivos

Lugares donde existen problemas constructivos	Porcentaje
Muros Portantes	40%
Columnas	26%
Suelo	1%
Vigas	16%
Losa Aligerada	17%
Placas	0%



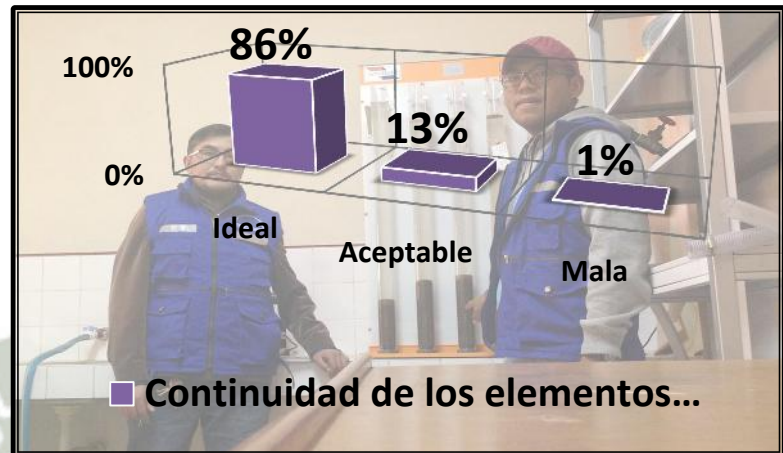
Cuadro N°25. Histograma de los lugares donde existen problemas constructivos.

Como se puede observar en el cuadro, la mayoría de las deficiencias se encuentran en los procesos constructivos, ya que los “maestros constructores” o los mismos propietarios no tienen bien determinado los principios técnicos para construcción de las viviendas, y debido a esto estas viviendas son mas vulnerables a causas de fenómenos naturales o contruidos por el hombre.

16. Continuidad de los elementos estructurales

Tabla N° 18: Continuidad de los elementos estructurales

	CONTINUIDAD DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
Ideal	86%
Aceptable	13%
Mala	1%
TOTAL	100%



Cuadro N° 26. Histograma de la continuidad de los elementos estructurales.

En el siguiente cuadro observamos, el 86% tienen continuidad en sus elementos estructurales de confinamiento y diafragma, el 13% tienen discontinuidad en alguno de sus elementos estructurales, y el 1% se encontró viviendas discontinuas en su totalidad. A causa de esto pueden ocasionar estragos en las viviendas ante movimientos sísmicos y otros fenómenos naturales, debido a la reunión de esfuerzos y la deficiente distribución de las cargas en las viviendas.



Figura 51. Vivienda que presenta discontinuidad de los elementos estructurales, también observamos dos tipos de ladrillo en el muro.



Figura 52. Vivienda que presenta discontinuidad en los elementos estructurales.

II. ENTORNO

1. Topografía

Tabla N°19: Topografía de la zona

	TOPOGRAFIA
Ideal	69%
Aceptable	28%
Mala	4%
TOTAL	100%

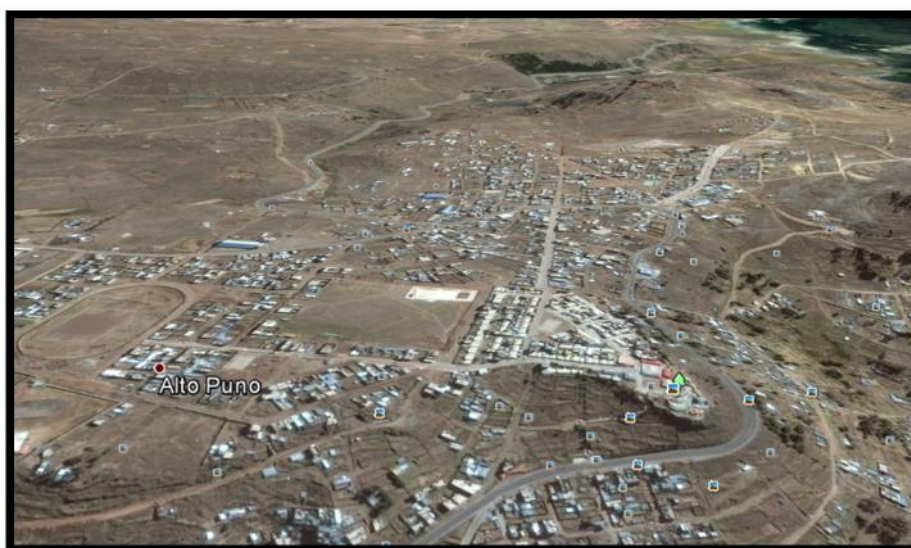
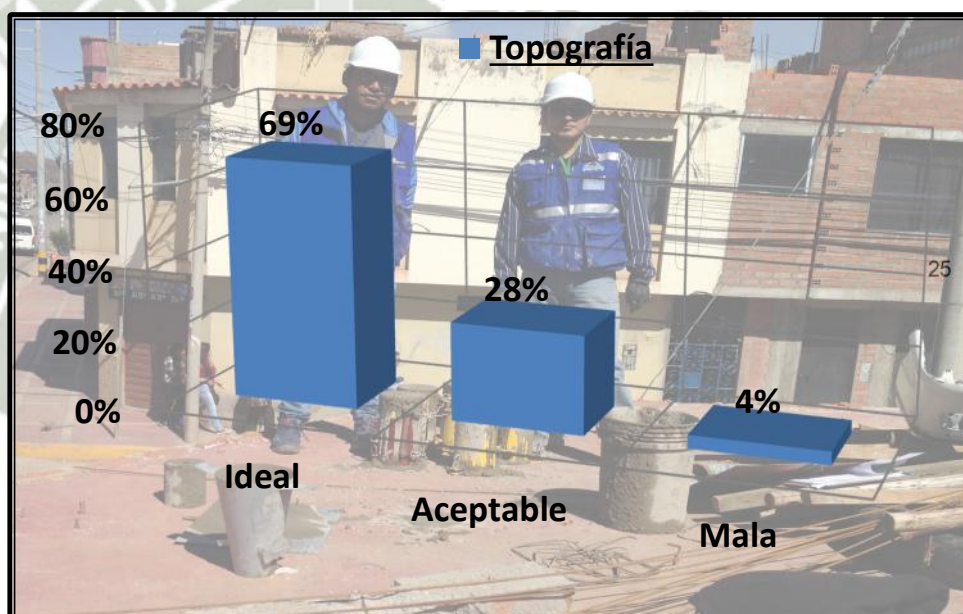


Figura 53. Topografía de la zona de estudio.



Cuadro N° 27. Histograma de la topografía de la zona de estudio.

²⁵ <https://www.google.com.pe/maps/place/Yanamayo,+Puno/@-15.8204621,-70.0344162,17z/data=!4m5!3m4!1s0x915d69c5bb1f5ddd:0xbe937553bf8f9242!8m2!3d-15.8279791!4d-70.0346297>

La zona de estudio presenta una topografía variada, 69% zona plana sin inclinación apto para la construcción, 28% zona con baja inclinación y/o salvable para la construcción, y 4% zona inclinada, accidentada y de difícil acceso.

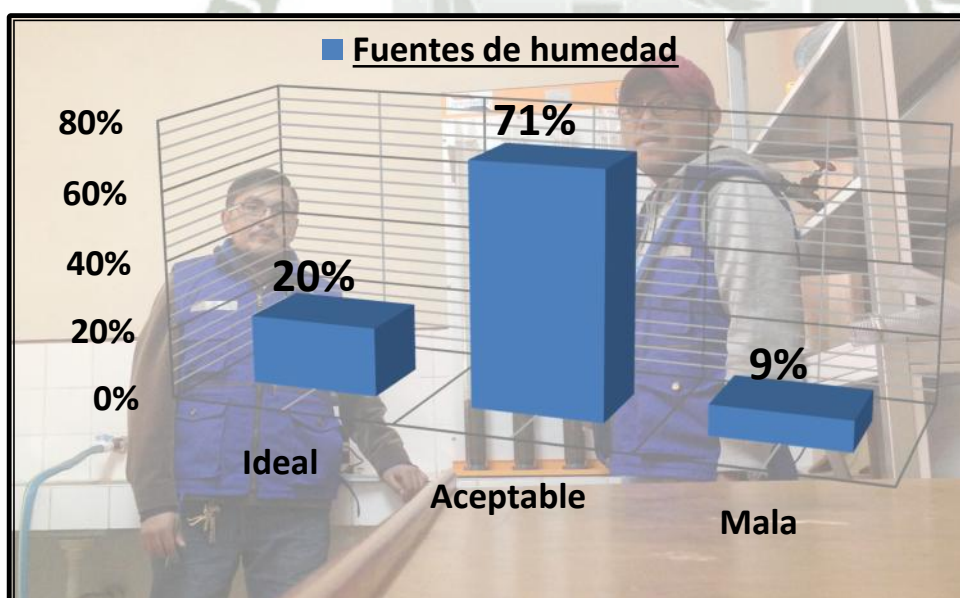
2. Evaluación de zonas húmedas junto a muros portantes

Tabla N° 20: Evaluación de zonas húmedas junto a muros portantes

	FUENTES DE HUMEDAD
Ideal	20%
Aceptable	71%
Mala	9%
TOTAL	100%



Figura 54. Columna que se encuentra debilitada por la humedad del muro contiguo.



Cuadro N° 28 Histograma de la evaluación de zonas húmedas junto a muros portantes.

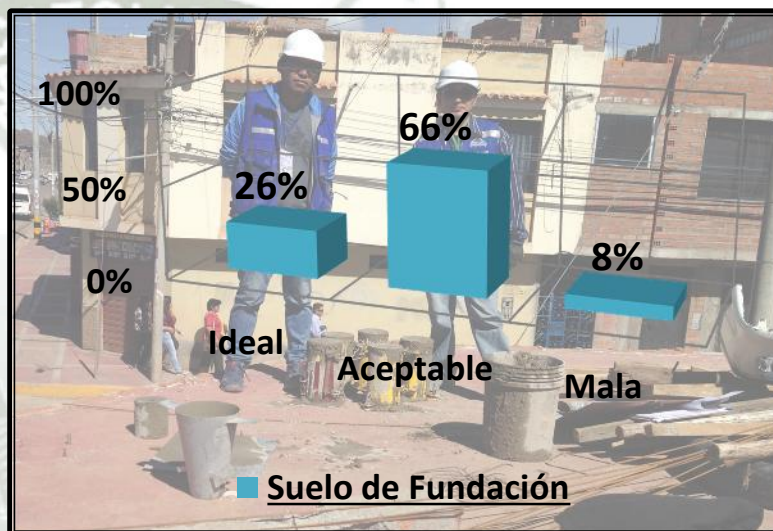
Podemos observar en cuanto a fuentes de humedad junto al muro exterior, el 20% existencia nula de fuentes de humedad, 71% presentan una sola fuente de humedad junto al muro exterior, y el 9% tiene muchas fuentes de humedad (ojos de agua, jardines, charcos productos de las lluvias, arena al costado de la vivienda y otros. Estas fuentes de humedad causan daño y deterioro en las unidades de albañilería.

III. EVALUACIÓN DE LA GEOLOGÍA

1. Suelo de fundación

Tabla N°21: Suelo de fundación

	SUELO DE FUNDACIÓN
Ideal	26%
Aceptable	66%
Mala	8%
TOTAL	100%



Cuadro N° 29: Histograma del suelo de fundación.

En el siguiente cuadro observamos en cuanto al suelo de fundación, 26% zona de rocadura, 66% zona de suelo muy duro, y 8% zona blanda.

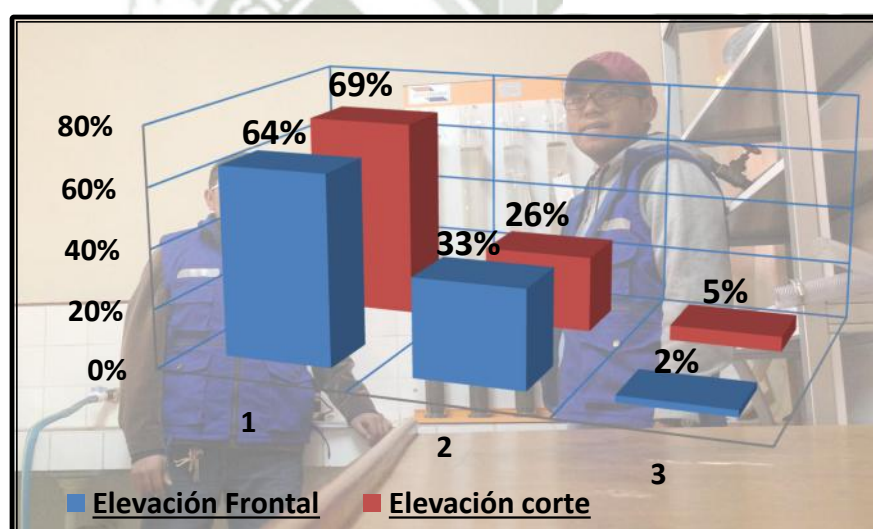
2. Formas geométricas en elevación

Tabla N°22: Formas geométricas en elevación

	ELEVACIÓN FRONTAL	ELEVACIÓN CORTE
IDEAL	64%	69%
ACEPTABLE	33%	26%
MALA	2%	5%
TOTAL	100%	100%



Figura 55. Vivienda de forma irregular en elevación



Cuadro N°30: Histograma de las formas geométricas en elevación

Se observó en la zona de estudio en cuanto a la forma geométrica en elevación frontal, 64% tiene forma cuadrada donde se ve su simetría, continuidad y robustez, el 33% su aspecto es aceptable, y el 2% con geometría irregular. En

cuanto a la forma geométrica en elevación de corte, el 69% presenta una forma regular, el 26% es aceptable, y el 5% es completamente irregular.

3. Continuidad de vanos de puertas y ventanas

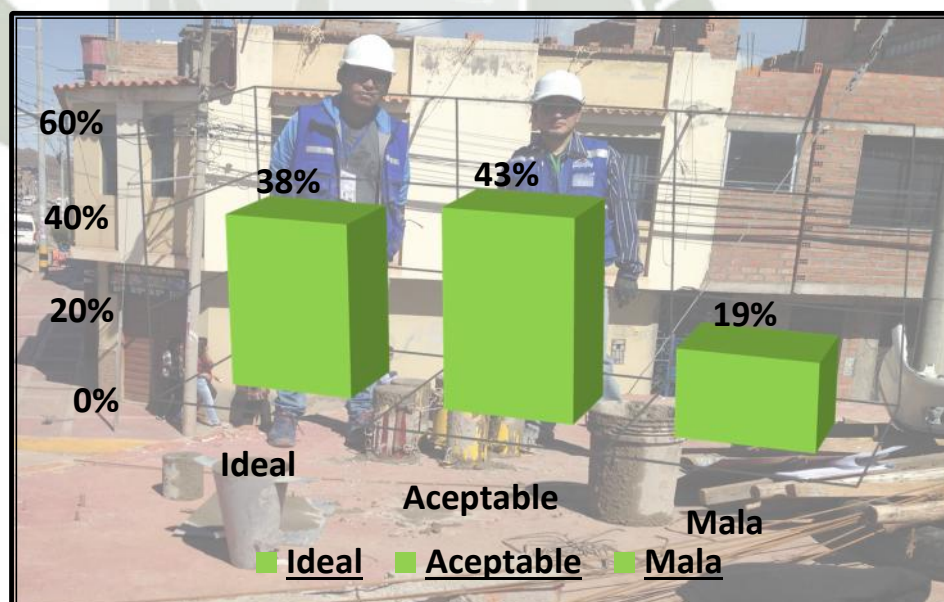
Tabla N°23: Continuidad de vanos de puertas y ventanas

	CONTINUIDAD DE VANOS, PUERTAS Y VENTANAS
Ideal	38%
Aceptable	43%
Mala	19%
TOTAL	100%



Figura 56. Discontinuidad en ventanas.

Tabla N°31: Histograma de la continuidad de vanos, puertas y ventanas.



En el caso a la continuidad de vanos de puertas y ventanas, el 41% de las viviendas evaluadas tienen continuidad de los vanos en todos sus niveles, el 40% es aceptable, y el 19% tienen discontinuidad de vanos en todos sus niveles. Se recomienda que los vanos sean coincidentes en ubicación piso a piso para minimizar los cambios bruscos de resistencia y rigidez.

RESULTADOS DE LA FICHA DE ENCUESTA PARA LOS PROPIETARIOS DE LA VIVIENDA

Estas encuestas se muestra la participación de los mismos propietarios mediante el llenado de las mismas. Se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: Aspectos generales, Aspectos geométricos, Análisis de la vivienda y Aspectos constructivos, luego se detallan los resultados obtenidos.

I. ASPECTOS GENERALES

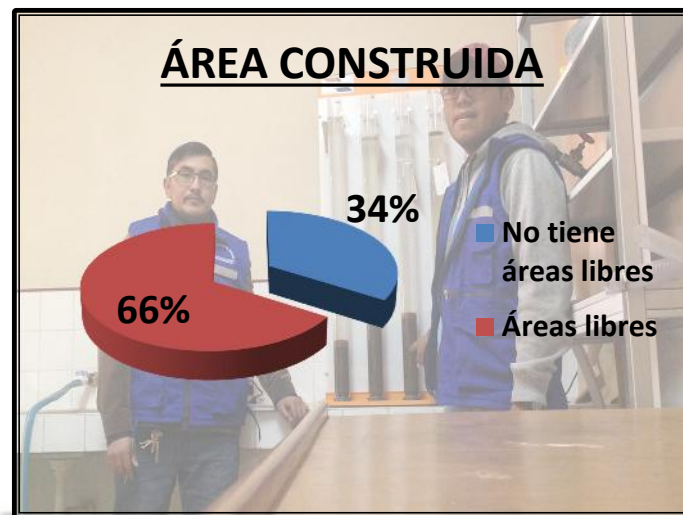
1. Medidas del terreno

En la zona de estudio se pudo observar que en el barrio El Mirador cuenta con viviendas de 160 m² y en los barrios San Pedro y Los Angeles viviendas con áreas de diferentes medidas.

2. Área construida

Tabla N° 24: Área construida

Área construida	
Tiene áreas libres	66%
No tiene áreas libres	34%
TOTAL	100%



Cuadro N°32: Cuadro porcentual para viviendas con áreas libres.

En el siguiente cuadro porcentual observamos que el 34% de las viviendas cuenta con áreas libres, podemos decir que toda vivienda debe tener como mínimo el 30% de área libre mencionado en Reglamento Nacional de Edificaciones.

3. Número de pisos

Tabla N°25: Número de pisos.

Número de pisos	
1 piso	49%
2 pisos	38%
3 pisos a más	13%
TOTAL	100%

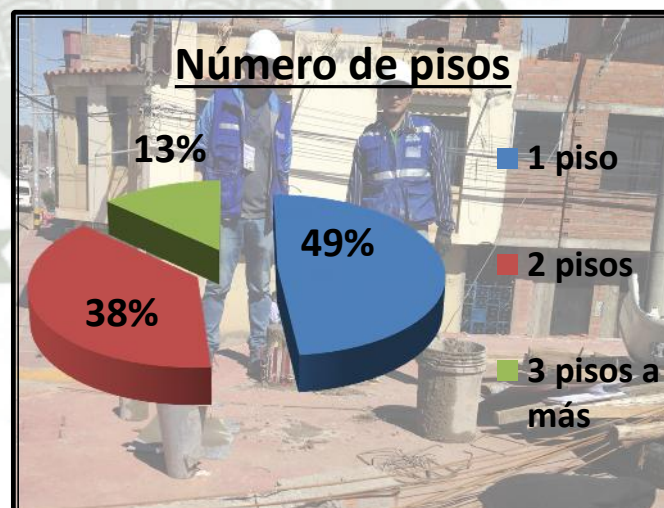


Tabla N°33: Cuadro porcentual de los números de pisos de las viviendas

Para el caso de número de pisos, observamos que el 49% de las viviendas evaluadas son de 1 solo piso, el 38% de 2 pisos, y el 13% restante de 3 pisos a más. Podemos comentar que la ciudad de Puno se encuentra en la categoría Zona Residencial de Densidad Media (ZRDM), debido a esto en esta zona descrita solo se puede construir hasta 3 pisos máximo. A los propietarios poco les importa o no tienen conocimiento de esto.

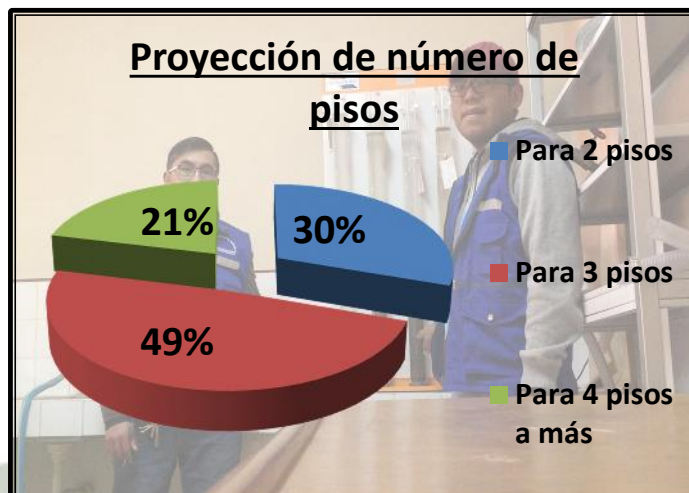


Figura 57. Viviendas modulares ubicadas en barrio El Mirador .

4. Para cuantos pisos fue proyectado

Tabla N° 26: Proyección de número de

Proyección de número de pisos	
Para 2 pisos	30%
Para 3 pisos	49%
Para 4 pisos a más	21%
TOTAL	100%



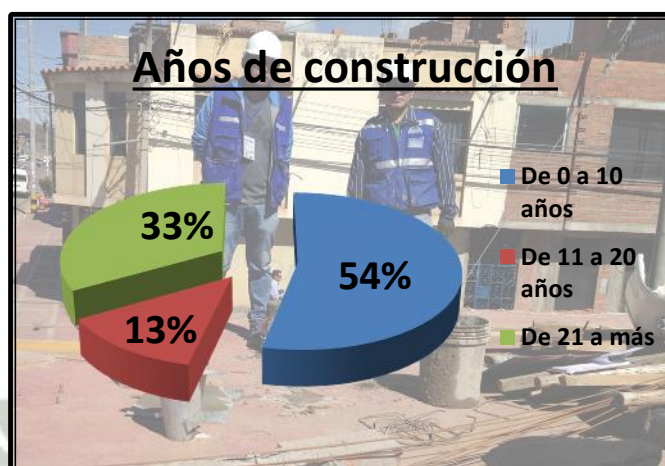
Cuadro N°34. Cuadro porcentual la proyección del número de pisos

En cuanto al número de pisos que fue proyectado una vivienda, tenemos que el 30% de las viviendas evaluadas fue proyectada para 2 pisos, 48% fueron proyectados para 3 pisos, y el 21% proyectado para 4 pisos a más. Se pudo observar en la zona de estudio que muchas viviendas comenzaron como tipo de vivienda unifamiliar pero se convirtieron en multifamiliar (usos para áreas productivas o comerciales). Concluimos que este 21% de propietarios no tienen en cuenta o falta de conocimiento del concepto de “Zona Residencial de Zona Media”, donde proyectan desabridamente sus viviendas para más pisos.

5. Años de construcción

Tabla N°27: Años de construcción.

Años de construcción	
De 0 a 10 años	54%
De 11 a 20 años	13%
De 21 a más	33%
TOTAL	100%



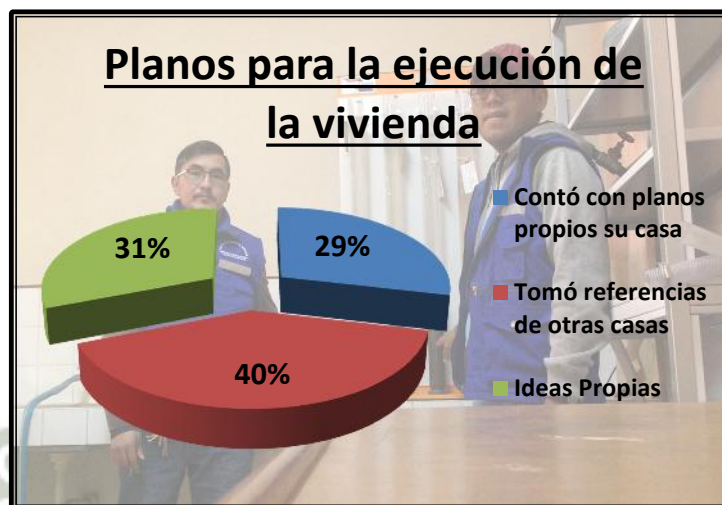
Cuadro N°35: Cuadro porcentual de los años de construcción de las viviendas.

Podemos observar del siguiente cuadro, el 54% de las viviendas evaluadas se encuentran entre 0 y 10 de años construidas, el 13% tienen de 11 a 20 años de construidas, y el 33% restante entre 21 años a más de cosntruidas. Podemos comentar en el Centro Poblado de Alto Puno se encuentra en pleno crecimiento ya que es una zona de expansión urbana acelerada.

6. Contó con planos, tomó referencias u ideas propias.

Tabla N°28: Planos para la ejecución de la vivienda.

PLANOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA VIVIENDA	
Contó con planos propios su casa	29%
Tomó referencias de otras casas	40%
Ideas Propias	31%
TOTAL	100%



CuadroN° 36: Cuadro porcentual de los planos para la ejecución de la vivienda.

Se puede observar que, el 29% de las viviendas fueron construidas con planos propios, el 40% tomó referencias de otras casas (en algunos casos podemos hablar de las viviendas modulares con un diseño único), el 31% fueron construidas con ideas propias del propietario junto con el maestro. Todas estas consideraciones nos dan idea como se realiza la calidad de construcción y los problemas estructurales que se presentan.

7. Su casa fue construida bajo la dirección de un Ingeniero, maestro constructor o el mismo propietario.

Tabla N° 29: Vivienda construida bajo la dirección técnica

SU CASA FUE CONSTRUIDA CON DIRECCION DE UN:	
Ingeniero	15%
Maestro Constructor	72%
Mismo Propietario	13%
TOTAL	100%



Cuadro N° 37: Cuadro porcentual para verificar si la vivienda fue cosntruída bajo la dirección Tecnica

Ahora podemos observar, el 15% de las viviendas fueron construidas bajo la dirección de un Ingeniero(asesoría técnica), el 72% se solicita asesoría de los maestros constructores, lo que es muy preocupante, el 13% restante fueron construidos por el mismo propietario (autoconstrucción).

8. ¿Por qué no contó con asesoramiento profesional?

Tabla 30: Motivos por el cual no contó con asesoramiento profesional.

Por qué no contó con Asesoramiento Profesional?	
Desconocimiento	9%
Carencia de Medios Económicos	42%
No Consideró Necesario	49%
TOTAL	100%



CuadroN° 38: Cuadro porcentual que muestra si la vivienda contó con asesoramiento profesional.

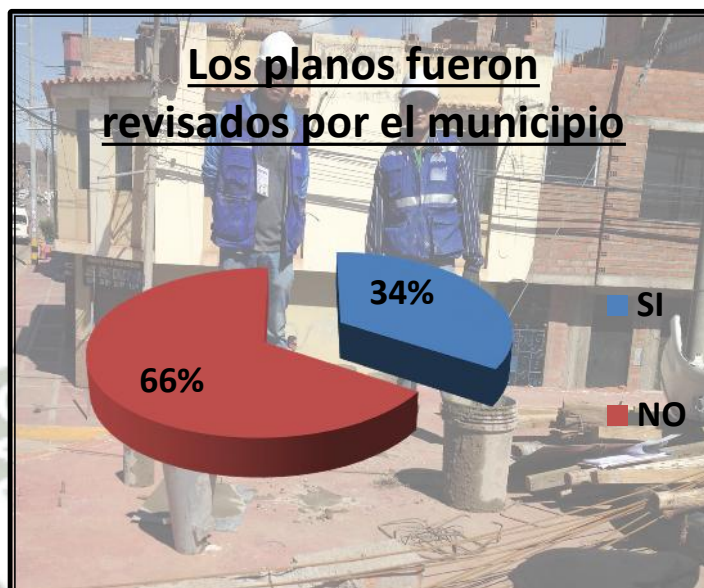
El 5% de las viviendas no cuenta con asesoramiento profesional por falta de conocimiento, el 42% no cuenta con asesoramiento profesional debido a la carencia de medios económicos, y el 49% restante no lo consideró necesario.

Como se observa la mayoría de los propietarios no considera necesario la participación de un profesional (Ingeniero o Arquitecto), mientras otros no cuentan con los medios económicos necesarios para contar con el asesoramiento de un profesional. Sería importante si el Gobierno local financiara asesoría técnica requerida.

9. Los planos fueron revisados por el municipio

Tabla N° 31: Planos revisados por el municipio.

Los planos fueron revisados por el municipio	
SI	34%
NO	66%
TOTAL	100%



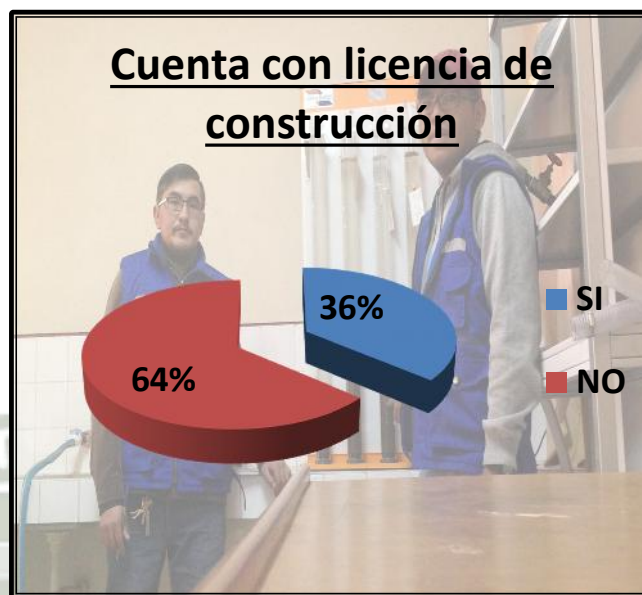
CuadroN° 39. Cuadro porcentual de las viviendas que fueron revisados por el municipio.

Podemos observar que el 66% cuenta con planos propios, no fueron revisados por el Municipio del Centro Poblado de Alto Puno, esto demuestró que el Gubernio Local no cuenta con información de cómo se construyen las viviendas. Podemos observar que el 34% si fueron revisados por el Municipio esto debido a que fueron financiadas por la ONG "Habitat humanity"

10. Cuenta con licencia de construcción

Tabla N° 32: Cuenta con licencia de construcción.

Cuenta con licencia de construcción	
SI	36%
NO	64%
TOTAL	100%



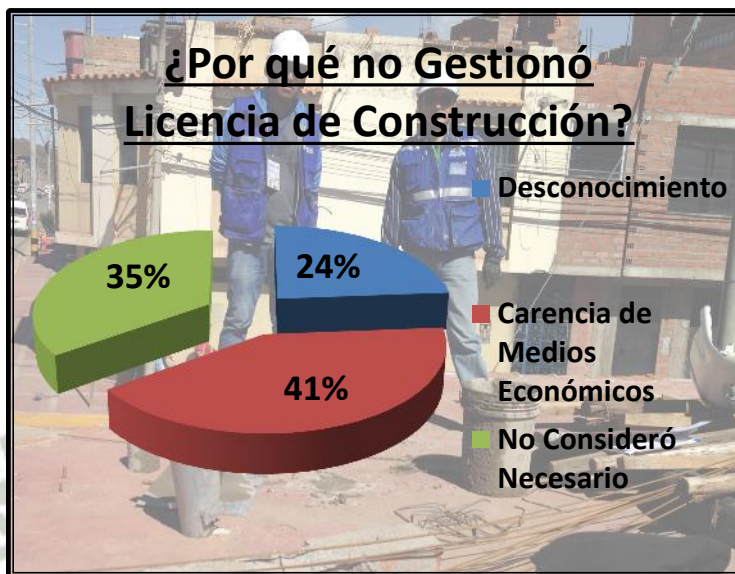
Cuadro N°40: Cuadro porcentual de las viviendas que cuentan con licencia de construcción

De la misma manera el 64% de las viviendas evaluadas no cuentan con licencia de construcción, la Municipalidad del Centro Poblado no cuenta con los trámites de licencia de construcción donde se evidencia lo mostrado en la anterior encuesta.

11. ¿Por qué no gestionó Licencia de Construcción?

Tabla N°33: Motivo por el cual no gestionó licencia de construcción.

¿Por qué no Gestionó Licencia de Construcción?	
Desconocimiento	24%
Carencia de Medios Económicos	41%
No Consideró Necesario	35%
TOTAL	100%



Cuadro N° 41: Cuadro porcentual para saber cuantas viviendas gestionaron licencia de construcción.

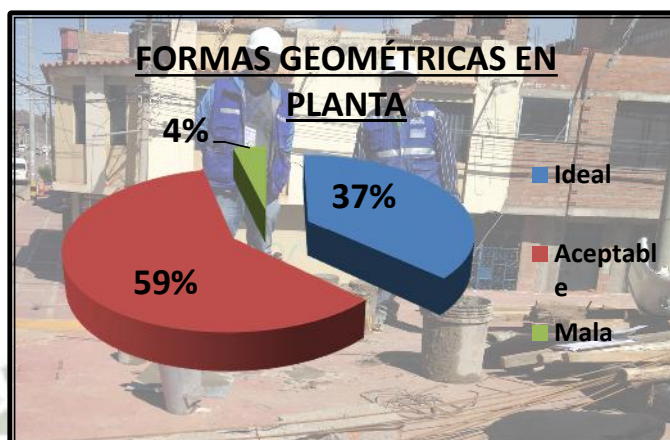
En el siguiente cuadro, el 24% no gestionó licencia de construcción por desconocimiento, el 41% por carencia de medios económicos, y el 35% no lo consideró necesario. De nuevo observamos que a la gente poco les importa o nada gestionar la licencia de construcción, y también la poca insistencia del gobierno local para realizar estos trámites.

ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1. Formas geométricas en planta

Tabla N°34: Forma geométrica en planta.

FORMAS GEOMÉTRICAS EN PLANTA	
Ideal	37%
Aceptable	59%
Mala	4%
TOTAL	100%



Cuadro N° 42: Cuadro porcentual de las formas geométricas en planta.

De acuerdo con el siguiente cuadro observamos, el 37% de las viviendas evaluadas tiene una forma geométrica en planta ideal por ser simétrica y cuadrada, el 59% tiene forma geométrica aceptable en cuanto a simetría, y el 4% restante tiene una forma mala e irregular.

2. Cantidad de muros en las dos direcciones

Tabla N°35: Cantidad de muros en las dos direcciones.

CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES	
Ideal	10%
Aceptable	90%
Mala	0%
TOTAL	100%



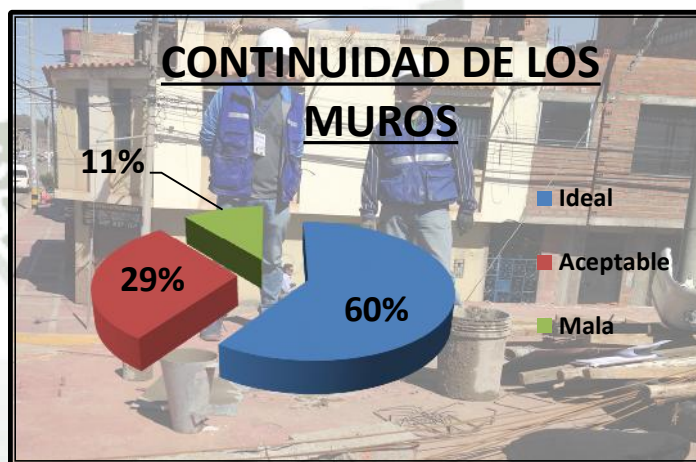
Cuadro N°43: Cuadro porcentual de la cantidad de muros en las dos direcciones.

De acuerdo a las encuestas realizadas, el 10% de viviendas tienen la cantidad de muros adecuado en las dos direcciones principales de la estructura, el 90% de viviendas concentra muros en una sola dirección, perpendicular a la calle lo cual es aceptable.

3. Continuidad de muros

Tabla N°36: continuidad de Muros Portantes.

CONTINUIDAD DE LOS MUROS	
Ideal	60%
Aceptable	29%
Mala	11%
TOTAL	100%



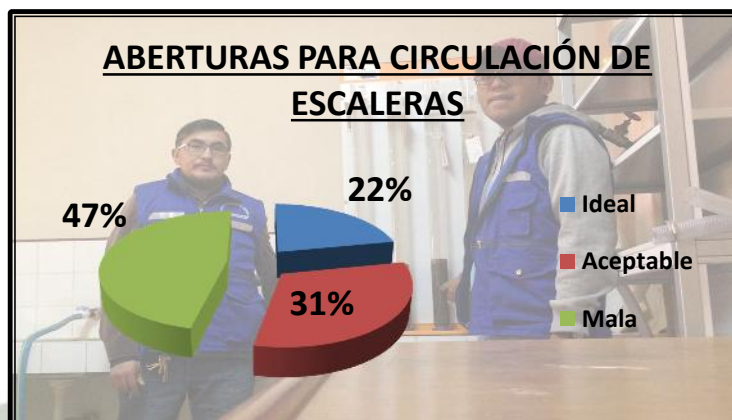
CuadroN° 44: Cuadro porcentual de la continuidad de los muros.

Si hablamos de continuidad de los muros, observamos del siguiente cuadro, el 60% de viviendas presenta los muros que son continuos desde la cimentación hasta la cubierta, el 29% tiene algunas discontinuidades, lo cual es aceptable, el 11% restante con el sistema de muros en la dirección vertical y por eso los muros no son continuos desde su cimentación hasta la cubierta.

4. Aberturas para la circulación

Tabla N°37: circulación de escaleras.

ABERTURAS PARA CIRCULACIÓN DE ESCALERAS	
Ideal	22%
Aceptable	31%
Mala	47%
TOTAL	100%



Cuadro N° 45. Cuadro porcentual de las aberturas para circulación de escaleras.

Luego tenemos en cuanto a aberturas para circulación de escaleras se observa que, el 22% de las viviendas evaluadas tiene la ubicación de escalera en forma correcta que esta fuera de la losa, el 31% de las viviendas evaluadas tienen la escalera en el centro de la estructura, de esta manera no desmejoran los atributos básicos de simetría, y el 47% restante tienen la escalera ubicada al costado de la losa, esto perjudica en la simetría, continuidad y robustez de la losa y también disminuye la capacidad torsional.



Figura 58. Posición del lugar destinado a la escalera, cerca a la puerta principal. No existe simetría ni continuidad

ANÁLISIS DE LA VIVIENDA

1. Existen fisuras en su casa

Tabla N°: Existen fisuras en su casa.

PRESENCIA DE FISURAS EN LA VIVIENDA	
SI	205
NO	9
TOTAL	214



Cuadro N°46: Cuadro porcentual de la presencia de fisuras en la vivienda.



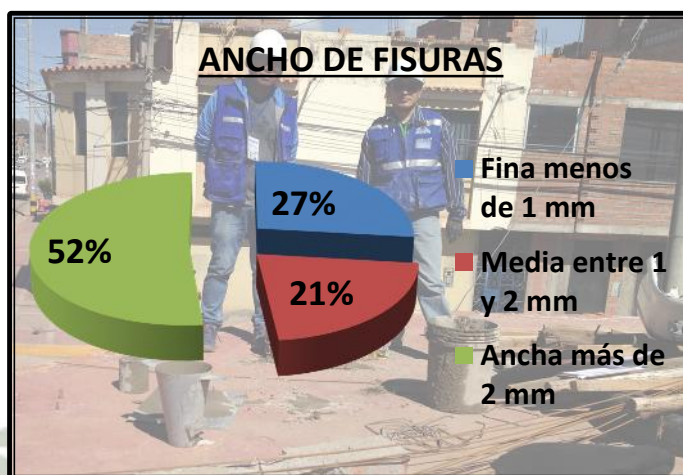
Figura 59. Fisura ubicada en la losa de techo de la vivienda .

Las fisuras son la causa más frecuentes de fallas en el comportamiento de la albañilería, y son una preocupación constante. En el siguiente cuadro observamos que el 96% de las viviendas evaluadas presentan fisuras, esto puede ser debido principalmente al tipo de suelo donde se construyen las viviendas o debido al mal procedimiento constructivo y mal diseño. Y el 4% según los propietarios no presentan fisuras.

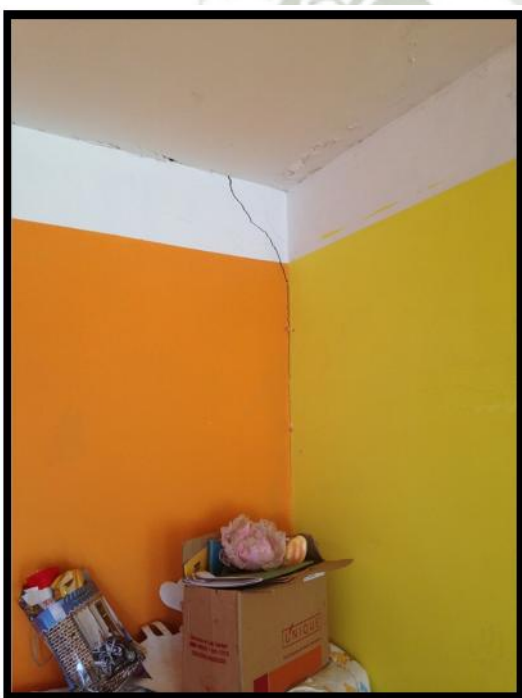
2. Ancho de fisura que presenta

Tabla N°39: Ancho de fisuras.

ANCHO DE FISURAS	
Fina menos de 1 mm	27%
Media entre 1 y 2 mm	21%
Ancha más de 2 mm	52%
TOTAL	100%



Cuadro N° 47..Cuadro porcentual del ancho de fisuras.



Los rangos de las fisuras de los anchos de acuerdo con el A. C. I. son fina (menos de 1mm), media (entre 1mm y 2mm) y ancha (más de 2mm).

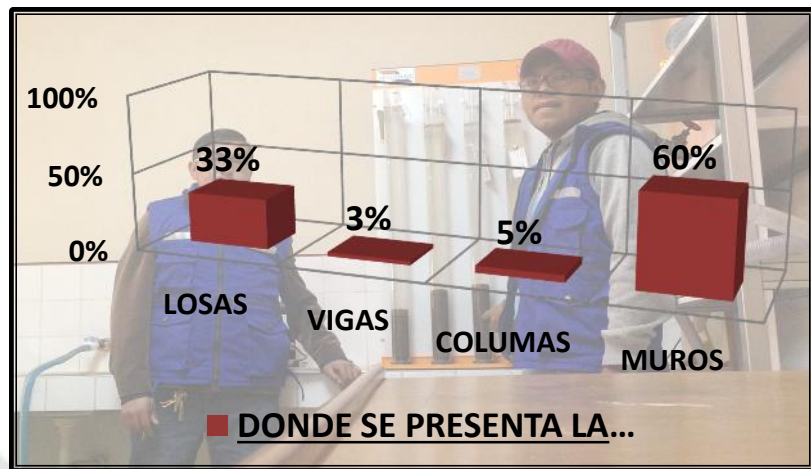
De las viviendas evaluadas, el 27% presenta fisuras menores a 1mm, el 21% son de tamaño medio entre 1mm y 2mm, y el 52% son fisuras anchas mayores a 2mm.

Figura N° 60. Vivienda que presenta fisura diagonal de alta peligrosidad.

3. En que lugares se presentan

Tabla N°40. Donde se presenta la fisura.

DONDE SE PRESENTA LA FISURA	
LOSAS	33%
VIGAS	3%
COLUMNAS	5%
MUROS	60%
TOTAL	100%



Cuadro N° 48. Histograma del lugar donde se presentan las fisuras.

Observamos en el cuadro estadístico, el 33% de fisuras se presentan en losas, 3% de fisuras en las vigas, 5% de fisuras se presentan en columnas, y el 60% de fisuras se presentan en muros. Mayormente estas fisuras se presentan en los muros debido al cambio de rigidez que ocurre en los vanos de ventanas. “Las fisuras se producen por deformaciones que inducen esfuerzos en exceso de la resistencia en tracción. Como esta resistencia es reducida en la albañilería esta es muy vulnerable a la ocurrencia de tracciones.

4. El tipo de fisura que presenta es:

Tabla N° 41: Tipo de fisura que presenta.

EL TIPO DE FISURA QUE PRESENTA ES:	
LONGITUDINAL	26%
HORIZONTAL	20%
VERTICAL	47%
DIAGONAL	6%
TOTAL	100%



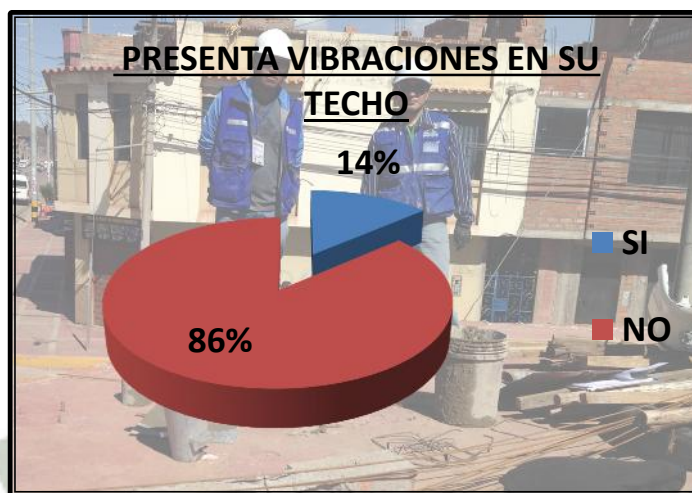
Cuadro N° 49. Histograma del tipo de fisura que presenta la vivienda.

Podemos observar que el 26% presentan fisuras de forma longitudinal, esto se puede observar mayormente en las losas debido a que el acero de temperatura no está correctamente colocado ya que lo ponen encima del ladrillo y sin separación alguna. El 20% son de forma horizontal, esto es debido al mal confinamiento de sus elementos. El 47% son de forma vertical debido a los asentamientos diferenciales, mal proceso constructivo (mal diseño) y al peso de los edificios superiores. Y 6% de forma diagonal debido a esfuerzos horizontales que causan los efectos de la naturaleza como el sismo del 2001 o al paso de maquinaria pesada.

5. Tiene vibraciones en su techo al caminar o al paso de vehículos

Tabla N° 42. Presenta vibraciones en su techo.

PRESENTA VIBRACIONES EN SU TECHO	
SI	14%
NO	86%
TOTAL	100%



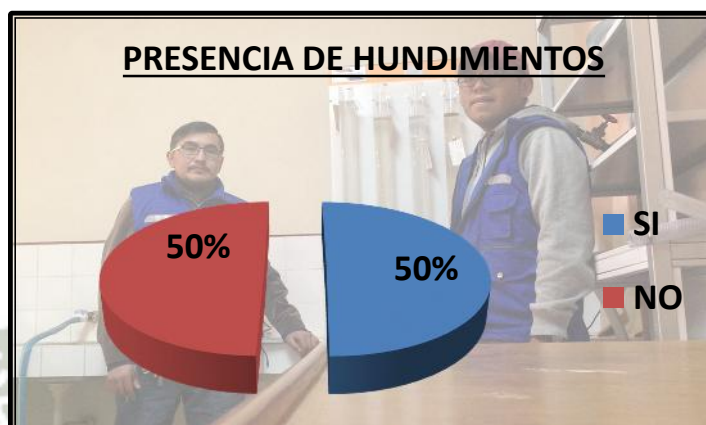
Cuadro N° 50. Cuadro porcentual para observar si las viviendas presentan vibraciones en su techo.

Acerca de las vibraciones en el techo al caminar o al circular los vehículos en el exterior, el 14% presenta estas vibraciones debido al proceso que se construyó la vivienda por parte de los maestros constructores donde no se consideran los recubrimientos necesarios para el acero de refuerzo en la losa, también podemos hablar acerca de la mala dosificación de concreto para vaciar losas al ser muy fluidas.

6. Su casa presenta hundimientos

Tabla N°43. Presencia de hundimientos.

PRESENCIA DE HUNDIMIENTOS	
SI	50%
NO	50%
TOTAL	100%



Cuadro N° 51. Porcentaje de las viviendas que presentan hundimientos.

Del siguiente cuadro estadístico, el 50% de las viviendas evaluadas presentan hundimientos debido a un suelo de calidad mal, y el otro 50% de viviendas no presentan hundimientos, mayormente porque estas viviendas poseen 2 pisos.

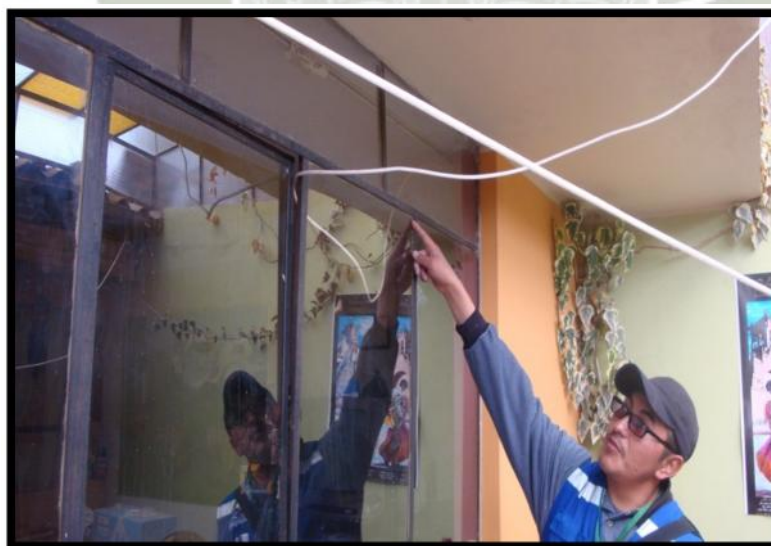


Figura 61. Vivienda que presenta hundimiento debido a los pisos superiores.

7. En que lugares se presenta hundimientos

Tabla N°44: Años de construcción.

EN QUE LUGAR SE PRESENTA	
PISOS	5%
COLUMNAS	3%
MUROS	93%
TOTAL	100%



Cuadro N° 52. Histograma de los lugares donde se presentan hundimientos.

Como observamos el 5% de las viviendas presentan hundimiento en los pisos debido a la falta de compactación de los suelos y al mal uso de rellenos seleccionados. El 3% de hundimientos se presentan en columnas debido al mal suelo y al mal proceso constructivo en el caso de columnas, mientras que el 93% de viviendas presentan de hundimientos en los muros debido al mal proceso constructivo en cimientos corridos y al mal estado del suelo.

8. Existen filtraciones de agua en su casa

Tabla N°45. Existen filtraciones de agua en su vivienda.

EXISTEN FILTRACIONES DE AGUA EN SU CASA	
SI	77%
NO	23%
TOTAL	100%



Cuadro N°53. Cuadro porcentual de las viviendas que presentan filtraciones.

El 77% de las viviendas evaluadas poseen filtraciones de agua, esto es por el mal proceso constructivo, el mal diseño de la estructura y por las constantes lluvias. Y el 23% no presentan filtraciones de agua en sus viviendas.

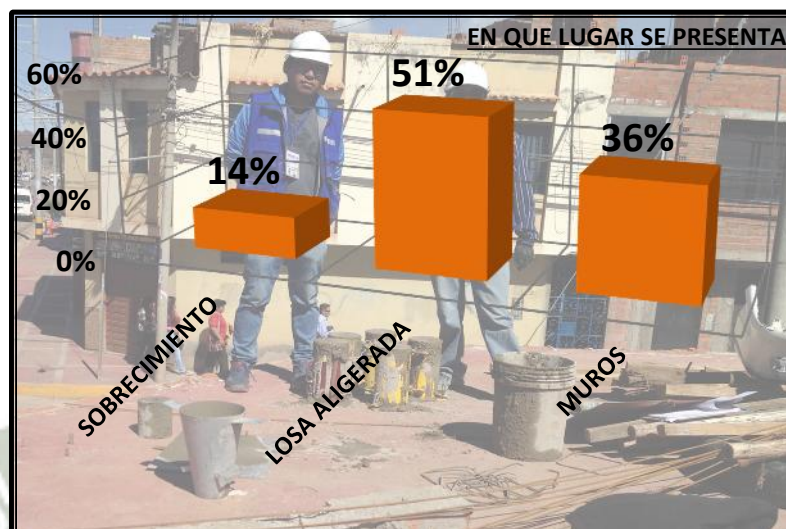


Figura 62. Vivienda que presenta problemas de filtración de agua y desnivel en el terreno.

9. En que lugares se presenta

Tabla N° 46. En qué lugares se presenta.

EN QUE LUGAR SE PRESENTA	
SOBRECIMIENTO	14%
LOSA ALIGERADA	51%
MUROS	36%
TOTAL	100%



Cuadro N°54. Histograma de los lugares donde se presentan las filtraciones.

Como se puede observar del cuadro estadístico, el 14% presenta filtraciones de agua en pisos y sobrecimientos, podemos decir que la causa es el mal diseño y proceso constructivo ineficiente con bajas alturas de sobrecimientos, mala composición del concreto y muchas fuentes de humedad al costado del muro exterior. El 51% presenta filtraciones agua en la losa aligerada, mayormente porque no existe evacuación de las aguas pluviales. Y el 36% presentan filtraciones en muros, por la mala ejecución de los muros de albañilería y las fuentes de humedad al costado del muro.

10. Realizó picaduras después de construida

Tabla N° 47. Lugares donde se realizaron las picaduras.

LUGARES DONDE REALIZÓ PICADURAS DESPUÉS DE CONSTRUIDA	
LOSAS	15%
VIGAS	27%
COLUMNAS	35%
MUROS	24%
TOTAL	100%

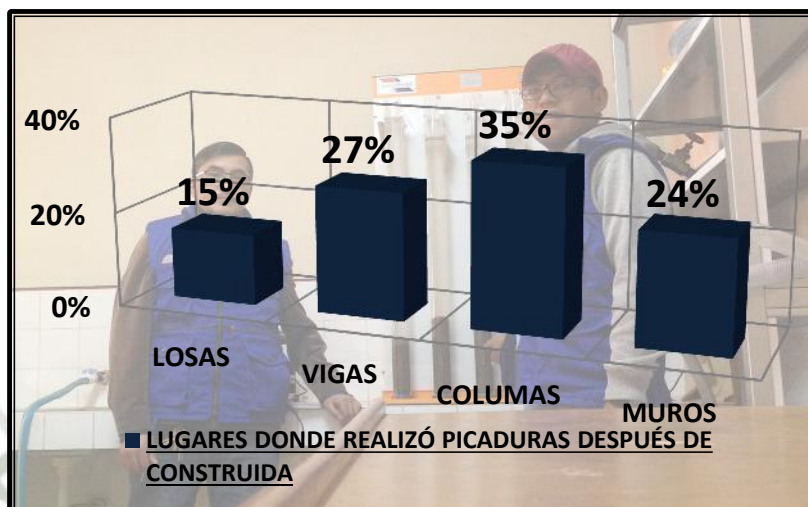


Tabla N° 55. Histograma acerca de las viviendas que realizaron picaduras después de construidas.

Podemos observar que las viviendas presentan picaduras después de construidas, el 15% se realizó picaduras en losas, el 27% picaduras en vigas, el 35% picaduras en columnas, y el 24% restante corresponde a picaduras en muros. En el caso de vigas y columnas son picadas para carpintería metálica soldada, sin reparos ni anclajes obviamente.



Figura 63. Vivienda que presenta picaduras después de construida. Picaduras al costado de columna para ubicar ventanas.

11. ¿Por qué motivo?

Tabla N°48. Motivos por los cuales se hicieron picaduras.

¿POR QUÉ MOTIVOS?	
Para Inst. Sanitarias o Eléctricas	92%
Para Puertas y Ventanas	7%
Para Construcción de Escaleras	1%
TOTAL	100%

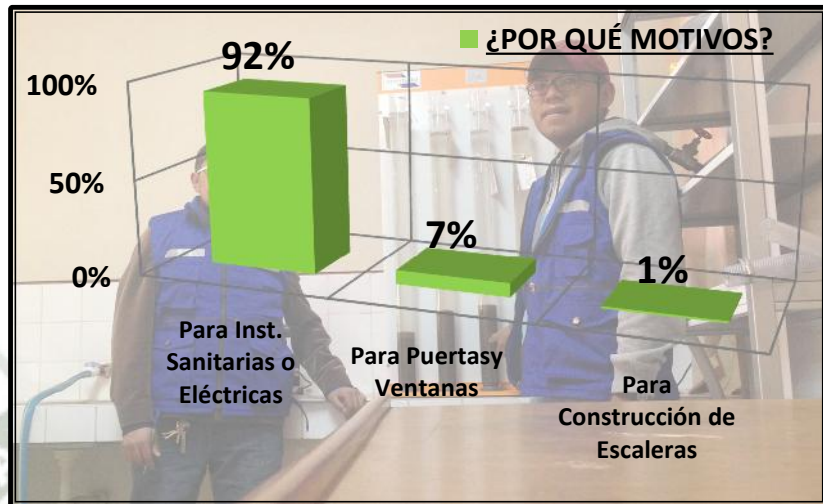


Tabla N°56. Histograma de los motivos por los cuales se hicieron picaduras.

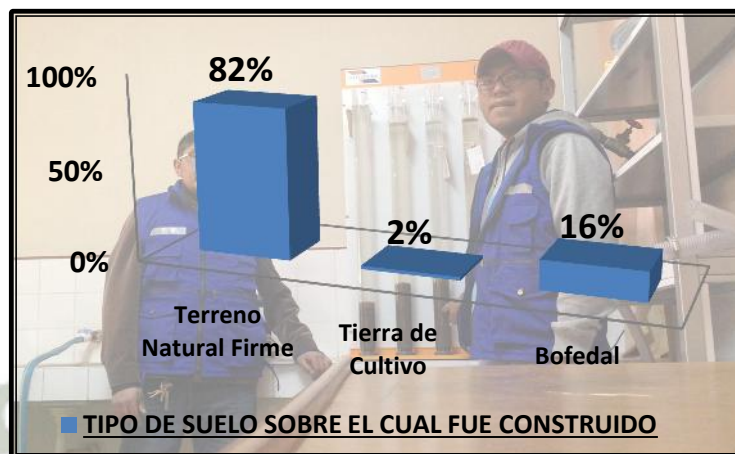
El 92% se realizaron picaduras para instalaciones eléctricas o sanitarias debido a que estas consideraciones las consideran después de haber edificado la vivienda, estas picaduras debilitan a los muros portantes. El 7% picaduras realizadas para abertura de puertas y ventanas, también se hacen por el mal diseño y afectan en el confinamiento de vigas y columnas. Y el 1% restante son picaduras para la construcción de escaleras y afecta las vigas y losas aligeradas (mal diseño de la estructura).

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1. Sobre que tipo de suelo fue construida

Tabla N° 49. Tipo de suelo sobre el cual fue construido.

TIPO DE SUELO SOBRE EL CUAL FUE CONSTRUIDO	
Terreno Natural Firme	82%
Tierra de Cultivo	2%
Bofedal	16%
TOTAL	100%



Cuadro N° 57 Histograma del tipo de suelo sobre el cual fue construido

De las viviendas evaluadas el 82% están edificadas sobre terreno natural firme, 2% se encuentran construidas encima de tierra de cultivo, que antes eran terrenos para la agricultura, y el 16% fueron levantadas sobre tipo de suelo bofedal, que es un suelo fatal para la construcción. Se pudo notar que no se considera el tipo de suelo para construir.



Figura 64. Tipo de suelo duro y rocoso, donde se pueden realizar construcciones.

2. Su casa contó con material de relleno

Tabla N° 50. Su vivienda cuenta con material de relleno.

<u>¿CUENTA CON MATERIAL DE RELLENO?</u>	
SI	98%
NO	2%
TOTAL	100%



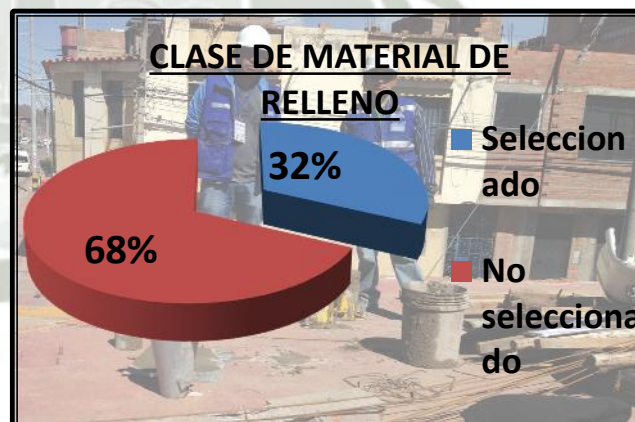
Cuadro N°58. Cuadro porcentual de las viviendas que cuentan con material de relleno

Podemos observar que el 98% de las viviendas fueron construidas con material de relleno, y el 2% se edificó sobre el mismo terreno donde se encontraba.

3. Clase de material relleno

Tabla N°51. Clase de material de relleno.

CLASE DE MATERIAL DE RELLENO	
Seleccionado	32%
No seleccionado	68%
TOTAL	100%



Cuadro N°59. Cuadro porcentual de la clase de material de relleno que cuenta su vivienda.

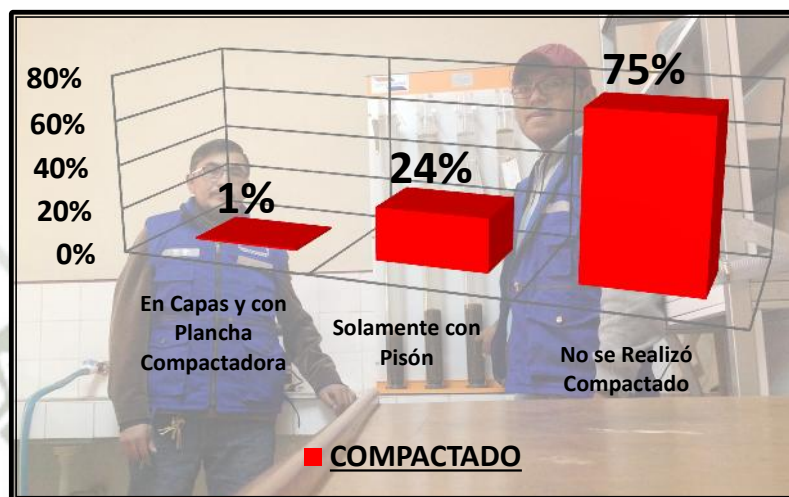
Tenemos que el 68% de las viviendas evaluadas edificó su vivienda con material de relleno no seleccionado (desmonte de construcciones, material orgánico,

basura) y el 32% de viviendas fueron edificadas con material de relleno seleccionado que proviene de las canteras.

4. ¿Cómo se realizó el compactado?

Tabla N°52. Compactado.

COMPACTADO	
En Capas y con Plancha Compactadora	1%
Solamente con Pisón	24%
No se Realizó Compactado	75%
TOTAL	100%



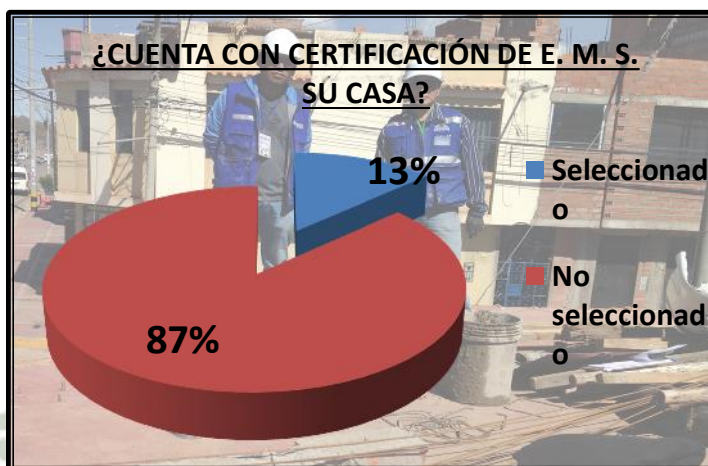
Cuadro N°60. Histograma de como se realizó el compactado.

De acuerdo al siguiente cuadro en cuanto al compactado, el 1% fue realizado en capas y con plancha compactadora sobre el relleno como mencionan los propietarios, el 24% compactadas con pison sobre el relleno y el 75% restante no realizó compactado alguno, que la estructura se consolide por gravedad.

5. Cuenta con certificación de E. M. S. su casa

*Tabla N°53.: Cuenta con certificación
E.M.S. su casa.*

¿CUENTA CON CERTIFICACIÓN DE E. M. S. SU CASA?	
Si	13%
No	87%
TOTAL	100%



Cuadro N°61. Cuadro porcentual de las viviendas que cuentan con certificación de E.M.S.

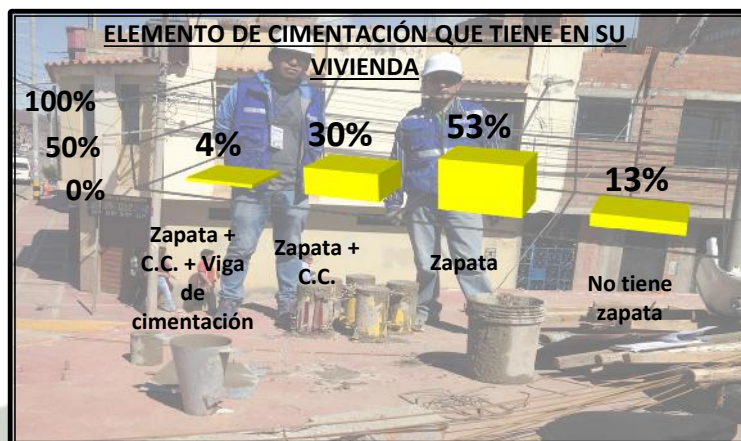
De la mayoría de los propietarios evaluados se obtuvo que la mayor parte 87% no cuentan con un Estudio de Mecánica de Suelos, esto demuestra que construyeron las viviendas sin considerar las características del suelo, a pesar de que muchos fueron ejecutados por asesoría técnica.

Muchos propietarios informaron que no era necesario un Estudio de Mecánica de Suelos, mencionaron que la zona de estudio cuenta con un tipo de suelo pedregoso formado por rocas de todos los tamaños y también cuentan con tipo de suelo de turba, que es excelente suelo para el cultivo

6. Elemento de cimentación que tiene su casa

Tabla N°54.: Elemento de cimentación que tiene su casa.

ELEMENTO DE CIMENTACIÓN QUE TIENE EN SU VIVIENDA	
Zapata + C.C. + Viga de cimentación	4%
Zapata + C.C.	30%
Zapata	53%
No tiene zapata	13%
TOTAL	100%



Cuadro N°62. Histograma del elemento de cimentación que tiene su vivienda



Figura 65. Vivienda modular que no tiene elemento de cimentación.

Podemos observar del histograma, que de las viviendas evaluadas solo el 4% presenta elementos de cimentación ideal (Zapata + C.C. + Viga de cimentación), el 30% cuenta con tipo de cimentación aceptable (Zapata + C.C.), el 53% de las viviendas cuenta con elemento de cimentación solo zapatas, y el 13% de viviendas evaluadas no cuenta con elemento de cimentación.

Es una cifra alarmante que estas viviendas no cuentan con elementos de cimentación, el conocimiento acerca de construcción del

“maestro de construcción” o del mismo propietario es nulo y preocupante.

7. Profundidad de excavación

Tabla N° 55. Elemento de cimentación que tiene su casa.

PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	
De 0.5 a 1.0 m	41%
> 1.0 a 1.5 m	43%
> 1.5 a más	3%
No tiene zapata	13%
TOTAL	100%



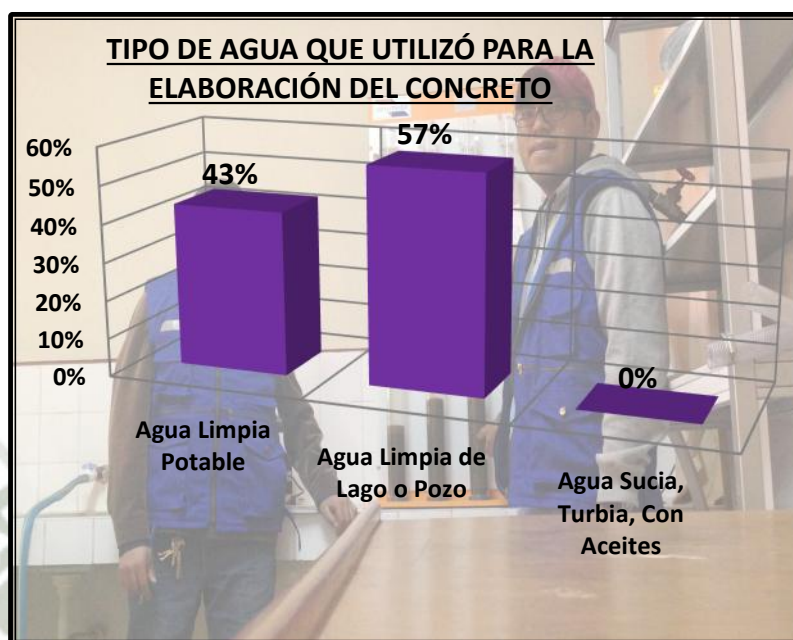
Cuadro N°63. Histograma a profundidad de excavación.

En cuanto a la profundidad de excavación podemos observar del cuadro estadístico que, el 41% de las viviendas evaluadas cuenta con profundidad de excavación de 0.5 a 1.0 m.

8. Tipo de agua que utilizó en la elaboración de concreto para su casa

Tabla N° 56. Tipo de agua que utilizó en la elaboración de concreto para su casa.

TIPO DE AGUA QUE UTILIZÓ PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO	
Agua Limpia Potable	43%
Agua Limpia de Lago o Pozo	57%
Agua Sucia, Turbia, Con Aceites	0%
TOTAL	100%



Cuadro N°64. Histograma del tipo de agua que utilizó para la elaboración del concreto.

En caso del tipo de agua que utilizó para la elaboración del concreto podemos observar que, el 43% de viviendas uso agua potable limpia, el 57% (mayormente las viviendas que tienen mas de 10 años de antigüedad utilizaron agua de una fuente o pozo que se encuentra en la zona céntrica de Yanamayo) y no se encontró viviendas o solo fue mencionado por los propietarios que no utilizaron agua sucia, turbia o con aceites.

9. Uso aditivos

Tabla N°57. Uso de aditivos.

USO DE ADITIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN	
SI	5%
NO	95%
TOTAL	100%



Cuadro N°65. Cuadro porcentual del uso de aditivos en la construcción.

Podemos apreciar en el gráfico que solo el 5% de las viviendas evaluadas presenta uso de aditivos en la elaboración del concreto, y el 95% no hizo uso de aditivos debido a la falta de conocimiento o al mal asesoramiento técnico para mejorar la calidad del concreto.

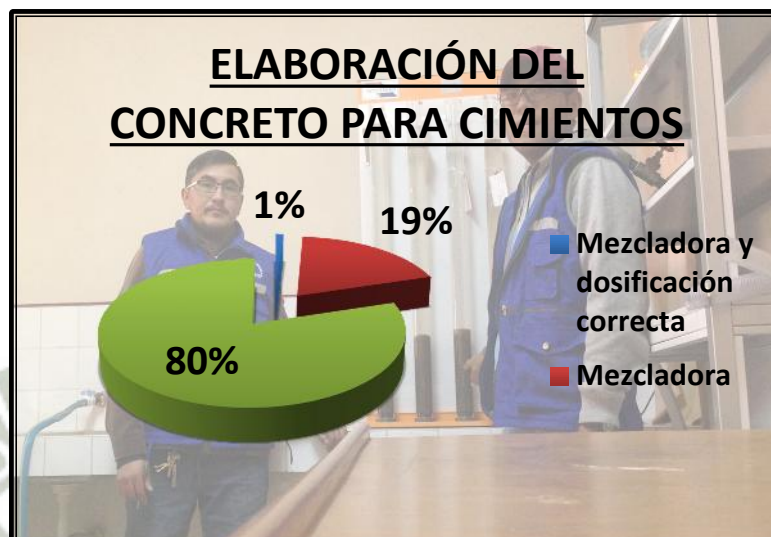
Se puede decir que las viviendas que si usaron los siguientes aditivos:

- Aditivo anti colgelante.
- Aditivo acelerante de fraguado y endurecimiento.
- Aditivo incorporador de aire.
- Aditivo impermeabilizante.

10. Elaboración del concreto para cimientos

Tabla N° 58. Elaboración del concreto para cimientos.

ELABORACIÓN DEL CONCRETO PARA CIMIENTOS	
Mezcladora y dosificación correcta	1%
Mezcladora	19%
Elaborado a mano	80%
TOTAL	100%



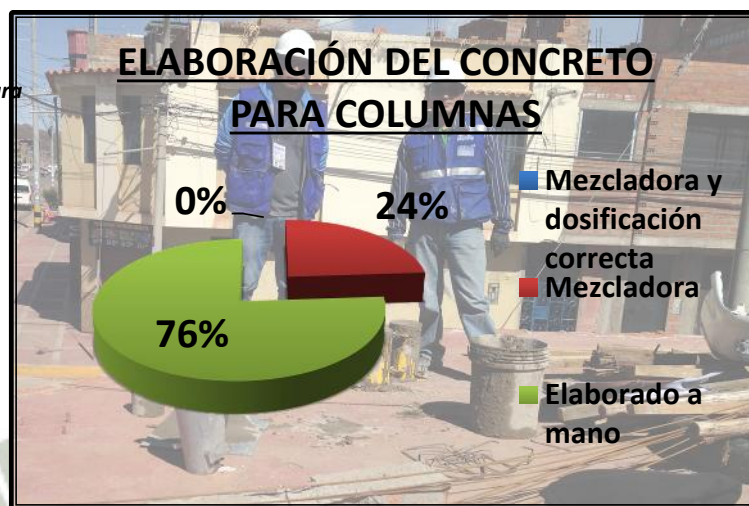
Cuadro N°66. Cuadro porcentual de la elaboración del concreto para cimientos.

En el siguiente cuadro estadístico la elaboración del concreto para cimientos, podemos apreciar que el 80% fue elaborado a mano debido a esto encontramos la mala elaboración del concreto (al tanteo) y por consiguiente la mala calidad de la misma. El 19% elaboró concreto para zapatas y cimientos corridos con la mezcladora, pero sin contar con una dosificación adecuada y de manera inadecuada. Solo 1% con mezcladora y dosificación correcta.

11. Elaboración del concreto para columnas

Tabla N° 59. Elaboración de concreto para columnas.

ELABORACIÓN DEL CONCRETO PARA COLUMNAS	
Mezcladora y dosificación correcta	0%
Mezcladora	24%
Elaborado a mano	76%
TOTAL	100%



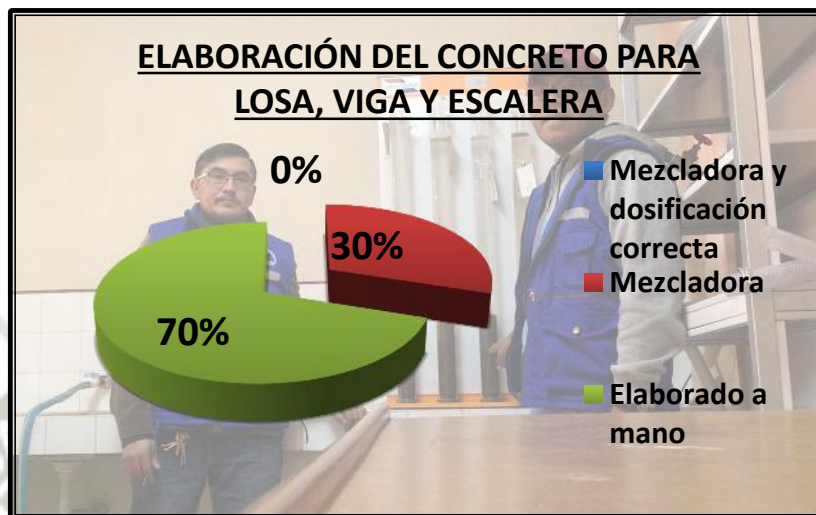
Cuadro N° 67. Cuadro porcentual de la elaboración del concreto para columnas.

En la elaboración del concreto para columnas, los propietarios informaron que, el 76% presenta mala elaboración del concreto, y el 24% se realizó con mezcladora, pero sin una dosificación indicada.

12. Elaboración del concreto para losa, viga y escalera

Tabla N° 60. Elaboración del concreto para losa, viga y escalera.

<u>ELABORACIÓN DEL CONCRETO PARA LOSA, VIGA Y ESCALERA</u>	
Mezcladora y dosificación correcta	0%
Mezcladora	30%
Elaborado a mano	70%
TOTAL	100%



Cuadro N°68. Cuadro porcentual de la elaboración del concreto para losa, viga y escalera.



Figura 66. En esta imagen observamos muchos deficiencias y falta de concepto de seguridad en cuanto a la elaboración de concreto para losa.

Tomando todas las consideraciones para vaciados de una jornada de trabajo, el 70% se elaboró el concreto a mano sin el uso de mezcladora ni dosificación, los vecinos propietarios mencionaron que no era tan comun el uso de mezcladora cuando se hace el primer vaciado de losa, el 30% con el uso de mezcladora pero el batido del concreto de manera aleatoria.





ENCUESTA CONTROL DEL CONCRETO EN LOSAS COLUMNAS Y VIGAS

DATOS TOMADOS DIRECTAMENTE DE VIVIENDAS EN CONSTRUCCION

FECHA:...../...../...../

CODIGO:.....

Nº.....

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:.....

6.2. FICHA DE EVALUACION DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO

43. CAP. N°3 - CONCRETO ARMADO/E.060/3.3 AGREGADOS/3.3.2. R.N.E. “El tamaño máximo nominal del agregado no debe ser superior a ninguna de” :

- 1/5 de la menor separación de los encofrados
- 1/3 de la losa de ser el caso.
- 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre aceros.



Fig. 67. Condiciones del Agregado para construcción

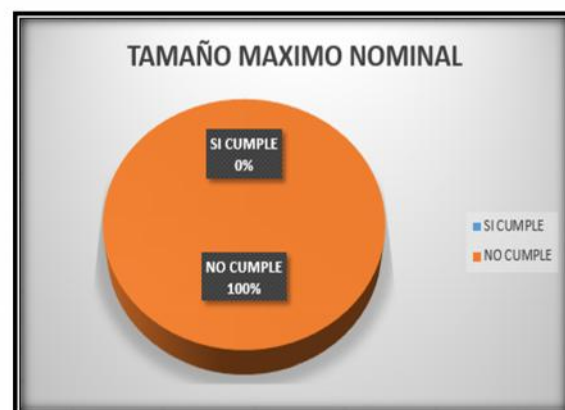


Fig. 68. Tamaño Máximo Nominal según RNE

Fig. 69. Imagen de bolones en la mezcla de concreto

COMENTARIO:

Como se puede observar en la imagen los agregados están almacenados en pésimas condiciones no cumplen con el reglamento pues no deberían ser mayor a 1/3 de la losa además como se puede apreciar en las imágenes existen bolones de piedra o agregado que sobrepasan lo anteriormente mencionado, por consiguiente podemos concluir que:

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

44. CAP. N°3 - CONCRETO ARMADO/E.060/3.3 AGREGADOS/3.3.10. R.N.E. “El Hormigón solo podrá elaborarse en concreto de $f'c=10\text{MPa}$ (101.97 kgf/cm^2) a los 28 días, el hormigón de be estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, Terrones de tierra, partículas blandas o escamosas, etc.”



Fig. 70. Presencia de Tierra en el Agregado

Esta imagen también muestra una pila de hormigón que será destinado al vaciado de una losa aligerada pero como se puede ver también existen terrones de tierra, además presenta un color oscuro es decir presencia de terrones de tierra.

La imagen adjunta muestra terrones de tierra y polvo en el agregado, sin embargo la preparación del concreto sigue con total normalidad, estos terrones de tierra son perjudiciales para la estructura a la cual se va a colocar la mezcla de concreto.



Fig. 71. Presencia de polvo y tierra en los Agregados

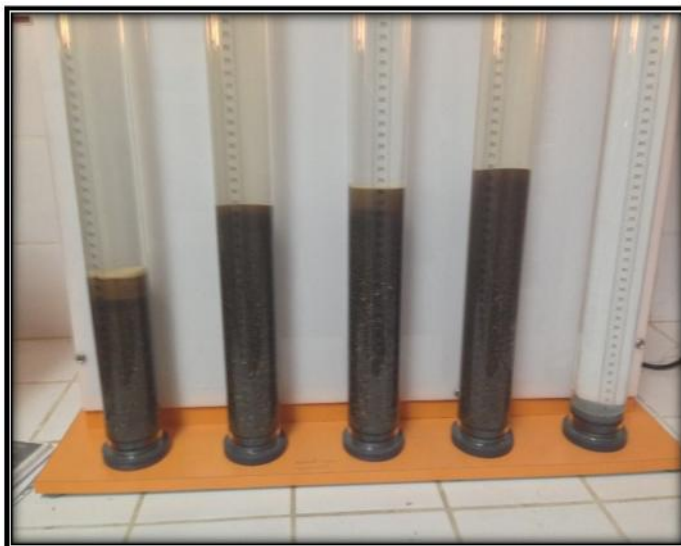


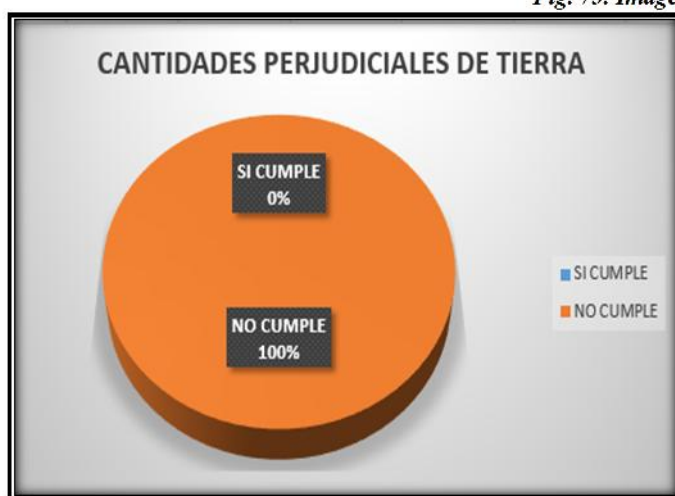
Fig. 72. Imagen que muestra la cantidad de polvo en los agregados

Como se requería comprobar si los agregados eran de buena calidad, se realizó la prueba de sedimentación en los laboratorios de la Universidad Nacional del Altiplano, para tal efecto se recolectó hormigón de las canteras más conocidas de la región.

Lo primero que se hizo fue hacer una pequeña encuesta a los propietarios de las viviendas en construcción y preguntarles de que canteras traían material para construir su vivienda de modo que se determinó las 4 canteras más conocidas para el sector de Alto Puno.



Fig. 73. Imagen del Equipo de sedimentación "Armfield"



Al revisar los agregados de cada vivienda se encontró que todos los agregados presentan terrones de tierra y polvo presente en su composición y que no se toma en cuenta un lavado previo para su uso sino que más al contrario son usados para preparar concreto.

Fig. 74. Cantidades perjudiciales de polvo

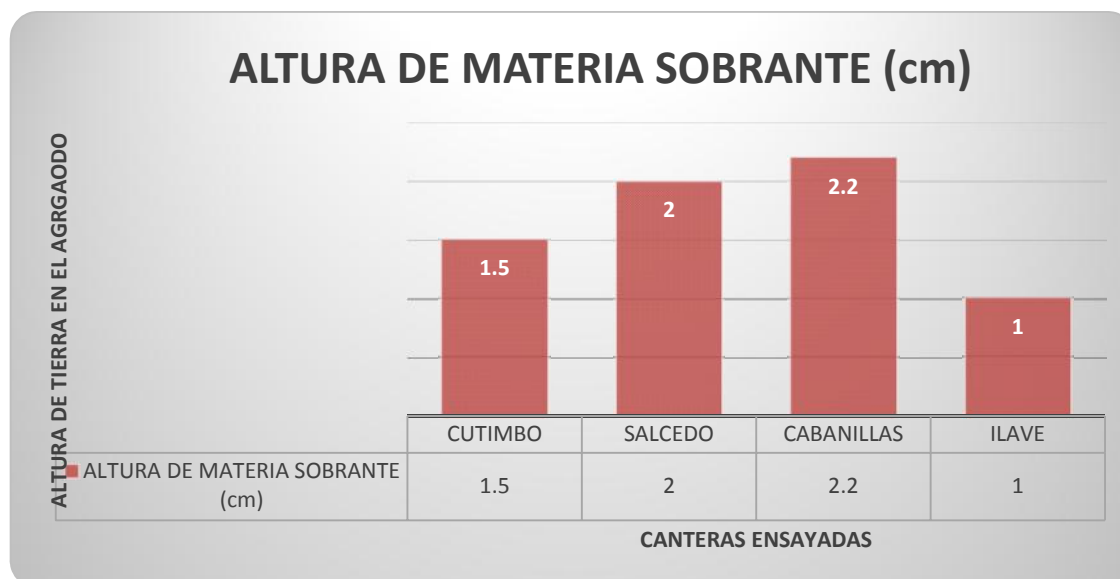


Fig. 75. Altura de polvo-tierra para diferentes canteras.

COMENTARIO:

Al término de la prueba de sedimentación de los agregados se encontró que las canteras a las que más se recurren los pobladores del C.P de Alto Puno son canteras: cutimbo, Salcedo, Cabanillas, llave, de todas estas como se puede apreciar en la imagen todas presentan sedimentos, polvo o tierra las que más presencia de polvo es la cantera Cabanillas con 2.2cm de polvo y de materiales orgánicos en su composición luego le sigue la cantera salcedo con 2.0 cm de sedimentos de polvo, la que menos presenta sedimentos o polvo en su composición es la cantera llave con 1cm de polvo, además todas son de hormigón y no se utiliza piedra chancada como estipula el R.N.E, de los cual se puede deducir que las resistencia del concreto preparado a los 28 días será por debajo de los que indica la norma, por consiguiente podemos concluir que:

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

45. CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.1 GANCHOS ESTANDAR /7.1.2. R.N.E. “Un doblez de 90° más una extensión de 12db hasta el extremo libre de la barra, el diámetro doblado medio en la cara interior de la barra excepto para estribos de diámetros de ¼” hasta 5/8”, no debe ser menor a 6 db”



Fig. 76. Ganchos estándar en una grada.

Como se puede observar en las imágenes referentes a este requisito pedido por el RNE en la mayoría de casos en el C.P. de Alto Puno la mayoría de viviendas en construcción cumplen con los ganchos estándar, pero como no cuentan con un plano de la vivienda y por qué además son autoconstruidas, los maestros constructores en la mayoría de casos dejan estos ganchos estándar a su criterio sin ningún sustento técnico, en algunos caso o muy cortos o muy largos en otros.



Fig. 77. Ganchos conexión viga-columna



Fig. 78. Ganchos estándar en viga



Fig. 79. Porcentaje de viviendas que cumplen con la evaluación.

Al revisar este proceso en las viviendas evaluadas, se pudo constatar que el 25% de las viviendas no cumplen pero que la mayoría de construcciones 75% cumplen con mencionado requisito solo en algunos casos no se tenía una guía¹³³ para este proceso sino que era empírico.

CUMPLE ☒

NO CUMPLE ☐

46. CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.3 DOBLADO /7.3.2. R.N.E. “Ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto puede ser doblado en obra, excepto así lo indiquen los planos constructivos”



Fig. 80. Aceros deformados y doblados

Al revisar este requisito que la norma exige, son muy pocos propietarios los cuales arriostan o ponen vientos a los aceros en la mayoría de casos los aceros están expuestos a la intemperie sin ningún tipo de cuidado, y se encuentran en pésimas condiciones de uso, esto se comete generalmente por falta de conocimiento en la autoconstrucción

Como se puede apreciar en la imagen los aceros de refuerzo para la vivienda están completamente deformados y doblados y en condiciones que no aseguran en adecuado desempeño cuando sean sometidos a esfuerzo, esto se presentó en varias viviendas del sector a causa del desconocimiento por parte de los propietarios



Fig. 81. Aceros expuestos y doblados

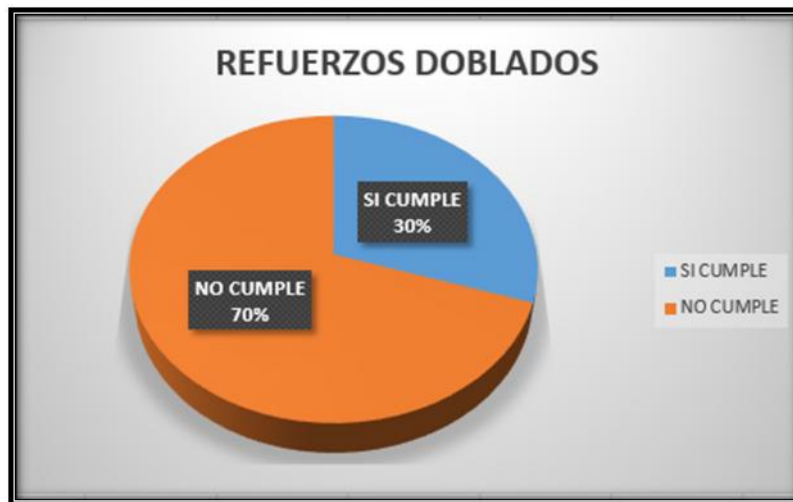


Fig. 82. Refuerzos de acero doblados según encuesta.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE

☒ X

47.CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.4 CONDICIONES DE SUPERFICIE /7.4.1.

R.N.E. “En el momento que es colocado el concreto, el refuerzo debe estar libre de polvo, aceite, u otros lubricantes no metálicos que reduzcan la adherencia”



Dentro de la evaluación que se realizó a las viviendas se pudo notar que al momento del colocado de acero la mayoría de los maestros albañiles si toman en cuenta la limpieza del acero de refuerzo para posteriormente realizar el vaciado de concreto para un elemento estructural como en el caso de la columna que se muestra en la imagen, se puede ver los aceros limpios y libres de cualquier sustancia que pudiera atentar contra la estructura.

Fig. 83. Aceros limpios de polvo y aceites

Pero también se realizó observaciones a viviendas las cuales no cumplían con lo que exige el R.N.E, es decir los aceros que están destinados a sostener una estructura o para ser colocados en algún elemento estructural presentan serios problemas de oxidación, además presentan corrosión, están completamente cubiertos por polvo y aceites que obstruirán la adherencia con el concreto como se puede apreciar en la imagen de derecha.

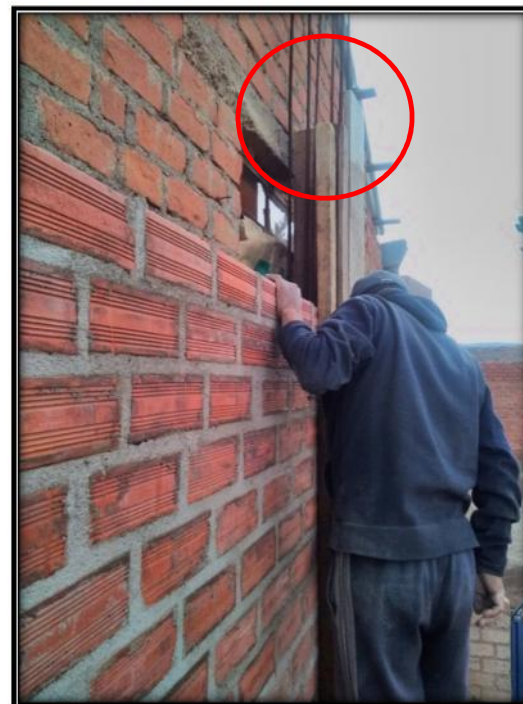


Fig. 84. Aceros totalmente sucios y corroídos



Fig. 85. Condiciones de superficie de los aceros

COMENTARIO:

Al término de la evaluación en la encuesta se determinó que de todas las viviendas evaluadas el 90% cumple con la limpieza de los aceros de refuerzo para cualquier tipo de elemento estructural y el restante que es el 10 % no limpia el acero o coloca este material de manera deficiente y además con elementos recubiertos de polvo, oxidados y con corrosión, de esta evaluación se concluye que las condiciones del acero en su mayoría cumple con el RNE.

CUMPLE ☒

NO CUMPLE ☐

CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.7. RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO /7.7.1. R.N.E. “Se proporcionara el siguiente cubrimiento mínimo al refuerzo”

- c) Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto del suelo, losas, muros, viguetas, Armadura principal, estribos y espirales 40mm.



Fig. 86-a. Acero expuesto por Cangrejera

En el caso de la grada presentada al lado derecho tampoco se cumple con el requerimiento que especifica el RNE de la protección del acero, sino más por el contrario se notan deficiencias en el proceso constructivo puesto que los aceros están fuera de la estructura sin ningún elemento que los proteja y están en evidente estado de oxidación

En la imagen al costado izquierdo como se puede apreciar el acero de refuerzo está a la intemperie o desprotegido, no se encuentra dentro del concreto, esto debido generalmente a un proceso constructivo mal llevado pues no se tuvo cuidado a la hora de realizar el desencofrado perjudicando seriamente la estructura de la columna, esto es muy común cuando se construye sin dirección técnica.



Fig. 86-b. Acero expuesto en la grada

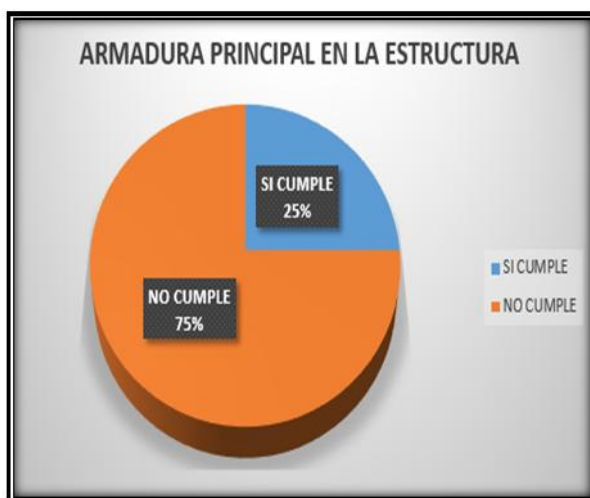


Fig. 87. Cumplimiento del R.N.E. en las viviendas

De todas la viviendas evaluadas se puede observar que el 75% no cumple con no dejar a la intemperie los aceros de sus viviendas sino más bien dejarlas embebidas dentro del concreto, pero un porcentaje menor 25% descuida la protección de los aceros en los elementos estructurales.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

48. CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.7. RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA EL REFUERZO /7.7.6. R.N.E. “El refuerzo expuesto, los insertos, y las platinas que se pretendan unir a amplificaciones futuras deben protegerse adecuadamente contra la corrosión”



Fig. 88. Aceros expuestos y desprotegidos

La norma señala que cualquier refuerzo que pueda tener futuras amplificaciones deberá ser protegido contra la corrosión, esta práctica no es común cuando se autoconstruye pues la mayoría de los propietarios descuidan el mantenimiento de sus viviendas, una vez que se realiza el vaciado de la losa como se puede apreciar en la imagen adjunta.

En todas la viviendas evaluadas se encontró que ninguna protege los refuerzos de acero de su vivienda, todos los refuerzos encontrados están expuestos al ambiente y todos están propensos a corrosión y/o ya se encuentran en condiciones no aceptables para su uso en la construcción, la protección de los refuerzos de acero no es una práctica común para los propietarios en algunos casos se encontró aceros totalmente oxidados y doblados, sin embargo seguían cumpliendo una función de refuerzo en la estructura.



Fig. 89. Aceros sin protección propensos a corrosión



Fig. 90. Acero en estado de oxidación y corrosión

Los refuerzos de acero que se presentan en la imagen izquierda pertenecen a una vivienda con un garaje, pero a su vez los aceros están en malas condiciones y también se puede visualizar un error constructivo muy común como es el alojamiento de una tubería dentro de una columna y los aceros sobresalientes están totalmente corroídos por acción ambiente en que se encuentra, además de atender contra la seguridad pública por estar cerca de cables eléctricos.

De todas la viviendas que se evaluaron en la presente investigación pertenecientes a este requerimiento de la norma solo se encontró una sola vivienda que protegió los esfuerzos de acero con una lechada de cemento y cubriendo la parte superior del acero con botellas descartables.



Fig. 91. Cumplimiento de la norma en las viviendas evaluadas

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

49.CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.10. REFUERZO TRASVERSAL PARA ELEMENTOS A COMPRESION /7.10.5.3. R.N.E. “Los estribos deberán disponerse de tal forma que cada barra longitudinal de esquina y cada barra alterna tenga apoyo lateral proporcionado por la esquina de un estribo con un ángulo interior no mayor de 135°”



Se observa en la imagen adjunta que el estribo de la columna está totalmente oxidado y que el gancho de confinamiento para el estribo no es adecuado, se nota también que el amarre para el estribo no es adecuado siendo un amarre débil estando justo en la longitud de empalme de acero, esto sucede por falta de conocimiento técnico en los pobladores del Centro Poblado de Alto Puno se pudo además notar que a la hora del vaciado de la columna no se toman medidas correctivas en el sentido de la limpieza del acero siendo este proceso constructivo perjudicial para los propietarios de la vivienda.

Fig. 92. Estribos en mal estado para la construcción

En la imagen adjunta a la derecha al medir el gancho del estribo se pudo notar la falta de criterio técnico y de asesoría por un profesional de la construcción puesto que el gancho tiene una longitud de 2 cm.



Fig. 93. Longitudes de gancho menores a 5cm

También es necesario aclarar que por falta de conocimientos técnicos los ganchos de los estribos no están con un doble de 135° ni cumplen la longitud requerida, es decir en la mayoría de los estribos analizados los ganchos del estribo tienen una longitud muy inferior a 5cm, esto sucede muchas veces por el “ahorro” de material que exigen los propietarios



Fig. 94. Amarre deficiente en los estribos



Fig. 95. Estribo colocado de manera indistinta

En la imagen mostrada se puede observar un estribo de columna totalmente dañado con amarres débiles en su perímetro, los ganchos del estribo se encuentran totalmente dañados, el acero longitudinal se encuentra carcomido, este estribo está colocado de manera indistinta en una columna que a su vez presenta un grado avanzado de corrosión y mal manejo del material.

Como se puede notar en las imágenes anteriores los refuerzos transversales para elementos a compresión no están dispuestos de manera adecuada, sus ganchos de confinamiento en algunos casos exceden los 135° y en otros no llegan a lo que la norma estipula, por otro lado tampoco cumplen con llegar a una longitud mínima de 5cm, sino que son mucho menores



Fig. 96. Cuadro resumen de cumplimiento de la norma

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

50. CAP. N°7 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.13. REQUISITOS PARA LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL /7.13.1. R.N.E. “El detallado del refuerzo y conexiones debe ser tal que los elementos de la estructura queden eficazmente unidos entre sí para garantizar la integridad de toda la estructura”



En la imagen adjunta se puede notar como el empalme del acero longitudinal de refuerzo de acero se coloca de manera incorrecta además el amarre con el acero que sobre sale de la losa está totalmente oxidado y no se le dio ningún tipo de mantenimiento ni tampoco limpieza para la posterior colocación de concreto.

Fig. 97. Detalle de refuerzo y conexión de aceros.



Fig. 98. Refuerzos de aceros y empalmes

De todas la viviendas en plena construcción y de su posterior evaluación se encontró que en todas las viviendas que son autoconstruidas ninguna tiene en sus planos si es que los tuviese, no existe una parte donde se haga el detallamiento de los refuerzos y de las conexiones dejando este trabajo a maestros constructores con conocimientos empíricos en cuanto al manejo de los aceros de construcción

En esta imagen como se puede ver si bien los aceros longitudinales no presentan oxido no pasa lo mismo con los estribos de confinamiento tampoco sucede los mismo con los amarres, los propietarios de esta vivienda refieren que no cuentan con planos de construcción y que toda la construcción de su vivienda fue hecha por un maestro de la construcción asumiendo este las medidas de los empalmes y el detallado de los refuerzos durante todo el transcurso dela construcción.



Fig. 99. refuerzo y conexiones unidos eficazmente

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

51 CAP. N°4 - CONCRETO ARMADO/E.060/7.2. EXPOSICION A CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO /4.2.1. R.N.E. “Los concretos de peso normal y los de peso liviano expuestos a condiciones de congelamiento y deshielo deben tener aire incorporado con el contenido total de aire”

51.1. Para este ítem se ha considerado que la ciudad de Puno está considerado dentro de un clima “Híbrido”, No existe normativa alguna que regule este tipo de clima, pero por motivos académicos se consideró como un clima frío tomando los alcances del reporte ACI 306 R-88 “Concreto en Clima Frío-Norma ACI”

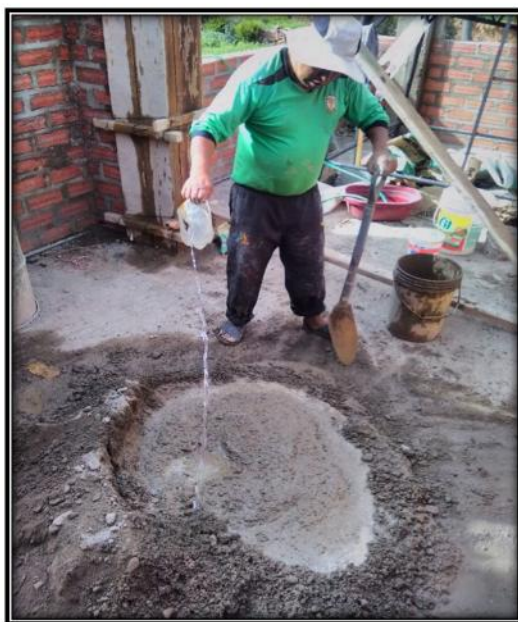


Fig. 100. Preparación del concreto

Como se puede observar en la imagen de la derecha producto de los ciclos de hielo y deshielo que se presentan en la zona el concreto usado en la losa se ve seriamente afectado con descascaramientos de la losa aligerada.

Para cumplir con este requerimiento del RNE, se debería acudir a la ayuda de aditivos incorporadores de aire ya que en el Centro Poblado de Alto Puno por los meses de mayo hasta agosto se presentan heladas en la zona, pero como se puede observar no se utilizan ningún tipo de aditivos para la preparación del concreto sino que está a su vez es hecha de manera convencional y sin sustento técnico.



Fig. 101. Losa dañada por efectos de la helada



Fig. 102. Losa aligerada y concreto sin aditivos

En todas la viviendas evaluadas ninguna uso aditivos para la preparación del concreto en especial para el tipo de clima que se tiene en esta zona de la región Puno.



Fig. 103. Viviendas evaluadas que hacen uso de aditivos

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

52 ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/PROTECCION DURANTE OTOÑO PRIMAVERA: /A.C.I. “Durante periodos no definidos como clima frio, como el de otoño-primavera, pero se prevén fuertes escarchas o heladas en obra, todas la superficies del concreto deben estar protegidas del congelamiento durante por lo menos las 24 hrs. Después de colocado ”



Fig. 104. Losa descascarada por acción del congelamiento

Como se puede ver en la figura adjunta, se presenta una losa con partes de la misma que están separadas (descascaradas), esto hace notar que no se protegió mencionado elemento estructural durante el ciclo de hielo o helada produciendo serias erosiones en la losa aligerada, esta falencia generalmente es solucionada con una lechada de cemento al día siguiente del vaciado de la losa, lo cual es en un error.

Cabe mencionar que este tipo de omisión de la norma del ACI 306 R-88 se dio más que todo en viviendas en las cuales la losa aligerada fue vaciada en los meses de mayo-agosto donde se presentan los ciclos de helada ms fuerte en la ciudad de Puno y por tal motivo todos los elementos estructurales estuvieron afectados en mayor o menor grado, pero ningún propietario realizo la protección de los elementos estructurales de su vivienda.

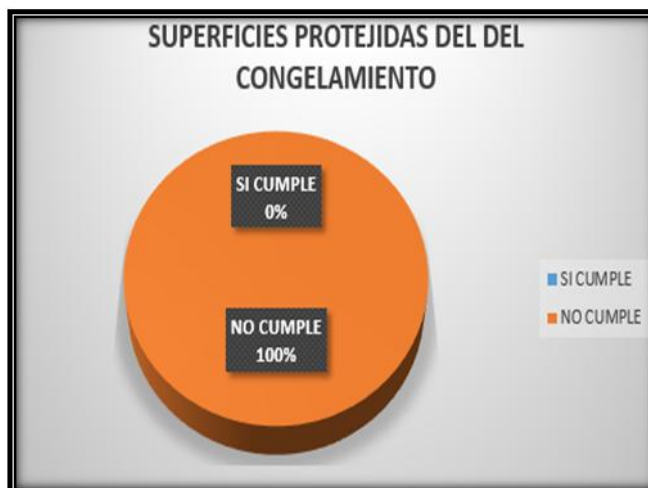


Fig. 105. Viviendas que cumplen con la protección contra el congelamiento

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

53. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/SLUMP DEL CONCRETO:

/A.C.I. “Un concreto con slump más bajo que el normal (menos que 4 pulgadas, 100mm) es deseable en clima frío para losas, la exudación se minimiza y el fraguado ocurre más temprano ”



En esta parte la norma señala que es conveniente un revenimiento del concreto menor a las 4 pulgadas cuando se considera el clima frío o cuando existen ciclos de heladas o deshielos pronunciados, por tal motivo se realizó mencionada prueba para determinar el slump del concreto, en este caso el concreto que se estuvo preparando en esta vivienda fue para una columna y el mes en que se realizo fue aproximadamente a mediados de junio, eso indica que el clima estaba dentro de los valores más fríos en todo el año, los resultados se detallan en la siguiente figura que ilustra la medida del revenimiento del concreto.

Fig. 106. Prueba de Revenimiento del concreto

En la imagen derecha se puede apreciar como el concreto de esta vivienda destinada a la ejecución de columnas responde a la prueba del cono de Abrahams, se realizó la prueba con todos los pasos que se detallan en la bibliografía especializada y se pudo comprobar que el slump no llega ni al mínimo exigido, en la imagen el revenimiento fue de 22cm que son equivalentes a 8.661417in, lo cual indica que no es un concreto apto para climas fríos ni mucho menos para ser usados en elementos estructurales tan importantes como una columna.



Fig. 107. Medida del slump del concreto

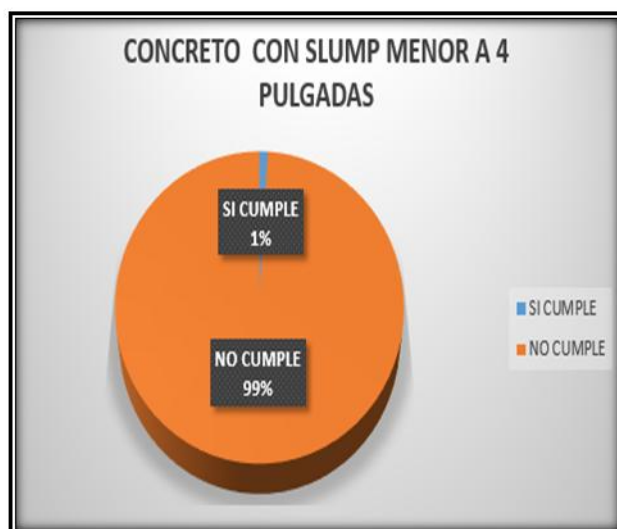


Fig. 108. Porcentaje Concreto con slump menor a 4in

Como se puede apreciar en el grafico resumen de esta exigencia de la norma ACI, no fue común encontrar concretos con revenimientos menores de 4 pulgadas ya que como se indicó anteriormente las viviendas responden al trabajo de maestros constructores que determinan a su criterio la cantidad de agua a echar a la mezcla de concreto y de esta manera ver la facilidad de trabajo con este material.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

54. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/MEZCLA DEL CONCRETO:

/A.C.I. “las mezclas de concreto en clima frio se deberían proporcionar minimizando la exudación tanto como sea posible. Si hubiese agua exudada en las losas debe eliminarse previo al frotachado con el empleo de una sog a manguera”



Fig. 109. Toma de testigos de concreto para laboratorio



Como se indicó anteriormente en las viviendas edificadas en la zona denominada Centro Poblado de Alto Puno-Puno, son los maestros constructores los que determinan la cantidades de agua a usar en cualquier elemento estructural entre estos las losas de concreto, y como se comprobó anteriormente el slump es muy alto en comparación a los que dice la norma del ACI, esto indica el exceso de contenido de agua en la mezcla además la preparación del concreto es de manera rápida sin tomar en cuenta los tiempos de batido ni las cantidades de material especificado, todo esto contribuye a la exudación del concreto.

Por otra parte como se puede apreciar en la imagen adjunta, se realizó la toma de muestras de testigos de concreto de diferentes elementos estructurales como losas y columnas para ver la resistencia a compresión que estas ofrecen, sin embargo al realizar la toma de muestras se pudo comprobar que el concreto está en la fase de exudación es decir las partículas más grandes o gruesas se sedimentaron y el agua se encuentra en la parte superior de la mezcla de concreto tal como se puede ver, esto es perjudicial en los elementos de concreto y más aún si es que está expuesto a gradientes de temperatura o heladas.

Fig. 110. Fenómeno de exudación en los testigos

En todas las viviendas evaluadas se vio este fenómeno de la exudación, pero ningún propietario realizó acciones para remediar este mal proceso constructivo, además que la cantidad de agua para realizar una mezcla de concreto está de acuerdo a la experiencia de los maestros constructores por tener un conocimiento limitado en cuanto al manejo del concreto.

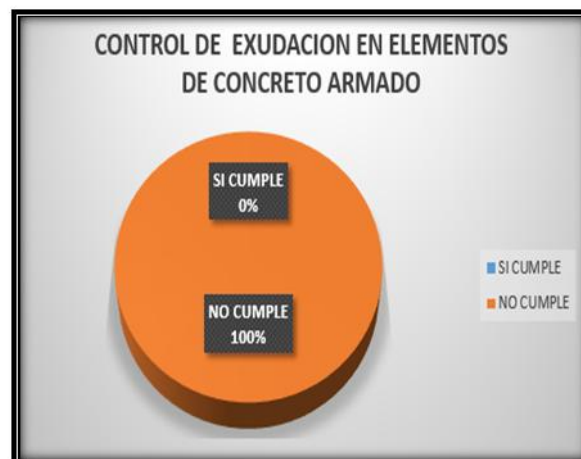


Fig. 111. Control de exudación en las viviendas.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

55. ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/RETIRO DE ENCOFRADOS

Y SOPORTES : /A.C.I. “El retiro de los encofrados y soportes así como la colocación y remoción de puntales debe estar especificada por el ingeniero, deben hacerse pruebas apropiadas de concreto in situ o especímenes de concreto curados en campo”



Fig. 112. Puntales colocados indistintamente

La respuesta a este requerimiento que el R.N.E exige, no es cumplido por ninguno de los propietarios de las viviendas autoconstruidas, pues como se puede observar en las imágenes los puntales están dispuestos en forma indistinta y con separaciones muy largas entre ellas, en ningún caso fue consultado a un ingeniero de campo ni mucho menos se realizó cálculo alguno para la disposición de los mismos



Fig. 113. Puntal deteriorado

Como se puede notar en las imágenes los puntales están unidos en la parte superior con clavos nada más y con un puntal en mal estado. Por otro lado se puede apreciar en el lado derecho que no se está usando un puntal de madera sino más bien un tablón para el sostenimiento de la carga al momento del vaciado de la losa.

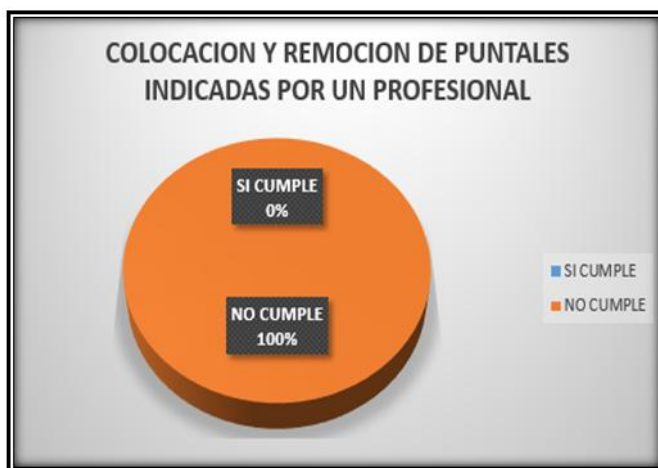


Fig. 114. Tablón envés de puntal

En la visita técnica las viviendas que se encontraban en pleno proceso constructivo específicamente en viviendas autoconstruidas se pudo notar que en la totalidad de encofrado de losas aligeradas, vigas y gradas ocurre la existencia de empalmes que se encuentran en el tercio central de los pies derechos, en este caso se incurre en un error pues los empalmes en esta zona tienen al pandeo de los elementos de sostenimiento, como se indica si existiera empalme serán fuera de la zona central, siendo la superficie entre ambos plana y normal al eje común del puntal.



Fig. 115. Empalmes centrales inadecuados



Al terminar la evaluación a todas las viviendas se pudo concluir que tanto la colocación como el retiro de los encofrados y soportes no son especificados por un ingeniero, sino más bien por los maestros constructores a la vez que no se realizan pruebas de concreto en campo.

Fig. 116. Colocación y remoción de puntales

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

56.ACI 306 R-88 “MANUAL DEL CONCRETO EN CLIMA FRIO/REQUISISTOS Y METODOS DE CURADO: /A.C.I. “El concreto recientemente colocado debe protegerse del secado a fin de que pueda ocurrir una adecuada hidratación. Normalmente se toman medidas para prevenir la evaporación de la humedad ”



Fig. 117. Hidratación adecuada del concreto y prevención del secado

La mayoría de propietarios tienen conocimiento acerca del “curado” del concreto, por tal razón toman las medidas para prevenir la evaporación de la humedad que se realiza mediante el riego de agua durante el día de tres a cuatro veces, con la finalidad de que el concreto no sufra cambios bruscos de temperatura

CUMPLE ☒

NO CUMPLE ☐

57. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.0. CALIDAD DEL CONCRETO, MEZCLADO Y COLOCACION/5.1. GENERALIDADES/R.N.E. “La resistencia mínima del concreto estructural; f'_c , diseñado y construido de acuerdo a la norma peruana RNE, no debe ser inferior a 17Mpa. = 173.85 Kg/cm²”



Fig. 118. Preparación del concreto

Como se señaló el hormigón según la norma solo está especificado par resistencias menores (10Mpa) siendo esto desfavorable para la mezcla, para comprobar todo lo mencionado se realizó la toma de muestras mediante testigos de concreto que luego serán llevados a los Laboratorios de Ensayo de Materiales de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

Para este ítem que en la norma se especifica, se analizó primero los procesos de selección del agregado, el tipo de cemento y la forma de preparación del concreto, para empezar el agregado fue traído de la cantera Cabanillas que como se vio anteriormente tenía 2.2cm de altura de tierra o polvo en sus contenido el más alto de todos los agregados, el cemento fue RUMI tipo IP, pero como se puede apreciar el batido de la mezcla es de la manera convencional lo cual no garantiza un mezclado adecuado ni un concreto de garantía, también se debe mencionar que el agregado es hormigón.



Fig. 119. Toma de muestras o testigos de concreto



Fig. 120. Testigos de concreto para ensayo en laboratorio

Cuando se extrajeron los testigos se cumplió con sacar 3 muestras de concreto y proceder al curado a los 3, 7, 14, 21 y 28 días para luego realizar el ensayo de resistencia por compresión f'_c del concreto.

Los resultados en todos los casos fueron realmente desalentadores pues ninguna resistencia de los elementos analizados (columnas y losas) llegó al mínimo especificado de 17 Mpa, cabe resaltar que ninguna vivienda tuvo un diseño de mezcla de concreto, sino que son los maestros constructores los que determinan la cantidad de cemento a utilizar y las demás proporciones



Fig. 121. Resistencia mínima alcanzada en las viviendas

CUMPLE ☐

NO CUMPLE

X

58. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/5.2.0.

GENERALIDADES/R.N.E. “La dosificación del concreto debe lograr que la trabajabilidad y consistencia tal que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva”



Fig. 122. Concreto en losa aligerada

Se observó que en muchas edificaciones o viviendas que estaban en pleno proceso de vaciado del concreto este requerimiento de la norma es totalmente omitido, pues para empezar ninguna vivienda contaba con un diseño de mezcla de concreto para los diversos elementos estructurales



Fig. 123. Concreto de baja trabajabilidad

Como se puede apreciar en la imagen de la izquierda el concreto es echado a la losa aligerada de manera violenta y sin el menor cuidado, además no se toma en cuenta las recomendaciones de la norma por falta de conocimiento por parte de los propietarios y de los maestros constructores, se está llenando la losa por partes y no de manera uniforme, claramente existe segregación pues las partículas de mayor diámetro se están precipitando a la parte baja de la losa lo que conllevará a cangrejas de gran tamaño

Se comprobó también que cuando se realiza el proceso de autoconstrucción no existe la presencia de un profesional de la construcción, sin embargo este rol es asumido por el propietario de la vivienda o el maestro constructor que también tiene control sobre la mezcla de concreto determinando la cantidad de agua a echar a la mezcla de concreto.

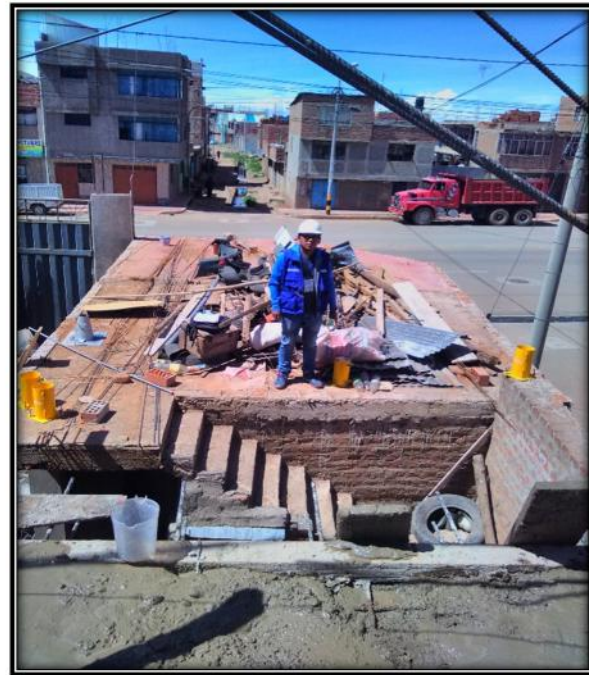


Fig. 124. Dificultad de colocación en losa



Fig. 125. Concreto de buena trabajabilidad y consistencia

La cantidad de agua influye directamente en la trabajabilidad y la resistencia final del concreto, en este caso al agregar más agua la mezcla se vuelve más trabajable pero menos resistente y con ello se produce segregación, por tal motivo no cumple con el R.N.E

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

59.CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO:"TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO: 18.1. PROCEDIMIENTO PARA CARGAR A LA MEZCLADORA:

"Inicialmente en el tambor se colocara una pequeña porción de agua (10%); añadiendo luego los materiales solidos con el 80% de agua, el 10% restante se introduce cuando todos los materiales están en la mezcladora"



Fig. 126. Preparación de Concreto para losa

Las cantidades de material como se puede apreciar en la imagen son indistintas y no están colocadas de la manera que se debería realizar, generalmente cuando se autoconstruye una vivienda esta no obedece a diseños de mezcla de concreto y tampoco a un diseño estructural, se realizó la contabilidad en paladas de hormigón siendo de la siguiente manera: para 1 bolsa de cemento se utiliza 2 baldes de agua y de 53 hasta 60 palas de hormigón para preparar un concreto de resistencia 210 kgf/cm²

Fig. 127. Materiales desparramados

La colocación de los materiales como señala la bibliografía de debe ser de manera tal que no genere polvo en los materiales sólidos y que logre humedecerse completamente todos los materiales componentes con el fin de llegar a una trabajabilidad adecuada, sin embargo nada de ello se lleva a la realidad por que como se puede ver los materiales son vertidos de manera desordenada.



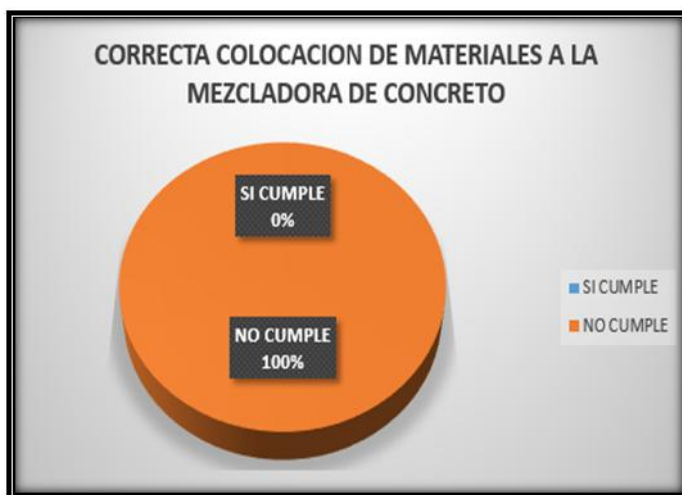


Fig. 128. Porcentaje de cumplimiento de preparación de la mezcla

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

18.2. TIEMPO DE MEZCLADO:

“El tiempo mínimo de mezclado como mínimo sea de un minuto y medio (1min 50 segundos.) Dentro del tambor de la mezcladora, la norma exige como mínimo 90 segundos dentro del tambor”



En la figura de la izquierda se puede inspeccionar que los materiales son puestos de manera violenta al tambor de la mezcladora, y como se mencionó líneas atrás se usan de 53-60 paladas de hormigón y agua sin embargo se pudo calcular el tiempo aproximado de batido del concreto que es de aproximadamente de 12, 15, 17 segundos, es decir de 5 a 6 vueltas en el tambor de la mezcladora

Fig. 129. Ingreso de material al tambor

En la figura del margen derecho se ve como el concreto es vaciado hacia el winche para colocarlo a su disposición final después del batido.



Fig. 130. Salida de concreto del tambor

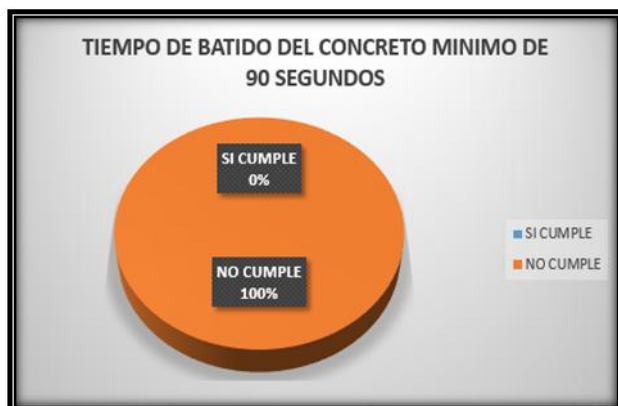


Fig. 131. Porcentaje de cumplimiento en el batido del concreto.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

18.3. TRASPORTE DE LA MEZCLA:

“El concreto deberá ser transportado desde la mezcladora hasta su ubicación final en la estructura tan rápido como sea posible empleando procedimientos que prevengan la segregación o pérdida de materiales y garanticen la calidad deseada del concreto”



Fig. 132. Elevador de mezcla de concreto

Se puede constatar que en la mayoría de construcciones es usual el uso de winches o elevadores para el transporte del concreto, sin embargo el problema no está en el transporte del concreto sino más bien el batido del mismo pues el batido es muy rápido y sin ningún control sobre el agua que se adiciona a la mezcla.

Justamente es el agua el que da la trabajabilidad a la mezcla sin embargo no obedecen a ningún diseño previo haciendo uso y abuso de este material el cual al ser vertido a la mezcla en exceso propician de manera alarmante la segregación de los materiales haciendo que las partículas más pesadas desciendan hacia el fondo generando problemas en la estructura que lo contiene

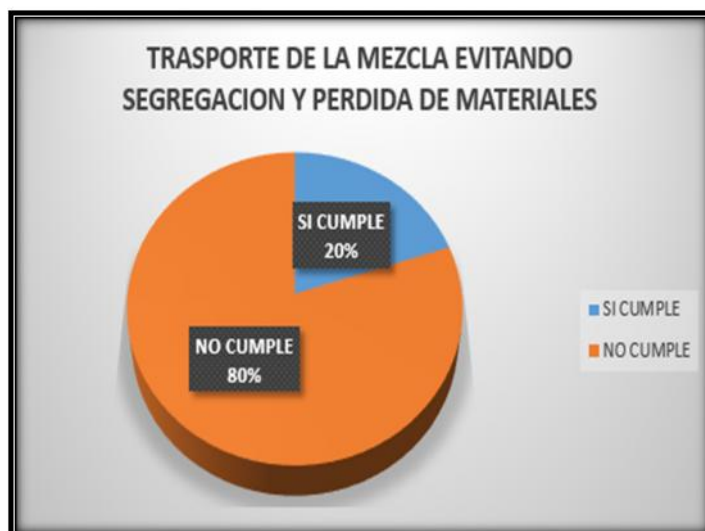


Fig. 133. Segregación presente en las viviendas.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

18.3.1. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

“No deberá ocurrir segregación, es decir separación de componentes del concreto, en el traqueteo de las carretillas, cuando se sujeta al concreto de una altura mayor a 1m”



Fig. 134. Vaciado de la losa aligerada

Se puede inspeccionar justamente en la imagen de la izquierda que si ocurre segregación en el traqueteo de la carretilla, además como se puede verificar el concreto recién mezclado se lanza con violencia a la losa aligerada aumentando más la posibilidad de segregación de material, se tienen tabloncillos extendidos para minimizar la vibración de las carretillas cuando se transporta concreto pero aun así esta medida no ayuda a mantener el concreto en buenas condiciones justamente porque al no existir un control en la mezcladora muchas veces se excede en la cantidad de agua por tal motivo el concreto es muy fluido propiciando que las partículas las pesadas desciendan rápidamente.

En las construcciones analizadas en el centro poblado de Alto Puno de 10 viviendas analizadas 5 por lo mínimo presentaban segregación en las mezclas de concreto que se preparaban, los 5 restantes tenían un concreto en condiciones aceptables para su ubicación y disposición final dentro de los elementos estructurales, que generalmente eran vigas, columnas y losas aligeradas.

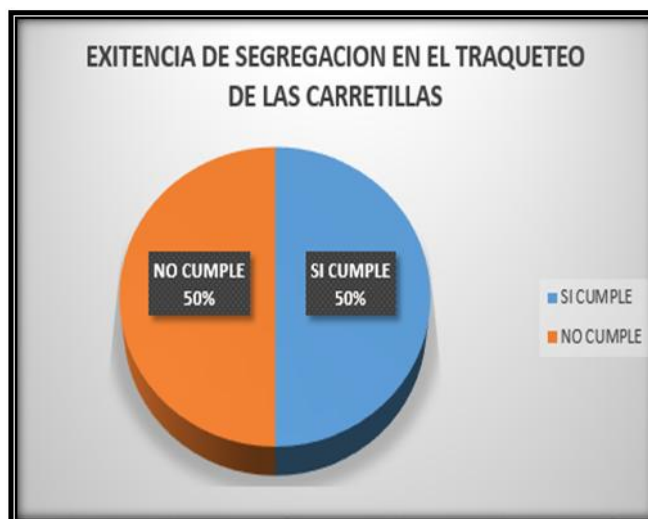


Fig. 135. Presencia de segregación en las

autoconstrucciones

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

18.3.2. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

“No debe de ocurrir pérdidas de materiales, especialmente de la pasta de cemento”



En las construcciones que se evaluaron se pudo notar que la preparación del concreto es una operación rutinaria y sin mayor cuidado, los maestros constructores saben empíricamente la cantidad de materiales a utilizar: cemento agregado (hormigón), agua y el batido correspondiente sin embargo, justamente al momento del batido en el tambor es que se producen las mayores pérdidas de material pues como el trabajo es rápido existe pérdida de concreto al momento de vaciar al winche.

Fia. 136. Material Reciclado para ser nuevamente usado

También existe perdidas de material en el proceso de vaciado de la losa ya sea por un mal acomodamiento de los ladrillos o por fallas en el encofrado que dejan aberturas por donde el concreto escapa generando vacíos y problemas constructivos, tal como se puede reconocer en la figura 73 en donde en obrero esta recogiendo parte del material perdido para luego colocarlo nuevamente en el tambor giratorio de la mezcladora lo cual es un error, pues este material ya está en proceso de fraguado y además se encuentra contaminado con tierra.

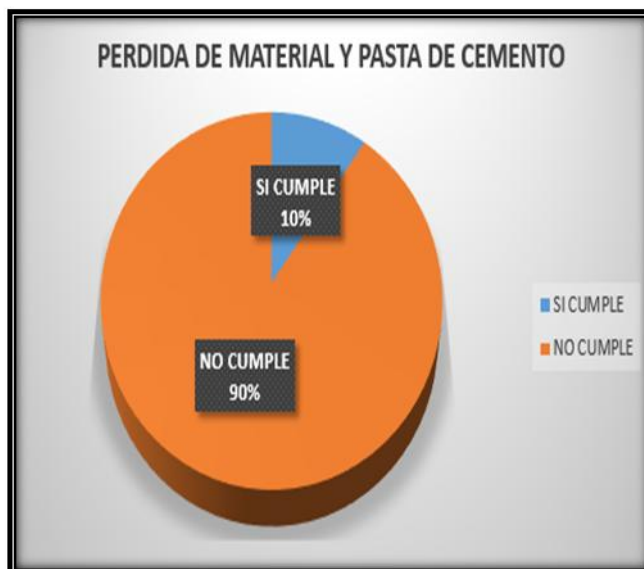


Fig. 138. Perdida de material en las viviendas evaluadas.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

18.3.3. EN EL TRASPORTE DE LA MEZCLA:

“La capacidad de transporte debe estar coordinado con la cantidad de concreto a colocar, debiendo ser suficiente para impedir la ocurrencia de juntas frías”



Fig. 139. Grieta peligrosa entre losa y grada

Las juntas frías son generadas por la unión de concreto vaciado con anterioridad y un concreto colocado recientemente, lo que hace entrever que la unión de ambos no será la misma como si fuera un elemento monolítico es decir la adherencia será muy débil entre el concreto nuevo y el antiguo.

En la imágenes expuestas en la presente investigación son notables como concretos de diferentes edades no tienen una adherencia adecuada y por tal motivo presentan grietas de separación lo que puede conllevar a un accidente grave por desprendimiento de la grada.



Fig. 140. Grieta por efecto de junta fría



Fig. 141. Junta fría en la unión viga-losa

El ejemplo más claro de juntas frías es presentado en la figura que se muestra al lado izquierdo como se puede constatar, se ve claramente dos concretos de diferentes edades y como es que actúa la junta fría en este caso la viga fue vaciada con anterioridad y sobre ella está la losa aligerada que fue recientemente vaciada, sin embargo la unión entre ambas no tuvo ningún tratamiento previo para subsanar este error.

No se cumple con este requisito por desconocimiento de los propietarios de las viviendas y tampoco por parte de los trabajadores solo el 30% de las viviendas analizadas proveen acciones cuando se van a presentar juntas de este tipo, pero en su mayoría (70%) este error es repetitivo sin tomar acciones para remediarlo.

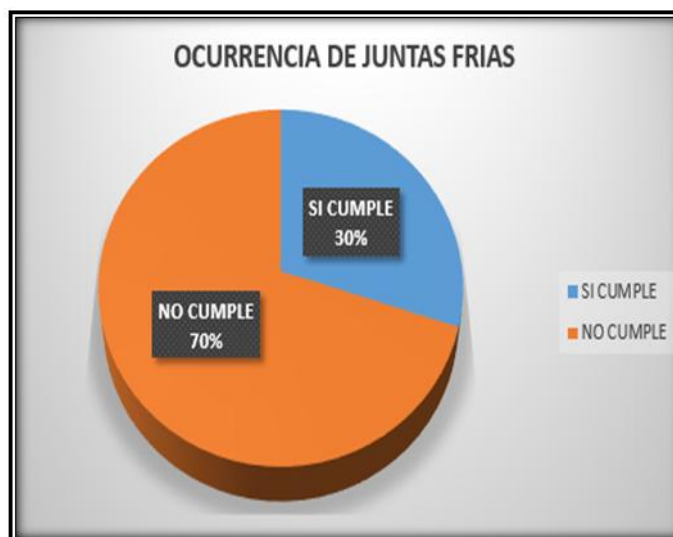


Fig. 142. Porcentaje de ocurrencia de juntas frías en viviendas

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

60. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO: "TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO:

19.1. COLOCACION DE LA MEZCLA:

"El concreto deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su ubicación final, a fin de evitar segregación debida al remanipuleo, no será sometido a ningún procedimiento que pueda originar segregación"



Fig. 143. Mezcla de concreto en distintos lugares

En la imagen del margen izquierdo el concreto es colocado de manera indistinta por distintos lugares muy lejos de sus disposición final relleno primero las viguetas para luego continuar con la losa de 5cm de espesor, sin embargo esto genera problemas constructivos como segregación y la presencia de juntas frías en la misma losa aligerada.

Este requerimiento no es cumplido por los maestros constructores, se observó que en todas las viviendas analizadas el 90% no cumple con este requisito y sobre todo si las losas aligeradas son muy grandes siempre se empieza con el llenado de las viguetas no siendo un trabajo continuo, solo en las losas pequeñas el llenado es de manera homogénea y continua.

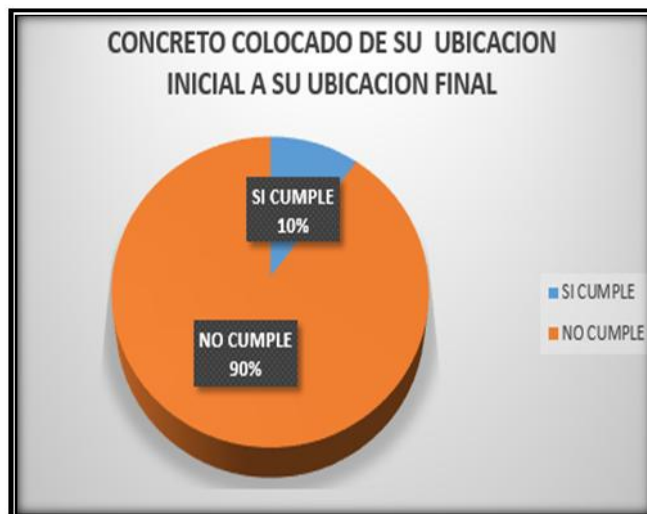


Fig. 144. Porcentaje de cumplimiento en viviendas

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

19.2. CONSOLIDACION DE LA MEZCLA:

“Se realizara la consolidación con vibradora, no deberá concentrarse la vibración en un solo sitio por más tiempo del necesario, se recomienda no sobrepase los 10 segundos”



Fig. 145. Varillado o “Chuseo” en una losa aligerada

Como se puede constatar en la imagen de la izquierda el uso de la maquina vibradora es totalmente obviado en las autoconstrucciones. Lo que comúnmente se suele hacer para consolidar el concreto o vibrarlo es cortar un pedazo de fierro sobrante de ½ “ generalmente y luego usarlo como “punzón” para acomodar las partículas de agregado conformantes del concreto usado en las losas aligeradas, este proceso descrito es llamado “chuseado” y se realiza en zonas donde se cree que el concreto está formando bolsas de aire o donde no se ha consolidado bien.

Este proceso de “chuseado” también es realizado donde existen cruces de tuberías en las losas aligeradas corriéndose el riesgo de que se dañe accidentalmente las tuberías que cruzan por la losa, el daño puede ser también a las instalaciones eléctricas, se puede notar que en la encuesta nadie uso vibrador para su vivienda, tanto por razones económicas y por desconocimiento de los mismos propietarios de las viviendas.



Fig. 146. Cumplimiento de uso de vibradora

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

61 CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.2. DOSIFICACION DEL CONCRETO/LIBRO: "TECNOLOGIA DEL CONCRETO" Ing. Abanto del Castillo/APENDICE: MEZCLADO, TRASPORTE Y COLOCACION DEL CONCRETO: 20.1. COLOCACION DE CONCRETO EN LA PARTE SUPERIOR DE ENCOFRADOS ESTRECHOS

COLOCADO CORRECTO: “Se descarga el concreto en un colector con una manguera ligera y flexible. Esto evita la segregación. El encofrado y el refuerzo de acero estarán limpios hasta que los cubra el concreto”

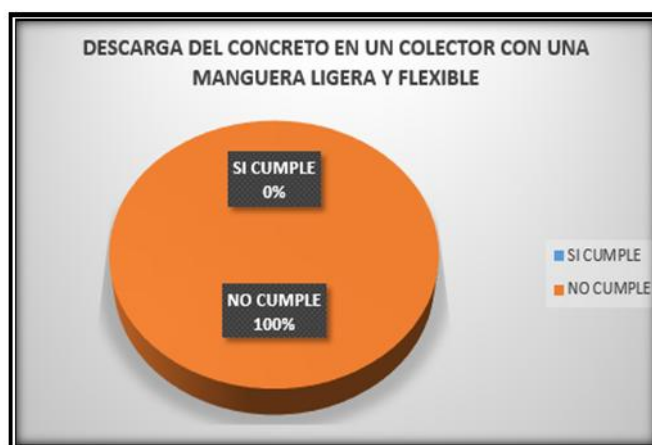


Fig. 147. Descarga por medio de un colector y manguera flexible

No se hace uso de ningún tipo de colector ni de mangueras para el vaciado de concreto a los elementos estructurales, la descarga de concreto es realizada por medio de baldes o tarros y el transporte es en carretillas, lo cual perjudica al vaciado y consolidación de la mezcla de concreto porque es colocado con violencia de desde alturas no recomendables para los elementos estructurales de una vivienda.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

COLOCADO INCORRECTO: “NO se permitirá que el concreto del canalón o la carretilla golpee contra el encofrado y rebote en el refuerzo de acero causando segregación y futuras cangrejas en el fondo de la misma estructura”



Fig. 148. Colocación de concreto y traqueteo de la carretilla.

Este error constructivo es ampliamente repetido en todas la viviendas visitadas, cada vez que se vacía una losa aligerada lo común es que se reciba el concreto del winche a la carreterilla y esta a su vez la lleve hacia el lugar de descarga, sin embargo este trabajo no es en forma ordenada sino el concreto es desparramado por todo sitio según el esfuerzo de quien maneja la carretilla.

Al realizar la descarga de concreto la carretilla tiende a traquetear en el camino lo que ocasiona segregación, luego en el momento de la descarga la mezcla tiende a rebotar contra el refuerzo de acero, esto ocasiona que se generen grandes bolsas de vacíos en la losa o cangrejas muy notorias, generalmente esto no se nota al momento del vaciado sino más bien después del desencofrado de la losa.



Fig. 149. Colocación del concreto sin rebotar en el refuerzo de acero.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

20.2. COLOCACION DEL CONCRETO SOBRE UNA SUPERFICIE INCLINADA

COLOCADO CORRECTO: “Se colocara el deflector en el extremo del canalón de tal manera que se evite segregación del concreto y que a su vez el concreto conserve su pendiente”

En la presente investigación de campo no se encontró ninguna superficie inclinada que requiera concreto para su ejecución, todas las construcciones de viviendas tienen el mismo procedimiento constructivo que costa de realizar los cimientos, luego continuar con las columnas de sostenimiento y por ultimo llegar a la losa aligerada que en todos los casos fueron horizontales y sin ninguna pendiente, sin embargo cuando se construyen volados inclinados en las construcciones de viviendas tampoco cumple con las recomendaciones dadas por la bibliografía especializada por tal motivo podemos concluir que este requerimiento NO es cumplido por los propietarios de las viviendas.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

COLOCADO INCORRECTO: “Se descarga el concreto desde el extremo libre de un canalón en una pendiente que va a pavimentarse. La grava se segrega y va al fondo de la pendiente. La velocidad tiende a arrastrar al concreto hacia abajo”

Como se mencionó anteriormente líneas arriba no se encontraron superficies inclinadas salvo volados en las viviendas donde la descarga del concreto es de extremo a extremo provocando segregación de material y debilitando la estructura considerablemente.

20.3. COLOCACION DEL CONCRETO DESDE CARRETILLAS

- a) **COLOCADO CORRECTO:** “Se descarga la mezcla hacia atrás del concreto ya colocado previamente”
- b) **COLOCADO INCORRECTO:** “Se descarga la mezcla sobre el concreto ya colocado”

CUMPLE ☐



Fig. 150. Descarga del concreto de manera desordenada.

NO CUMPLE ☒

Como se puede apreciar en la imagen de la izquierda el concreto es descargado de manera indiferente al lugar previo al que se colocó, esta acción provoca que el concreto antes colocado empiece con el proceso de fraguado mientras se vacían otros paños de la losa lo que provoca fallas plantares en la losa y muy poca adhesión con el concreto que recién se va a vaciar en mencionada ubicación.

Esto indica que la descarga de la mezcla de concreto desde las carterillas es sobre un concreto ya colocado y como se puede advertir en el gráfico de la derecha son pocas las viviendas que hacen un vaciado correcto desde la carretilla al lugar de ubicación final del concreto, esta acción es respetada por un 20% en las viviendas y su incumplimiento llega a un 80%

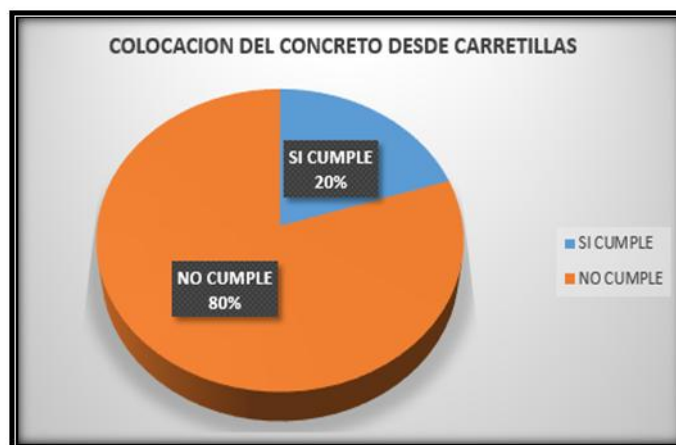


Fig. 151. Porcentaje de cumplimiento de este requisito en viviendas.

20.4. VIBRACION SISTEMATICA DE CADA CAPA DE CONCRETO

- c) **VIBRACION CORRECTA:** “Se empieza el llenado en el fondo y progresivamente de tal manera que aumente la compactación por el peso del concreto nuevo que se agrega. La vibración consolida”

- d) **VIBRACION INCORRECTA:** “Se empieza el llenado de manera desordenada, el concreto que se encuentra en la parte superior tiende a segregarse o separarse de sus componentes, aumentando este proceso si se vibra en la parte inferior, puesto que la vibración inicia el flujo, y anula el apoyo del concreto del concreto de arriba”



Fig. 152. Concreto colocado de manera desordenada

En esta imagen se evidencia como el concreto es colocado de manera incorrecta en las gradas pues no se vació de abajo hacia arriba sino que se inició desde la parte superior y se hizo bajar al concreto en una especie de caída de cascada provocando serios daños posteriores como la segregación de sus partículas de mayor tamaño además de la generación de cangrejas a los largo de la grada, además de ello se logró observar que la vibración para la grada no fue realizada simplemente fue llenada de concreto y se le dio una forma final.

Una vez más es notoria como es el tratamiento del concreto en las autoconstrucciones que se realizan en el centro poblado de Alto Puno sobre todo en las losas aligeradas, como es evidente en la imagen anexa, se puede identificar que la mezcla esta por distintas partes sin ningún tipo de cuidado en el llenado de la losa.



Fig. 153. Concreto en gradas



En las viviendas visitadas el cumplimiento del vibrado en forma sistemática por cada capa de concreto solo fue cumplido por el 40% de las viviendas es decir se trabajó en orden para el vaciado de sus losas, pero un 60% no cumplió con este requisito.

Fig. 154. Colocación de concreto de manera ordenada en viviendas

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

20.5. TRATAMIENTO DE BOLSAS DE PIEDRA AL COLOCAR CONCRETO

TRATAMIENTO CORRECTO: “Con una pala se pasa las gravas de las bolsas de piedras a otra zona con suficiente cantidad de arena se consolida y se vibra”

TRATAMIENTO INCORRECTO: “Tratar de corregir la bolsa de piedra trasponiendo mortero y concreto fresco en la zona”



Fig. 155. Tratamiento incorrecto de una bolsa de piedra

El tratamiento de las bolsas de piedra es uno de los tipos de errores más clásicos en la construcción como se puede notar en la imagen se está llenando de mortero y concreto por medio de un balde en la zona donde se presentó este problema, sin embargo esto no es lo correcto, pues se debería pasar con una pala las gravas más grandes a otra zona con suficiente arena consolidar y vibrar.

Todas las viviendas presentan este tipo de problema, sin embargo en muchas ocasiones no es tomado con la debida importancia y tampoco se le hace ningún tipo de tratamiento inmediato ya que por falta de conocimiento la mayoría de los propietarios creen que es normal ver bolsas de piedra o grava y consecuentemente grandes cangrejas en la losa.

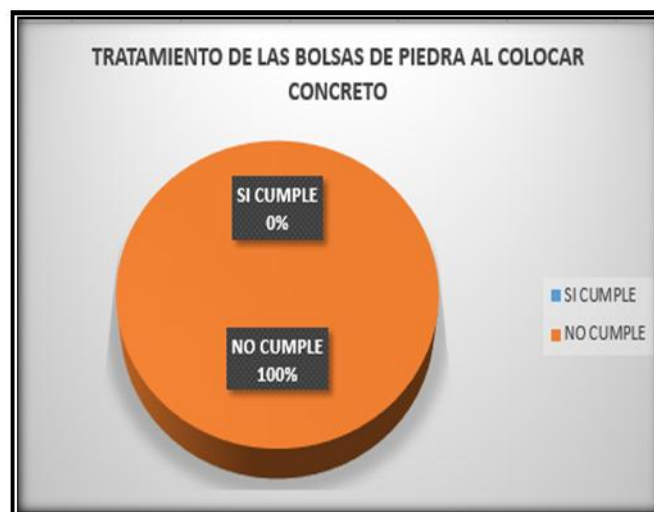


Fig. 156. Tratamiento correcto de una bolsa de piedra

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

62 CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.2RNE:/ “El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya ha endurecido lo suficiente para originar planos de vaciado dentro de la sección”



Fig. 157. Planos de vaciado en la losa aligerada

En las autoconstrucciones ya sea por razones económicas o por desconocimiento no se cumple con este requerimiento que la norma indica ya que como se vio en imágenes anteriores el concreto es vaciado de manera indistinta y en lugares distintos sin tomar en cuenta que a partir de su colocación el concreto empieza a fraguar es decir a ganar resistencia.

Esta operación no solo es común en el vaciado de losas también lo es en los diferentes elementos estructurales como columnas o vigas que no reciben ningún tipo de tratamiento cuando se va a colocar un concreto nuevo sobre uno ya endurecido y colocado con anterioridad.



Fig. 158. Colocación de concreto en forma continua evitando planos de falla.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☐

63. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.3/RNE:/"No se deberá colocar en la estructura el concreto que ya haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños"



Fig. 159. Concreto preparado sin materias extrañas

Se pudo observar que el concreto si es preparado de manera adecuada con agua potable y de manera que no se endurezca en el transcurso de su preparación, en la mayoría de construcciones se pudo constatar que el concreto se vierte a la estructura sin materiales ajenos a este salvo por el polvo o terrones de tierra que pudieran existir en el hormigón, pero que en la preparación se cumple con lo establecido en el reglamento nacional de edificaciones, pero de la misma manera también se hace notar que los maestros constructores controlan este endurecimiento del concreto mediante la audición de agua a la mezcla que ciertamente tampoco es lo correcto por que debilita el concreto estructural.

En los procesos constructivos examinados en las diferentes viviendas del centro poblado de alto Puno se inspecciono la preparación del concreto y se encontró en su mayoría que son preparados de manera correcta y con agua limpia de manera que no se encuentra contaminado con materiales ajenos a este.

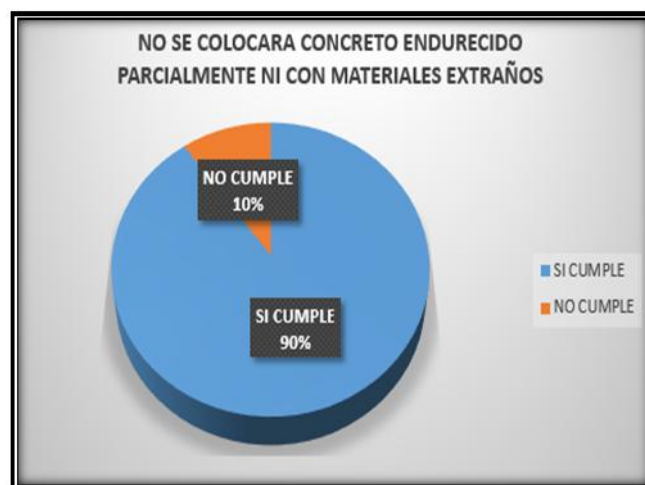


Fig. 160. Contaminación del concreto con materiales ajenos

CUMPLE ☒

NO CUMPLE ☐

64. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.4.

/RNE:/ “No se debe utilizar concreto al que después de prepararlo se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial a menos que sea aprobado por la supervisión”



Fig. 161. Material destinado al rehúso para la vivienda

Las pérdidas de materiales son comunes en las construcciones ya sea de materiales de construcción como de materiales preparados como el concreto, sin embargo lo que no es correcto es el uso o rehúso de este último, en la autoconstrucción de viviendas se pudo notar que los restos de concreto perdido son llevados nuevamente a la mezcladora y son rehusados una y otra vez a fin de ahorrar material lo cual es un error.

Este error fue común en la mayoría de viviendas analizadas teniéndose finalmente que solo un 20% de las viviendas cumplen con este requerimiento y en un 80% el incumplimiento del misma, esto ocurrió por falta de información y conocimiento en los propietarios de las viviendas y por el ahorro en el material de construcción.

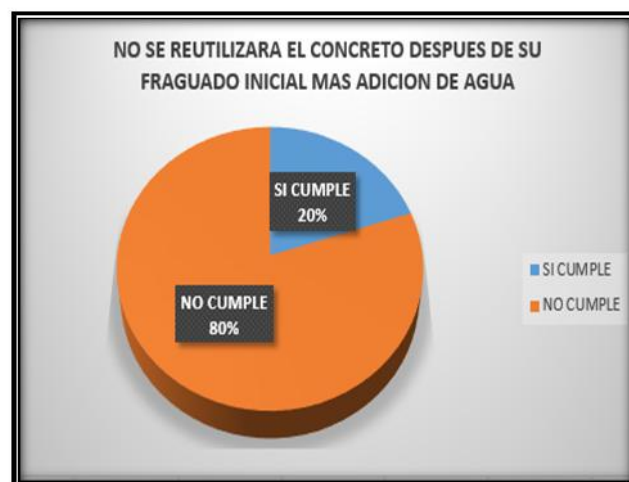


Fig. 162. Incumplimiento del Reglamento Nac. De edificaciones

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

65. CAP. N°5 - CONCRETO ARMADO/E.060/5.10. COLOCACION DEL CONCRETO/5.10.5.

/RNE: / “Una vez iniciada la colocación de concreto, esta debe ser efectuada como una operación continua hasta que se termine el llenado del paño o el tramo, definido por sus límites o juntas predeterminadas”



Fig. 163. Concreto ubicado en todo lugar

Este requerimiento normativo fue comentado y analizado durante la visita técnica y descrito líneas arriba, como se indica en la normativa el concreto debe ser colocado de manera continua sin pausas para evitar el prematuro fraguado de la mezcla, sin embargo este material es desparramado por todo lugar sin ningún control.

Esto indica claramente que el concreto antes vaciado fraguara más rápido que el concreto vaciado recientemente lo que generara a largo plazo planos de falla o una adherencia baja entre ambos concretos, se puede observar que solo el 40% trabaja de manera correcta con este material mientras que un 60% trabaja de manera incorrecta



Fig. 164. Porcentaje de cumplimiento de vaciado del concreto

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

- 66. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO:** “Los ladrillos de la losa aligerada están alineados de manera adecuada, se encuentran humedecidos y limpios de cualquier escombros, polvo, etc., que impidan en vaciado normal de la losa aligerada”

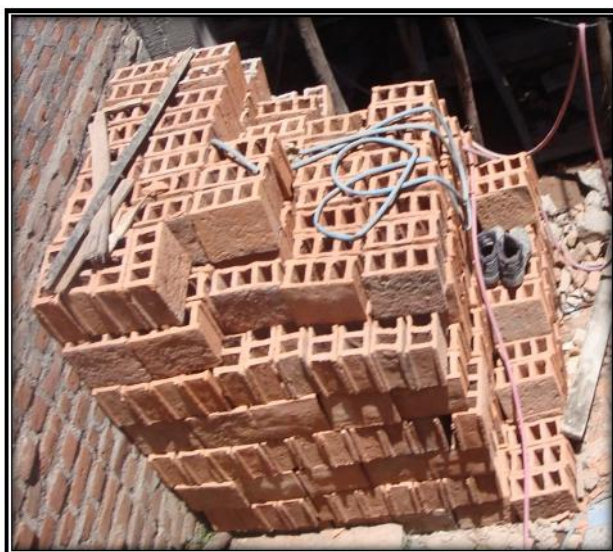


Fig. 165. Unidades de albañilería inadecuadas

En esta imagen se presenta los ladrillos que serán usados más adelante para el vaciado de la losa aligerada, como se puede notar estas unidades de albañilería están a la intemperie, no están humedecidas para su colocación en la losa y están totalmente empolvadas, si bien es cierto son unidades tubulares sin compromiso estructural en una edificación no están aptas para su colocación en una

Una vez colocadas las unidades de albañilería en la losa estas por ser unidades artesanales presentan muy baja resistencia y al menor contacto presentan roturas y fisuras como se pueden evidenciar en la imagen adjunta, no se encuentran alineados además se colocan unidades deterioradas, se puede constatar también que no se han humedecido las unidades, tomando el agua de la mezcla del concreto lo cual es perjudicial para la losa aligerada en su conjunto.



Fig. 167. Alineamiento inadecuado y unidades deterioradas



Fig. 168. Cumplimiento de humedecimiento y alineación en los ladrillos

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

Pese a estos errores constructivos en la mayoría de los casos en las viviendas analizadas si realizan el humedecimiento previo de las unidades de albañilería, se puede afirmar que el cumplimiento es hasta en un 80% mientras que un 20% no realiza esta acción más por el descuido y rapidez de los trabajos que por desconocimiento en los maestros constructores.

67. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: “Las viguetas de sostenimiento de la losa aligerada están libres en toda su integridad de inicio a fin sin ningún elemento que interfiera en su llenado de concreto”



Fig. 169. Viguetas interrumpidas en su paso

Lo que comúnmente se observó en las edificaciones es que todas las viguetas de las losas aligeradas tienen un octogonal en medio camino con el fin de ahorrarse el trabajo de picar el ladrillo y otras muchas veces por el desconocimiento en los maestros constructores.

Las viguetas cumplen la función de sostenimiento de la losa es decir que en ella recae el peso vivo y el peso muerto en una vivienda o edificación y por tal motivo son los elementos más importantes de una losa aligerada, sin embargo en las imágenes mostradas se aprecia como las viguetas están interrumpidas en su paso perpendicularmente con otras que interponen en su camino.



Fig. 170. Octogonales en medio de las viguetas

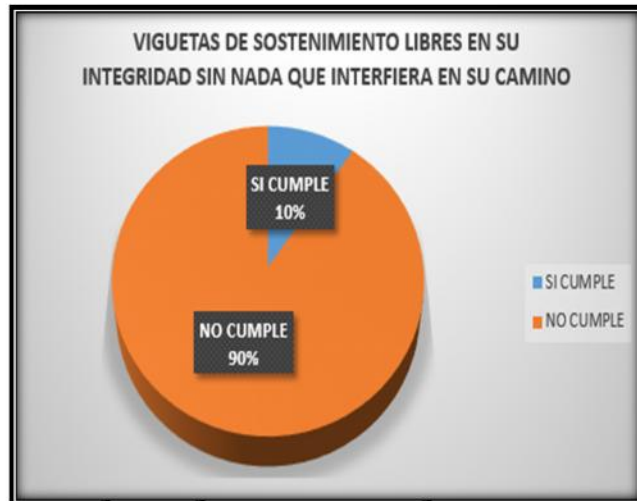
En esta imagen se refleja que el trabajo de llenado de la losa aligerada fue en completo desorden y sin planificación alguna ni dirección técnica de ningún profesional ligado a la construcción, pues no solamente se pueden observar interrupción en las viguetas sino también grandes vacíos o huecos en la losa lo que debilita enormemente la losa aligerada



Fig. 171. Viguetas cruzadas en la losa aligerada



Fig. 173. Viguetas de la losa aligerda



En tanto en la fase de construcción se sigue dejando los octogonales en el camino de las viguetas y también los ductos de agua y luz sin ninguna recomendación técnica, llegando el incumplimiento a un 90% y teniendo un cumplimiento de solamente el 10%.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

68. CAP. N°1 – ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL/E.070/2.0 REQUISITOS GENERALES /2.6/ R.N.E:/. “Las tuberías para instalaciones secas solo estarán en muros cuando tengan un diámetro máximo de 55mm, con cavidades dejadas durante la construcción, con un recorrido siempre vertical, por ningún motivo se pican o recortara el muro para alojarlas”



Fig. 174. Se pican los muros para colocar accesorios.



Fig. 175. Picado del muro para instaluciones sanitarias



Fig. 176. Tubería seca fuera de la vivienda

La normativa indica que solo las tuberías secas con diámetros menores a 55mm pueden ser alojadas en los muros de una edificación o vivienda pero sin atentar contra la integridad del muro es decir no picarla no rayarla, ni abrir canales pues estos deben ser dejados durante la construcción, sin embargo durante la inspección que se realizó en todo el ámbito de estudio de la presente tesis de investigación se encontró que este requisito no es cumplido por ningún propietario pues todos pican los muros de las viviendas para colocar recién la tubería por donde pasara el cableado para las instalaciones eléctricas

Algo que también llama la atención es que se observó que los muros superiores de las viviendas del segundo, tercero o cuarto piso para arriba es que son de ladrillo tubular o pandereta, el cual al ser picado o abrir un canal para la tubería estos se fracturaron rápidamente entre tanto la instalación de la tubería se vuelve más tediosa todavía atentando contra la integridad del muro.



Fig. 177. Se malogra el muro por ambos lados



Fig. 178. Cumplimiento de cavidades en el muro

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

En muchos caso las tuberías están fuera del muro a la intemperie, pues ya no se aloja en el muro sino que simplemente la tubería tiene un recorrido por fuera como se puede constatar en la imagen de la figura N°177, este tipo de instalaciones también fueron comunes de ver durante la investigación, por ultimo ningún propietario deja canales o aberturas para tuberías secas.

69. CAP. N°1 – ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL/E.070/2.0 REQUISITOS GENERALES /2.7/

R.N.E:/. “Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros mayores que 55 milímetros, tendrán recorridos fuera de los muros portantes o en falsas columnas y se alojarán en ductos especiales o en muros no portantes”

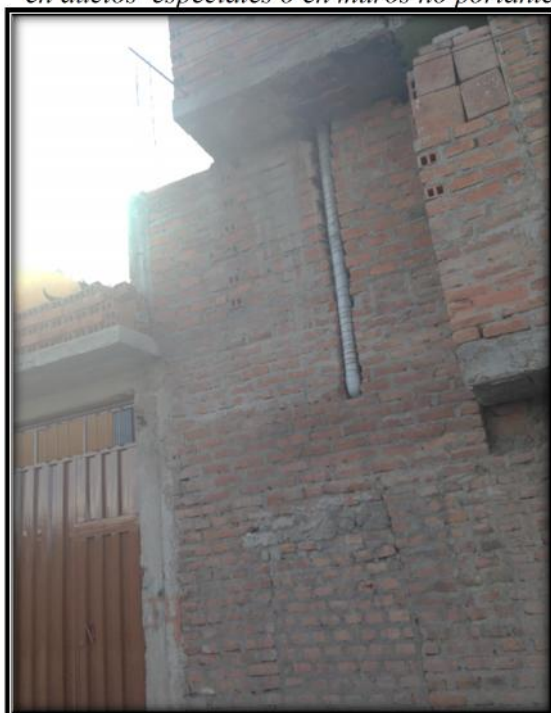


Fig. 179. Tubería de 2" en un muro portante

Las tuberías con diámetros mayores a 55mm que son generalmente destinados a la evacuación de aguas servidas de una edificación según la normativa vigente deberán tener ductos especiales y con recorridos fuera de los muros portantes, sin embargo este requisito es evadido ampliamente en todas la edificaciones incumpliendo la norma a tal grado de poner en riesgo la edificación ante un eventual movimiento sísmico además de este error las tuberías son dejadas sin ninguna protección atravesando muros columnas e incluso vigas que tienen compromiso estructural en la edificación

En esta imagen de la parte derecha se puede ver un descuido gravísimo en la construcción, se puede apreciar claramente como un tubo de 4 pulgadas de diámetro está atravesando una viga entera de la losa aligerada, esto no solamente pone en riesgo la función de la viga sino que también al estar ubicada de esa manera la viga es más propensa a fallar por corte es decir una falla inesperada y violenta porque esta justamente en la parte de la unión viga columna y donde existe mayor cortante por parte de la viga.



Fig. 180. Tubería de 4" que atraviesa una viga completamente



Fig. 181. Cumplimiento de la Norma E-070

Como se puede reconocer según las imágenes mostradas ningún propietario o maestro constructor cumple con este requisito de llevar por ductos especiales las tuberías de gran diámetro, incluso se puede ver en algunos casos como es que pasan por medio de una columna lo cual es una falta grave para la construcción.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

70. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.2. INSTALACION DE SUMINISTRO DE ENERGIA/ R.N.E.: “Debe diseñarse, realizarse, y utilizarse de manera que no entrañe peligro de explosión, incendio, ni riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto para el personal de obra y terceros ”



Fig. 182. Seguridad eléctrica evitando peligro de electrocución

CUMPLE ☐

NO CUMPLE

71. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.3. INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES/ R.N.E.: “Para la obra o ejecución de obra deben ser realizadas y mantenidas por una persona de competencia acreditada ”



Fig. 183. Cables eléctricos sostenidos con una sog

El suministro eléctrico es un aspecto menos cumplido durante la seguridad en la construcción, se pudo observar que cada maestro constructor trae sus herramientas y consecuentemente su propio cable de extensión y en muchos casos en un estado inaceptable puesto que el cable está totalmente carcomido cubierto de plástico para “evitar” riesgos eléctricos

Para todas las aligeradas visitadas en la presente tesis de investigación las instalaciones eléctricas fueron hechas por un técnico muchas veces sin permiso de la empresa que brinda el servicio eléctrico poniendo en riesgo su propia vida porque están sin implementos de seguridad haciendo estos trabajos de manera informal con se ve en la foto de la izquierda

Actualmente las viviendas que se vienen construyendo en la zona de Alto Puno no son realizadas ni mucho menos mantenidas por personas de competencia acreditada, estas son hechas por los propios constructores que no están familiarizados con la normatividad vigente y mucho menos con la seguridad en la construcción.

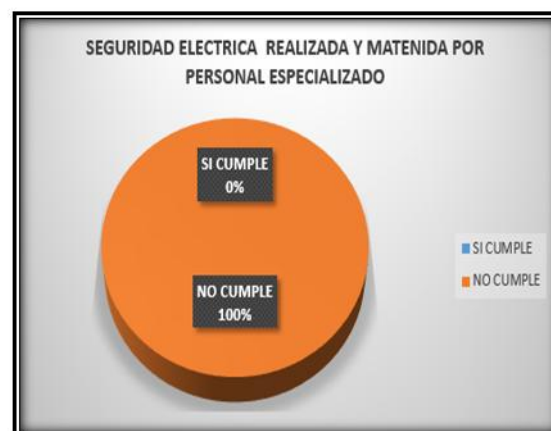


Fig. 184. Incumplimiento total de la normatividad

CUMPLE



NO CUMPLE



72 CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.4. ACCESOS Y VIAS

DE CIRCULACION/ R.N.E./. “Toda obra de edificación debe contar con un cerco perimetral que limite y aisle el área de trabajo de su entorno, debe incluir puertas peatonales y portones para el acceso de maquinarias debidamente señalizados y contar con vigilancia para el acceso”



Por ser viviendas autoconstruidas ninguna vivienda tuvo cerco de perimetral ni puertas peatonales y mucho menos señalización en muchas ocasiones se construye de manera informal por que no cuentan con licencia de construcción, sin embargo la necesidad de vivienda hace que los propietarios sigan construyendo informalmente

Fig. 185. Vivienda con distintas unidades de albañilería.

Ante la necesidad de contar con cerco perimétrico la opción que la mayoría de propietarios toma es la de construir primeramente los muros perimetrales de la edificación de tal modo que hace las veces de cerco perimetral pero muchas veces sin criterio técnico pues como se pudo observar los muros son de distintas unidades de albañilería y con graves errores constructivos.



Fig. 186. Incumplimiento cerco perimétrico para edificaciones

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

73. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/7.4. ACCESOS Y VIAS DE CIRCULACION/ R.N.E:/. “Las vías de circulación, incluidos escaleras portátiles , escaleras fijas y rampas , deben estar limitadas, diseñadas, fabricados e instaladas de manera que puedan ser utilizadas con facilidad y seguridad”



Fig. 187. Escalera fabricada en el mismo lugar de la vivienda

Siendo la seguridad tan importante en la construcción todos los elementos de circulación y transporte en una edificación deberían ser de fabricación reconocida y certificada sin embargo como se pudo constatar en las viviendas visitadas son los propios maestros constructores y sus ayudantes los que se fabrican sus propias herramientas cuando estas hacen falta como se pudo ver la en la imagen anexa, se ve una escalera construida en el mismo lugar de trabajo pero con materiales inseguros y provisionales, esta escalera no garantiza ni su estabilidad y tampoco la resistencia de peso.

La seguridad como se observa no es garantizada por que muchos constructores trabajan a su riesgo propio, sin embargo en algunos casos si se tomaron previsiones de seguridad en trabajos de altura pero un 60% de casos no refleja esto siendo el cumplimiento solo de 40% en la viviendas analizadas.



Fig. 188. Seguridad con accesos y vías de circulación.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

74. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.1. ROPA PARA EL TRBAJO/ R.N.E:/. “Sera adecuada a las labores y a la estación, el objetivo de este tipo de ropa de trabajo es de señalar visualmente la presencia del usuario”



Fig. 189. Trabajador con ropa de trabajo inadecuada

En cuanto a la vestimenta para los trabajos realizados existe cierta desinformación por parte de los propietarios como de los maestros y trabajadores de la construcción pues se pudo notar que muchos de los trabajadores si saben que deben llevar ropa de trabajo, pero saben por qué trabajaron alguna vez en un proyecto alguna institución y no usan mencionada vestimenta y otros que saben realmente que se debe usar ropa de trabajo en la construcción de acuerdo al trabajo que se realizan, en tal sentido se tomó nota de todos los trabajadores que cumplían y de los que no llegándose a la conclusión de que la mitad cumple y la otra no.



Como se describió anteriormente algunos trabajadores saben que deben llevar ropa de trabajo pero no ponen en práctica este requerimiento de seguridad y restan importancia a los implementos de seguridad siguiendo con sus actividades, un ejemplo claro se nota con este trabajador de la izquierda que trabaja en altura desencostrando la losa pero sin ropa de trabajo ni señalización visual en la misma.

Fig. 189. Trabajador sin ninguna ropa de trabajo en absoluto

La ropa de trabajo que en muchos casos es totalmente obviada por parte de los trabajadores y en otros es mal usada llegan a ser equivalentes pues algunos si usan ropas de trabajo pero inadecuadas y el otro porcentaje no usa absolutamente nada de protección en cuanto a ropa de trabajo.



Fig. 190. Trabajadores que usan ropa de trabajo y los que no usan.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

75.CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.2.CASCO DE SEGURIDAD / R.N.E:/. “Debe proteger contra el impacto y descarga eléctrica, en ambientes con riesgo eléctrico o combinación de ambas”



Fig. 191. Trabajadores desprovistos de casos de seguridad

El caso de seguridad protege a los trabajadores de la construcción de cualquier desprendimiento o un posible impacto de manera que su uso debería ser obligatorio por la misma seguridad de los trabajadores, sin embargo en la gran mayoría de viviendas inspeccionadas son muy escasos los trabajadores que llevan este implemento.

En la imagen superior izquierda se puede notar con claridad como es el trabajo para el vaciado de una losa aligerada y como es que los trabajadores en conjunto no portan este implemento de seguridad además se observa también que la ropa de trabajo es inadecuada para este requerimiento solo el 10% cumplieron con lo que exige la norma



Fig. 192. Trabajadores que portaban casco de seguridad.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

76.CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.2.CALZADO DE SEGURIDAD / R.N.E:/. “Serán botines de cuero con suela anti deslizable, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua”



Fig. 193. Trabajadores con botas de jebe en una losa

Como se comentó anteriormente si existe el cuidado y el cumplimiento de esta exigencia normativa pero también existió casos en los que fue incumplida por completo como es el caso de la imagen de la derecha en el que el trabajador esta trabajado sin calzado de seguridad ni botas de protección, además se encuentra a una altura considerable de distancia respecto del piso el calzado que usa es inadecuado en este caso son zapatillas que no brindan ningún tipo de protección contra accidentes, cortaduras o hincado de clavos que pudieran existir

Al respecto de esta exigencia en la norma de seguridad en la construcción en buen porcentaje se pudo verificar que si se cumple lo estipulado con respecto al calzado tal como se ve en la imagen para los trabajos donde interviene el agua se trabaja con botas de jebe para evitar el contacto con el concreto vertido en la losa aligerada



Fig. 194. Sin calzado de protección



En efecto el cumplimiento del calzado de seguridad es cumplido en un 60% por los trabajadores del rubro de la construcción mientras que un 40% aún persiste en trabajar con calzado inadecuado aumentando los accidentes de cortaduras e incamientos en el pie.

Fig. 195. Cumplimiento de la normatividad en calzado para protección

CUMPLE ☒

NO CUMPLE ☐

77. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.4.PROTECCION DE OIDOS / R.N.E:/. “Deben utilizarse protectores auditivos (tapones de oído o auriculares) en zonas donde se identifique que el nivel de ruido excede los límites permisibles”



Fig. 196. Protección Auditiva

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

En todos los trabajos vistos y las viviendas visitadas en pleno proceso constructivo no se encontró a ni un solo trabajador que este trabajado con protección auricular, todos trabajan al riesgo de su propia salud en trabajos donde existe ruido bastante alto para la salud auditiva de los mismos

78.CAP.Nº7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.5.PROTECTORES

VISUALES/ R.N.E:/ “Deben tener guardas laterales, superiores e inferiores, manera que protejan contra impactos de baja energía y temperaturas extremas. En caso de anteojos a medida, las gafas de protección deben ser adecuadas para colocarse sobre los lentes en forma segura y cómoda”

No se encontró a ningún trabajador con gafas de seguridad y/o lentes, pese a que existieron trabajos en los cuales se requería estos implementos por la concentración de polvo y residuos dañinos para los ojos, esto se dio sobre todo cuando se abrían canales para la instalación de las tuberías secas.



Fig. 197. Protección visual con gafas de seguridad

CUMPLE ☐

NO CUMPLE



79.CAP.Nº7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.7.ARNES DE

SEGURIDAD/ R.N.E:/ “El arnés de seguridad con amortiguador de impacto y doble línea de enganche con mosquetón de doble seguro, para trabajos de altura, permite frenar la caída, absorber la energía cinética y limitar el esfuerzo transmitido a todo el conjunto”



Fig. 198. Trabajo en altura para vaciado de columna

Lamentablemente estos dispositivos de seguridad están muy lejos de estar alcanzados y ser puestos en práctica en la autoconstrucción de viviendas ya que en muchos casos son un costo adicional para el propietario y en otros casos es considerado como incensario por los trabajadores para obtener el puesto de trabajo, como podemos visualizar en la imagen izquierda se está realizando un trabajo en altura, pero sin ningún implemento que pueda sostener la caída si posiblemente ocurriera en un accidente, en este caso se trabaja desordenadamente y a riesgo de perder la vida por parte de los trabajadores.

En la evaluación realizada a viviendas con trabajos de altura una buena parte de los trabajadores no está con dispositivos de seguridad ante una caída, algunos toman cierto cuidado amarrándose una soga, pero esto no sugiere que sea un seguro contra este tipo de accidentes en altura sobretodo.



Fig. 199. Seguridad para trabajos en altura

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

80. CAP. N°7 – SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION/G.050/13.8.GUANTES DE SEGURIDAD/ R.N.E:/. “Deberá usarse la clase de guantes de acuerdo a la naturaleza del trabajo, además confortable ,de buen material y forma eficaces”

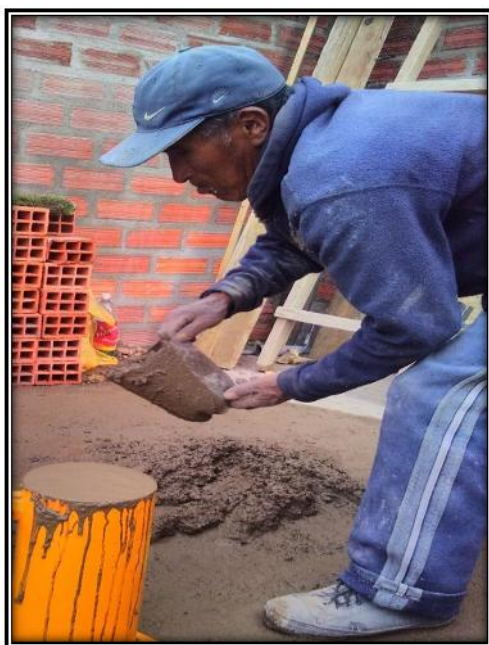


Fig. 200. Trabajador manipulando concreto

La utilización de guantes cuero es la práctica menos usual en la autoconstrucción, son poco los trabajadores que tiene la costumbre de usar guantes para cada tipo de trabajo que desempeña provocando un alto daño a la piel de los trabajadores sobre todo cuando se trabaja en concreto, ferrería inclusive cuando se trabaja con cables eléctricos como podemos constatar en la imagen de la izquierda se puede notar como se trabaja con el concreto sin guantes de protección, en la mayoría de los trabajos observados durante la construcción de viviendas los guantes de los trabajadores estaban totalmente deteriorados sin embargo seguían siendo usados.

Según la encuesta realizada a los trabajadores en plena construcción de una vivienda se vio que solo el 20% de los trabajadores contaban con guantes de seguridad es decir que un 80% restante no cuenta con ningún tipo de protección para las manos ni para el manipuleo de materiales de construcción u otros



Fig. 201. Uso de guantes de protección para los trabajadores.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

81 CAP.Nº1-CALIDAD DE LA CONSTRUCCION/G.E.030/ARTICULO N°5/ R.N.E./. “La construcción se realizara bajo la responsabilidad de un profesional colegiado”



Fig. 202. Viviendas que cuentan con asesoría de un Ingeniero Civil.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

Este requisito estipulado en la norma nacional indica que cualquier construcción deberá estar direccionando por un profesional como es un Ingeniero Civil, lamentablemente un propietario no cuenta con suficiente dinero para contratar este tipo de profesionales, por tal motivo ninguno cumple con este requerimiento en absoluto

82. CAP.Nº1-CALIDAD DE LA CONSTRUCCION/G.E.030/ARTICULO N°5/ R.N.E:/. “Los diseños estructurales que forman parte del proyecto deberá considerar las memorias de cálculo”

Una vivienda autoconstruida muchas veces no cuenta con planos ni mucho menos con licencia de construcción y en otros casos están en vías de regularización, si no existe mencionados requisitos mucho menos existe una memoria de cálculo para una vivienda, que generalmente son construidas con conocimientos básicos de construcción.



Fig. 203. Memorias de cálculo de las viviendas.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

83. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: “Los encofrados se encuentran adecuadamente arriostrados y amarrados entre si tal que conservan su posición y forma para recibir concreto, además se encuentran cubiertos con desmoldante, y aplomados correctamente”



Fig. 204. Tablas trozadas usadas como encofrado

Los encofrados son usados en forma de rompecabezas es decir donde caigan mejor o donde mejor se amolden, son arriostrados muchas veces con fierros o alambres usados, además no se recubren con ningún tipo de desmoldaste idóneo para recibir concreto

Una práctica común es que en los encofrados que va a recibir concreto se use a modo de desmoldante petróleo recubierto en las paredes de las tablas, tanto para las losas aligeradas como para vigas y columnas y cualquier elemento que tenga contacto directo con concreto, en imágenes se puede ver que los puntales no están aplomados correctamente y que solo están ubicados para recibir el peso de la losa.



Fig. 205. Puntos mal alineados y excesivo espaciado



Fig. 206. Encofrados Puntales colocados correctamente.

El problema de los encofrados en las autoconstrucciones según se pudo tomar nota no reside en su limpieza ni colocación, sino en los usos que se le da a la madera de encofrado, mencionados encofrados son usados constantemente amarrados una y otra vez golpeados y cortados, a tal punto que resultan inservibles y quedan trozados como se puede ver en las imágenes del presente acápite.

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

84. DE LA INVESTIGACION EN CAMPO: “No se usa a manera de encofrado faltante materiales inadecuados como bolsas de cemento restantes, ladrillos sobrantes fracturados latas o cartones que puedan sobrar”

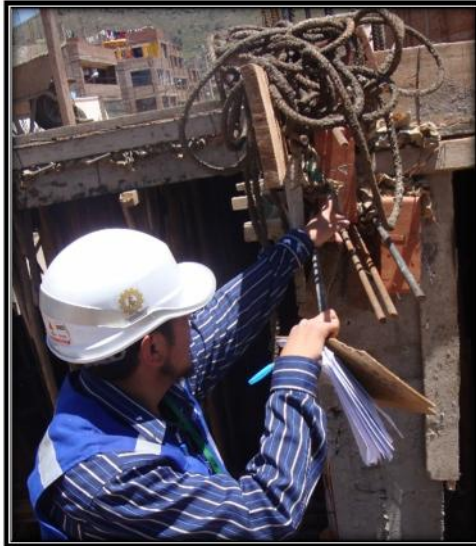


Fig. 207. Restos de ladrillo en la losa



El encofrado debe ser en el encargado de recibir todo el concreto para un elemento estructural y este debe ser tal que cubra toda la superficie de trabajo, esto sugiere que no deberán existir espacios o cavidades por donde se filtren o se cole la mezcla de concreto.

En la práctica esto no se cumple pues como se dijo anteriormente al ser usado muchas veces la madera de encofrado estas quedan seriamente dañadas dejando aberturas en los materiales de encofrado y no queda más remedio que empezar a “tapar” estos vacíos con materiales sobrantes u otros materiales.



Fig. 208. Calamina usada a modo de encofrado



Como se pueden en las imágenes de la parte superior es práctica común en la autoconstrucción de viviendas usar materiales sobrantes o extraños como son bolsas de cemento ladrillos partidos y hasta calaminas muchas veces esto se torna inevitable, pero en edificaciones pequeñas es posible darle cierto control.

Fig. 209. No se usaran materiales extraños como encofrado

CUMPLE ☐

NO CUMPLE ☒

6.3. RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACION

- Se recomienda el uso de aditivos incorporadores de aire, súperplastificantes, desmoldantes e impermeabilizantes para un adecuado manejo y control del concreto en las viviendas del C.P. de Alto Puno
- Se recomienda que el ancho de junta del mortero este entre 1.0 y 1.5cm como máximo.
- Se recomienda una adecuada granulometría en cuanto agregados y evitar cantidades perjudiciales de tierra.
- Se recomienda evitar colocar tuberías mayores a 55mm dentro de la columna para evitar la disminución de desempeño estructural.
- Se recomienda colocar e instalar ductos especiales para tuberías o en su defecto la construcción de columnetas para el alojamiento de tuberías de mayor diámetro.
- Se recomienda realizar ensayos de compresión f'_c y chequear la calidad de los ladrillos a usar en las edificaciones además de usar ladrillos industriales o mecanizados para la construcción de los muros portantes.
- Se recomienda tomar testigos (briquetas) de concreto para elementos estructurales importantes, controlar el slump del concreto durante la construcción de la vivienda, y tener un especial cuidado en el mezclado, dosificación transporte y colocación del concreto, evitando la segregación y la exudación del concreto..

- Se recomienda que los encofrados no sobrepasen usos excesivos al largo de su vida útil, que no sean retaceados y que se encuentren en buenas condiciones de trabajo, en cuanto a los pies derechos se recomienda que sean uniformes evitando discontinuidades y empalmes en el tercio central.
- Se recomienda evitar el uso de varillas de acero cortado para realizar la compactación (chusear) si no tratarlas con la maquina vibradora.
- Se recomienda cubrir todo el acero expuesto el techo, columnas, vigas y escaleras. Cubrirlos con concreto pobre para evitar la oxidación de los mismos.
- Se recomienda usar unidades de albañilería para la losa aligerada de techo y no tekno por

6.4. CUADRO RESUMEN ANALISIS DEDE VIVIENDAS

DEFICIENCIAS POSTCONSTRUCTIVAS		Ideal = 1	Aceptable = 2	Mala = 3
COMPONENTES	Puntuación de los elementos	Puntuación para cada aspecto (1)	Factores de ponderación relativa (2)	Deficiencias ponderadas (3)
ASPECTOS GEOMÉTRICOS				
Geometría en planta	2	2.1667	20%	0.4
Cantidad de muros en las dos direcciones	2			
Formas geométricas en elevación	1			
Continuidad de muros	3			
Abertura para circulación de escaleras	3			
Continuidad de vanos de puertas y ventanas	2			
Valor asumido		2		
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS				
Calidad de las juntas de adherencia con el mortero	2	2.5556	20%	0.6
Calidad y disposición de las unidades de albañilería	2			
Tipo de la unidad de albañilería	2			
Calidad del mortero	3			
Altura del sobrecimiento respecto de la vereda	3			
Tipo de agua que utilizó en la elaboración de concreto	2			
Elaboración de concreto para cimientos	3			
Elaboración del concreto para columnas	3			
Elaboración del concreto para losa, vigas y escaleras	3			
Valor asumido		3		
ASPECTO ESTRUCTURALES				
Muros confinados	2	2.0000	20%	0.4
Continuidad de muros portantes de carga	2			
Presencia de columna corta	2			
Verificación conexión viga-columna de confinamiento	2			
Junta de separación entre viviendas	3			
Continuidad de elementos estructurales	1			
Aberturas en los muros	2			
Valor asumido		2		
CIMENTACIÓN				
Elemento de cimentación que tiene su casa	3	3.0000	10%	0.3
Valor asumido		3		
SUELOS				
Tipo de suelo sobre el cual fue construida	1	1	10%	0.1
Material de relleno	1			
Valor asumido		1		
ENTORNO				
Topografía	1	1.5	10%	0.2
Fuente de humedad junto al muro exterior	2			
Valor asumido		2		
PUNTUACIÓN GENERAL DE LAS DEFICIENCIAS POSTCONSTRUCTIVAS		2.00		
		2		

CONCLUSIONES

1. El número total de viviendas evaluadas fueron de 213 encuestas efectivas.
2. Podemos observar que las viviendas construidas en la zona de estudio, el 15% fue dirigida bajo la dirección de un Ingeniero, las demás viviendas 72% bajo la dirección de un maestro constructor y el 13% restante con dirección del mismo propietario. Otra vez mencionamos que la mayoría de los propietarios no consideran a un profesional para que pueda dirigir la construcción de su vivienda.
3. De la conclusión anterior se puede mencionar que la mayoría de viviendas que fueron dirigidas por el maestro constructor o el mismo propietario tienen defectos constructivos considerables (vibraciones en el techo, fisuras de distintas formas, filtraciones de agua, etc) debido a esto la estructura se encuentra vulnerable a sufrir los efectos de la naturaleza en sus distintos casos.
4. Del análisis post constructivo podemos apreciar que la puntuación general de las deficiencias postconstructivas tiene resultado “2”, que indica que las viviendas evaluadas se encuentran en un estado aceptable; pero hay casos alarmantes y preocupantes de muchas viviendas.
5. En todas las viviendas analizadas en el transcurso de la presente investigación se encontró que el 100% de viviendas presentan una o más deficiencias constructivas producto de la autoconstrucción de viviendas, que no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

6. En la mayoría de las viviendas analizadas es el propietario quien interviene en las labores de construcción de las viviendas, luego son los maestros constructores, y los trabajadores o peones excluyendo completamente la presencia de un profesional de la construcción sumando a que los conocimientos de los mismos son empíricos, aumentando la tasa de autoconstrucción en nuestro país.
7. Las viviendas en muchas ocasiones no tienen planos de construcción ni licencia de construcción o en ocasiones una vez terminada la edificación recién se realizan los trámites para la licencia de construcción y posteriormente se realizan los planos, esta situación no llevo a pensar que las viviendas no solamente son autoconstruidas sino también son viviendas informales.
8. La calidad de los materiales en las diferentes viviendas son heterogéneas, algunas viviendas por motivos de ahorro compran ladrillos artesanales, en otros casos son de procedencia extranjera pero con menor costo y son muy pocos propietarios lo que compran ladrillos mecanizados nacionales, en cuanto al acero de construcción se pudo notar que en son colocados en condiciones no aptas para su uso (oxidados y doblados), la preparación del concreto es en forma artesanal si diseños de mezcla previos.
9. Según los resultados de la evaluación con el martillo esclerómetro en las viviendas donde se aplicó la prueba, todas presentan bajas resistencias a compresión del concreto por debajo de los 210kgf/cm², y además están

expuestas a los agentes ambientales, fueron muy pocas viviendas las que superaron mencionado valor como se puede apreciar en los anexos de los ensayos del martillo esclerómetro.

10. La autoconstrucción se basa generalmente en muros portantes de albañilería con vigas y columnas de confinamiento, sin embargo, los elementos estructurales no están distribuidos de una manera correcta, debido a la falta de orientación técnica por parte de los propietarios y los maestros constructores y la escasa participación de profesionales la construcción (Ing. Civil). La gran mayoría de viviendas presentan muros de tabiquería en gran cantidad para divisiones o subdivisiones de ambientes no arriostrados los cuales además son con ladrillos pandereta con disposición de canto para ahorrar material.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Es imprescindible la coordinación con la Municipalidad Provincial de Puno para las capacitaciones generales creando programas de supervisión y control en cuanto a la autoconstrucción de viviendas por falta de asesoramiento técnico. En la presente tesis se muestran distintas falencias en la construcción, que en muchos casos son alarmantes y preocupantes. Por nuestra parte se avanzó con estas coordinaciones con la Municipalidad Provincial de Puno y la Municipalidad de Alto Puno para dejar la presente tesis como instrumento de estas capacitaciones.
2. La autoconstrucción en nuestro país está directamente relacionada a la falta de asesoramiento técnico por parte de un profesional de la construcción, se recomienda a los propietarios de las viviendas en el C.P. de Alto Puno invertir en el diseño y construcción de su vivienda por especialistas en edificaciones, mediante programas de supervisión y control en coordinación con el Municipio Provincial el Gobierno Regional de Puno mediante una gerencia o sub gerencia de seguimiento a las autoconstrucciones en la Región.
3. El hormigón usado en el C.P. de Alto Puno es de baja calidad y con alta cantidad de terrones de tierra, polvo y contenido de materia orgánica, se recomienda a las instituciones directamente ligadas a la construcción como: SENCICO, MINISTERIOS, etc dar capacitación hacia los técnicos, maestros constructores y albañiles para el tratamiento correcto de estos materiales

que son usados en gran cantidad y evitar sustancias perjudiciales y fallas posteriores en la estructura.

4. La informalidad en la zona de estudio y en Puno en general tienen cifras muy altas, la concepción de construir primero y luego recién hacer los planos para la supervisión se observó en muchos casos de las viviendas evaluadas, de este modo se recomienda instruir antes de la construcción como se mencionó en la anterior conclusión. Para cada vivienda evaluada se hizo el trabajo de hacer un diagnóstico general de las viviendas y las respectivas recomendaciones con la coordinación de cada presidente de barrio, de esta manera tratamos de complementar el trabajo de esta tesis e incentivar a la población evaluada para tomar en cuenta muchas consideraciones al momento de construir su vivienda.
5. La región de Puno se encuentra entre la zona 2 y 3 del mapa sísmico, para los propietarios de las viviendas evaluadas no tienen en cuenta estas consideraciones y construyen su vivienda con la concepción de que en Puno nunca habrá un evento sísmico de consideración, en los últimos años se han estado teniendo distintos casos de eventos sísmicos y recién se está tomando conciencia del tema, se encontraron viviendas dañadas con rajaduras y fisuras en forma diagonal, los mismo propietarios contaron experiencias de vibraciones en los sismos

BIBLIOGRAFÍA

1. **ABANTO CASTILLO Flavio** “*Tecnología de Concreto*” Edit. San Marcos Lima – Perú 1997.
2. **ABANTO C., Flavio.** “*Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería*”. Editorial San marcos.
3. **ASTORGA, María y AGUILAR Rafael** “*Riesgo sísmico en edificaciones Educativas*” Tesis PUCP.
4. **Autores varios** “*Materiales de Construcción*” Editorial ICG
5. **Autores varios** “*guía técnica para la prevención de Patologías en Viviendas sociales*” Editorial INNOVA Chile
6. **Autores varios** “*Manual de construcción, evaluación y Rehabilitación sismo resistente de mampostería*” Ediciones AIS Colombia
7. **Autores varios** “*Tecnología de materiales y Elementos Constructivos*” Editorial Sencico Perú.
8. **BASSEGONA MUSTE.** “*Atlas de Técnicas Edificatorias*”. Ediciones Jover, 6º Edición 2001 Lima – Perú.
9. **BLONDET, Marcial** “*construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería*” Editorial PUCP
10. **BOWLES, Josep.** “*Manual de laboratorio de suelos de Ingeniría Civil*” Editorial McGraw-Hill
11. **CRESPO VILLALAZ Carlos** “*Mecánica de Suelos y Cimentaciones*”. **Limusa Noriega Editores México 1995 DF.**

12. **FLORES Roberto** “*Vulnerabilidad sísmica en Autoconstrucciones de Lima*” Tesis PUCP
13. **JUARES BADILLO Eulalio y RICO RODRÍGUEZ Alfonso** “*Mecánica de suelos tomos I Y II*”, Limusa – Noriega Editores , México – 1998
14. **MUÑOZ, Harold** “*Costruccion de estructuras en concreto*” Ediciones Instituto del concreto ASOCRETO.
15. **NEUFER E.** “*Arte de Proyectar en Arquitectura*”, **edición año 1986.**
16. **ORTEGA GARCIA Juan** “*Concreto Armado I Basado en a Norma ACI 318- 99*”, **Librería Macro Edit. I.R.L.T. Sexta Revisión Mayo 2001 Lima – Perú.**
17. **ORTEGA GARCIA Juan** “*Diseño de Estructuras de Concreto Armado*”
18. **RAMOS Salazar, Jesús.** 2003.”*Evaluación del Presupuesto de Obra*”, Cámara peruana de la Construcción – CAPECO, Lima – Perú.
19. **SENCICO.** “*Metrado y estimación de costos*” Puno.
20. **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.** 1979. “*Reglamento de Metrados para Obras de Edificación*”, D.S N° 013-79-VC.



ANEXOS

- Ensayos realizados
- Reportes del ensayo con martillo esclerómetro



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



CONSTANCIA DE REALIZACION DE ENSAYOS DE
LABORATORIO

**EL QUE SUSCRIBE: A CARGO DEL LABORATORIO DE
CONSTRUCCIONES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL**

Hace constar:

Que los tesisistas: **ALEX ENRIQUE ESPINOZA MAMANI** y **MILTON EDUARDO CHAMBI ROQUE**, realizaron sus ensayos en el laboratorio de Construcciones de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil UNA-Puno, requeridos para su tesis: **“EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO-PUNO”**

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

- 8 ensayos de análisis granulométricos de hormigón
- 12 ensayos de resistencia a compresión (f_c) de concreto
- 4 ensayos de resistencia a compresión (f_b) de albañilería.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita de los interesados.

Puno, C.U. 15 de Junio del 2016.

Ing Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

LABORATORIO DE MECANICA DE FLUIDOS E HIDRAULICA

ANALISIS DE SEDIMENTACION DE PARTICULAS



SOLICITA : Bach. Alex Enrique Espinoza Mamani y Bach. Milton Eduardo Chambi Roque

PROYECTO : TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"

OBRA : CONTROL DE SEDIMENTACION

FABRICANTE : AGEAGADOS DE CANTERAS CUTIMBO, SALCEDO, CABANILLAS, ILAVE

LOCALIZACION : LUGARES DE ACOPIO DE AGREGADO

MATERIAL : AGREGADO "HORMIGON"

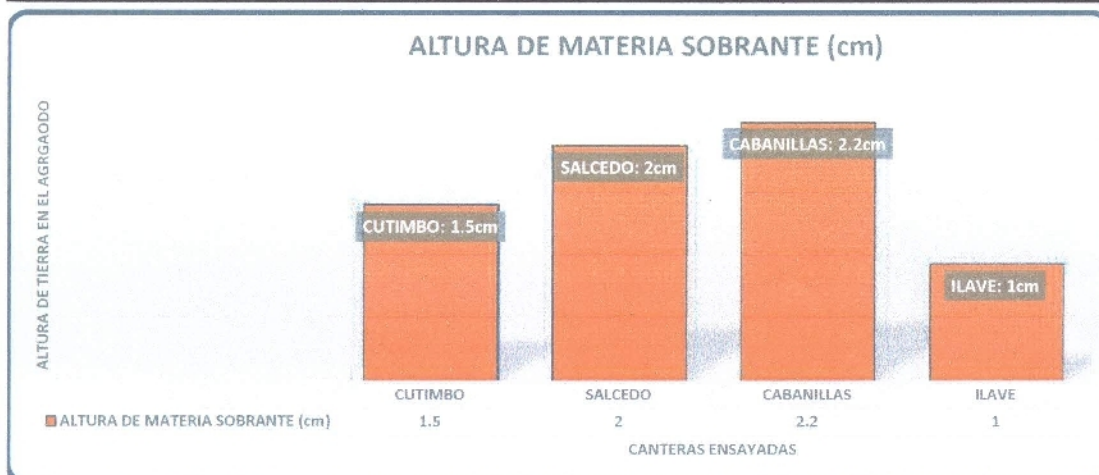
FECHA DE MUESTREO : 15/06/2016

EXPEDIENTE : NO ESPECIFICA

FECHA DE ENSAYO : PUNO-UNAP-2016, JUNIO 20

ANALISIS DE SEDIMENTACION DE AGREGADOS

CANTERA	ALTURA DE MUESTRA (cm)	PESO DE LA MUESTRA (gr)	ALTURA AGREGADO (cm)	ALTURA DE MATERIA SOBRANTE (cm)
CUTIMBO	245	876	245	1.5
SALCEDO	222	838	222	2
CABANILLAS	140	755	140	2.2
ILAVE	220	616	219	1



NOTA:

La muestra fue colocada en el laboratorio por el solicitante



Mg. Ing. Roberto Alfaro Alejo
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 63562



NORMA ASTM C-39 / NTP 339.034



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLOS



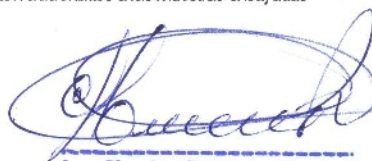
SOLICITA : Bach. Alex Enrique Espinoza Mamani y Bach. Milton Eduardo Chambi Roque
PROYECTO : TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"
OBRA : CONTROL DE CALIDAD
FABRICANTE : LADRILLERIA " DIAMANTE"
LOCALIZACION : FABRICACION VARIANTE DE UCHUMAYO KM 4.
MATERIAL : UNIDADES DE ARCILLA CALCINADA
NORMA : NORMA TECNICA E-070 - NTP 399.613
FECHA DE FABRICACION : 25/07/2016
FECHA DE ENSAYO : PUNO-UNAP-2016, JUNIO 12

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLO " DIAMANTE" AREQUIPA

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kg)	ESF. DE ROTURA (Kg/cm2)
1	LADRILLO DIAMANTE	12/06/2016	298.45	41071	137.61
	23.10 X 9.19 X 12.92 cm (17 ALVEOLOS OVOIDES)				
2	LADRILLO DIAMANTE	12/06/2016	293.25	39937	136.19
	23.00 X 9.09 X 12.75 cm (17 ALVEOLOS OVOIDES)				
3	LADRILLO DIAMANTE	12/06/2016	293.84	38350	130.51
	23.01 X 9.28 X 12.77 cm (17 ALVEOLOS OVOIDES)				
4	LADRILLO DIAMANTE	12/06/2016	293.12	41484	141.53
	22.90 X 9.15 X 12.80 cm (17 ALVEOLOS OVOIDES)				
5	LADRILLO DIAMANTE	12/06/2016	297.78	43803	147.10
	23.03 X 9.28 X 12.93 cm (17 ALVEOLOS OVOIDES)				
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (f_b)					138.59

NOTA:

1. La muestra fue colocada en el laboratorio y etiquetado por el solicitante
2. Los resultados reflejados en este informe están relacionados a las muestras ensayadas


Ing Hipolito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLOS



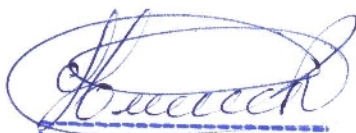
SOLICITA : Bach. Alex Enrique Espinoza Mamani y Bach. Milton Eduardo Chambi Roque
PROYECTO : TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"
OBRA : CONTROL DE CALIDAD
FABRICANTE : LADRILLERIA "ARTESANAL"
LOCALIZACION : AV. SIMON BOLIVAR PUNO
MATERIAL : UNIDADES DE ARCILLA CALCINADA
NORMA : NORMA TECNICA E-070 - NTP 399.613
FECHA DE FABRICACION : 25/07/2016
FECHA DE ENSAYO : PUNO-UNAP-2016, JUNIO 12

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLO "ARTESANAL" PUNO

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm2)	CARGA (Kg)	ESF. DE ROTURA (Kg/cm2)
1	LADRILLO SOLIDO ARTESANAL	12/06/2016	253.47	12071	47.62
	SIN PERFORACIONES				
2	LADRILLO SOLIDO ARTESANAL	12/06/2016	253.5	10503	41.43
	SIN PERFORACIONES				
3	LADRILLO SOLIDO ARTESANAL	12/06/2016	254.1	10937	43.04
	SIN PERFORACIONES				
4	LADRILLO SOLIDO ARTESANAL	12/06/2016	252.88	11484	45.41
	SIN PERFORACIONES				
5	LADRILLO SOLIDO ARTESANAL	12/06/2016	254.1	10803	42.51
	SIN PERFORACIONES				
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (f_b)					44.00

NOTA:

1. La muestra fue colocada en el laboratorio y etiquetado por el solicitante
2. Los resultados reflejados en este informe estan relacionados a las muestras ensayadas


Ing Hipolito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLOS



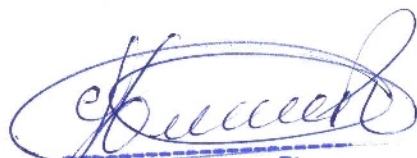
SOLICITA : Bach. Alex Enrique Espinoza Mamani y Bach. Milton Eduardo Chambi Roque
PROYECTO : TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"
OBRA : CONTROL DE CALIDAD
FABRICANTE : LADRILLERIA " LIMACHI"
LOCALIZACION : AV. SIMON BOLIVAR PUNO
MATERIAL : UNIDADES DE ARCILLA CALCINADA
NORMA : NORMA TECNICA E-070 - NTP 399.613
FECHA DE FABRICACION : NO ESPECIFICA
FECHA DE ENSAYO : PUNO-UNAP-2016, JUNIO 12

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLO " LIMACHI" BOLIVIA

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	ESF. DE ROTURA (Kg/cm ²)
1	LADRILLO LIMACHI	12/06/2016	297.59	31071	104.41
	22.98 X 9.19 X 12.95 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
2	LADRILLO LIMACHI	12/06/2016	290.95	29937	102.89
	23.00 X 9.15 X 12.65 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
3	LADRILLO LIMACHI	12/06/2016	275.91	28350	102.75
	23.05 X 9.28 X 11.97 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
4	LADRILLO LIMACHI	12/06/2016	289.55	29484	101.83
	22.98 X 9.17 X 12.60 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
5	LADRILLO LIMACHI	12/06/2016	297.88	28803	96.69
	23.02 X 9.21 X 12.94 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (f_b)					101.71

NOTA:

1. La muestra fue colocada en el laboratorio y etiquetado por el solicitante
2. Los resultados reflejados en este informe están relacionados a las muestras ensayadas


Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLOS



SOLICITA : Bach. Alex Enrique Espinoza Mamani y Bach. Milton Eduardo Chambi Roque
PROYECTO : TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO -CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"
OBRA : CONTROL DE CALIDAD
FABRICANTE : LADRILLERIA " INCERPAZ" LADRILLERA BOLIVIANA
LOCALIZACION : AV. SIMMON BOLIVAR PUNO
MATERIAL : UNIDADES DE ARCILLA CALCINADA
NORMA : NORMA TECNICA E-070 - NTP 399.613
FECHA DE FABRICACION : NO ESPECIFICA
FECHA DE ENSAYO : PUNO-UNAP-2016, JUNIO 12

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE LADRILLO " INCERPAZ" BOLIVIA

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	ESF. DE ROTURA (Kg/cm ²)
1	LADRILLO INCERPAZ	12/06/2016	298.58	27250	91.27
	23.11 X 9.20 X 12.92 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
2	LADRILLO INCERPAZ	12/06/2016	293.37	25430	86.68
	23.01 X 9.10 X 12.75 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
3	LADRILLO INCERPAZ	12/06/2016	294.83	27870	94.53
	23.07 X 9.28 X 12.78 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
4	LADRILLO INCERPAZ	12/06/2016	291.47	26200	89.89
	22.96 X 9.15 X 12.70 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
5	LADRILLO INCERPAZ	12/06/2016	298.17	24020	80.56
	23.06 X 9.38 X 12.93 cm (18 ALVEOLOS OVOIDES)				
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (f_b)					88.58

NOTA:

1. La muestra fue colocada en el laboratorio y etiquetado por el solicitante
2. Los resultados reflejados en este informe están relacionados a las muestras ensayadas


Ing Hipolito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

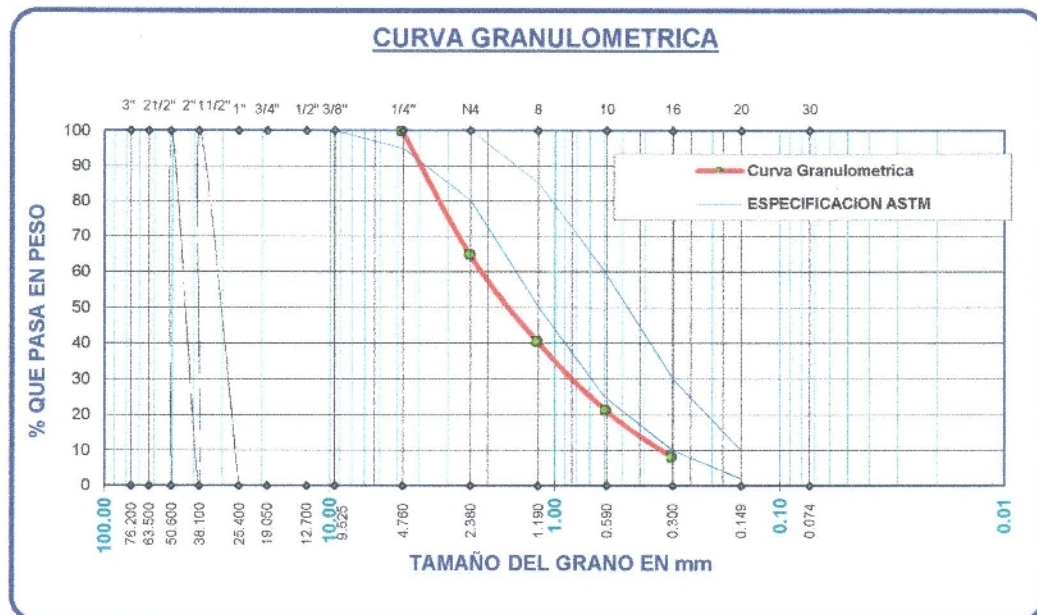
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422) ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
TESISTAS	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. FINO	:	CANtera DE SALCEDO
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L. 1655.00 P.S. 1659.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
No4	4.760	8.00	0.48	0.48	99.52	95 100	
No8	2.380	580.00	34.96	35.44	64.56	80 100	
No16	1.190	295.00	17.78	53.22	46.78	50 85	MODULO DE 3.66 El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 Max 3.35
No30	0.590	162.00	9.76	62.98	37.02	25 60	
No50	0.300	47.00	2.83	65.81	34.19	10 30	
No100	0.149	15.00	0.90	66.71	33.29	2 10	
No200	0.074	18.00	1.08	67.79	32.21		
BASE		4.00	0.24	100.00	0.00		
TOTAL		1659.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Resistencia de diseño y Slump
- 2.- Nombre de cantera

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

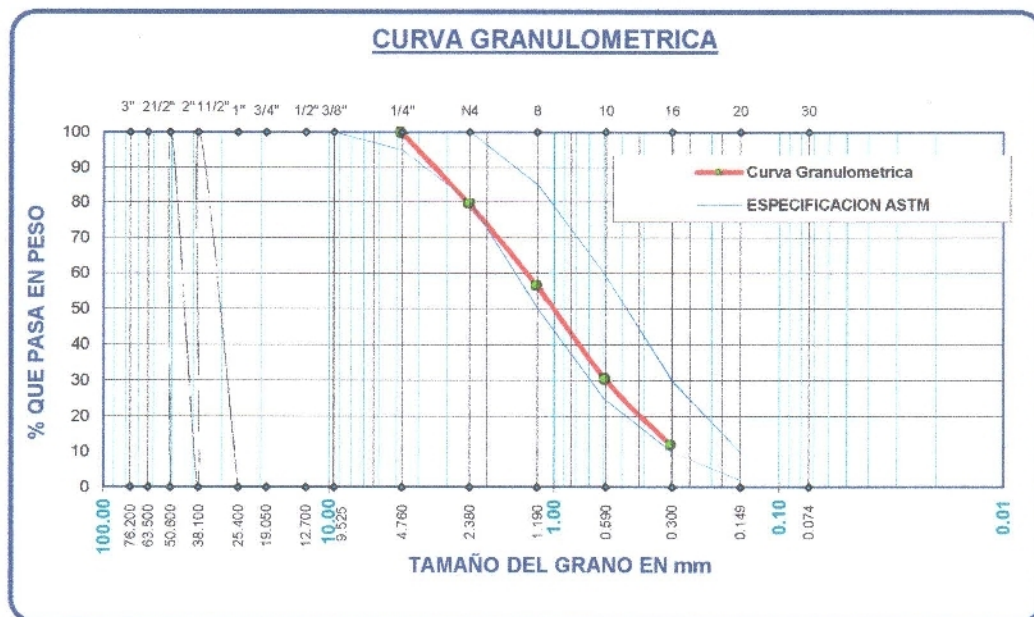
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422) ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
TESISTAS	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. FINO	:	CANTERA DE ILAVE
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L. 2902.00 P.S. 2909.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
No4	4.760	7.00	0.24	0.24	99.76	95 100	
No8	2.380	596.00	20.49	20.73	79.27	80 100	
No16	1.190	521.00	17.91	43.73	56.27	50 85	MODULO DE 3.22 El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 Max 3.35
No30	0.590	430.00	14.78	69.78	30.22	25 60	
No50	0.300	86.00	2.96	88.35	11.65	10 30	
No100	0.149	24.00	0.83	98.73	1.27	2 10	
No200	0.074	30.00	1.03	99.76	0.24		
BASE		7.00	0.24	100.00	0.00		
TOTAL		2909.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Resistencia de diseño y Slump
- 2.- Nombre de cantera

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing Hipolito Espinoza
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

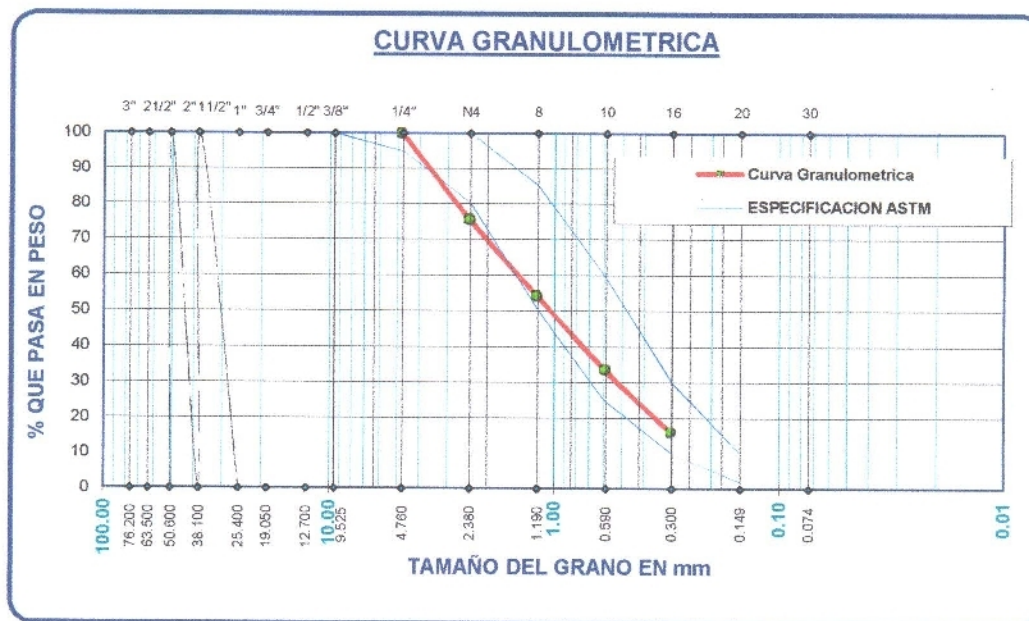
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422) ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
TESISTAS	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. FINO	:	CANtera DE CUTIMBO
DISEÑO	:	---
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L. 3045.00 P.S. 3053.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
No4	4.750	4.00	0.13	0.13	99.87	95 100	
No8	2.360	750.00	24.57	24.70	75.30	80 100	
No16	1.180	491.00	16.08	40.78	59.22	50 85	MODULO DE 3.20 El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 Max 3.35
No30	0.590	345.00	11.30	52.08	47.92	25 60	
No50	0.300	99.00	3.24	55.32	44.68	10 30	
No100	0.149	90.00	2.95	58.27	41.73	2 10	
No200	0.074	45.00	1.47	59.74	40.26		
BASE		8.00	0.26	100.00	0.00		
TOTAL		3053.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Resistencia de diseño y Slump
- 2.- Nombre de cantera

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRA DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

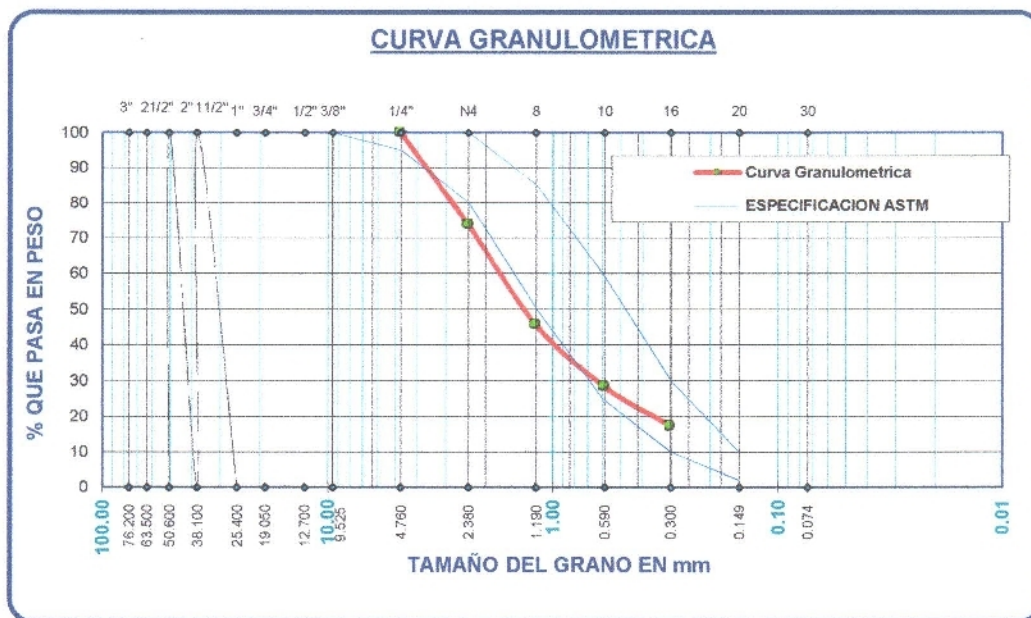
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
TESISTAS	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. FINO	:	CANtera DE CABANILLAS
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.L. 2257.00 P.S. 2612.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525					100	
No4	4.760	4.00	0.15	0.15	99.85	95 100	
No8	2.380	683.00	26.15	26.30	73.70	80 100	
No16	1.190	524.00	20.06	54.40	45.60	50 85	MODULO DE 3.21 El modulo de fineza debe de estar dentro de los límites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el límite en mas o menos 0.2 Max 3.35
No30	0.590	239.00	9.15	71.67	28.33	25 60	
No50	0.300	103.00	3.94	82.65	17.34	10 30	
No100	0.149	16.00	0.61	85.45	14.55	2 10	
No200	0.074	25.00	0.96	86.41	13.59		
BASE		355.00	13.59	100.00	0.00		
TOTAL		2612.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Resistencia de diseño y Slump
- 2.- Nombre de cantera

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing Hipolito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

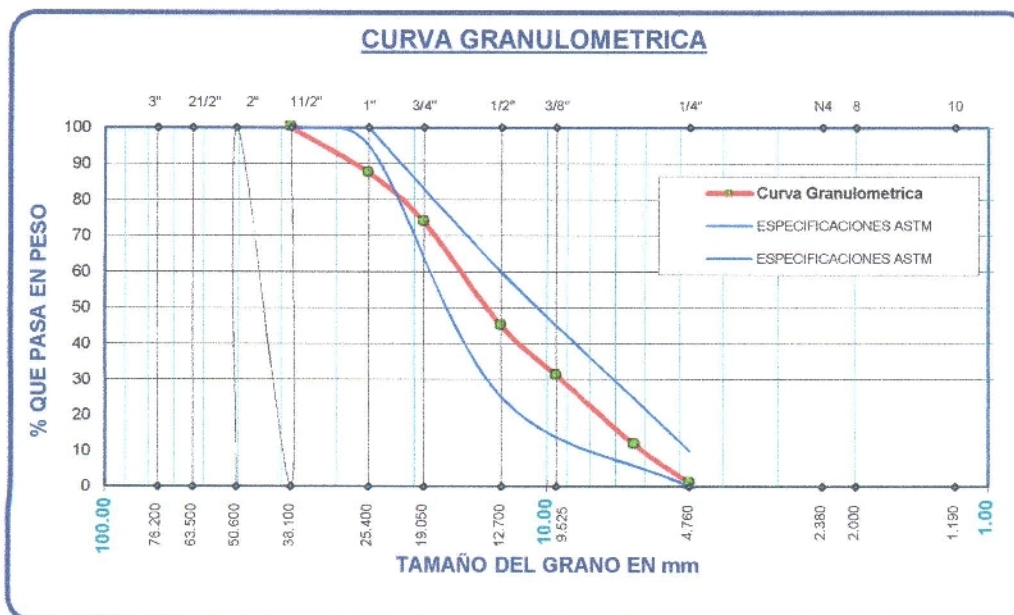


LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
SOLICITANTE	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. GRUESO:	:	CANtera DE SALCEDO
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. 1" ASTM C-33-54	TAMAÑO MAXIMO: 1 1/2"	DESCRIP. DE LA MUESTRA
3"	76.200							P.M 3364.00
2 1/2"	63.500							P.L 3329.00
2"	50.800							
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100	
1"	25.400	426.00	12.66	12.66	87.34	95	100	
3/4"	19.050	455.00	13.53	26.19	73.81			
1/2"	12.700	969.00	28.80	54.99	45.01	25	60	
3/8"	9.525	467.00	13.88	68.88	31.12			
No4	4.760	361.00	10.73	98.96	1.04	0	10	
No8	2.380							
No10	2.000							
No16	1.190							
No20	0.840							
No30	0.590							
No40	0.420							
No50	0.300							
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.149							
No200	0.074							
BASE		35.00	1.04	100.00	0.00			MODULO DE FINEZA : 6.94
TOTAL		3364.00	100.00					
% PERDIDA								OBS: TAMIZAR POR LA MALLA N° 4 PARA OBTENER EL AG. GRUESO



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Denominación de la muestra
- 2.- Ubicación del Proyecto

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

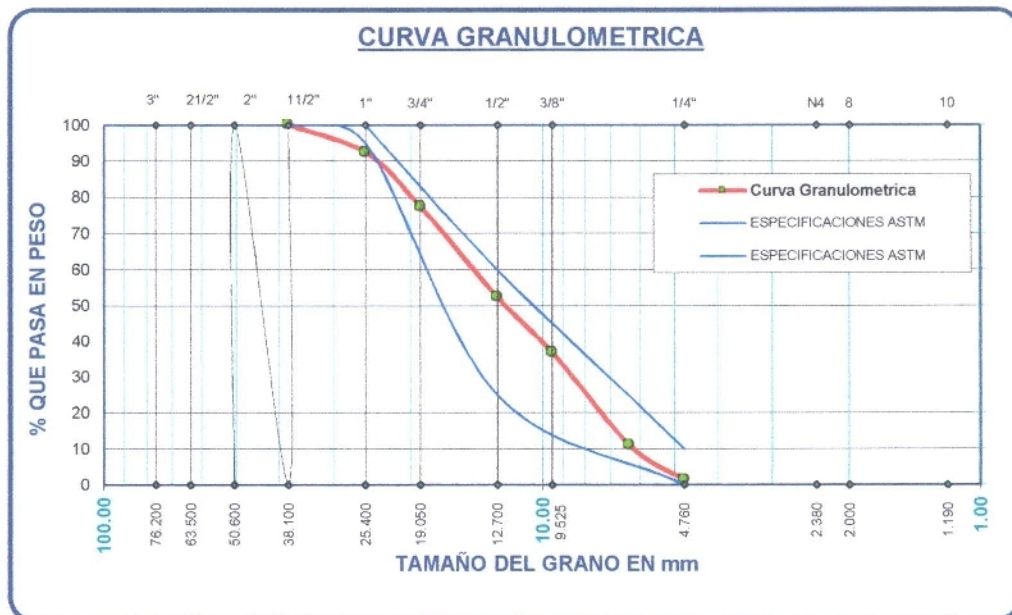


LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
SOLICITANTE	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. GRUESO:	:	CANtera DE ILAVE
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. 1" ASTM C-33-54	TAMAÑO MAXIMO: 11/2" DESCRIP. DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.M 2102.00 P.L 2072.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
1"	25.400	158.00	7.52	7.52	92.48	95	
3/4"	19.050	315.00	14.99	22.50	77.50		
1/2"	12.700	527.00	25.07	47.57	52.43	25	
3/8"	9.525	327.00	15.56	63.13	36.87		
No4	4.760	202.00	9.61	98.57	1.43	0	
No8	2.380						
No10	2.000						MODULO DE FINEZA : 6.84 OBS: TAMIZAR POR LA MALLA N° 4 PARA OBTENER EL AG. GRUESO
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		30.00	1.43	100.00	0.00		
TOTAL		2102.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Denominación de la muestra
- 2.- Ubicación del Proyecto

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones Y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

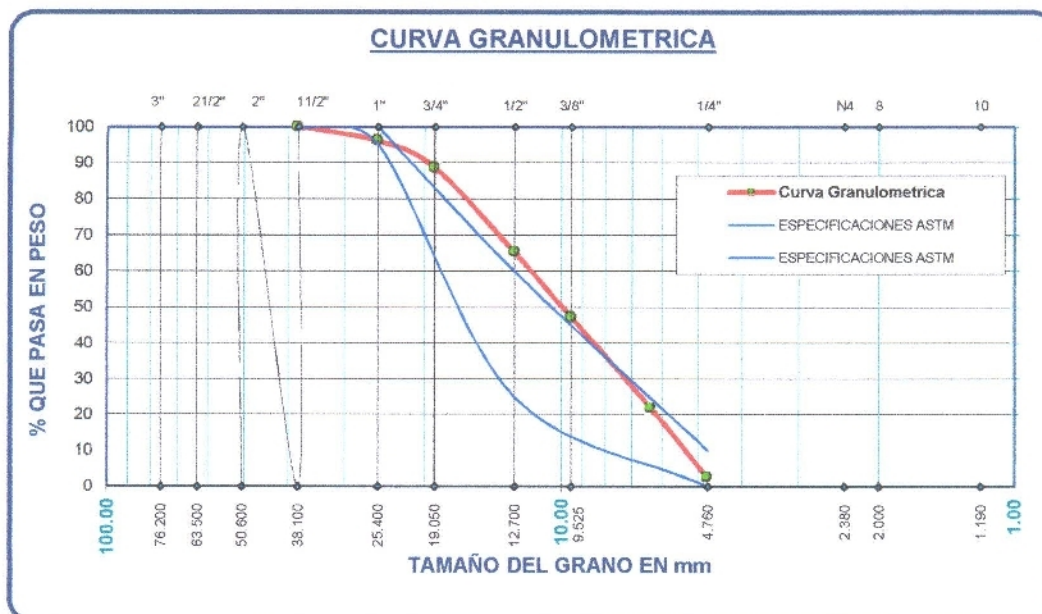
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
SOLICITANTE	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. GRUESO:	:	CANtera DE CUTIMBO
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. 1" ASTM C-33-54	TAMAÑO MÁXIMO: 11/2" DESCRIP. DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.M 1979.00 P.L 1930.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100 100	
1"	25.400	77.00	3.89	3.89	96.11	95 100	MODULO DE FINEZA : 6.62 OBS: TAMIZAR POR LA MALLA N° 4 PARA OBTENER EL AG. GRUESO
3/4"	19.050	147.00	7.43	11.32	88.68		
1/2"	12.700	464.00	23.45	34.77	65.23	25 60	
3/8"	9.525	355.00	17.94	52.70	47.30		
No4	4.760	381.00	19.25	97.52	2.48	0 10	
No8	2.380						
No10	2.000						
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		49.00	2.48	100.00	0.00		
TOTAL		1979.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Denominación de la muestra
- 2.- Ubicación del Proyecto

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones y Pavimentos
EPIC-UNAP



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

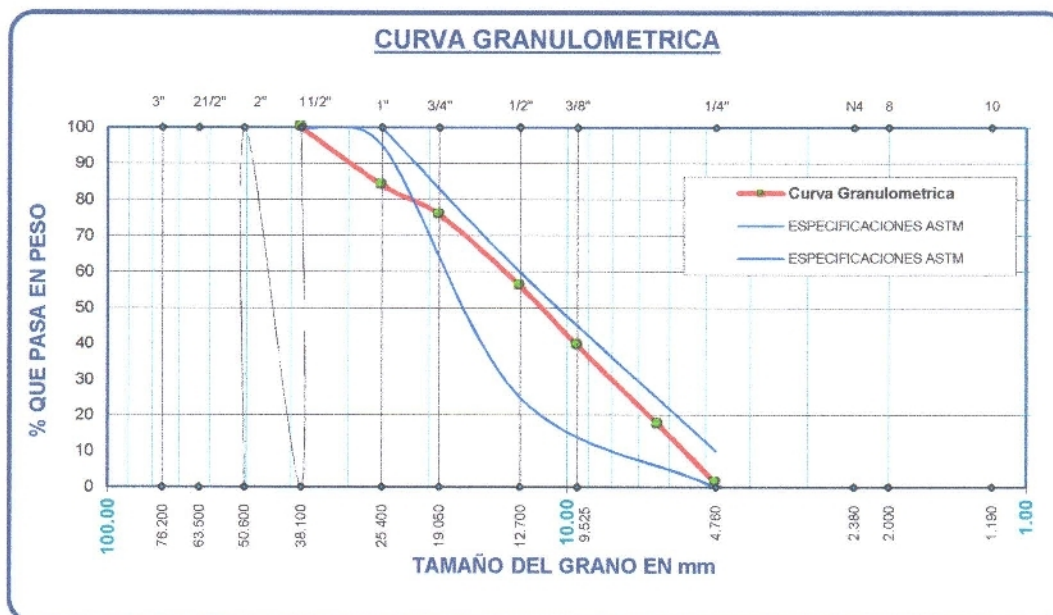
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	:	TESIS EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TECNICO CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
SOLICITANTE	:	ALEX ESPINOZA MAMANI - MILTON CHAMBI ROQUE
UBICACIÓN	:	CENTRO POBLADO ALTO PUNO - PUNO
MUESTRA A. GRUESO:	:	CANTERA DE CABANILLAS
DISEÑO	:	--
FECHA	:	5 DE JUNIO DEL 2016

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. 1" ASTM C-33-54	TAMAÑO MAXIMO: 1 1/2" DESCRIP. DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.M 2148.00 P.L 2121.00
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100	
1"	25.400	344.00	16.01	16.01	83.99	95	
3/4"	19.050	176.00	8.19	24.21	75.79		
1/2"	12.700	422.00	19.65	43.85	56.15	25	
3/8"	9.525	357.00	16.62	60.47	39.53		
No4	4.760	346.00	16.11	98.74	1.26	0	
No8	2.380						
No10	2.000						MODULO DE FINEZA : 6.43 OBS: TAMIZAR POR LA MALLA Nº 4 PARA OBTENER EL AG. GRUESO
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		27.00	1.26	100.00	0.00		
TOTAL		2148.00	100.00				
% PERDIDA							



OBS. : La muestra fue proporcionada por el solicitante con los siguientes datos y bajo su entera responsabilidad de los mismos:

- 1.- Denominación de la muestra
- 2.- Ubicación del Proyecto

"EL MUESTREO ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL DEL SOLICITANTE"

Ing. Hipólito Espinoza Rivera
CIP 160635
Lab. Construcciones y Pavimentos
EPIC-UNAP

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sr. Arturo BAILON LOPEZ	DIRECCION:	Jr. BUENOS AIRES 150.																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>28</td><td>32</td><td>24</td><td>28</td></tr> <tr> <td>28</td><td>28</td><td>32</td><td>32</td></tr> <tr> <td>28</td><td>32</td><td>30</td><td>38</td></tr> <tr> <td>32</td><td>30</td><td>28</td><td>40</td></tr> </table>		28	32	24	28	28	28	32	32	28	32	30	38	32	30	28	40		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2800</td><td>3750</td><td>2100</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>2800</td><td>3750</td><td>3750</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>3750</td><td>3300</td><td>5200</td></tr> <tr> <td>3750</td><td>3500</td><td>2800</td><td>5600</td></tr> </table>	2800	3750	2100	2800	2800	2800	3750	3750	2800	3750	3300	5200	3750	3500	2800	5600
28	32	24	28																																
28	28	32	32																																
28	32	30	38																																
32	30	28	40																																
2800	3750	2100	2800																																
2800	2800	3750	3750																																
2800	3750	3300	5200																																
3750	3500	2800	5600																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kgf/cm2 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>197</td><td>264</td><td>148</td><td>197</td></tr> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>264</td><td>264</td></tr> <tr> <td>197</td><td>264</td><td>232</td><td>366</td></tr> <tr> <td>264</td><td>246</td><td>197</td><td>394</td></tr> </table>		197	264	148	197	197	197	264	264	197	264	232	366	264	246	197	394	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>197</td><td>264</td><td>264</td></tr> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>197</td><td>264</td><td>264</td></tr> </table>		197	197	197	264	264	197	197	197	264	264						
197	264	148	197																																
197	197	264	264																																
197	264	232	366																																
264	246	197	394																																
197	197	197	264	264																															
197	197	197	264	264																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
224		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobre pasa los valores de resistencia de una columna como se indica :			
224		kgf/cm² es una resistencia aceptable para un elemento sometido a cargas de compresión, según testimonio de la propietario fue diseñado y supervisado por un Ingeniero.	
PANEL FOTOGRAFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se aprecia el resultado del ensayo al martillo esclerómetro con valores aceptables y buenos en una columna.	
		b) Esta columna a diferencia de la anterior si presenta cangrejas en varias zonas ademas que se nota reparaciones en ella.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La columna presenta buenos resultados a pesar de ello, pero no asi el proceso constructivo de la losa como se ve en la fig.	
		b) Se examino la columna y como se nota en la figura no hay continuidad de material en la losa y tampoco en las viguetas.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA- AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sr. Arturo BAILON LOPEZ	DIRECCION:	Jr. BUENOS AIRES 150.																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:21 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																			
Indicar el Rebote <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>32</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> <tr><td>32</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> </table>		32	▼	34	▼	34	▼	28	▼	30	▼	28	▼	32	▼	32	▼	30	▼	28	▼	28	▼	30	▼	32	▼	28	▼	32	▼	30	▼	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>3750</td><td>4200</td><td>4200</td><td>2800</td></tr> <tr><td>3300</td><td>2800</td><td>3750</td><td>3750</td></tr> <tr><td>3300</td><td>2800</td><td>2800</td><td>3300</td></tr> <tr><td>3750</td><td>2800</td><td>3750</td><td>3300</td></tr> </table>		3750	4200	4200	2800	3300	2800	3750	3750	3300	2800	2800	3300	3750	2800	3750	3300
32	▼	34	▼	34	▼	28	▼																																												
30	▼	28	▼	32	▼	32	▼																																												
30	▼	28	▼	28	▼	30	▼																																												
32	▼	28	▼	32	▼	30	▼																																												
3750	4200	4200	2800																																																
3300	2800	3750	3750																																																
3300	2800	2800	3300																																																
3750	2800	3750	3300																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
ESPECIFICACIONES		ESPECIFICACIONES																																																	
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kgf/cm2 0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>264</td><td>295</td><td>295</td><td>197</td></tr> <tr><td>232</td><td>197</td><td>264</td><td>264</td></tr> <tr><td>232</td><td>197</td><td>197</td><td>232</td></tr> <tr><td>264</td><td>197</td><td>264</td><td>232</td></tr> </table>		264	295	295	197	232	197	264	264	232	197	197	232	264	197	264	232	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>264</td><td>232</td><td>264</td><td>264</td><td>232</td></tr> <tr><td>232</td><td>264</td><td>264</td><td>232</td><td>197</td></tr> </table>		264	232	264	264	232	232	264	264	232	197																						
264	295	295	197																																																
232	197	264	264																																																
232	197	197	232																																																
264	197	264	232																																																
264	232	264	264	232																																															
232	264	264	232	197																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA- AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
245		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobre pasa los valores de resistencia de una columna como se indica :	
245		Kgf/cm² es una resistencia aceptable para un elemento sometida cargas de compresión, según testimonio de la propietario fue diseñado y supervisado por un Ingeniero.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se aprecia el resultado del ensayo al martillo esclerómetro con valores aceptables y buenos en una columna.	
		b) Por manifestacion del propietario se nos informo que tanto la etapa de diseño como la de construcción fue hecha por un profesional.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Al analizar la columna mostrada en la fig.02 se obserbo la ausencia de cangrejas y de segregación en el concreto y buen aspecto.	
		b) El acabado de la columna también es de manera alentadora puesto que no hay fisuras y grietas en la misma.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																			
VECINO:	Sr. Walter SANTUYO MAMANI	DIRECCION:	Paje. 14 de setiembre L-4A																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	04:23 p.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Test de esclerómetro en las gradas de la vivienda que tienen la funcion de comunicar ambientes de pisos superiores con inferiores y viceversa, se aplicara el metodo A y B de la imagen.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>28 ▼</td> <td>20 ▼</td> <td>22 ▼</td> <td>20 ▼</td> </tr> <tr> <td>20 ▼</td> <td>26 ▼</td> <td>24 ▼</td> <td>24 ▼</td> </tr> <tr> <td>22 ▼</td> <td>22 ▼</td> <td>24 ▼</td> <td>28 ▼</td> </tr> <tr> <td>23 ▼</td> <td>28 ▼</td> <td>20 ▼</td> <td>24 ▼</td> </tr> </table>		28 ▼	20 ▼	22 ▼	20 ▼	20 ▼	26 ▼	24 ▼	24 ▼	22 ▼	22 ▼	24 ▼	28 ▼	23 ▼	28 ▼	20 ▼	24 ▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: red;">2800</td> <td style="background-color: green;">1500</td> <td style="background-color: green;">1700</td> <td style="background-color: green;">1500</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green;">1500</td> <td style="background-color: orange;">2500</td> <td style="background-color: yellow;">2100</td> <td style="background-color: yellow;">2100</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green;">1700</td> <td style="background-color: green;">1700</td> <td style="background-color: yellow;">2100</td> <td style="background-color: red;">2800</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;">2000</td> <td style="background-color: red;">2800</td> <td style="background-color: green;">1500</td> <td style="background-color: yellow;">2100</td> </tr> </table>		2800	1500	1700	1500	1500	2500	2100	2100	1700	1700	2100	2800	2000	2800	1500	2100
28 ▼	20 ▼	22 ▼	20 ▼																																
20 ▼	26 ▼	24 ▼	24 ▼																																
22 ▼	22 ▼	24 ▼	28 ▼																																
23 ▼	28 ▼	20 ▼	24 ▼																																
2800	1500	1700	1500																																
1500	2500	2100	2100																																
1700	1700	2100	2800																																
2000	2800	1500	2100																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kgf/cm2 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: red;">197</td> <td style="background-color: green;">105</td> <td style="background-color: green;">120</td> <td style="background-color: green;">105</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green;">105</td> <td style="background-color: orange;">176</td> <td style="background-color: yellow;">148</td> <td style="background-color: yellow;">148</td> </tr> <tr> <td style="background-color: green;">120</td> <td style="background-color: green;">120</td> <td style="background-color: yellow;">148</td> <td style="background-color: red;">197</td> </tr> <tr> <td style="background-color: yellow;">141</td> <td style="background-color: red;">197</td> <td style="background-color: green;">105</td> <td style="background-color: yellow;">148</td> </tr> </table>		197	105	120	105	105	176	148	148	120	120	148	197	141	197	105	148	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>120</td> <td>120</td> <td>148</td> <td>148</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>141</td> <td>148</td> <td>148</td> <td>120</td> <td>120</td> </tr> </table>		120	120	148	148	120	141	148	148	120	120						
197	105	120	105																																
105	176	148	148																																
120	120	148	197																																
141	197	105	148																																
120	120	148	148	120																															
141	148	148	120	120																															

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"				
RESISTENCIA PROMEDIO				
133	Kgf/cm²			
OBSERVACIONES:	<i>La resistencia del elemento sometido al test de Esclerometro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una grada de C° A° sometida a carga, siendo esta:</i> 133 kgf/cm² <i>lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elemento estructural para soporte de una vivienda y en especial de una grada de Concreto Armado .</i>			
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left; background-color: #cccccc;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) En la Imagen se contempla una grada de concreto armado pero con resistencias muy variadas, pero en su mayoría bajas.</td> </tr> <tr> <td>b) Al reconocer las estructura de la grada por la parte interior se notó aceros descubiertos en la parte posterior de la misma.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) En la Imagen se contempla una grada de concreto armado pero con resistencias muy variadas, pero en su mayoría bajas.	b) Al reconocer las estructura de la grada por la parte interior se notó aceros descubiertos en la parte posterior de la misma.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) En la Imagen se contempla una grada de concreto armado pero con resistencias muy variadas, pero en su mayoría bajas.				
b) Al reconocer las estructura de la grada por la parte interior se notó aceros descubiertos en la parte posterior de la misma.				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left; background-color: #cccccc;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) Se notó un concreto ya endurecido pero con evidencias claras de un mal vibrado y ademas de segregación en sus elementos.</td> </tr> <tr> <td>b) La columna que se a la derecha muestra a este elemento pero sin un arriostramiento adecuado lo cual no esta permitido.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) Se notó un concreto ya endurecido pero con evidencias claras de un mal vibrado y ademas de segregación en sus elementos.	b) La columna que se a la derecha muestra a este elemento pero sin un arriostramiento adecuado lo cual no esta permitido.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) Se notó un concreto ya endurecido pero con evidencias claras de un mal vibrado y ademas de segregación en sus elementos.				
b) La columna que se a la derecha muestra a este elemento pero sin un arriostramiento adecuado lo cual no esta permitido.				
Fig.01. Vista de la grada ensayada con el martillo esclerometro con resistencias bajas en su estructura Fig.02. La grada mostrada presenta cangrejas y con concreto segregado.				

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																																			
VECINO:	Sr. Walter SANTUYO MAMANI	DIRECCION:	Paje. 14 de setiembre L-4A																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	03:20 p.m																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>23</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td></tr> </table>		22	▼	23	▼	28	▼	26	▼	26	▼	26	▼	28	▼	26	▼	28	▼	28	▼	26	▼	28	▼	22	▼	26	▼	26	▼	26	▼	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1700</td><td>2000</td><td>2800</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>2500</td><td>2800</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>2800</td><td>2500</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>2500</td><td>2500</td><td>2500</td></tr> </table>		1700	2000	2800	2500	2500	2500	2800	2500	2800	2800	2500	2800	1700	2500	2500	2500
22	▼	23	▼	28	▼	26	▼																																												
26	▼	26	▼	28	▼	26	▼																																												
28	▼	28	▼	26	▼	28	▼																																												
22	▼	26	▼	26	▼	26	▼																																												
1700	2000	2800	2500																																																
2500	2500	2800	2500																																																
2800	2800	2500	2800																																																
1700	2500	2500	2500																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES:			UNIDADES																																																
Nº Rebotes=	S/U		f _c PSI a Kgf/cm ²																																																
f _c =	PSI		Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>120</td><td>141</td><td>197</td><td>176</td></tr> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>197</td><td>176</td></tr> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>176</td><td>197</td></tr> <tr> <td>120</td><td>176</td><td>176</td><td>176</td></tr> </table>		120	141	197	176	176	176	197	176	197	197	176	197	120	176	176	176	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>176</td><td>176</td><td>141</td></tr> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>176</td><td>176</td><td>197</td></tr> </table>		176	176	176	176	141	176	176	176	176	197																						
120	141	197	176																																																
176	176	197	176																																																
197	197	176	197																																																
120	176	176	176																																																
176	176	176	176	141																																															
176	176	176	176	197																																															

	
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO	
175	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerometro da unas resistencias bastante bajas para un elemento que esta continuamente sometido a cargas:	
175	kgf/cm ² es una resistencia poco aceptable para un elemnto de esta naturaleza lo indica un mal proceso constructivo y el nulo asesoramiento tecnico por parte de un profesional.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro	
	
Fig.02. Vista de la vivienda al interior con deficiencias constructivas	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) La columna mostrada tiene un buen aspecto superficial sin embargo ensayado al martillo esclerómetro los resultados son bajos.	
b) En la columna se pudo constatar la baja resistencia de la columna ya que era una vivienda autoconstruida por parte del dueño.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) La imagen muestra la construcción inaceptable trasponiendo muros sobre otros muros de diferente clase de ladrillo.	
b) No se respeta la norma de albanilería la cual indica que no se pican los muros y menos en forma diagonal como se ve.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sr. Walter SANTUYO MAMANI	DIRECCION:	Paje. 14 de setiembre J-11																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	03:59 p.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																	
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>18</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td><td>19</td><td>18</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr> </table>		20	20	20	18	18	18	19	18	18	18	20	20	20	20	20	20	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1400</td></tr> <tr><td>1400</td><td>1400</td><td>1450</td><td>1400</td></tr> <tr><td>1400</td><td>1400</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> </table>		1500	1500	1500	1400	1400	1400	1450	1400	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500
20	20	20	18																																
18	18	19	18																																
18	18	20	20																																
20	20	20	20																																
1500	1500	1500	1400																																
1400	1400	1450	1400																																
1400	1400	1500	1500																																
1500	1500	1500	1500																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES: Nº Rebotes= SU f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kgf/cm2 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>98</td></tr> <tr><td>98</td><td>98</td><td>102</td><td>98</td></tr> <tr><td>98</td><td>98</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> </table>		105	105	105	98	98	98	102	98	98	98	105	105	105	105	105	105	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>102</td></tr> </table>		105	105	105	105	105	105	105	105	105	102						
105	105	105	98																																
98	98	102	98																																
98	98	105	105																																
105	105	105	105																																
105	105	105	105	105																															
105	105	105	105	102																															

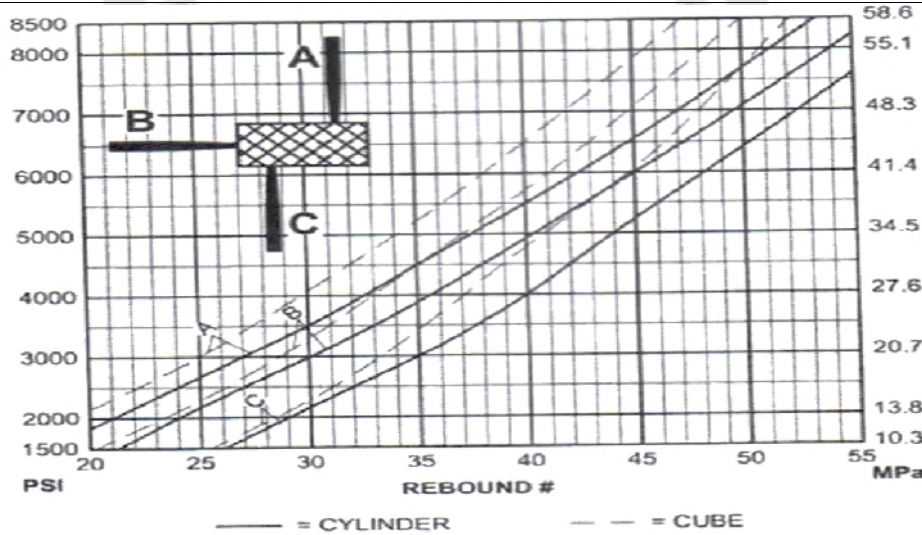
		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
105		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerometro da unas resistencias bastante bajas para un elemento que esta continuamente sometido a cargas:			
105 kgf/cm² es una resistencia poco aceptable para un elemnto de esta naturaleza lo indica un mal proceso constructivo y el nulo asesoramiento tecnico por parte de un profesional.			
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La imagen de la izquierda da una visión general de la vivienda la cual luce desmejorada por los agentes erosivos (clima).	
		b) En la imagen de la derecha se observa los resultados del esclerómetro con resultados poco convenientes para una columna C° A°.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se da una imagen general de la vivienda con muros picados y desgastados por agentes climáticos como el viento y la lluvia.	
		b) El problema en esta vivienda se centra en los bajos resultados de las columnas que son elementos principales en la estructura.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	a. Rosa maria MAMANI DE CCALI	DIRECCION:	Psaje. Los Angeles E-04																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	23/12/2015																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:07 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>33</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td></tr> <tr><td>33</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>33</td><td>▼</td><td>31</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>28</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td></tr> </table>		33	▼	34	▼	33	▼	33	▼	33	▼	33	▼	30	▼	32	▼	33	▼	31	▼	28	▼	32	▼	28	▼	30	▼	32	▼	36	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>4000</td><td>4200</td><td>4000</td><td>4000</td></tr> <tr><td>4000</td><td>4000</td><td>3300</td><td>3750</td></tr> <tr><td>4000</td><td>3500</td><td>2800</td><td>3750</td></tr> <tr><td>2800</td><td>3300</td><td>3750</td><td>4750</td></tr> </table>		4000	4200	4000	4000	4000	4000	3300	3750	4000	3500	2800	3750	2800	3300	3750	4750
33	▼	34	▼	33	▼	33	▼																																												
33	▼	33	▼	30	▼	32	▼																																												
33	▼	31	▼	28	▼	32	▼																																												
28	▼	30	▼	32	▼	36	▼																																												
4000	4200	4000	4000																																																
4000	4000	3300	3750																																																
4000	3500	2800	3750																																																
2800	3300	3750	4750																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>281</td><td>295</td><td>281</td><td>281</td></tr> <tr><td>281</td><td>281</td><td>232</td><td>264</td></tr> <tr><td>281</td><td>246</td><td>197</td><td>264</td></tr> <tr><td>197</td><td>232</td><td>264</td><td>334</td></tr> </table>		281	295	281	281	281	281	232	264	281	246	197	264	197	232	264	334	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>281</td><td>281</td><td>281</td><td>264</td><td>264</td></tr> <tr><td>281</td><td>281</td><td>281</td><td>264</td><td>232</td></tr> </table>		281	281	281	264	264	281	281	281	264	232																						
281	295	281	281																																																
281	281	232	264																																																
281	246	197	264																																																
197	232	264	334																																																
281	281	281	264	264																																															
281	281	281	264	232																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
271		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobrepasa los valores de resistencia de una columna como se indica :	
271		kgf/cm² es una resistencia aceptable para un elemento sometido a cargas de compresión, según testimonio de la propietaria fue supervisado por un Ingeniero Civil.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se procedió a realizar el test del martillo esclerómetro para una vivienda modular-modificada para fines de más resistencia.	
		b) Resultados del esclerometro son bastante holgados para una columna de concreto armado con resultados alentadores.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la ilustracion se nota la presencia de piedras en el piso para protección contra la humedad del subsuelo en épocas de lluvia.	
		b) El problema de la humedad es propio de toda la zona evaluada en épocas de lluvia debilitando los elementos estructurales	

Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.

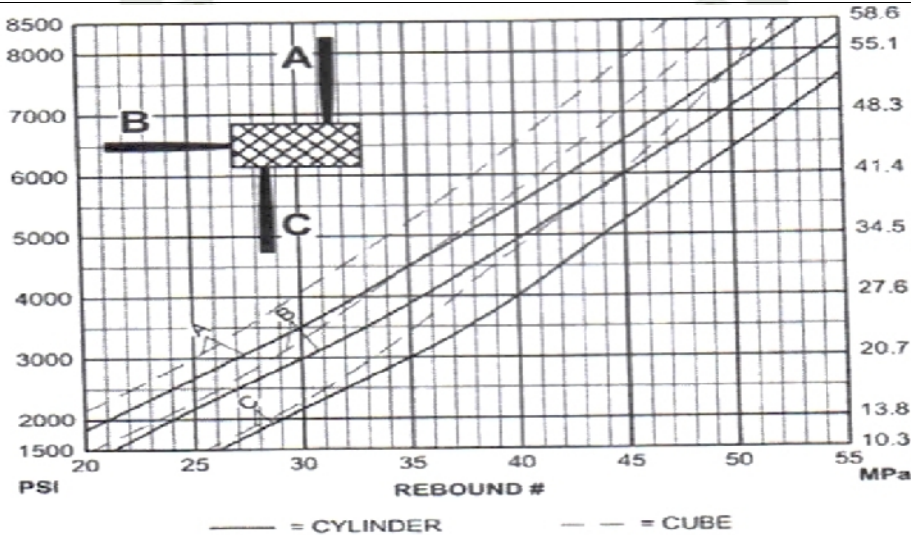
Fig.02. Vista del piso ante el problema de la humedad del suelo propio el lugar.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA																																		
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE																																		
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																		
VECINO:	a. Rosa maria MAMANI DE CCALI	DIRECCION:	Psaje. Los Angeles E-04																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	23/12/2015																															
MARCA:	GILSON	HORA:	07:30 p.m.																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																	
																																		
INGRESO DE DATOS																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																															
Indicar el Rebote <table border="1"> <tr> <td>24</td><td>31</td><td>16</td><td>21</td></tr> <tr> <td>24</td><td>30</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr> <td>22</td><td>16</td><td>22</td><td>28</td></tr> <tr> <td>22</td><td>22</td><td>22</td><td>20</td></tr> </table>		24	31	16	21	24	30	13	14	22	16	22	28	22	22	22	20	<table border="1"> <tr> <td>2100</td><td>3500</td><td>1300</td><td>1550</td></tr> <tr> <td>2100</td><td>3300</td><td>1000</td><td>1200</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>1300</td><td>1700</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>1700</td><td>1700</td><td>1500</td></tr> </table>	2100	3500	1300	1550	2100	3300	1000	1200	1700	1300	1700	2800	1700	1700	1700	1500
24	31	16	21																															
24	30	13	14																															
22	16	22	28																															
22	22	22	20																															
2100	3500	1300	1550																															
2100	3300	1000	1200																															
1700	1300	1700	2800																															
1700	1700	1700	1500																															
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																															
UNIDADES:		UNIDADES																																
Nº Rebotes=	S/U	f'c	PSI																															
f'c=	PSI	Fac. Conv.=	a Kgf/cm2 0.0703																															
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																
<table border="1"> <tr> <td>148</td><td>246</td><td>91</td><td>109</td></tr> <tr> <td>148</td><td>232</td><td>70</td><td>84</td></tr> <tr> <td>120</td><td>91</td><td>120</td><td>197</td></tr> <tr> <td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>105</td></tr> </table>		148	246	91	109	148	232	70	84	120	91	120	197	120	120	120	105	<table border="1"> <tr> <td>148</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>109</td></tr> <tr> <td>148</td><td>120</td><td>120</td><td>105</td><td>91</td></tr> </table>		148	120	120	120	109	148	120	120	105	91					
148	246	91	109																															
148	232	70	84																															
120	91	120	197																															
120	120	120	105																															
148	120	120	120	109																														
148	120	120	105	91																														

		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
120		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:	
120		kgf/cm² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de	
soporte para una vivienda, representando un serio riesgo y peligrosidad alta ante un sismo leve.			
PANEL FOTOGRÁFICO:			
Fig.01. Vista de columna ensayada con fisuras y grietas a la vista.		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se procede a realizar el test del martillo esclerómetro para una vivienda modular unifamiliar de un solo piso sin tarrajeo exterior.	
		b) Resultados del esclerómetro son bajos en el caso de la columna ya que se nota la falta de un mantenimiento (tarrajeo).	
Fig.02. Vista de las grietas en la columna y el aparejo entre ladrillos del muro		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la ilustración de la izquierda se muestra una columna con grietas apreciables además se observa segregación y cangrejas	
		b) Por ser una vivienda modular y autoconstruida se nota el aparejo deficiente en el muro y juntas entre ladrillos.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																							
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																							
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																							
VECINO:	Sra. Celia FUENTES SUCAPUCA	DIRECCION:	Jr. 29 junio N° 242																																				
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	21/12/2015																																				
MARCA:	GILSON	HORA:	07:30 p.m.																																				
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																					
INGRESO DE DATOS																																							
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																				
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>14 ▼</td><td>14 ▼</td><td>18 ▼</td><td>18 ▼</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>12 ▼</td><td>14 ▼</td><td>18 ▼</td><td>18 ▼</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>16 ▼</td><td>20 ▼</td><td>16 ▼</td><td>20 ▼</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>16 ▼</td><td>16 ▼</td><td>20 ▼</td><td>20 ▼</td><td>▼</td></tr> </table>		14 ▼	14 ▼	18 ▼	18 ▼	▼	12 ▼	14 ▼	18 ▼	18 ▼	▼	16 ▼	20 ▼	16 ▼	20 ▼	▼	16 ▼	16 ▼	20 ▼	20 ▼	▼		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1200</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1400</td></tr> <tr> <td>900</td><td>1200</td><td>1400</td><td>1400</td></tr> <tr> <td>1300</td><td>1500</td><td>1300</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>1300</td><td>1300</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> </table>	1200	1200	1400	1400	900	1200	1400	1400	1300	1500	1300	1500	1300	1300	1500	1500
14 ▼	14 ▼	18 ▼	18 ▼	▼																																			
12 ▼	14 ▼	18 ▼	18 ▼	▼																																			
16 ▼	20 ▼	16 ▼	20 ▼	▼																																			
16 ▼	16 ▼	20 ▼	20 ▼	▼																																			
1200	1200	1400	1400																																				
900	1200	1400	1400																																				
1300	1500	1300	1500																																				
1300	1300	1500	1500																																				
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																				
UNIDADES:			UNIDADES																																				
N° Rebotes=	S/U		f'c PSI a Kg/cm2																																				
f'c=	PSI		Fac. Conv.= 0.0703																																				
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>84</td><td>84</td><td>98</td><td>98</td></tr> <tr> <td>63</td><td>84</td><td>98</td><td>98</td></tr> <tr> <td>91</td><td>105</td><td>91</td><td>105</td></tr> <tr> <td>91</td><td>91</td><td>105</td><td>105</td></tr> </table>		84	84	98	98	63	84	98	98	91	105	91	105	91	91	105	105	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>91</td><td>91</td><td>98</td><td>98</td><td>105</td></tr> <tr> <td>91</td><td>98</td><td>98</td><td>91</td><td>84</td></tr> </table>		91	91	98	98	105	91	98	98	91	84										
84	84	98	98																																				
63	84	98	98																																				
91	105	91	105																																				
91	91	105	105																																				
91	91	98	98	105																																			
91	98	98	91	84																																			

RESISTENCIA PROMEDIO	
95	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:	
95	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda, representando un serio riesgo y peligrosidad alta ante un sismo leve.
PANEL FOTOGRAFICO:	
 Fig.01. Vista de columnas expuestas y de baja calidad constructiva	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) Se ve una columna debilitada, con aceros expuestos a la interperie con un concreto que se desintegraba al tacto sin esfuerzo alguno.	
b) El elemento es una columna esquinera se encuentra invadida por una tubería de 2in que atenta contra su desempeño a compresión.	
 Fig.02. Vista de aceros expuestos con un avanzado grado de oxido inasevibles para la construcción.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la ilustración de la izquierda se muestran aceros descubiertos sin ninguna clase de protección, con un alto grado de oxidación.	
b) La colocación de otra tubería en la columna da muestra de que no se toman aspectos técnicos en la construcción de una vivienda.	

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sr. Nicolas LLANO PILCOMAMAN	DIRECCION:	Jr. Pedregal 250																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	21/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	06:30 p.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																			
																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>26</td><td>18</td><td>26</td><td>24</td></tr> <tr><td>24</td><td>24</td><td>28</td><td>24</td></tr> <tr><td>24</td><td>26</td><td>28</td><td>24</td></tr> <tr><td>24</td><td>22</td><td>26</td><td>18</td></tr> </table>		26	18	26	24	24	24	28	24	24	26	28	24	24	22	26	18		<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>2500</td><td>1400</td><td>2500</td><td>2100</td></tr> <tr><td>2100</td><td>2100</td><td>2800</td><td>2100</td></tr> <tr><td>2100</td><td>2500</td><td>2800</td><td>2100</td></tr> <tr><td>2100</td><td>1700</td><td>2500</td><td>1400</td></tr> </table>	2500	1400	2500	2100	2100	2100	2800	2100	2100	2500	2800	2100	2100	1700	2500	1400
26	18	26	24																																
24	24	28	24																																
24	26	28	24																																
24	22	26	18																																
2500	1400	2500	2100																																
2100	2100	2800	2100																																
2100	2500	2800	2100																																
2100	1700	2500	1400																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
Nº Rebotes=	S/U		f'c PSI																																
f'c=	PSI		Fac. Conv.=																																
			a Kgf/cm2																																
			0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>176</td><td>98</td><td>176</td><td>148</td></tr> <tr><td>148</td><td>148</td><td>197</td><td>148</td></tr> <tr><td>148</td><td>176</td><td>197</td><td>148</td></tr> <tr><td>148</td><td>120</td><td>176</td><td>98</td></tr> </table>		176	98	176	148	148	148	197	148	148	176	197	148	148	120	176	98	<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>176</td><td>148</td><td>148</td><td>176</td><td>148</td></tr> <tr><td>148</td><td>148</td><td>176</td><td>176</td><td>148</td></tr> </table>		176	148	148	176	148	148	148	176	176	148						
176	98	176	148																																
148	148	197	148																																
148	176	197	148																																
148	120	176	98																																
176	148	148	176	148																															
148	148	176	176	148																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
159	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:	
159	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda, representando un peligro ante un evento sísmico y futuras ampliaciones
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la imagen mostrada se ve una columna que sostiene una puerta de garaje, pero que fue dañada (picada) para su colocación.	
b) El elemento es una columna, además presenta cangrejas, segregación y resanes en proceso constructivo deficiente.	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la imagen se pudo notar que los rebotes indicados por el martillo esclerómetro son muy bajos siendo el máximo de 26.	
b) El ensayo se realizó en una columna descubierta sin tarrajeo para resultados más claros y que no sean distorsionados.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																		
VECINO:	Sr. Feliciano JALLO ESCOBAR	DIRECCION:	Jr. 29 de JUNIO 219																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	14/12/2015																															
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																		
INGRESO DE DATOS																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																															
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>18</td><td>19</td><td>22</td><td>19</td></tr> <tr> <td>16</td><td>22</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr> <td>21</td><td>21</td><td>22</td><td>21</td></tr> <tr> <td>20</td><td>20</td><td>19</td><td>22</td></tr> </table>		18	19	22	19	16	22	19	20	21	21	22	21	20	20	19	22	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1400</td><td>1450</td><td>1700</td><td>1450</td></tr> <tr><td>1300</td><td>1700</td><td>1450</td><td>1500</td></tr> <tr><td>1550</td><td>1550</td><td>1700</td><td>1550</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>1450</td><td>1700</td></tr> </table>	1400	1450	1700	1450	1300	1700	1450	1500	1550	1550	1700	1550	1500	1500	1450	1700
18	19	22	19																															
16	22	19	20																															
21	21	22	21																															
20	20	19	22																															
1400	1450	1700	1450																															
1300	1700	1450	1500																															
1550	1550	1700	1550																															
1500	1500	1450	1700																															
ESPECIFICACIONES		ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																
<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>98</td><td>102</td><td>120</td><td>102</td></tr> <tr><td>91</td><td>120</td><td>102</td><td>105</td></tr> <tr><td>109</td><td>109</td><td>120</td><td>109</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>102</td><td>120</td></tr> </table>		98	102	120	102	91	120	102	105	109	109	120	109	105	105	102	120	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>109</td><td>102</td><td>105</td><td>102</td><td>105</td></tr> <tr><td>105</td><td>109</td><td>102</td><td>102</td><td>109</td></tr> </table>		109	102	105	102	105	105	109	102	102	109					
98	102	120	102																															
91	120	102	105																															
109	109	120	109																															
105	105	102	120																															
109	102	105	102	105																														
105	109	102	102	109																														

RESISTENCIA PROMEDIO	
105	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:	
105	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda, representando un peligro ante un evento sísmico.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta sin tarrajeo, con presencia de resanes por cangrejerías. b) El elemento es una columna esquinera pero no presenta arriostramiento con las hiladas de ladrillo horizontal, lo cual representa un riesgo.	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la imagen adjunta la disposicion de las hiladas de ladrillo estan sumamente mal colocadas, en algunos casos sin mortero. b) La colocacion del mortero en los ladrillos es de forma brusca sin respetar lo dispuesto por la norma de labañileria.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																		
VECINO:	Sr. Feliciano JALLO ESCOBAR	DIRECCION:	Jr. 29 de JUNIO 219																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	14/12/2015																															
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																	
INGRESO DE DATOS																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																															
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>20</td><td>20</td><td>34</td><td>32</td></tr> <tr> <td>20</td><td>21</td><td>34</td><td>32</td></tr> <tr> <td>21</td><td>19</td><td>36</td><td>33</td></tr> <tr> <td>21</td><td>22</td><td>25</td><td>26</td></tr> </table>		20	20	34	32	20	21	34	32	21	19	36	33	21	22	25	26	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>4200</td><td>3750</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1550</td><td>4200</td><td>3750</td></tr> <tr><td>1550</td><td>1450</td><td>4750</td><td>4000</td></tr> <tr><td>1550</td><td>1700</td><td>2250</td><td>2500</td></tr> </table>	1500	1500	4200	3750	1500	1550	4200	3750	1550	1450	4750	4000	1550	1700	2250	2500
20	20	34	32																															
20	21	34	32																															
21	19	36	33																															
21	22	25	26																															
1500	1500	4200	3750																															
1500	1550	4200	3750																															
1550	1450	4750	4000																															
1550	1700	2250	2500																															
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																															
UNIDADES:		UNIDADES																																
Nº Rebotes=	S/U	f'c	PSI																															
f'c=	PSI	Fac. Conv.=	a Kg/cm ² 0.0703																															
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>295</td><td>264</td></tr> <tr><td>105</td><td>109</td><td>295</td><td>264</td></tr> <tr><td>109</td><td>102</td><td>334</td><td>281</td></tr> <tr><td>109</td><td>120</td><td>158</td><td>176</td></tr> </table>		105	105	295	264	105	109	295	264	109	102	334	281	109	120	158	176	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>105</td><td>109</td><td>120</td><td>295</td><td>264</td></tr> <tr><td>105</td><td>109</td><td>295</td><td>264</td><td>281</td></tr> </table>		105	109	120	295	264	105	109	295	264	281					
105	105	295	264																															
105	109	295	264																															
109	102	334	281																															
109	120	158	176																															
105	109	120	295	264																														
105	109	295	264	281																														

RESISTENCIA PROMEDIO	
195	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia obtenida para la columna analizada mediante el TEST fue de un esfuerzo a compresion en un lado muy bajo y en la columna nueva tiene valores muy altos	
195	kgf/cm ²
demostrando un proceso constructivo mal llevado razon por la cual el elemento estructural fue reforzado con una nueva columna con mas resistencia como se aprecia	
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) Se nota una columna con altos defectos constructivos, según el testimonio del propietario fue sin asesoria tecnica. b) La columna no presenta buen acabado, se ve claramente la union de dos columnas una antigua y una nueva con grietas y fisuras.	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la presente imagen se puede notar como son los resultados de los rebotes del esclerometro, bajos a la izq. Y altos a la der. b) Se puede apreciar como es que un concreto en sus primeros dias tiene alta resistencia en contraste con la otra columna	
Fig.01.	Vista de la columna ensayada unida a otra columna para reforzarla
Fig.02.	La columna tiene altos valores en un lado y muy bajos en el otro con junta fria

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Yanina GEMO TIPO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 243																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	08:20 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Losa de Concreto Armado, que se encuentra entre el primer nivel con el segundo Nivel, losa sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "A" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr><td>24</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td></tr> <tr><td>20</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> <tr><td>23</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td></tr> <tr><td>23</td><td>▼</td><td>25</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>23</td><td>▼</td></tr> </table>		24	▼	30	▼	28	▼	24	▼	20	▼	22	▼	18	▼	22	▼	23	▼	24	▼	16	▼	18	▼	23	▼	25	▼	20	▼	23	▼	<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr><td>2800</td><td>4000</td><td>3100</td><td>2800</td></tr> <tr><td>2100</td><td>2500</td><td>2000</td><td>2500</td></tr> <tr><td>2600</td><td>2900</td><td>1700</td><td>2000</td></tr> <tr><td>2600</td><td>3000</td><td>2100</td><td>2600</td></tr> </table>		2800	4000	3100	2800	2100	2500	2000	2500	2600	2900	1700	2000	2600	3000	2100	2600
24	▼	30	▼	28	▼	24	▼																																												
20	▼	22	▼	18	▼	22	▼																																												
23	▼	24	▼	16	▼	18	▼																																												
23	▼	25	▼	20	▼	23	▼																																												
2800	4000	3100	2800																																																
2100	2500	2000	2500																																																
2600	2900	1700	2000																																																
2600	3000	2100	2600																																																
ESPECIFICACIONES		ESPECIFICACIONES																																																	
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr><td>197</td><td>281</td><td>218</td><td>197</td></tr> <tr><td>148</td><td>176</td><td>141</td><td>176</td></tr> <tr><td>183</td><td>204</td><td>120</td><td>141</td></tr> <tr><td>183</td><td>211</td><td>148</td><td>183</td></tr> </table>		197	281	218	197	148	176	141	176	183	204	120	141	183	211	148	183	<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr><td>197</td><td>183</td><td>211</td><td>218</td><td>176</td></tr> <tr><td>183</td><td>204</td><td>218</td><td>197</td><td>183</td></tr> </table>		197	183	211	218	176	183	204	218	197	183																						
197	281	218	197																																																
148	176	141	176																																																
183	204	120	141																																																
183	211	148	183																																																
197	183	211	218	176																																															
183	204	218	197	183																																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
197	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una losa aligerada sometida a carga, siendo esta:
197 Kgf/cm ²	lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elemento estructural para soporte de una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
 Fig.01. Vista de la losa aligerada ensayada para prueba del martillo esclerómetro	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen adjunta se observa la lectura del rebote del esclerómetro dando lecturas relativamente bajas para la losa aligerada. b) Se nota el desgaste en la losa aligerada a consecuencia de la acción erosiva del viento y otros factores climáticos.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) El ladrillo usado en esta vivienda fue ladrillo tubular artesanal bien cocido, colocado de manera adecuada. b) Se vió en la parte baja de la losa, presencia de tuberías que cruzaban la losa de manera inadecuada y no como lo exigía la norma.
 Fig.02. La losa presenta un alto grado de desgaste por la acción erosiva de agentes climáticos.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sra. Yanina GEMO TIPO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 243																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	08:00 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Test de esclerometro en las gradas de la vivienda que tienen la funcion de comunicar ambientes de pisos superiores con inferiores y viceversa, se aplicara el metodo B de la imagen.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>24</td><td>30</td><td>27</td><td>30</td></tr> <tr> <td>30</td><td>28</td><td>30</td><td>32</td></tr> <tr> <td>32</td><td>20</td><td>27</td><td>30</td></tr> <tr> <td>30</td><td>30</td><td>20</td><td>24</td></tr> </table>		24	30	27	30	30	28	30	32	32	20	27	30	30	30	20	24	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>2100</td><td>3300</td><td>2600</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>3300</td><td>2800</td><td>3300</td><td>3750</td></tr> <tr> <td>3750</td><td>1500</td><td>2600</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>3300</td><td>3300</td><td>1500</td><td>2400</td></tr> </table>		2100	3300	2600	3300	3300	2800	3300	3750	3750	1500	2600	3300	3300	3300	1500	2400
24	30	27	30																																
30	28	30	32																																
32	20	27	30																																
30	30	20	24																																
2100	3300	2600	3300																																
3300	2800	3300	3750																																
3750	1500	2600	3300																																
3300	3300	1500	2400																																
ESPECIFICACIONES		ESPECIFICACIONES																																	
UNIDADES:		UNIDADES																																	
N° Rebotes=	S/U	f'c	PSI																																
f'c=	PSI	Fac. Conv.=	a Kgf/cm2 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>148</td><td>232</td><td>183</td><td>232</td></tr> <tr> <td>232</td><td>197</td><td>232</td><td>264</td></tr> <tr> <td>264</td><td>105</td><td>183</td><td>232</td></tr> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>105</td><td>169</td></tr> </table>		148	232	183	232	232	197	232	264	264	105	183	232	232	232	105	169	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>232</td><td>232</td><td>264</td></tr> <tr> <td>264</td><td>232</td><td>232</td><td>232</td><td>183</td></tr> </table>		232	232	232	232	264	264	232	232	232	183						
148	232	183	232																																
232	197	232	264																																
264	105	183	232																																
232	232	105	169																																
232	232	232	232	264																															
264	232	232	232	183																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
234	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia bastante holgada para el elemento estructural, con buen desempeño en resistencia :	
234	kgf/cm ² lo cual indica un manejo correcto de la preparación del concreto para soporte de una vivienda y en especial de una grada de Concreto Armado.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) Como se puede apreciar en la imagen la grada presenta buen acabado sin presencia de fisuras ni de grietas y sin aceros expuestos.	
b) La grada analizada no presenta vibración al paso normal de una persona, no se nota cangrejas en toda su longitud.	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) Preciso instante en el que se está realizando el análisis con el esclerómetro para evaluar resistencias superficiales en la grada.	
b) La grada analizada fue vaciada con mezcladora al momento de realizar el vaciado de la losa aligerada con buena resistencia.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																		
VECINO:	Sra. Yanina GEMO TIPO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 243																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																															
MARCA:	GILSON	HORA:	07:40 a.m.																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																	
INGRESO DE DATOS																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																															
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>34</td><td>30</td><td>28</td><td>34</td></tr> <tr> <td>33</td><td>38</td><td>33</td><td>42</td></tr> <tr> <td>34</td><td>36</td><td>32</td><td>36</td></tr> <tr> <td>31</td><td>29</td><td>31</td><td>30</td></tr> </table>		34	30	28	34	33	38	33	42	34	36	32	36	31	29	31	30	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>4200</td><td>3300</td><td>2800</td><td>4200</td></tr> <tr> <td>4000</td><td>5200</td><td>4000</td><td>6200</td></tr> <tr> <td>4200</td><td>4750</td><td>3750</td><td>4750</td></tr> <tr> <td>3500</td><td>3100</td><td>3500</td><td>3300</td></tr> </table>	4200	3300	2800	4200	4000	5200	4000	6200	4200	4750	3750	4750	3500	3100	3500	3300
34	30	28	34																															
33	38	33	42																															
34	36	32	36																															
31	29	31	30																															
4200	3300	2800	4200																															
4000	5200	4000	6200																															
4200	4750	3750	4750																															
3500	3100	3500	3300																															
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																															
UNIDADES:		UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U	f'c	PSI																															
f'c=	PSI	Fac. Conv.=	a Kgf/cm2 0.0703																															
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>295</td><td>232</td><td>197</td><td>295</td></tr> <tr> <td>281</td><td>366</td><td>281</td><td>436</td></tr> <tr> <td>295</td><td>334</td><td>264</td><td>334</td></tr> <tr> <td>246</td><td>218</td><td>246</td><td>232</td></tr> </table>		295	232	197	295	281	366	281	436	295	334	264	334	246	218	246	232	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>295</td><td>295</td><td>334</td><td>264</td><td>295</td></tr> <tr> <td>281</td><td>366</td><td>281</td><td>246</td><td>334</td></tr> </table>		295	295	334	264	295	281	366	281	246	334					
295	232	197	295																															
281	366	281	436																															
295	334	264	334																															
246	218	246	232																															
295	295	334	264	295																														
281	366	281	246	334																														

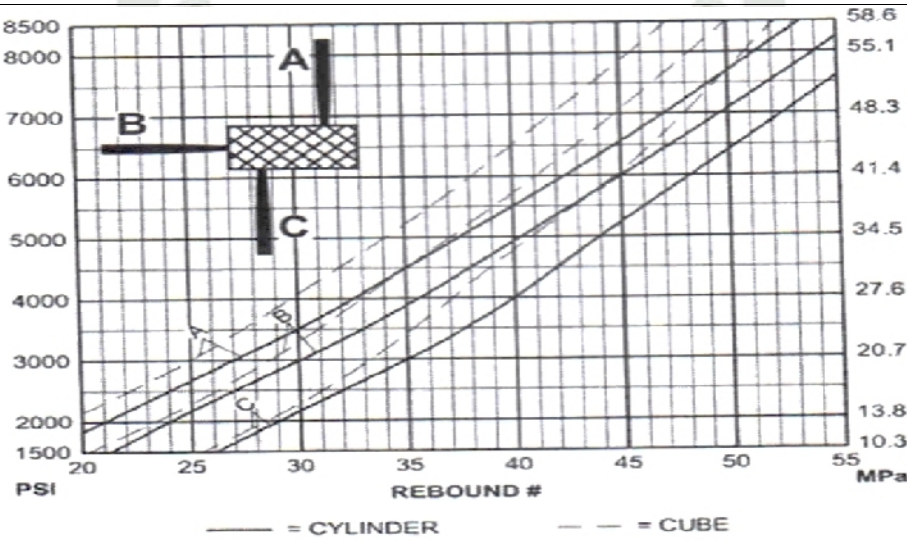
RESISTENCIA PROMEDIO	
299	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia obtenida para la columna analizada tiene un f_c favorable siendo esta columna para un diseño de 210 kgf/cm ² , pero el test del martillo esclerómetro arroja	
299	kgf/cm ²
demostrando una adecuada supervisión técnica y calidad de construcción. soporte para una vivienda.	
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
Fig.01. Vista de la columna ensayada y se presenta altos resultados al test del esclerómetro	
	
Fig.02. La columna es invadida por la puerta del garaje debilitando la estructura.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la Imagen notamos una columna con bajos defectos constructivos no existe presencia de cangrejas ni segregación.	
b) La columna tiene buen acabado sin presencia de segregación, presenta altas resistencias para una columna central.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) Sin embargo no toda la vivienda presenta una buena construcción, se nota aceros expuestos en la columna para la puerta.	
b) La columna es dañana al colocar la puerta de garaje, además el endentado de las hiladas de ladrillo es inadecuado ... ¡error!	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA																																			
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE																																			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sra. Yanina GEMO TIPO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 243																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	06:40 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Test de esclerómetro en las gradas de la vivienda que tienen la función de comunicar ambientes de pisos superiores con inferiores y viceversa, se aplicará el metodo A y B de la imagen.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>25</td><td>24</td><td>21</td><td>20</td></tr> <tr> <td>29</td><td>25</td><td>22</td><td>20</td></tr> <tr> <td>29</td><td>34</td><td>18</td><td>18</td></tr> <tr> <td>30</td><td>30</td><td>20</td><td>22</td></tr> </table>		25	24	21	20	29	25	22	20	29	34	18	18	30	30	20	22		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2250</td><td>2100</td><td>2300</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>3100</td><td>2250</td><td>2500</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>3100</td><td>4200</td><td>2800</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>3300</td><td>3300</td><td>2500</td><td>3300</td></tr> </table>	2250	2100	2300	2800	3100	2250	2500	3300	3100	4200	2800	2500	3300	3300	2500	3300
25	24	21	20																																
29	25	22	20																																
29	34	18	18																																
30	30	20	22																																
2250	2100	2300	2800																																
3100	2250	2500	3300																																
3100	4200	2800	2500																																
3300	3300	2500	3300																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:																																			
N° Rebotes=	S/U	UNIDADES	a Kgf/cm2																																
f'c=	PSI	f'c PSI	0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>158</td><td>148</td><td>162</td><td>197</td></tr> <tr> <td>218</td><td>158</td><td>176</td><td>232</td></tr> <tr> <td>218</td><td>295</td><td>197</td><td>176</td></tr> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>176</td><td>232</td></tr> </table>		158	148	162	197	218	158	176	232	218	295	197	176	232	232	176	232	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>197</td><td>176</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>176</td><td>183</td><td>176</td><td>176</td><td>176</td></tr> </table>		197	176	197	197	197	176	183	176	176	176						
158	148	162	197																																
218	158	176	232																																
218	295	197	176																																
232	232	176	232																																
197	176	197	197	197																															
176	183	176	176	176																															

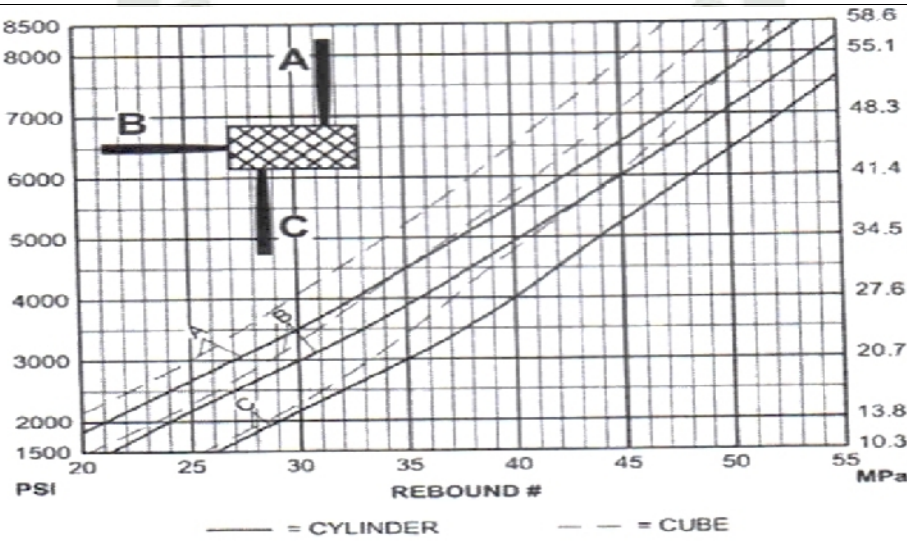
RESISTENCIA PROMEDIO	
185	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una grada de C° A° sometida a carga, siendo esta:
185	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva del elemento estructural para soporte de una vivienda y en especial de una grada de Concreto Armado.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen se aprecia algunas fisuras pequeñas, pero también se pudo observar que los aceros longitudinales están expuestos. b) Las resistencias del concreto en la grada arrojan valores por debajo del trabajo normal lo que indica mal procedimiento constructivo.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) Se puede apreciar una grada debilitada a causa de un concreto débil ya que las resistencias registradas son muy bajas. b) Existe segregación del concreto en la grada a causa de un mal vibrado y un procedimiento constructivo incorrecto al colocarlo.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) Se puede apreciar una grada debilitada a causa de un concreto débil ya que las resistencias registradas son muy bajas. b) Existe segregación del concreto en la grada a causa de un mal vibrado y un procedimiento constructivo incorrecto al colocarlo.
Fig.01.	Vista de la grada con resistencias al esclerómetro bajas y presencia de huecos y fisuras
Fig.02.	La grada hace notar un mal proceso constructivo un mal vibrado y además de bajas resistencias

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	Sra. Yanina GEMO TIPO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 243																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	07:00 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>26</td><td>23</td><td>26</td><td>24</td></tr> <tr> <td>27</td><td>24</td><td>27</td><td>26</td></tr> <tr> <td>22</td><td>28</td><td>28</td><td>28</td></tr> <tr> <td>25</td><td>28</td><td>28</td><td>27</td></tr> </table>		26	23	26	24	27	24	27	26	22	28	28	28	25	28	28	27		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2500</td><td>2000</td><td>2500</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>2600</td><td>2100</td><td>2600</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>2800</td><td>2800</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>2250</td><td>2800</td><td>2800</td><td>2600</td></tr> </table>	2500	2000	2500	2100	2600	2100	2600	2500	1700	2800	2800	2800	2250	2800	2800	2600
26	23	26	24																																
27	24	27	26																																
22	28	28	28																																
25	28	28	27																																
2500	2000	2500	2100																																
2600	2100	2600	2500																																
1700	2800	2800	2800																																
2250	2800	2800	2600																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>176</td><td>141</td><td>176</td><td>148</td></tr> <tr> <td>183</td><td>148</td><td>183</td><td>176</td></tr> <tr> <td>120</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>158</td><td>197</td><td>197</td><td>183</td></tr> </table>		176	141	176	148	183	148	183	176	120	197	197	197	158	197	197	183	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>176</td><td>197</td><td>176</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>183</td><td>197</td><td>183</td><td>197</td><td>183</td></tr> </table>		176	197	176	197	197	183	197	183	197	183						
176	141	176	148																																
183	148	183	176																																
120	197	197	197																																
158	197	197	183																																
176	197	176	197	197																															
183	197	183	197	183																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
189	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:
189 kgf/cm ²	lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda, además de defectos encontrados al momento de realizar la prueba.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo para realizar la prueba del esclerómetro. b) Nótese que presenta buen aspecto superficial, sin embargo las resistencias alcanzadas por este elemento son bajas.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la vista es claro que la presencia de una tubería en la misma zona de acción de una viga esta mal dispuesta..¡error! b) La viga ha sido invadida por completo con una tubería de 4", de modo que la viga ya no trabaja mas alla de lo que resiste..¡error!
	
Fig.01. Vista de la columna ensayada con bajas resistencias	
Fig.02. Una tubería atraviesa la losa aligerada pasando por una viga estructural	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA																																			
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE																																			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	SR. ALEX QUISPE PELINCO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 340																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	07:00 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																		
																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>20</td><td>20</td><td>28</td><td>20</td></tr> <tr><td>13</td><td>22</td><td>20</td><td>22</td></tr> <tr><td>13</td><td>23</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>12</td><td>23</td><td>22</td><td>22</td></tr> </table>		20	20	28	20	13	22	20	22	13	23	20	20	12	23	22	22		<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>2800</td><td>1500</td></tr> <tr><td>1000</td><td>1700</td><td>1500</td><td>1700</td></tr> <tr><td>1000</td><td>2000</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> <tr><td>900</td><td>2000</td><td>1700</td><td>1700</td></tr> </table>	1500	1500	2800	1500	1000	1700	1500	1700	1000	2000	1500	1500	900	2000	1700	1700
20	20	28	20																																
13	22	20	22																																
13	23	20	20																																
12	23	22	22																																
1500	1500	2800	1500																																
1000	1700	1500	1700																																
1000	2000	1500	1500																																
900	2000	1700	1700																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U		f'c PSI																																
f'c=	PSI		Fac. Conv.= a Kgf/cm2																																
			0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>197</td><td>105</td></tr> <tr><td>70</td><td>120</td><td>105</td><td>120</td></tr> <tr><td>70</td><td>141</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr><td>63</td><td>141</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		105	105	197	105	70	120	105	120	70	141	105	105	63	141	120	120	<table border="1" style="margin: 5px;"> <tr><td>105</td><td>120</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		105	120	105	105	105	105	105	120	120	120						
105	105	197	105																																
70	120	105	120																																
70	141	105	105																																
63	141	120	120																																
105	120	105	105	105																															
105	105	120	120	120																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
111	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:
111	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) La imagen demuestra como es que la presencia de un tubería montante puede influir en la resistencia a compresión del concreto. b) La columna pierde sus propiedades mecánicas de resistencia por que ya no es más un elemento monolítico.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la vista es claro que la presencia de una tubería en la misma zona de acción de una columna esta mal colocada..error! b) La columna es invadida desde el inicio de la construcción siendo un peligro ante un evento sísmico..error!
	
Fig.01.	Vista de la columna ensayada y se presenta los resultados de la misma instantaneamente
Fig.02.	La columna presenta aceros oxidados ademas la presencia de una tuberia

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA																																			
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	SR. ALEX QUISPE PELINCO	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 340																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	07:00 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																	
																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>22</td><td>26</td><td>25</td><td>24</td></tr> <tr> <td>24</td><td>21</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr> <td>26</td><td>27</td><td>25</td><td>22</td></tr> <tr> <td>23</td><td>23</td><td>24</td><td>22</td></tr> </table>		22	26	25	24	24	21	23	24	26	27	25	22	23	23	24	22		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1700</td><td>2500</td><td>2250</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>2100</td><td>1550</td><td>2000</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>2600</td><td>2250</td><td>1700</td></tr> <tr> <td>2000</td><td>2000</td><td>2100</td><td>1700</td></tr> </table>	1700	2500	2250	2100	2100	1550	2000	2100	2500	2600	2250	1700	2000	2000	2100	1700
22	26	25	24																																
24	21	23	24																																
26	27	25	22																																
23	23	24	22																																
1700	2500	2250	2100																																
2100	1550	2000	2100																																
2500	2600	2250	1700																																
2000	2000	2100	1700																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U		f _c PSI																																
f _c =	PSI		Fac. Conv.=																																
			a Kgf/cm ²																																
			0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>120</td><td>176</td><td>158</td><td>148</td></tr> <tr> <td>148</td><td>109</td><td>141</td><td>148</td></tr> <tr> <td>176</td><td>183</td><td>158</td><td>120</td></tr> <tr> <td>141</td><td>141</td><td>148</td><td>120</td></tr> </table>		120	176	158	148	148	109	141	148	176	183	158	120	141	141	148	120	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>148</td><td>141</td><td>141</td><td>148</td><td>148</td></tr> <tr> <td>141</td><td>158</td><td>158</td><td>148</td><td>158</td></tr> </table>		148	141	141	148	148	141	158	158	148	158						
120	176	158	148																																
148	109	141	148																																
176	183	158	120																																
141	141	148	120																																
148	141	141	148	148																															
141	158	158	148	158																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
149	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:
149 kgf/cm ²	lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo se aprecia algunos resanes hecho en la misma. b) La columna tiene buen acabado sin presencia de segregación, sin embargo presenta bajas resistencias al momento de la evaluación.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la vista es claro que la presencia de una tubería en la misma zona de acción de una columna esta mal dispuesta. ¡error! b) La columna presenta una grieta por la presencia de una montante de tubería lo cual no está premitido en la norma. ¡error!
	
Fig.01. Vista de la columna ensayada y se presenta los resultados de la misma instantaneamente	
Fig.02. La columna presenta aceros oxidados ademas la presencia de una tubería	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	SR. CARMELINO CONDORI O.	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 401																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	06:40 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Test de esclerómetro en las gradas de la vivienda que tienen la función de comunicar ambientes de pisos superiores con inferiores y viceversa, se aplicará los métodos en la Imagen.</i>																																			
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>30</td><td>30</td><td>24</td><td>24</td></tr> <tr> <td>28</td><td>31</td><td>22</td><td>26</td></tr> <tr> <td>26</td><td>27</td><td>24</td><td>22</td></tr> <tr> <td>26</td><td>20</td><td>22</td><td>26</td></tr> </table>		30	30	24	24	28	31	22	26	26	27	24	22	26	20	22	26		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>3300</td><td>3300</td><td>2800</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>3500</td><td>2500</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>2600</td><td>2800</td><td>2500</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>1500</td><td>2500</td><td>3300</td></tr> </table>	3300	3300	2800	2800	2800	3500	2500	3300	2500	2600	2800	2500	2500	1500	2500	3300
30	30	24	24																																
28	31	22	26																																
26	27	24	22																																
26	20	22	26																																
3300	3300	2800	2800																																
2800	3500	2500	3300																																
2500	2600	2800	2500																																
2500	1500	2500	3300																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U		f _c PSI a Kg/cm ²																																
f _c =	PSI		Fac. Conv.= 0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>197</td><td>246</td><td>176</td><td>232</td></tr> <tr> <td>176</td><td>183</td><td>197</td><td>176</td></tr> <tr> <td>176</td><td>105</td><td>176</td><td>232</td></tr> </table>		232	232	197	197	197	246	176	232	176	183	197	176	176	105	176	232	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>197</td><td>176</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>176</td><td>183</td><td>176</td><td>176</td><td>176</td></tr> </table>		197	176	197	197	197	176	183	176	176	176						
232	232	197	197																																
197	246	176	232																																
176	183	197	176																																
176	105	176	232																																
197	176	197	197	197																															
176	183	176	176	176																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
185	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una grada de C° A° sometida a carga, siendo esta:	
185	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elemento estructural para soporte de una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES
	a) En la Imagen se notan fisuras y grietas producto de un mal vibrado en el elemento grada con presencia de bolonería en el C°.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES
	a) Se puede apreciar segregación en la grada además de un mal vibrado porque el concreto no está adecuadamente distribuido.
b) El concreto se desmorona al contacto con un elemento duro como un clavo y se desprenden terrones de concreto.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	SR. CARMELINO CONDORI O.	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 401																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	06:40 a.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas concentradas de niveles Superiores de la vivienda, sin tarrajeo exterior en la misma, se realizará el test con el metodo "B" de aplicación.																																		
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>18</td><td>22</td><td>22</td><td>19</td></tr> <tr><td>18</td><td>20</td><td>20</td><td>22</td></tr> <tr><td>20</td><td>22</td><td>20</td><td>22</td></tr> <tr><td>22</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr> </table>		18	22	22	19	18	20	20	22	20	22	20	22	22	20	20	20		<table border="1" style="margin: auto; text-align: center;"> <tr><td>1400</td><td>1700</td><td>1700</td><td>1450</td></tr> <tr><td>1400</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1700</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1700</td><td>1500</td><td>1700</td></tr> <tr><td>1700</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> </table>	1400	1700	1700	1450	1400	1500	1500	1700	1500	1700	1500	1700	1700	1500	1500	1500
18	22	22	19																																
18	20	20	22																																
20	22	20	22																																
22	20	20	20																																
1400	1700	1700	1450																																
1400	1500	1500	1700																																
1500	1700	1500	1700																																
1700	1500	1500	1500																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U		f c PSI																																
f c=	PSI		Fac. Conv.= a Kgf/cm2																																
			0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>98</td><td>120</td><td>120</td><td>102</td></tr> <tr><td>98</td><td>105</td><td>105</td><td>120</td></tr> <tr><td>105</td><td>120</td><td>105</td><td>120</td></tr> <tr><td>120</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> </table>		98	120	120	102	98	105	105	120	105	120	105	120	120	105	105	105	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>105</td><td>120</td><td>105</td><td>120</td><td>105</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		105	120	105	120	105	120	120	105	120	120						
98	120	120	102																																
98	105	105	120																																
105	120	105	120																																
120	105	105	105																																
105	120	105	120	105																															
120	120	105	120	120																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
114	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga, siendo esta:	
114	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elemento estructural para soporte de una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la Imagen se notan todavía restos de encofrado en la columna, siendo esta columna portante se carga. b) Se puede observar que el proceso constructivo fue llevado de manera poco aceptable pues existen cangrejeras.	
	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) La columna de la vista mostrada soporta cargas de los pisos superiores y elementos estructurales como las gradas y losas. b) El concreto denota un estado de resistencia baja ya que los rebotes en en la vista adjunta no son elevados.	

Fig.01. Vista de la columna en pleno proceso de ensayo para el test del martillo Esclerómetro

Fig.02. La columna siendo un elemento importante en una vivienda presenta daños y bajas resistencias

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA																																			
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE																																			
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																			
VECINO:	SR. JUAN F. PEREZ PEREZ	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° D-10																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																
MARCA:	GILSON	HORA:	06:20 a.m																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Losa de Concreto Armado, que comunican el primer nivel con el segundo Nivel, losa sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "C" de aplicación.																																		
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>32</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td></tr> <tr> <td>30</td><td>32</td><td>32</td><td>30</td></tr> <tr> <td>32</td><td>32</td><td>32</td><td>32</td></tr> <tr> <td>32</td><td>30</td><td>33</td><td>32</td></tr> </table>		32	31	30	29	30	32	32	30	32	32	32	32	32	30	33	32		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2600</td><td>2500</td><td>2400</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>2400</td><td>2600</td><td>2600</td><td>2400</td></tr> <tr> <td>2600</td><td>2600</td><td>2600</td><td>2600</td></tr> <tr> <td>2600</td><td>2400</td><td>2900</td><td>2600</td></tr> </table>	2600	2500	2400	2100	2400	2600	2600	2400	2600	2600	2600	2600	2600	2400	2900	2600
32	31	30	29																																
30	32	32	30																																
32	32	32	32																																
32	30	33	32																																
2600	2500	2400	2100																																
2400	2600	2600	2400																																
2600	2600	2600	2600																																
2600	2400	2900	2600																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																
UNIDADES:			UNIDADES																																
N° Rebotes=	S/U		f'c PSI																																
f'c=	PSI		a Kgf/cm2																																
			0.0703																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>183</td><td>176</td><td>169</td><td>148</td></tr> <tr> <td>169</td><td>183</td><td>183</td><td>169</td></tr> <tr> <td>183</td><td>183</td><td>183</td><td>183</td></tr> <tr> <td>183</td><td>169</td><td>204</td><td>183</td></tr> </table>		183	176	169	148	169	183	183	169	183	183	183	183	183	169	204	183	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>183</td><td>183</td><td>183</td><td>183</td><td>183</td></tr> <tr> <td>183</td><td>183</td><td>183</td><td>183</td><td>176</td></tr> </table>		183	183	183	183	183	183	183	183	183	176						
183	176	169	148																																
169	183	183	169																																
183	183	183	183																																
183	169	204	183																																
183	183	183	183	183																															
183	183	183	183	176																															

RESISTENCIA PROMEDIO	
182	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una losa aligerada sometida a carga, siendo esta:	
182	kgf/cm ²
lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elemento estructural para soporte de una vivienda.	
PANEL FOTOGRÁFICO:	
 Fig.01. Vista de la vigueta de la losa ensayada para prueba del martillo esclerómetro	
 Fig.02. El octogonal está sumergido parcialmente en la vigueta lo cual está observado en el RNE.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la Imagen adjunta se observa un error, el cual es la colocación de un octogonal en medio de la vigueta de sostenimiento.	
b) Se nota claramente residuos de ladrillo en la vigueta lo cual denota un procedimiento constructivo mal llevado.	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) El ladrillo es "Tubular" artesanal bien cocido, pero con un mal alineamiento entre uno y otro.	
b) El concreto denota un desencofrado brusco y mal dispuesto de modo que se notan cangrejeras en algunas viguetas descubiertas.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																																		
VECINO:	SR. JUAN F. PEREZ PEREZ	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° D-10																																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																																															
MARCA:	GILSON	HORA:	06:20 a.m.																																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	<i>Gradas de Concreto Armado, que comunican el primer nivel con el segundo Nivel, gradas sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																															
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>33</td><td>▼</td><td>40</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td></tr> <tr><td>33</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> <tr><td>28</td><td>▼</td><td>27</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>27</td><td>▼</td></tr> <tr><td>28</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td></tr> </table>		33	▼	40	▼	28	▼	29	▼	33	▼	33	▼	26	▼	30	▼	28	▼	27	▼	32	▼	27	▼	28	▼	26	▼	33	▼	29	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>4000</td><td>5600</td><td>2800</td><td>3100</td></tr> <tr><td>4000</td><td>4000</td><td>2500</td><td>3300</td></tr> <tr><td>2800</td><td>2600</td><td>3750</td><td>2600</td></tr> <tr><td>2800</td><td>2500</td><td>4000</td><td>3100</td></tr> </table>	4000	5600	2800	3100	4000	4000	2500	3300	2800	2600	3750	2600	2800	2500	4000	3100
33	▼	40	▼	28	▼	29	▼																																											
33	▼	33	▼	26	▼	30	▼																																											
28	▼	27	▼	32	▼	27	▼																																											
28	▼	26	▼	33	▼	29	▼																																											
4000	5600	2800	3100																																															
4000	4000	2500	3300																																															
2800	2600	3750	2600																																															
2800	2500	4000	3100																																															
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																															
UNIDADES:		UNIDADES																																																
N° Rebotes=	S/U	f'c	PSI																																															
f'c=	PSI	Fac. Conv.=	a Kgf/cm2 0.0703																																															
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>281</td><td>394</td><td>197</td><td>218</td></tr> <tr><td>281</td><td>281</td><td>176</td><td>232</td></tr> <tr><td>197</td><td>183</td><td>264</td><td>183</td></tr> <tr><td>197</td><td>176</td><td>281</td><td>218</td></tr> </table>		281	394	197	218	281	281	176	232	197	183	264	183	197	176	281	218	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>197</td><td>183</td><td>197</td><td>183</td><td>218</td></tr> <tr><td>197</td><td>176</td><td>176</td><td>218</td><td>232</td></tr> </table>		197	183	197	183	218	197	176	176	218	232																					
281	394	197	218																																															
281	281	176	232																																															
197	183	264	183																																															
197	176	281	218																																															
197	183	197	183	218																																														
197	176	176	218	232																																														

RESISTENCIA PROMEDIO	
198	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una grada de C° A° sometida a carga, siendo esta:	
198	kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la Imagen adjunta se aprecia que a un inicio las resistencias son altas, sin embargo tienden a bajar. b) A medida que se sigue ensayando los rebotes del martillo esclerómetro siguen bajando.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) Se encontró elementos no consentidos en una mezcla de C° .A° (basura, residuos, etc.) b) Se notó que es practica comun "picar" el elemento estructural para poner y/o soldar las barandas en las gradass.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) Se encontró elementos no consentidos en una mezcla de C° .A° (basura, residuos, etc.) b) Se notó que es practica comun "picar" el elemento estructural para poner y/o soldar las barandas en las gradass.
Fig.01.	Vista de la grada ensayada, descubierta y sin tarrajeo para prueba del martillo esclerómetro
Fig.02.	Bajas resitencias en el concreto indican mala preparacion del concreto y procesos constructivos

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																		
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																		
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																		
VECINO:	SR. JUAN F. PEREZ PEREZ	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° D-10																															
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015																															
MARCA:	GILSON	HORA:	06:20 a.m.																															
ELEMENTO ESTRUCTURAL:	Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																	
INGRESO DE DATOS																																		
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																															
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>26</td><td>26</td><td>24</td><td>23</td></tr> <tr><td>28</td><td>27</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr><td>22</td><td>24</td><td>24</td><td>26</td></tr> <tr><td>24</td><td>26</td><td>26</td><td>24</td></tr> </table>		26	26	24	23	28	27	22	24	22	24	24	26	24	26	26	24	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>2100</td><td>2000</td></tr> <tr><td>2800</td><td>2600</td><td>1700</td><td>2100</td></tr> <tr><td>1700</td><td>2100</td><td>2100</td><td>2500</td></tr> <tr><td>2100</td><td>2500</td><td>2500</td><td>2100</td></tr> </table>	1500	1500	2100	2000	2800	2600	1700	2100	1700	2100	2100	2500	2100	2500	2500	2100
26	26	24	23																															
28	27	22	24																															
22	24	24	26																															
24	26	26	24																															
1500	1500	2100	2000																															
2800	2600	1700	2100																															
1700	2100	2100	2500																															
2100	2500	2500	2100																															
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																															
UNIDADES:			UNIDADES																															
N° Rebotes=	S/U		f'c PSI																															
f'c=	PSI		a Kgf/cm2																															
			Fac. Conv.= 0.0703																															
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>148</td><td>141</td></tr> <tr><td>197</td><td>183</td><td>120</td><td>148</td></tr> <tr><td>120</td><td>148</td><td>148</td><td>176</td></tr> <tr><td>148</td><td>176</td><td>176</td><td>148</td></tr> </table>		105	105	148	141	197	183	120	148	120	148	148	176	148	176	176	148	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>105</td><td>148</td><td>148</td><td>148</td><td>148</td></tr> <tr><td>120</td><td>148</td><td>120</td><td>141</td><td>148</td></tr> </table>		105	148	148	148	148	120	148	120	141	148					
105	105	148	141																															
197	183	120	148																															
120	148	148	176																															
148	176	176	148																															
105	148	148	148	148																														
120	148	120	141	148																														

RESISTENCIA PROMEDIO	
137	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna de C° A° sometida a carga siendo esta:
137 kgf/cm ²	lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	
Fig.01. Vista de la grada ensayada, descubierta y sin tarrajeo para prueba del martillo esclerómetro	
	
Fig.02. Bajas resistencias en el concreto indican mala preparación del concreto y procesos constructivos	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo, se aprecia también grietas y fisuras en la columna.	
b) Se pudo observar tambien que el encofrado aplicado a la columna no fue uniforme generando grietas y cangrejas .	
DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
a) En la vista frontal de la vivienda se puede notar que la vivienda no es uniforme, grandes luces en la vivienda.	
b) No se aprecian juntas de separación sismica entre vivienda y vivienda siendo peligroso en un fenomeno sísmico.	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA

DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

PROGRAMA

PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

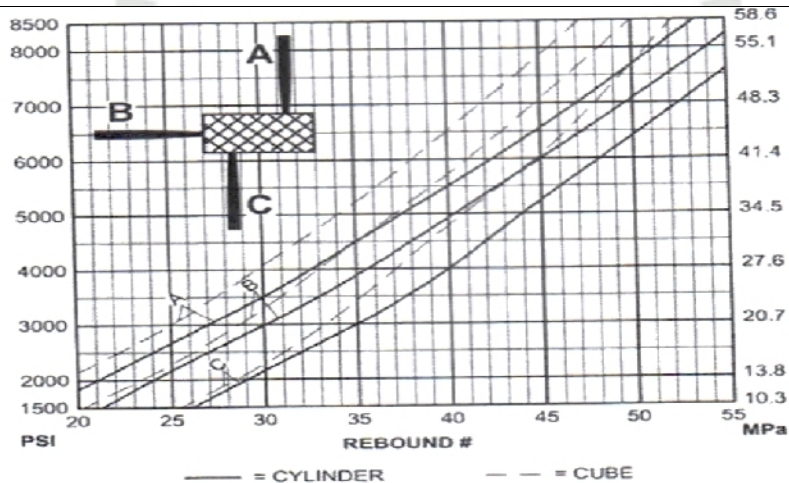
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"

ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO

VECINO:	SR. JORGE GAMARRA CH.	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 444
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015
MARCA:	GILSON	HORA:	06:00 a.m.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Gradas de Concreto Armado, que comunican el primer nivel con el segundo

Nivel, gradas sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizará el test con el metodo "B" de aplicación.



INGRESO DE DATOS

REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO				DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI			
28	30	24	24		2750	3300	2100	2100
28	28	26	24		2750	2750	2400	2100
24	26	28	28		2100	2400	2750	2750
26	22	22	30		2400	1700	1700	3300

ESPECIFICACIONES		RESULTADOS		ESPECIFICACIONES	
UNIDADES:				UNIDADES	
Nº Rebotes=	S/U			f'c	PSI
f'c=	PSI			Fac. Conv.=	
					a Kgf/cm2
					0.0703

RESISTENCIAS OBTENIDAS			
193	232	148	148
193	193	169	148
148	169	193	193
169	120	120	232

RESISTENCIAS FINALES				
193	148	169	148	193
193	193	148	169	193

RESISTENCIA PROMEDIO	
175	Kgf/cm ²
OBSERVACIONES: La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una grada de C° A° sometida a carga siendo esta:	
175	Kgf/cm ² lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.
PANEL FOTOGRÁFICO:	
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la imagen adjunta se puede notar que la grada está descubierta y sin tarrajeo, se ve también segregación de materiales. b) Se pudo observar también la facilidad con que se desprenden terrones de concreto.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la imagen del elemento estructural se notó aceros descubiertos, oxidados y además de bajas resistencias de f'c. b) Las bajas resistencias indican un mal procedimiento constructivo, puesto que no tuvo asesoría técnica.
	DESCRIPCION-OBSERVACIONES a) En la imagen del elemento estructural se notó aceros descubiertos, oxidados y además de bajas resistencias de f'c. b) Las bajas resistencias indican un mal procedimiento constructivo, puesto que no tuvo asesoría técnica.
Fig.01.	Vista de la grada ensayada, descubierta y sin tarrajeo para prueba del martillo esclerometro
Fig.02.	Bajas resitencias en el concreto indican mala preparacion del concreto y procesos constructivos



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA

ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

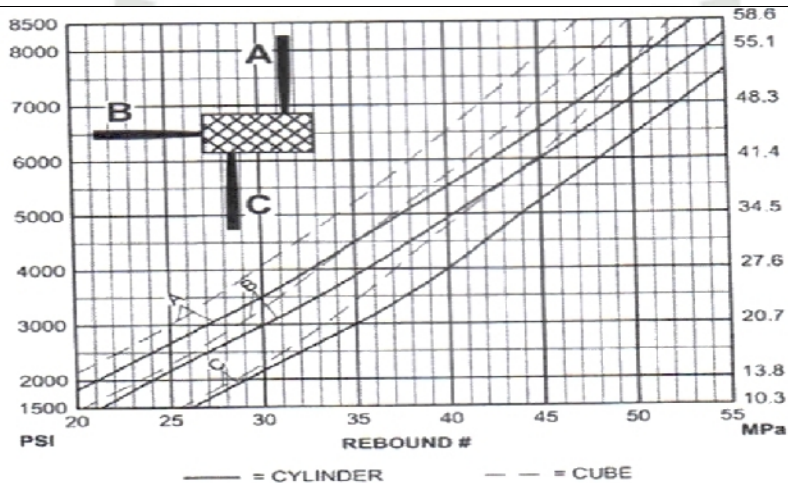
PROGRAMA

TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"

ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO

VECINO:	SR. JORGE GAMARRA CH.	DIRECCION:	Jr. Pedregal N° 444
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	20/12/2015
MARCA:	GILSON	HORA:	06:00 a.m.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: COLUMNA UBICADA EN LA PARTE INFERIOR DE LA VIVIENDA EN EL PRIMER NIVEL, COLUMNA SIN TARRAJEO Y DESCUBIERTA AL EXTERIOR, SE USARA EL METODO "B"



INGRESO DE DATOS

REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO				DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI			
17	18	21	20		1250	1300	1600	1500
18	19	19	19		1300	1500	1500	1500
19	22	18	12		1500	1700	1300	1000
18	18	18	18		1300	1300	1300	1300

ESPECIFICACIONES	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kgf/cm ² 0.0703

RESISTENCIAS OBTENIDAS				
	88	91	112	105
	91	105	105	105
	105	120	91	70
	91	91	91	91

RESISTENCIAS FINALES				
91	105	91	105	105
105	105	91	91	91

RESISTENCIA PROMEDIO							
98	Kgf/cm2						
OBSERVACIONES:	<i>La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia mucho menor a la cual trabaja una columna sometida a compresión siendo esta:</i>						
98	Kgf/cm2						
	<i>lo cual demuestra la baja calidad constructiva en elementos de soporte para una vivienda.</i>						
PANEL FOTOGRAFICO:							
 Fig.01. Vista de la columna ensayada, descubierta y sin tarrajeo para prueba del martillo esclerometro  Fig.02. Imagen de entrevista y encuesta a un vecino de la calle Pedregal por parte de los tesis	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="text-align: center; padding: 5px;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo, se aprecia también grietas y fisuras en la columna</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b) Se pudo observar tambien que el encofrado aplicado a la columna no fue uniforme generando grietas y cangrejas .</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="text-align: center; padding: 5px;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">a) En la vista frontal de la vivienda se puede notar que la vivienda no es uniforme verticalmente.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b) No se aprecian juntas de separacion sismica entre vivienda y vivienda siendo peligroso en un fenomeno sismico</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo, se aprecia también grietas y fisuras en la columna	b) Se pudo observar tambien que el encofrado aplicado a la columna no fue uniforme generando grietas y cangrejas .	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) En la vista frontal de la vivienda se puede notar que la vivienda no es uniforme verticalmente.	b) No se aprecian juntas de separacion sismica entre vivienda y vivienda siendo peligroso en un fenomeno sismico
DESCRIPCION-OBSERVACIONES							
a) En la Imagen adjunta se puede notar que la columna esta descubierta y sin tarrajeo, se aprecia también grietas y fisuras en la columna							
b) Se pudo observar tambien que el encofrado aplicado a la columna no fue uniforme generando grietas y cangrejas .							
DESCRIPCION-OBSERVACIONES							
a) En la vista frontal de la vivienda se puede notar que la vivienda no es uniforme verticalmente.							
b) No se aprecian juntas de separacion sismica entre vivienda y vivienda siendo peligroso en un fenomeno sismico							

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLERÓMETRO																																																			
VECINO:	Sr. Velasquez	DIRECCION:	Av. La Cultura- Alto Puno																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	15/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr> <td>16</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>24</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>25</td><td>▼</td></tr> </table>		16	▼	20	▼	24	▼	20	▼	20	▼	20	▼	24	▼	22	▼	24	▼	20	▼	20	▼	20	▼	22	▼	22	▼	22	▼	25	▼	<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr> <td>1300</td><td>1500</td><td>2100</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>1500</td><td>1500</td><td>2100</td><td>1700</td></tr> <tr> <td>2100</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>1700</td><td>1700</td><td>2250</td></tr> </table>		1300	1500	2100	1500	1500	1500	2100	1700	2100	1500	1500	1500	1700	1700	1700	2250
16	▼	20	▼	24	▼	20	▼																																												
20	▼	20	▼	24	▼	22	▼																																												
24	▼	20	▼	20	▼	20	▼																																												
22	▼	22	▼	22	▼	25	▼																																												
1300	1500	2100	1500																																																
1500	1500	2100	1700																																																
2100	1500	1500	1500																																																
1700	1700	1700	2250																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.= a Kg/cm ² 0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr> <td>91</td><td>105</td><td>148</td><td>105</td></tr> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>148</td><td>120</td></tr> <tr> <td>148</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr> <td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>158</td></tr> </table>		91	105	148	105	105	105	148	120	148	105	105	105	120	120	120	158	<table border="1" style="margin: 5px auto; text-align: center;"> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr> <td>120</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		105	105	105	105	105	120	105	120	120	120																						
91	105	148	105																																																
105	105	148	120																																																
148	105	105	105																																																
120	120	120	158																																																
105	105	105	105	105																																															
120	105	120	120	120																																															

		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
		RESISTENCIA PROMEDIO	
		111	Kgf/cm²
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que no llega al desempeño normal de un concreto estructural se puede apreciar que 111 kgf/cm² es una resistencia muy baja para una columna que debe soportar cargas como su peso propio, y las combinaciones de cargas que se especifican en el RNE.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Columna de sostenimiento para una vivienda, con resultados excesivamente bajos en relacion a una columna de 210 Kgf/cm ²	
		b) Esta columna de borde se encuentra con valores por debajo de lo que exige el Reglamento Nacional de Edificaciones.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Proceso de entrevista al propietario de la vivienda en cuanto a la disposicion y uso de materiales asi como de la vivienda.	
		b) El dueño de la vivienda declara que en varias ocasiones el mismo construyó parte de su vivienda sin asesoría ni dirección de ningun profesional ligado a la construcción.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	IGLESIA ADVENTISTA	DIRECCION:	Av. La Cultura- Alto Puno																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	15/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>28</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>14</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> </table>		30	▼	30	▼	28	▼	28	▼	28	▼	30	▼	28	▼	28	▼	26	▼	29	▼	28	▼	24	▼	14	▼	24	▼	36	▼	28	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>3300</td><td>3300</td><td>2800</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>3300</td><td>2800</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>3100</td><td>2800</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>1200</td><td>2100</td><td>4750</td><td>2800</td></tr> </table>		3300	3300	2800	2800	2800	3300	2800	2800	2500	3100	2800	2100	1200	2100	4750	2800
30	▼	30	▼	28	▼	28	▼																																												
28	▼	30	▼	28	▼	28	▼																																												
26	▼	29	▼	28	▼	24	▼																																												
14	▼	24	▼	36	▼	28	▼																																												
3300	3300	2800	2800																																																
2800	3300	2800	2800																																																
2500	3100	2800	2100																																																
1200	2100	4750	2800																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kg/cm ² Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>197</td><td>232</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>176</td><td>218</td><td>197</td><td>148</td></tr> <tr> <td>84</td><td>148</td><td>334</td><td>197</td></tr> </table>		232	232	197	197	197	232	197	197	176	218	197	148	84	148	334	197	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>232</td><td>176</td><td>232</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr> <td>197</td><td>232</td><td>218</td><td>197</td><td>197</td></tr> </table>		232	176	232	197	197	197	232	218	197	197																						
232	232	197	197																																																
197	232	197	197																																																
176	218	197	148																																																
84	148	334	197																																																
232	176	232	197	197																																															
197	232	218	197	197																																															

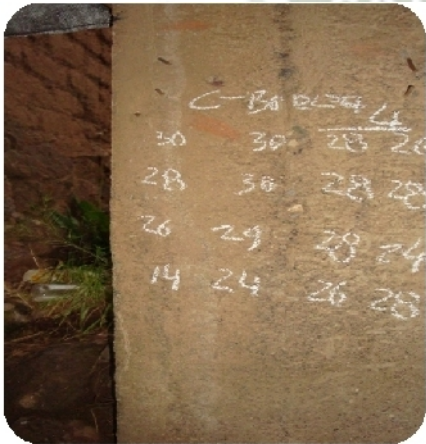
		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO			
208		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que no llega al desempeño normal de un concreto estructural se puede apreciar que	
208		Kgf/cm² es una resistencia muy baja con relación a las demás columnas analizadas cabe resaltar que mencionada columna esta totalmente descuidada y con zonas húmedas.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Columna de borde de la iglesia con resistencias muy bajas en relación con las demás columnas de la misma estructura.	
		b) Esta columna se encuentra al borde y a la esquina de la edificación presenta zonas de humedecimiento y desgaste con aceros expuestos y por tal motivo bajas resistencias.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se presenta las columnas en la iglesia adventista, que estan dispuestas en forma de pórticos de 2 luces.	
		b) Un error encontrado aquí es la de piso blando presto que todas las columnas estan dispuestas de manera que no existe arriostramiento con muros, y en la parte superior esta todo el peso de la edificación.	

Fig.01. columna de borde en la iglesia

Fig.02. Problema de piso blando en la edificación.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	IGLESIA ADVENTISTA	DIRECCION:	Av. La Cultura- Alto Puno																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	15/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Rebotes Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>42</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>40</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>40</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>40</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>42</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td></tr> </table>		42	▼	32	▼	36	▼	34	▼	40	▼	36	▼	30	▼	36	▼	40	▼	34	▼	36	▼	40	▼	42	▼	36	▼	36	▼	36	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: red;">6200</td><td style="background-color: green;">3750</td><td style="background-color: yellow;">4750</td><td style="background-color: green;">4200</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">5600</td><td style="background-color: yellow;">4750</td><td style="background-color: green;">3300</td><td style="background-color: yellow;">4750</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">5600</td><td style="background-color: green;">4200</td><td style="background-color: yellow;">4750</td><td style="background-color: red;">5600</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">6200</td><td style="background-color: yellow;">4750</td><td style="background-color: yellow;">4750</td><td style="background-color: yellow;">4750</td></tr> </table>		6200	3750	4750	4200	5600	4750	3300	4750	5600	4200	4750	5600	6200	4750	4750	4750
42	▼	32	▼	36	▼	34	▼																																												
40	▼	36	▼	30	▼	36	▼																																												
40	▼	34	▼	36	▼	40	▼																																												
42	▼	36	▼	36	▼	36	▼																																												
6200	3750	4750	4200																																																
5600	4750	3300	4750																																																
5600	4200	4750	5600																																																
6200	4750	4750	4750																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 30%;">f'c</td> <td style="width: 30%;">PSI</td> <td style="width: 40%;">a</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td>0.0703</td> </tr> </table>	f'c	PSI	a			Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																							
f'c	PSI	a																																																	
		Kgf/cm2																																																	
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: red;">436</td><td style="background-color: green;">264</td><td style="background-color: yellow;">334</td><td style="background-color: green;">295</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">394</td><td style="background-color: yellow;">334</td><td style="background-color: green;">232</td><td style="background-color: yellow;">334</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">394</td><td style="background-color: green;">295</td><td style="background-color: yellow;">334</td><td style="background-color: red;">394</td></tr> <tr> <td style="background-color: red;">436</td><td style="background-color: yellow;">334</td><td style="background-color: yellow;">334</td><td style="background-color: yellow;">334</td></tr> </table>		436	264	334	295	394	334	232	334	394	295	334	394	436	334	334	334	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>264</td><td>295</td><td>334</td><td>334</td><td>334</td></tr> <tr> <td>334</td><td>334</td><td>232</td><td>334</td><td>334</td></tr> </table>		264	295	334	334	334	334	334	232	334	334																						
436	264	334	295																																																
394	334	232	334																																																
394	295	334	394																																																
436	334	334	334																																																
264	295	334	334	334																																															
334	334	232	334	334																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
	313	Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia bastante holgada y con valores muy por encima del promedio normal, como se ve	
313	Kgf/cm²	es una resistencia que sobre pasa el valor promedio del concreto estructural, este valor garantiza el desempeño de esta columna, y su procedimiento constructivo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En esta oportunidad se analizó una columna de borde de la iglesia adventista con valores bastante altos.	
		b) Se encontró la columna en buen estado de conservación, sin picaduras ni afectado por los agentes ambientales de desgaste.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Las columnas presentan altas resistencias, pero es notoria también los errores cometidos en la construcción.	
		b) Se muestra un tubo atravesado en una viga chata de la losa aligerada.	
Fig.01. columna de borde en la iglesia			
Fig.02. Tubería de 4 in atravesando una viga chata de la losa			

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	IGLESIA ADVENTISTA	DIRECCION:	Av. La Cultura- Alto Puno																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	15/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>32</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>38</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>32</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> </table>		32	▼	32	▼	26	▼	24	▼	38	▼	32	▼	30	▼	30	▼	32	▼	30	▼	32	▼	20	▼	32	▼	32	▼	28	▼	20	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>3750</td><td>3750</td><td>2500</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>5200</td><td>3750</td><td>3300</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>3750</td><td>3300</td><td>3750</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>3750</td><td>3750</td><td>2800</td><td>1500</td></tr> </table>		3750	3750	2500	2100	5200	3750	3300	3300	3750	3300	3750	1500	3750	3750	2800	1500
32	▼	32	▼	26	▼	24	▼																																												
38	▼	32	▼	30	▼	30	▼																																												
32	▼	30	▼	32	▼	20	▼																																												
32	▼	32	▼	28	▼	20	▼																																												
3750	3750	2500	2100																																																
5200	3750	3300	3300																																																
3750	3300	3750	1500																																																
3750	3750	2800	1500																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kg/cm ² Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>264</td><td>264</td><td>176</td><td>148</td></tr> <tr> <td>366</td><td>264</td><td>232</td><td>232</td></tr> <tr> <td>264</td><td>232</td><td>264</td><td>105</td></tr> <tr> <td>264</td><td>264</td><td>197</td><td>105</td></tr> </table>		264	264	176	148	366	264	232	232	264	232	264	105	264	264	197	105	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>264</td><td>264</td><td>264</td><td>232</td><td>232</td></tr> <tr> <td>264</td><td>264</td><td>232</td><td>264</td><td>176</td></tr> </table>		264	264	264	232	232	264	264	232	264	176																						
264	264	176	148																																																
366	264	232	232																																																
264	232	264	105																																																
264	264	197	105																																																
264	264	264	232	232																																															
264	264	232	264	176																																															

		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
246		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia bastante holgada y con valores muy por encima del promedio normal, como se ve	
246		Kgf/cm² es una resistencia que sobre pasa el valor promedio del concreto estructural, este valor garantiza el desempeño de esta columna, y su procedimiento constructivo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La figura adjunta muestra los valores finales sometidos al test del martillo esclerómetro generando altas resistencias	
		b) Columna esquinera que al igual que las anteriores presenta valores altos de resistencia, sin embargo presentan algunos errores constructivos.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Como se comento líneas arriba, todavía existe errores ya no del material sino por parte de la mano de obra en la construcción.	
		b) Imagen se muestra la encuesta por parte de los investigadores al encargado de la iglesia.	
Fig.01. columna esquinera analizada con fines de investigación			
Fig.02. Entrevista al encargado de la iglesia adventista.			

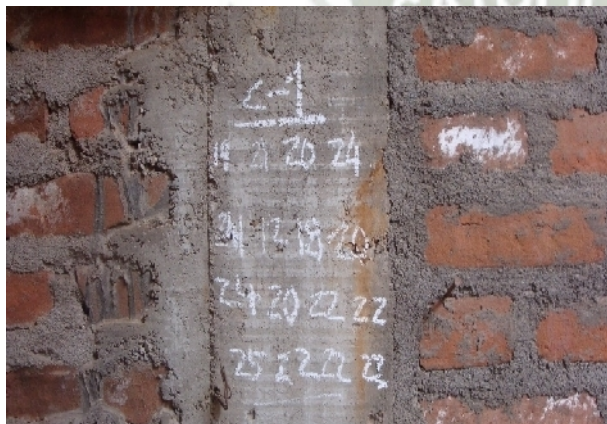
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	IGLESIA ADVENTISTA	DIRECCION:	Av. La Cultura- Alto Puno																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	15/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 a.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Rebotes Indicar el Rebote <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>40</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>42</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>40</td><td>▼</td><td>40</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>38</td><td>▼</td><td>38</td><td>▼</td><td>42</td><td>▼</td><td>36</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>40</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>42</td><td>▼</td></tr> </table>		40	▼	30	▼	30	▼	34	▼	42	▼	32	▼	40	▼	40	▼	38	▼	38	▼	42	▼	36	▼	40	▼	32	▼	34	▼	42	▼	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>5600</td><td>3300</td><td>3300</td><td>4200</td></tr> <tr> <td>6200</td><td>3750</td><td>5600</td><td>5600</td></tr> <tr> <td>5200</td><td>5200</td><td>6200</td><td>4750</td></tr> <tr> <td>5600</td><td>3750</td><td>4200</td><td>6200</td></tr> </table>		5600	3300	3300	4200	6200	3750	5600	5600	5200	5200	6200	4750	5600	3750	4200	6200
40	▼	30	▼	30	▼	34	▼																																												
42	▼	32	▼	40	▼	40	▼																																												
38	▼	38	▼	42	▼	36	▼																																												
40	▼	32	▼	34	▼	42	▼																																												
5600	3300	3300	4200																																																
6200	3750	5600	5600																																																
5200	5200	6200	4750																																																
5600	3750	4200	6200																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kg/cm ² Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>394</td><td>232</td><td>232</td><td>295</td></tr> <tr> <td>436</td><td>264</td><td>394</td><td>394</td></tr> <tr> <td>366</td><td>366</td><td>436</td><td>334</td></tr> <tr> <td>394</td><td>264</td><td>295</td><td>436</td></tr> </table>		394	232	232	295	436	264	394	394	366	366	436	334	394	264	295	436	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>366</td><td>264</td><td>264</td><td>295</td><td>295</td></tr> <tr> <td>232</td><td>366</td><td>232</td><td>334</td><td>264</td></tr> </table>		366	264	264	295	295	232	366	232	334	264																						
394	232	232	295																																																
436	264	394	394																																																
366	366	436	334																																																
394	264	295	436																																																
366	264	264	295	295																																															
232	366	232	334	264																																															

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"				
RESISTENCIA PROMEDIO				
291	Kgf/cm²			
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia bastante holgada y con valores muy por encima del promedio normal, como se ve 291 Kgf/cm² es una resistencia que sobrepasa el valor promedio del concreto estructural, este valor garantiza el desempeño de esta columna, y su procedimiento constructivo.			
PANEL FOTOGRÁFICO:				
 Fig.01. Columna evaluada en la iglesia adventista.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) La figura adjunta muestra los valores finales sometidos al test del martillo esclerómetro generando altas resistencias</td> </tr> <tr> <td>b) La columna analizada se encontro en un buen estado sin picaduras ni nada que pudiera afectar su resistencia final.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) La figura adjunta muestra los valores finales sometidos al test del martillo esclerómetro generando altas resistencias	b) La columna analizada se encontro en un buen estado sin picaduras ni nada que pudiera afectar su resistencia final.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) La figura adjunta muestra los valores finales sometidos al test del martillo esclerómetro generando altas resistencias				
b) La columna analizada se encontro en un buen estado sin picaduras ni nada que pudiera afectar su resistencia final.				
 Fig.02. Restos de encofrado sobrante en la conexión viga columna	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) Pese a que la resistencia a compresión de esta columna es bastante alta no es exonerada de errores constructivos.</td> </tr> <tr> <td>b) Podemos apreciar que la conexión viva columna es de manera inadecuada y con restos de encofrado sobrante.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) Pese a que la resistencia a compresión de esta columna es bastante alta no es exonerada de errores constructivos.	b) Podemos apreciar que la conexión viva columna es de manera inadecuada y con restos de encofrado sobrante.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) Pese a que la resistencia a compresión de esta columna es bastante alta no es exonerada de errores constructivos.				
b) Podemos apreciar que la conexión viva columna es de manera inadecuada y con restos de encofrado sobrante.				

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Holga VILCA CCAMA	DIRECCION:	Jr. Señor de los Milafros N°208																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	11/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:15 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>19</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>16</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td></tr> </table>		20	▼	20	▼	20	▼	20	▼	20	▼	20	▼	16	▼	20	▼	19	▼	18	▼	18	▼	19	▼	16	▼	20	▼	22	▼	19	▼	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>1500</td><td>1500</td><td>1300</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>1450</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1450</td></tr> <tr> <td>1300</td><td>1500</td><td>1700</td><td>1450</td></tr> </table>		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1300	1500	1450	1400	1400	1450	1300	1500	1700	1450
20	▼	20	▼	20	▼	20	▼																																												
20	▼	20	▼	16	▼	20	▼																																												
19	▼	18	▼	18	▼	19	▼																																												
16	▼	20	▼	22	▼	19	▼																																												
1500	1500	1500	1500																																																
1500	1500	1300	1500																																																
1450	1400	1400	1450																																																
1300	1500	1700	1450																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>	f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>91</td><td>105</td></tr> <tr> <td>102</td><td>98</td><td>98</td><td>102</td></tr> <tr> <td>91</td><td>105</td><td>120</td><td>102</td></tr> </table>		105	105	105	105	105	105	91	105	102	98	98	102	91	105	120	102	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>102</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td></tr> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>102</td></tr> </table>		102	105	105	105	105	105	105	105	105	102																						
105	105	105	105																																																
105	105	91	105																																																
102	98	98	102																																																
91	105	120	102																																																
102	105	105	105	105																																															
105	105	105	105	102																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
104		Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerometro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;	
104		Kgf/cm2 es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La figura adjunta ilustra los resultados de los rebotes del martillo esclerómetro con resultados bajos para una columna.	
		b) La columna se encuentra debilitada como se puede observar en la figura ya que no es su forma original.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Además se puede juzgar que mencionada columna no está cumpliendo una función estructural adecuada.	
		b) Como se puede ver en la imagen adjunta una tubería esta atravesando la sección transversal de la columna debilitandola.	

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Holga VILCA CCAMA	DIRECCION:	Jr. Señor de los Milafros N°208																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	11/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	04:53 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>19</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>24</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>24</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>25</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> </table>		19	▼	21	▼	20	▼	24	▼	24	▼	18	▼	18	▼	20	▼	24	▼	20	▼	22	▼	22	▼	25	▼	22	▼	22	▼	22	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1450</td><td>1550</td><td>1500</td><td>2100</td></tr> <tr> <td>2100</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>2100</td><td>1500</td><td>1700</td><td>1700</td></tr> <tr> <td>2250</td><td>1700</td><td>1700</td><td>1700</td></tr> </table>		1450	1550	1500	2100	2100	1400	1400	1500	2100	1500	1700	1700	2250	1700	1700	1700
19	▼	21	▼	20	▼	24	▼																																												
24	▼	18	▼	18	▼	20	▼																																												
24	▼	20	▼	22	▼	22	▼																																												
25	▼	22	▼	22	▼	22	▼																																												
1450	1550	1500	2100																																																
2100	1400	1400	1500																																																
2100	1500	1700	1700																																																
2250	1700	1700	1700																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>102</td><td>109</td><td>105</td><td>148</td></tr> <tr> <td>148</td><td>98</td><td>98</td><td>105</td></tr> <tr> <td>148</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr> <td>158</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		102	109	105	148	148	98	98	105	148	105	120	120	158	120	120	120	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>102</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> <tr> <td>109</td><td>105</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>		102	105	120	120	120	109	105	120	120	120																						
102	109	105	148																																																
148	98	98	105																																																
148	105	120	120																																																
158	120	120	120																																																
102	105	120	120	120																																															
109	105	120	120	120																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
114		Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;	
114		Kgf/cm2 es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La figura adjunta ilustra los resultados de los rebotes del martillo esclerómetro con resultados bajos para una columna.	
		b) Además se hace una observación en cuanto al amostramiento de la columna en este caso no está endentado, sino al ras.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Al observar la losa aligerada se nota también que el octogonal está en medio de la vigueta lo cual es un error.	
		b) Existe también presencia de manchas blancas en la losa lo cual hace presumir de la existencia de elementos salinos en el ladrillo.	
Fig.02.		Vista de la losa aligerada con signos de salinidad	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sr. Jose SANTUYO MAVANI	DIRECCION:	Jr. 14 de setiembre L-06																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	10/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	04:51 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Placa de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>38</td><td>▼</td><td>34</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td></tr> <tr><td>30</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>33</td><td>▼</td></tr> <tr><td>36</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> </table>		38	▼	34	▼	28	▼	33	▼	30	▼	32	▼	30	▼	33	▼	36	▼	32	▼	30	▼	32	▼	30	▼	30	▼	30	▼	30	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>5200</td><td>4200</td><td>2800</td><td>4000</td></tr> <tr><td>3300</td><td>3750</td><td>3300</td><td>4000</td></tr> <tr><td>4750</td><td>3750</td><td>3300</td><td>3750</td></tr> <tr><td>3300</td><td>3300</td><td>3300</td><td>3300</td></tr> </table>		5200	4200	2800	4000	3300	3750	3300	4000	4750	3750	3300	3750	3300	3300	3300	3300
38	▼	34	▼	28	▼	33	▼																																												
30	▼	32	▼	30	▼	33	▼																																												
36	▼	32	▼	30	▼	32	▼																																												
30	▼	30	▼	30	▼	30	▼																																												
5200	4200	2800	4000																																																
3300	3750	3300	4000																																																
4750	3750	3300	3750																																																
3300	3300	3300	3300																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>366</td><td>295</td><td>197</td><td>281</td></tr> <tr><td>232</td><td>264</td><td>232</td><td>281</td></tr> <tr><td>334</td><td>264</td><td>232</td><td>264</td></tr> <tr><td>232</td><td>232</td><td>232</td><td>232</td></tr> </table>		366	295	197	281	232	264	232	281	334	264	232	264	232	232	232	232	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>232</td><td>264</td><td>232</td><td>232</td><td>281</td></tr> <tr><td>232</td><td>264</td><td>232</td><td>232</td><td>264</td></tr> </table>		232	264	232	232	281	232	264	232	232	264																						
366	295	197	281																																																
232	264	232	281																																																
334	264	232	264																																																
232	232	232	232																																																
232	264	232	232	281																																															
232	264	232	232	264																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
247		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia bastante buena y muy holgada para este elemento estructural denominado placa;	
247		kgf/cm² es una resistencia que sobre pasa el valor mínimo de una placa para este tipo de vivienda, que es la única que cuenta con placas en el Centro Poblado de Alto Puno.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la figura adjunta se aprecia los valores de la prueba del esclerómetro con resultados bastante altos para una placa de C°.A°.	
		b) En efecto los valores son altos puesto que según testimonio del propietario fue supervisado por un Ing. Civil.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se puede observar un detalle en los ladrillos mecanizados puesto que el mortero ingresa por los alveolos	
		b) Este es el beneficio del uso de ladrillos mecanizados ya que permite un mejor agarre en la hiladas y el mortero usado.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sr. Yony CASTELLANOS	DIRECCION:	Jr. Chavin G-04																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	01:51 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>18</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> </table>		18	▼	18	▼	18	▼	14	▼	20	▼	18	▼	20	▼	22	▼	22	▼	26	▼	30	▼	30	▼	22	▼	28	▼	32	▼	30	▼	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1400</td><td>1400</td><td>1400</td><td>1200</td></tr> <tr> <td>1500</td><td>1400</td><td>1500</td><td>1700</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>2500</td><td>3300</td><td>3300</td></tr> <tr> <td>1700</td><td>2800</td><td>3750</td><td>3300</td></tr> </table>		1400	1400	1400	1200	1500	1400	1500	1700	1700	2500	3300	3300	1700	2800	3750	3300
18	▼	18	▼	18	▼	14	▼																																												
20	▼	18	▼	20	▼	22	▼																																												
22	▼	26	▼	30	▼	30	▼																																												
22	▼	28	▼	32	▼	30	▼																																												
1400	1400	1400	1200																																																
1500	1400	1500	1700																																																
1700	2500	3300	3300																																																
1700	2800	3750	3300																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>f'c</td><td>PSI</td><td>a</td><td>Kgf/cm2</td></tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td></tr> </table>	f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>98</td><td>98</td><td>98</td><td>84</td></tr> <tr> <td>105</td><td>98</td><td>105</td><td>120</td></tr> <tr> <td>120</td><td>176</td><td>232</td><td>232</td></tr> <tr> <td>120</td><td>197</td><td>264</td><td>232</td></tr> </table>		98	98	98	84	105	98	105	120	120	176	232	232	120	197	264	232	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>98</td><td>98</td><td>105</td><td>176</td><td>120</td></tr> <tr> <td>105</td><td>98</td><td>120</td><td>197</td><td>120</td></tr> </table>		98	98	105	176	120	105	98	120	197	120																						
98	98	98	84																																																
105	98	105	120																																																
120	176	232	232																																																
120	197	264	232																																																
98	98	105	176	120																																															
105	98	120	197	120																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
124		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;	
124		Kgf/cm² es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la figura adjunta se aprecia los valores de la prueba del esclerómetro, dando resultados bajos para este elemento estructural	
		b) Claramente se observa como se encuentran los elementos del muro al lado de la columna por acción del tiempo.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Como se puede notar en la figura en la vivienda se produce un sobrepeso, y por lo tanto un pandeo en la ventana	
		b) Este fenómeno ocurrido en la vivienda hace notar que el procedimiento constructivo no ha sido el adecuado.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Javier MAMANI PAREDES	DIRECCION:	Av. Cultura N° 198																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	12:19 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>21</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>22</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td> </tr> </table>		22	▼	26	▼	22	▼	24	▼	21	▼	22	▼	19	▼	21	▼	22	▼	26	▼	24	▼	22	▼	20	▼	20	▼	12	▼	18	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>1700</td><td>2500</td><td>1700</td><td>2100</td> </tr> <tr> <td>1550</td><td>1700</td><td>1450</td><td>1550</td> </tr> <tr> <td>1700</td><td>2500</td><td>2100</td><td>1700</td> </tr> <tr> <td>1500</td><td>1500</td><td>900</td><td>1400</td> </tr> </table>		1700	2500	1700	2100	1550	1700	1450	1550	1700	2500	2100	1700	1500	1500	900	1400
22	▼	26	▼	22	▼	24	▼																																												
21	▼	22	▼	19	▼	21	▼																																												
22	▼	26	▼	24	▼	22	▼																																												
20	▼	20	▼	12	▼	18	▼																																												
1700	2500	1700	2100																																																
1550	1700	1450	1550																																																
1700	2500	2100	1700																																																
1500	1500	900	1400																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td><td>PSI</td><td>a</td><td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td>Fac. Conv.=</td><td></td><td>0.0703</td><td></td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>120</td><td>176</td><td>120</td><td>148</td> </tr> <tr> <td>109</td><td>120</td><td>102</td><td>109</td> </tr> <tr> <td>120</td><td>176</td><td>148</td><td>120</td> </tr> <tr> <td>105</td><td>105</td><td>63</td><td>98</td> </tr> </table>		120	176	120	148	109	120	102	109	120	176	148	120	105	105	63	98	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td><td>109</td> </tr> <tr> <td>109</td><td>105</td><td>105</td><td>102</td><td>120</td> </tr> </table>		120	120	120	120	109	109	105	105	102	120																						
120	176	120	148																																																
109	120	102	109																																																
120	176	148	120																																																
105	105	63	98																																																
120	120	120	120	109																																															
109	105	105	102	120																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
113		Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;	
113		Kgf/cm2 es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se observa en la figura los valores dados por el martillo esclerómetro y las líneas de resistencia mas adelante.	
		b) Se puede notar que las resistencias son relativamente bajas en comparación con la resistencia que debería tener un concreto.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) El acero de la columna está en un total abandono por parte del propietario, que no debería ser utilizado mas adelante.	
		b) Se observa también que los ladrillos son diferentes y que estan asentados de manera distinta en cada lugar de la vivienda.	

Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.

Fig.02. Defectos constructivos encontrados en la columna.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Karin LLANQUI MAMANI	DIRECCION:	Jr. Sr. de los Milagros N° 577																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	12:19 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: Losa de Concreto Armado, que se encuentra entre el primer nivel con el segundo Nivel, losa sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "A" de aplicación.																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td></tr> </table>		20	▼	20	▼	16	▼	18	▼	20	▼	19	▼	20	▼	16	▼	20	▼	16	▼	19	▼	19	▼	20	▼	21	▼	19	▼	21	▼	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>900</td><td>1200</td><td>1300</td><td>1200</td></tr> <tr> <td>1350</td><td>1000</td><td>1400</td><td>1250</td></tr> <tr> <td>1300</td><td>1250</td><td>1400</td><td>1250</td></tr> <tr> <td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td></tr> </table>		900	1200	1300	1200	1350	1000	1400	1250	1300	1250	1400	1250	1200	1200	1200	1200
20	▼	20	▼	16	▼	18	▼																																												
20	▼	19	▼	20	▼	16	▼																																												
20	▼	16	▼	19	▼	19	▼																																												
20	▼	21	▼	19	▼	21	▼																																												
900	1200	1300	1200																																																
1350	1000	1400	1250																																																
1300	1250	1400	1250																																																
1200	1200	1200	1200																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>f'c</td><td>PSI</td><td>a</td><td>Kgf/cm2</td></tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td><td colspan="2">0.0703</td></tr> </table>	f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>63</td><td>84</td><td>91</td><td>84</td></tr> <tr> <td>95</td><td>70</td><td>98</td><td>88</td></tr> <tr> <td>91</td><td>88</td><td>98</td><td>88</td></tr> <tr> <td>84</td><td>84</td><td>84</td><td>84</td></tr> </table>		63	84	91	84	95	70	98	88	91	88	98	88	84	84	84	84	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>96</td><td>84</td><td>88</td><td>88</td><td>98</td></tr> <tr> <td>92</td><td>70</td><td>91</td><td>88</td><td>98</td></tr> </table>		96	84	88	88	98	92	70	91	88	98																						
63	84	91	84																																																
95	70	98	88																																																
91	88	98	88																																																
84	84	84	84																																																
96	84	88	88	98																																															
92	70	91	88	98																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO			
	89	Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		<i>La resistencia de este elemento estructural destinado a comunicar dos nives en distintas alturas es demasiado baja con relación al concreto que debe tener:</i>	
89	kgf/cm2	<i>es una resistencia muy baja en cuanto elementos de concreto armado este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.</i>	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La figura muestra el ensayo al martillo esclerómetro y los resultados que se desprenden de la misma	
		b) Se puede observar tambien como es que la losa presenta un descascaramiento producto de una helada en la zona.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Este descascaramiento se presento por la presencia de un ciclo de hielo y deshielo es decir una helada cuando se vació la losa.	
		b) Según manifiesta la propietaria la losa fue techada en los meses de junio, mes en el cual se presenta heladas fuertes por la zona.	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.			
Fig.02. Defectos constructivos encontrados en la columna.			

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Karin LLANQUI MAMANI	DIRECCION:	Jr. Sr. de los Milagros N° 577																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	12:19 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Gradas de concreto armado para una vivienda de 2 niveles, grada típica de vivienda, grada sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>12</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td></tr> <tr><td>17</td><td>▼</td><td>13</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>15</td><td>▼</td></tr> <tr><td>16</td><td>▼</td><td>15</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>15</td><td>▼</td></tr> <tr><td>14</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td></tr> </table>		12	▼	14	▼	16	▼	14	▼	17	▼	13	▼	18	▼	15	▼	16	▼	15	▼	18	▼	15	▼	14	▼	14	▼	14	▼	14	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>900</td><td>1200</td><td>1300</td><td>1200</td></tr> <tr><td>1350</td><td>1000</td><td>1400</td><td>1250</td></tr> <tr><td>1300</td><td>1250</td><td>1400</td><td>1250</td></tr> <tr><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td><td>1200</td></tr> </table>		900	1200	1300	1200	1350	1000	1400	1250	1300	1250	1400	1250	1200	1200	1200	1200
12	▼	14	▼	16	▼	14	▼																																												
17	▼	13	▼	18	▼	15	▼																																												
16	▼	15	▼	18	▼	15	▼																																												
14	▼	14	▼	14	▼	14	▼																																												
900	1200	1300	1200																																																
1350	1000	1400	1250																																																
1300	1250	1400	1250																																																
1200	1200	1200	1200																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>63</td><td>84</td><td>91</td><td>84</td></tr> <tr><td>95</td><td>70</td><td>98</td><td>88</td></tr> <tr><td>91</td><td>88</td><td>98</td><td>88</td></tr> <tr><td>84</td><td>84</td><td>84</td><td>84</td></tr> </table>		63	84	91	84	95	70	98	88	91	88	98	88	84	84	84	84	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>96</td><td>84</td><td>88</td><td>88</td><td>98</td></tr> <tr><td>92</td><td>70</td><td>91</td><td>88</td><td>98</td></tr> </table>		96	84	88	88	98	92	70	91	88	98																						
63	84	91	84																																																
95	70	98	88																																																
91	88	98	88																																																
84	84	84	84																																																
96	84	88	88	98																																															
92	70	91	88	98																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO			
	89	Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		<i>La resistencia de este elemento estructural destinado a comunicar dos nives en distintas alturas es demasiado baja con relación al concreto que debe tener:</i>	
89	Kgf/cm2	<i>es una resistencia muy baja en cuanto elementos de concreto armado este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.</i>	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la figura se puede notar como estan las resistencias sometidas a la prueba del esclerómetro.	
		b) Resistencias bajas conducen a un desempeño limitado de una columna de concreto armado.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La columna ensayada no solamente tiene bajas resistencias sino también el proceso constructivo no fue bien llevado.	
		b) La columna que se aprecia en la figura adjunta tiene problemas de fisuramiento y junta fría.	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.			
Fig.02. Defectos constructivos encontrados en la columna.			

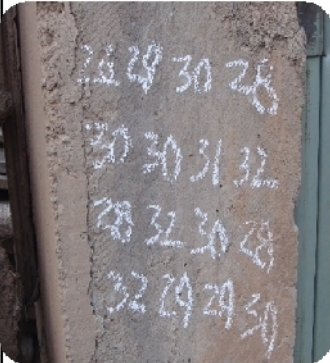
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Karin LLANQUI MAMANI	DIRECCION:	Jr. Sr. de los Milagros N° 577																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	12:19 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>20</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td><td>23</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td></tr> <tr><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td></tr> <tr><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td></tr> <tr><td>22</td><td>▼</td><td>19</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td></tr> </table>		20	▼	21	▼	23	▼	22	▼	20	▼	20	▼	20	▼	21	▼	20	▼	20	▼	20	▼	19	▼	22	▼	19	▼	20	▼	20	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1500</td><td>1550</td><td>2000</td><td>1700</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1550</td></tr> <tr><td>1500</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1450</td></tr> <tr><td>1700</td><td>1450</td><td>1500</td><td>1500</td></tr> </table>		1500	1550	2000	1700	1500	1500	1500	1550	1500	1500	1500	1450	1700	1450	1500	1500
20	▼	21	▼	23	▼	22	▼																																												
20	▼	20	▼	20	▼	21	▼																																												
20	▼	20	▼	20	▼	19	▼																																												
22	▼	19	▼	20	▼	20	▼																																												
1500	1550	2000	1700																																																
1500	1500	1500	1550																																																
1500	1500	1500	1450																																																
1700	1450	1500	1500																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kgf/cm2 Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>105</td><td>109</td><td>141</td><td>120</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>109</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>102</td></tr> <tr><td>120</td><td>102</td><td>105</td><td>105</td></tr> </table>		105	109	141	120	105	105	105	109	105	105	105	102	120	102	105	105	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>109</td><td>105</td></tr> <tr><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>105</td><td>120</td></tr> </table>		105	105	105	109	105	105	105	105	105	120																						
105	109	141	120																																																
105	105	105	109																																																
105	105	105	102																																																
120	102	105	105																																																
105	105	105	109	105																																															
105	105	105	105	120																																															

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE				
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"				
RESISTENCIA PROMEDIO				
107	Kgf/cm²			
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;			
107	Kgf/cm² es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.			
PANEL FOTOGRÁFICO:				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) En la figura se puede notar como estan las resistencias sometidas a la prueba del esclerómetro.</td> </tr> <tr> <td>b) Resistencias bajas conducen a un desempeño limitado de una columna de concreto armado.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) En la figura se puede notar como estan las resistencias sometidas a la prueba del esclerómetro.	b) Resistencias bajas conducen a un desempeño limitado de una columna de concreto armado.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) En la figura se puede notar como estan las resistencias sometidas a la prueba del esclerómetro.				
b) Resistencias bajas conducen a un desempeño limitado de una columna de concreto armado.				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td>a) La columna ensayada no solamente tiene bajas resistencias sino también el proceso constructivo no fue bien llevado.</td> </tr> <tr> <td>b) La columna que se aprecia en la figura adjunta tiene problemas de fisuramiento y junta fría.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) La columna ensayada no solamente tiene bajas resistencias sino también el proceso constructivo no fue bien llevado.	b) La columna que se aprecia en la figura adjunta tiene problemas de fisuramiento y junta fría.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) La columna ensayada no solamente tiene bajas resistencias sino también el proceso constructivo no fue bien llevado.				
b) La columna que se aprecia en la figura adjunta tiene problemas de fisuramiento y junta fría.				
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.				
Fig.02. Defectos constructivos encontrados en la columna.				

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Karin LLANQUI MAMANI	DIRECCION:	Jr. Sr. de los Milagros N° 577																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	09/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	12:19 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>16</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td></tr> <tr><td>14</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>20</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td></tr> <tr><td>16</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td></tr> <tr><td>16</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>16</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td></tr> </table>		16	▼	20	▼	20	▼	18	▼	14	▼	16	▼	20	▼	16	▼	16	▼	16	▼	18	▼	14	▼	16	▼	16	▼	16	▼	18	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1300</td><td>1500</td><td>1500</td><td>1400</td></tr> <tr><td>1200</td><td>1300</td><td>1500</td><td>1300</td></tr> <tr><td>1300</td><td>1300</td><td>1400</td><td>1200</td></tr> <tr><td>1300</td><td>1300</td><td>1300</td><td>1400</td></tr> </table>		1300	1500	1500	1400	1200	1300	1500	1300	1300	1300	1400	1200	1300	1300	1300	1400
16	▼	20	▼	20	▼	18	▼																																												
14	▼	16	▼	20	▼	16	▼																																												
16	▼	16	▼	18	▼	14	▼																																												
16	▼	16	▼	16	▼	18	▼																																												
1300	1500	1500	1400																																																
1200	1300	1500	1300																																																
1300	1300	1400	1200																																																
1300	1300	1300	1400																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>91</td><td>105</td><td>105</td><td>98</td></tr> <tr><td>84</td><td>91</td><td>105</td><td>91</td></tr> <tr><td>91</td><td>91</td><td>98</td><td>84</td></tr> <tr><td>91</td><td>91</td><td>91</td><td>98</td></tr> </table>		91	105	105	98	84	91	105	91	91	91	98	84	91	91	91	98	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>91</td><td>91</td><td>91</td><td>91</td><td>98</td></tr> <tr><td>91</td><td>91</td><td>91</td><td>91</td><td>98</td></tr> </table>		91	91	91	91	98	91	91	91	91	98																						
91	105	105	98																																																
84	91	105	91																																																
91	91	98	84																																																
91	91	91	98																																																
91	91	91	91	98																																															
91	91	91	91	98																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
92		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia muy por debajo de los valores convencionales para una columna de concreto;	
92		Kgf/cm² es una resistencia que no es aceptable para una columna de concreto armado, este elemento no garantiza ni estabilidad ni tampoco resistencia en el tiempo.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la figura se puede notar que la columna ensayada tiene resistencias demasiado bajas.	
		b) Las resistencias de estas columnas no garantizan un buen desempeño en la vivienda y un movimiento sísmico provocará daños.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la vivienda también se logró visualizar serias deficiencias constructivas como cangrejeras y juntas frías.	
		b) Como se puede apreciar existe una cangrejera en la columna, además de que no existe endentado con la columna.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Hilca CCAHUI QUISPE	DIRECCION:	Jr. San Pedro N° 212																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	05/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:40 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>31</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>32</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td></tr> </table>		26	▼	29	▼	30	▼	28	▼	30	▼	30	▼	31	▼	32	▼	28	▼	32	▼	30	▼	28	▼	32	▼	29	▼	29	▼	30	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>2500</td><td>3100</td><td>3300</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>3300</td><td>3300</td><td>3500</td><td>3750</td></tr> <tr> <td>2800</td><td>3750</td><td>3300</td><td>2800</td></tr> <tr> <td>3750</td><td>3100</td><td>3100</td><td>3300</td></tr> </table>		2500	3100	3300	2800	3300	3300	3500	3750	2800	3750	3300	2800	3750	3100	3100	3300
26	▼	29	▼	30	▼	28	▼																																												
30	▼	30	▼	31	▼	32	▼																																												
28	▼	32	▼	30	▼	28	▼																																												
32	▼	29	▼	29	▼	30	▼																																												
2500	3100	3300	2800																																																
3300	3300	3500	3750																																																
2800	3750	3300	2800																																																
3750	3100	3100	3300																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: N° Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES f'c PSI a Kg/cm ² Fac. Conv.= 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>176</td><td>218</td><td>232</td><td>197</td></tr> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>246</td><td>264</td></tr> <tr> <td>197</td><td>264</td><td>232</td><td>197</td></tr> <tr> <td>264</td><td>218</td><td>218</td><td>232</td></tr> </table>		176	218	232	197	232	232	246	264	197	264	232	197	264	218	218	232	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>232</td><td>232</td><td>232</td><td>218</td><td>197</td></tr> <tr> <td>218</td><td>232</td><td>218</td><td>232</td><td>197</td></tr> </table>		232	232	232	218	197	218	232	218	232	197																						
176	218	232	197																																																
232	232	246	264																																																
197	264	232	197																																																
264	218	218	232																																																
232	232	232	218	197																																															
218	232	218	232	197																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACION Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
221		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza valores convencionales para una columna como se aprecia un valor	
221		Kgf/cm² es una resistencia aceptable para una columna, sin embargo dicho elemento se encuentra sometido a las acciones erosivas del ambiente debilitandola mas aún.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Nótese que las resistencias están dentro de un rango aceptable pero que como se indicó anteriormente están expuestas al ambiente.	
		b) Se hace notar también del deficiente proceso constructivo en el asentado de ladrillo y los problemas que ocasionan en la estructura.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La figura muestra la encuesta realizada a la propietaria de la vivienda por parte del investigador.	
		b) Se puede ver que no solo las columnas están descuidadas sino que toda la vivienda esta expuesta al ambiente debilitandola.	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.			
Fig.02. Entrevista-encuesta por parte de los tesisistas a la propietaria.			

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Carmen LLANQUE CRUZ	DIRECCION:	Av. La Cultura G-15																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	05/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:40 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>30</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>25</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>21</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>24</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>20</td><td>▼</td><td>25</td><td>▼</td><td>21</td><td>▼</td><td>25</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>22</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td> </tr> </table>		30	▼	26	▼	25	▼	24	▼	21	▼	26	▼	24	▼	26	▼	20	▼	25	▼	21	▼	25	▼	26	▼	26	▼	22	▼	28	▼	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>3300</td><td>2500</td><td>2250</td><td>2100</td> </tr> <tr> <td>1550</td><td>2500</td><td>2100</td><td>2500</td> </tr> <tr> <td>1500</td><td>2250</td><td>1550</td><td>2250</td> </tr> <tr> <td>2500</td><td>2500</td><td>1700</td><td>2800</td> </tr> </table>		3300	2500	2250	2100	1550	2500	2100	2500	1500	2250	1550	2250	2500	2500	1700	2800
30	▼	26	▼	25	▼	24	▼																																												
21	▼	26	▼	24	▼	26	▼																																												
20	▼	25	▼	21	▼	25	▼																																												
26	▼	26	▼	22	▼	28	▼																																												
3300	2500	2250	2100																																																
1550	2500	2100	2500																																																
1500	2250	1550	2250																																																
2500	2500	1700	2800																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																																	
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td><td>PSI</td><td>a</td><td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td>Fac. Conv.=</td><td></td><td>0.0703</td><td></td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>232</td><td>176</td><td>158</td><td>148</td> </tr> <tr> <td>109</td><td>176</td><td>148</td><td>176</td> </tr> <tr> <td>105</td><td>158</td><td>109</td><td>158</td> </tr> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>120</td><td>197</td> </tr> </table>		232	176	158	148	109	176	148	176	105	158	109	158	176	176	120	197	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>176</td><td>158</td><td>176</td> </tr> <tr> <td>176</td><td>158</td><td>176</td><td>197</td><td>158</td> </tr> </table>		176	176	176	158	176	176	158	176	197	158																						
232	176	158	148																																																
109	176	148	176																																																
105	158	109	158																																																
176	176	120	197																																																
176	176	176	158	176																																															
176	158	176	197	158																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO			
	173	Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza valores muy bajos para una columna, se puede ver que por ende es	
173	Kgf/cm²	es una resistencia que no es aceptable para una columna que soporta a una vivienda que tiene 5 niveles o pisos de altura.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se puede constatar que las resistencias determinadas por el martillo esclerómetro son bajas.	
		b) En la columna también es posible apreciar que el proceso constructivo no fue llevado de una manera correcta.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se aprecia en el muro de albanilería discontinuidad en las hiladas de ladrillo, la parte baja del muro se encuentra corroída.	
		b) En el muro y la columna ensayada se puede ver que el endentado o arrioste muro columna no es el adecuado.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																			
VECINO:	Sr. Abel APAZA RAMIREZ	DIRECCION:	Jr. Paucarcolla N° 145																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	05/01/2016																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:40 p.m.																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		<i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																	
INGRESO DE DATOS																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS																																	
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>33</td><td>31</td><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>38</td><td>31</td><td>31</td><td>28</td></tr> <tr><td>32</td><td>30</td><td>30</td><td>32</td></tr> <tr><td>32</td><td>28</td><td>30</td><td>30</td></tr> </table>		33	31	30	30	38	31	31	28	32	30	30	32	32	28	30	30	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>4000</td><td>3500</td><td>3300</td><td>3300</td></tr> <tr><td>5200</td><td>3500</td><td>3500</td><td>2800</td></tr> <tr><td>3750</td><td>3300</td><td>3300</td><td>3750</td></tr> <tr><td>3750</td><td>2800</td><td>3300</td><td>3300</td></tr> </table>		4000	3500	3300	3300	5200	3500	3500	2800	3750	3300	3300	3750	3750	2800	3300	3300
33	31	30	30																																
38	31	31	28																																
32	30	30	32																																
32	28	30	30																																
4000	3500	3300	3300																																
5200	3500	3500	2800																																
3750	3300	3300	3750																																
3750	2800	3300	3300																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS																																	
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI		UNIDADES <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>		f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																
Fac. Conv.=		0.0703																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>281</td><td>246</td><td>232</td><td>232</td></tr> <tr><td>366</td><td>246</td><td>246</td><td>197</td></tr> <tr><td>264</td><td>232</td><td>232</td><td>264</td></tr> <tr><td>264</td><td>197</td><td>232</td><td>232</td></tr> </table>		281	246	232	232	366	246	246	197	264	232	232	264	264	197	232	232	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>264</td><td>246</td><td>232</td><td>246</td><td>232</td></tr> <tr><td>264</td><td>246</td><td>232</td><td>232</td><td>232</td></tr> </table>		264	246	232	246	232	264	246	232	232	232						
281	246	232	232																																
366	246	246	197																																
264	232	232	264																																
264	197	232	232																																
264	246	232	246	232																															
264	246	232	232	232																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
243		Kgf/cm2	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobre pasa los valores de resistencia de una columna como se indica :	
243		Kgf/cm2 es una resistencia aceptable para un elemento sometido a cargas de compresión, según manifiesta el propietario fue reforzado para soportar un 2 piso en la vivienda.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se aprecia el resultado del ensayo al martillo esclerómetro con valores aceptables y buenos en una columna.	
		b) La columna ensayada presenta buenas características en el sentido de que no presenta cangrejas ni sedimentación.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) Se aprecia al investigador dando recomendaciones del proceso constructivo correcto para diversos elementos estructurales	
		b) Si bien es cierto las columnas tienen altas resistencias los demás elementos estructurales están deteriorados por el factor ambiental.	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Serafina ALVAREZ DIAS	DIRECCION:	Av. La cultura 162																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	05/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL:		Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.																																																	
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>12</td><td>▼</td><td>18</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>14</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>14</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td></tr> <tr> <td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td><td>12</td><td>▼</td></tr> </table>		12	▼	18	▼	14	▼	12	▼	14	▼	12	▼	12	▼	12	▼	12	▼	12	▼	14	▼	12	▼	12	▼	12	▼	12	▼	12	▼	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #FFB6C1;">1400</td><td style="background-color: #FFDAB9;">1200</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td></tr> <tr> <td style="background-color: #FFB6C1;">1200</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td></tr> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #FFDAB9;">1200</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td></tr> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td><td style="background-color: #90EE90;">900</td></tr> </table>		900	1400	1200	900	1200	900	900	900	900	900	1200	900	900	900	900	900
12	▼	18	▼	14	▼	12	▼																																												
14	▼	12	▼	12	▼	12	▼																																												
12	▼	12	▼	14	▼	12	▼																																												
12	▼	12	▼	12	▼	12	▼																																												
900	1400	1200	900																																																
1200	900	900	900																																																
900	900	1200	900																																																
900	900	900	900																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= f'c=			UNIDADES f'c PSI Fac. Conv.=																																																
S/U PSI			a Kgf/cm2 0.0703																																																
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #FFB6C1;">98</td><td style="background-color: #FFDAB9;">84</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td></tr> <tr> <td style="background-color: #FFB6C1;">84</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td></tr> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #FFDAB9;">84</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td></tr> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td><td style="background-color: #90EE90;">63</td></tr> </table>		63	98	84	63	84	63	63	63	63	63	84	63	63	63	63	63	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>63</td><td>63</td><td>63</td><td>63</td><td>63</td></tr> <tr> <td>63</td><td>63</td><td>63</td><td>63</td><td>63</td></tr> </table>		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63																						
63	98	84	63																																																
84	63	63	63																																																
63	63	84	63																																																
63	63	63	63																																																
63	63	63	63	63																																															
63	63	63	63	63																																															

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA				
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"				
RESISTENCIA PROMEDIO				
63	Kgf/cm²			
OBSERVACIONES:	La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia realmente baja para un elemento estructural como esta columna una resistencia de: 63 Kgf/cm² es una resistencia muy baja y que en ningún caso brinda seguridad a las personas que habitan en la vivienda, además que es una columna de pequeñas dimensiones.			
PANEL FOTOGRÁFICO:				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a) En la imagen se muestra los resultados al rebote del martillo esclerómetro, los cuales son muy bajos traducidos en resistencias.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b) Adicionalmente se nota el descuido en el mantenimiento del elemento estructural por las rajaduras que presenta.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) En la imagen se muestra los resultados al rebote del martillo esclerómetro, los cuales son muy bajos traducidos en resistencias.	b) Adicionalmente se nota el descuido en el mantenimiento del elemento estructural por las rajaduras que presenta.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) En la imagen se muestra los resultados al rebote del martillo esclerómetro, los cuales son muy bajos traducidos en resistencias.				
b) Adicionalmente se nota el descuido en el mantenimiento del elemento estructural por las rajaduras que presenta.				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">DESCRIPCION-OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a) La columna anterior resiste toda la carga que viene de una grada apoyada en ella, sin embargo también hay errores en la grada.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b) Esta grada de concreto armado tiene aceros longitudinales expuestos y en evidente estado de desgaste es decir oxidados.</td> </tr> </table>	DESCRIPCION-OBSERVACIONES	a) La columna anterior resiste toda la carga que viene de una grada apoyada en ella, sin embargo también hay errores en la grada.	b) Esta grada de concreto armado tiene aceros longitudinales expuestos y en evidente estado de desgaste es decir oxidados.
DESCRIPCION-OBSERVACIONES				
a) La columna anterior resiste toda la carga que viene de una grada apoyada en ella, sin embargo también hay errores en la grada.				
b) Esta grada de concreto armado tiene aceros longitudinales expuestos y en evidente estado de desgaste es decir oxidados.				
<i>Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.</i>				
<i>Fig.02. Vista de la grada con aceros longitudinales expuestos y desgastados.</i>				

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Serafina ALVAREZ DIAS	DIRECCION:	Av. La cultura 162																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	05/01/2016																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>28</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>30</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td></tr> <tr><td>29</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> <tr><td>26</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td></tr> </table>		28	▼	30	▼	29	▼	32	▼	30	▼	30	▼	28	▼	28	▼	29	▼	29	▼	28	▼	32	▼	26	▼	32	▼	29	▼	32	▼	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>2800</td><td>3300</td><td>3100</td><td>3750</td></tr> <tr><td>3300</td><td>3300</td><td>2800</td><td>2800</td></tr> <tr><td>3100</td><td>3100</td><td>2800</td><td>3750</td></tr> <tr><td>2500</td><td>3750</td><td>3100</td><td>3750</td></tr> </table>		2800	3300	3100	3750	3300	3300	2800	2800	3100	3100	2800	3750	2500	3750	3100	3750
28	▼	30	▼	29	▼	32	▼																																												
30	▼	30	▼	28	▼	28	▼																																												
29	▼	29	▼	28	▼	32	▼																																												
26	▼	32	▼	29	▼	32	▼																																												
2800	3300	3100	3750																																																
3300	3300	2800	2800																																																
3100	3100	2800	3750																																																
2500	3750	3100	3750																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>f'c</td> <td>PSI</td> <td>a</td> <td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td> <td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>	f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>197</td><td>232</td><td>218</td><td>264</td></tr> <tr><td>232</td><td>232</td><td>197</td><td>197</td></tr> <tr><td>218</td><td>218</td><td>197</td><td>264</td></tr> <tr><td>176</td><td>264</td><td>218</td><td>264</td></tr> </table>		197	232	218	264	232	232	197	197	218	218	197	264	176	264	218	264	<table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>232</td><td>232</td><td>218</td><td>197</td><td>218</td></tr> <tr><td>218</td><td>232</td><td>218</td><td>197</td><td>197</td></tr> </table>		232	232	218	197	218	218	232	218	197	197																						
197	232	218	264																																																
232	232	197	197																																																
218	218	197	264																																																
176	264	218	264																																																
232	232	218	197	218																																															
218	232	218	197	197																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"			
RESISTENCIA PROMEDIO			
216		Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobre pasa los valores de resistencia de una columna como se indica :	
216		kgf/cm² es una resistencia aceptable para un elemento sometido a cargas de compresión, el tiempo del concreto ensayado es de aproximadamente 3 meses de edad.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se aprecia el resultado del ensayo al martillo esclerómetro con valores aceptables y buenos en una columna.	
		b) Esta columna es una de las pocas en la que no se encontró cangrejas ni segregación, no es raro que tenga altos valores.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La columna presenta resultados aceptables y altos sin embargo no esta excenta de errores insalvables en cuanto a la albañilería.	
		b) Se examinó la albañilería que no es de ladrillo mecanizado, sino al contrario son unidades "bloquetas de concreto".	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.			
Fig.02. vista de la columna y el tesista realizando el ensayo del esclerometro.			

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"																																																			
ENSAYO CON MARTILLO ESCLEROMETRO																																																			
VECINO:	Sra. Serafina ALVAREZ DIAS	DIRECCION:	Av. La cultura 162																																																
ESCLER:	TEST HAMMER	FECHA:	28/12/2015																																																
MARCA:	GILSON	HORA:	05:30 p.m.																																																
ELEMENTO ESTRUCTURAL: <i>Columna de Concreto Armado, que soporta cargas de la parte superior de la vivienda, columna sin revestimiento y/o tarrajeo exterior, se realizara el test con el metodo "B" de aplicación.</i>																																																			
INGRESO DE DATOS																																																			
REBOTES INDICADOS POR EL MARTILLO		DATOS	REBOTES AJUSTADOS EN PSI																																																
Indicar el Rebote <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>28</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>28</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td><td>30</td><td>▼</td><td>29</td><td>▼</td> </tr> <tr> <td>26</td><td>▼</td><td>26</td><td>▼</td><td>32</td><td>▼</td><td>28</td><td>▼</td> </tr> </table>		26	▼	28	▼	28	▼	28	▼	28	▼	26	▼	30	▼	29	▼	28	▼	28	▼	30	▼	29	▼	26	▼	26	▼	32	▼	28	▼	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>2500</td><td>2800</td><td>2800</td><td>2800</td> </tr> <tr> <td>2800</td><td>2500</td><td>3300</td><td>3100</td> </tr> <tr> <td>2800</td><td>2800</td><td>3300</td><td>3100</td> </tr> <tr> <td>2500</td><td>2500</td><td>3750</td><td>2800</td> </tr> </table>		2500	2800	2800	2800	2800	2500	3300	3100	2800	2800	3300	3100	2500	2500	3750	2800
26	▼	28	▼	28	▼	28	▼																																												
28	▼	26	▼	30	▼	29	▼																																												
28	▼	28	▼	30	▼	29	▼																																												
26	▼	26	▼	32	▼	28	▼																																												
2500	2800	2800	2800																																																
2800	2500	3300	3100																																																
2800	2800	3300	3100																																																
2500	2500	3750	2800																																																
ESPECIFICACIONES		RESULTADOS	ESPECIFICACIONES																																																
UNIDADES: Nº Rebotes= S/U f'c= PSI			UNIDADES <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>f'c</td><td>PSI</td><td>a</td><td>Kgf/cm2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Fac. Conv.=</td><td colspan="2">0.0703</td> </tr> </table>	f'c	PSI	a	Kgf/cm2	Fac. Conv.=		0.0703																																									
f'c	PSI	a	Kgf/cm2																																																
Fac. Conv.=		0.0703																																																	
RESISTENCIAS OBTENIDAS		RESISTENCIAS FINALES																																																	
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>176</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td> </tr> <tr> <td>197</td><td>176</td><td>232</td><td>218</td> </tr> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>232</td><td>218</td> </tr> <tr> <td>176</td><td>176</td><td>264</td><td>197</td> </tr> </table>		176	197	197	197	197	176	232	218	197	197	232	218	176	176	264	197	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>197</td><td>197</td><td>218</td> </tr> <tr> <td>197</td><td>197</td><td>197</td><td>232</td><td>232</td> </tr> </table>		197	197	197	197	218	197	197	197	232	232																						
176	197	197	197																																																
197	176	232	218																																																
197	197	232	218																																																
176	176	264	197																																																
197	197	197	197	218																																															
197	197	197	232	232																																															

		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA	
		FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL Y DEL AMBIENTE	
		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		TESIS: "EVALUACIÓN Y RECOMENDACIONES DE LA CALIDAD CONSTRUCTIVA EN VIVIENDAS EDIFICADAS SIN ASESORAMIENTO TÉCNICO - CASO CENTRO POBLADO ALTO PUNO-PUNO"	
RESISTENCIA PROMEDIO			
	206	Kgf/cm²	
OBSERVACIONES:		La resistencia del elemento sometido al test de Esclerómetro da una resistencia que alcanza y sobre pasa los valores de resistencia de una columna como se indica :	
206	kgf/cm²	es una resistencia aceptable para un elemento sometido a cargas de compresión, según testimonio de la propietario fue diseñado supervisado por un Ingeniero.	
PANEL FOTOGRÁFICO:			
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) En la imagen se aprecia el resultado del ensayo al martillo esclerómetro con valores aceptables y buenos en una columna.	
		b) Esta columna a diferencia de la anterior si presenta cangrejas en varias zonas además que se nota reparaciones en ella.	
		DESCRIPCION-OBSERVACIONES	
		a) La columna presenta buenos resultados a pesar de ello pero no así el proceso constructivo de la losa como se ve en la fig.	
		b) Se examinó la columna y como se nota en la figura no hay continuidad de material en la losa y tampoco en las viguetas.	
Fig.01. Vista de columna ensayada con el Martillo Esclerometro.			
Fig.02. vista de la losa aligerada incontinua en el materia usado y en las viguetas			