



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la
Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.**

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

AUTORES:

Belizario Apaza, Ricardo (orcid.org/0000-0003-2747-7522)

Mamani Mamani, Fran Rober (orcid.org/0000-0002-5884-2572)

ASESORA:

Mgtr. Poma Gonzalez, Carla Griselle (orcid.org/0000-0001-5486-7302)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2022

DEDICATORIA

la presente tesis está dedicada para aquellos estudiantes que se dedican y esfuerzan día a día por un futuro mejor por un país con muchas posibilidades de emprendimiento y sobre todo por un país desarrollado con oportunidades para todos y todas.

El siguiente trabajo esta dedica a mi familia, amigos y Profesores que hicieron lo posible en apoyarme Incondicionalmente en todo momento, con el único fin del culminar satisfactoriamente mi proyecto de investigación, lo cual fue realizado con mucha humildad, esfuerzo y dedicación.

AGRADECIMIENTO

mi agradecimiento a mis padres por brindarme una formación académica, por haberme inculcado los valores, que nada es imposible que todo se puede lograr sin importar que exista obstáculos, este paso va por ustedes y también a mi metodóloga la Mgtr. Poma Gonzales, Carla Griselle por su paciencia, consejos y compartir su experiencia en el término de este proyecto de tesis, agradezco a la Universidad Cesar Vallejo, por darme la oportunidad y abrirme las puertas de su institución y a todos ustedes, por el apoyo brindado.

A dios por la vida y salud que me ha brindado todos los días de mi vida, ayudándome a superar mis adversidades. Mis padres que siempre me aconsejaron y me guiaron por un buen camino, por influir en el transcurso de mis estudios. A la universidad privada CÉSAR VALLEJO nuestra alma mater que me cobijó durante mi formación universitaria, generando un ambiente fraternal, A mi asesora por guiarme y compartir su conocimiento. A sus consejos día a día mentalizándome de ser un triunfador en este mundo globalizado, que requiere de profesionales de éxito y no sucumbir ante las adversidades de la vida. A todos ellos un agradecimiento eterno.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II MARCO TEÓRICO:	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1 Tipo y diseño de investigación	12
3.2 Variables y Operacionalización:.....	13
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	14
3.4. técnicas e instrumentos de recolección de datos:	15
3.5. Procedimientos:	17
3.6. Método de análisis de datos:	19
3.7. Aspectos éticos:	19
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS	69
ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores para cada profundidad	22
Tabla 2. Cuadro de daños de las viviendas	24
Tabla 3. Cuadro de elementos dañados	26
Tabla 4. Edades de las viviendas	27
Tabla 5. Niveles de severidad en las muestras	28
Tabla 6. Leyenda de las patologías	29
Tabla 7. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca. .	32
Tabla 8. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca. .	34
Tabla 9. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca. .	35
Tabla 10. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.	36
Tabla 11. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.	37
Tabla 12. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.	38
Tabla 13. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.	40
Tabla 14. Valores de p y n	43
Tabla 15. Sección de las columnas	44
Tabla 16. Diámetro de acero	46
Tabla 17. Carga muerta	47
Tabla 18. Carga viva	47
Tabla 19. Cantidad de Estriibos	51
Tabla 20. Cálculo de momentos	54
Tabla 21. Diámetro de acero	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Daños en las edificaciones	24
Figura 2. Elementos dañados	26
Figura 3. Edades de las viviendas	27
Figura 4. Niveles de severidad de patologías presentes en las viviendas de la urbanización san mateo-Juliaca	28
Figura 5. Encamisado de columna	39
Figura 6. Ensanchamiento de columnas	39
Figura 7. Encamisado de vigas y columnas	41
Figura 8. Pre dimensionamiento de columna	42
Figura 9. Panta típica de 3 pisos	43
Figura 10. Refuerzo en columna	45
Figura 11. Diagrama de interacción	45
Figura 12. Sección de la columna	46
Figura 13. Refuerzo en viga	48
Figura 14. Diagramas de fuerza cortante	49
Figura 15. Cortante máximo	49
Figura 16. Refuerzo en viga	50
Figura 17. Disposición de la armadura	51
Figura 18. Losa aligerada	52
Figura 19. Carga última por vigueta	53
Figura 20. Diagrama de momentos	54
Figura 21. Sección de la vigueta	55
Figura 22. Refuerzo en temperatura	56
Figura 23. Disposición de la armadura	57
Figura 24. Refuerzo en losa	57
Figura 25. Zapata aislada	58

RESUMEN

El trabajo de investigación titula “Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo Juliaca-2022”, tiene como objetivo de estudio realizar la propuesta de mejora estructural de las viviendas construidas, se utilizó la metodología de enfoque cuantitativo del tipo de investigación aplicada y de diseño de investigación no experimental y fue de corte transversal. Se determinó la capacidad portante del suelo $f_c=200\text{cm}$, $q_u=4.36\text{kg/cm}^2$ y $q_a=1.45\text{kg/cm}^2$ del lugar de estudio, se determinó las patologías delaminación 12%, eflorescencia 24%, corrosión 5%, erosión 6 %, desprendimiento 12%, fisura 6 %, humedad 32 % y agrietamiento 3 %. Las causas de las patologías fueron exceso de humedad, cargas, filtraciones en las instalaciones de las estructuras, deficiente proceso constructivo, mala calidad de materiales utilizados. Se realizó la propuesta de mejora para cada patología encontrada, también se realizó la propuesta técnica de diseño de nuevos elementos estructurales en función a la capacidad portante del suelo de la zona de estudio. Los elementos estructurales de las viviendas construidas de la urb. San Mateo no cumplen con las especificaciones técnicas y normas técnicas del RNE, las viviendas carecen de diseños estructurales esto debido a falta de dirección técnica y medios económicos.

Palabras clave: Patología, Riesgo y Mejora Estructural.

ABSTRACT

The research work entitled "Proposal for Structural Improvement in the Housing of the Urbanization San Mateo Juliaca-2022", has as objective of study to carry out the proposal of structural improvement of the built housing, the methodology of quantitative approach of the type of applied research and non-experimental research design and was cross-sectional. The bearing capacity of the soil $d_f=200\text{cm}$, $q_u=4.36\text{kg/cm}^2$ and $q_a=1.45\text{kg/cm}^2$ of the study site was determined, pathologies delamination 12%, efflorescence 24%, corrosion 5%, erosion 6%, detachment 12%, fissure 6%, humidity 32% and cracking 3%. The causes of the pathologies were excess humidity, loads, leaks in the structures, poor construction process, poor quality of materials used. The improvement proposal was made for each pathology found, the technical proposal for the design of new structural elements was also made based on the bearing capacity of the soil in the study area. The structural elements of the houses built in the urb. San Mateo do not meet the technical specifications and technical standards of the RNE, the houses lack structural designs due to lack of technical direction and economic means.

Keywords: Pathology, Risk and Structural Improvement.

I. INTRODUCCIÓN.

En todo el mundo, las estructuras de los edificios se degradan constantemente debido a la confianza insuficiente o excesiva en estos elementos, como columnas, cimientos, vigas, losas y muros, cada uno de los cuales está completamente endurecido en términos de rigidez y resistencia no se realiza los curados adecuados, lo que provoca diversos daños estructurales (ASTORGA, y otros, 2009). La patología de la edificación se refiere básicamente al estudio de las anomalías y defectos en las edificaciones, que inicialmente se manifiestan como síntomas leves y posteriormente en casos severos. Estos problemas pueden ser causados por muchas razones: mal diseño, impacto climático, tipo de suelo. Cualquier cosa que implique una falla, desde la falla más pequeña hasta la falla más grande, puede provocar el colapso de una parte o de la totalidad de un edificio. (Sevilla, 2010). La cultura de prevención en Chile es relativamente fuerte, el control de la obra de casas es subjetivamente riguroso, con la tasa de informalidad por debajo del 10%. La prevención de incidentes sociales se introdujo hace muchos años. Las estadísticas muestran que hay fallas en las etapas del diseño, edificaciones, materiales y mantenimiento. La tasa de informalidad es inferior al 10%, hace años atrás se practicaron metodologías para prevenir las ocurrencias sociales, expresando mediante estadísticas, las fallas se producen en las etapas de diseño, proceso constructivo, materiales y mantenimiento. Perú es parte de la conexión, "Cinturón de fuego del Pacífico", por lo tanto, el riesgo de terremotos es posible y los expertos dicen que el 75% de las viviendas del país están construidas de manera informal, es decir, no hay códigos de construcción. El Colegio de Ingenieros del Perú (CIP) y CAPECO mencionaron la importancia de la necesidad de desarrollar una política nacional de advertencia y certeza frente a sismos, expresada en términos científicos, especialista, legal, económicos, relacionados con la sociedad en su conjunto (MAMANI, y otros, 2018). La ciudad de Juliaca se encuentra altamente urbanizada y con bajos recursos económicos, por lo que la capacidad de autoconstrucción es abundante. Este tipo de estructuras tiene características negativas como exposición a aguas subterráneas lo que hace que la cimentación esté constantemente expuesta a humedad excesiva, mala calidad del material del sustrato y severos defectos estructurales de paredes, techos y

revestimientos, por lo que es necesario estudiarlos. sus dependencias posteriores en detalle; la estructura en consideración está hecha de ladrillos y materiales nobles. Por lo indicado anteriormente se plantea la siguiente formulación del problema **¿Cuál será la propuesta de mejora estructural en las viviendas de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca - 2022?.** **Justificación económica**, la provincia de San Román - Juliaca está en un crecimiento significativo y es así que la ciudad de Juliaca está siendo poblado de manera significativa, incluso se observa vivienda construidas en las faldas de los cerros sumado a eso el poco recurso económico con que cuentan los pobladores generando diversos problemas constructivos. Con la investigación se propone concientizar y orientar de la manera ordenada y adecuada el uso de sus recursos económicos de cada familia que hace útil de las viviendas. **Justificación ambiental**, los suelos de rellenos en su mayor parte corresponden a materiales de demolición que son contaminados químicamente, en el presente proyecto se determinó con exactitud las causas que generan las patologías con la finalidad de reducir la contaminación, que es perjudicial para la población en general, utilizando el material adecuado en rellenos. **Justificación social**, La condición de los pobladores que viven en la Urb. San Mateo – distrito de Juliaca, al no tener conocimiento del tema en la construcción de las viviendas, mayormente prefieren construir las viviendas de una manera practico y en su mayoría se les encarga a los maestros de obra, y por lo tanto las construcciones carecen de capacidad técnica, originando que las viviendas no estén en óptimas condiciones para su habitabilidad a causa de la humedad, y generando mayores costos de mantenimiento y originando gastos complementarios, el presente proyecto es de urgencia determinar las patologías estructurales de viviendas, siendo mayor esta necesidad para reducir las patologías en viviendas en la ciudad de Juliaca de la urbanización San Mateo - 2022. **Justificación Académica**, el tema de investigación, pretende identificar y dar una metodología de evaluación completa que asegure el diagnóstico integral de una edificación para obtener resultados verídicos y confiables, para dar soluciones a los problemas de patología que afectan a las viviendas construidas en la actualidad. Con la investigación se propone orientar de manera ordenada y adecuada los procedimientos que se deben realizar para determinar los tipos de patología que afectan a las viviendas

construidas. Por otro lado, tenemos como **objetivo general Realizar la propuesta de mejora estructural de las viviendas de la urbanización San Mateo en la ciudad de Juliaca – 2022.** objetivos específicos se encuentra, a). – **Realizar el estudio de mecánica de suelos y determinar la capacidad portante de suelo sobre la cual están construidas las viviendas.** b). - **Identificar las patologías que originan los daños en las viviendas.** c). – **Identificar las causas que originan las patologías en las viviendas.** d). - **Realizar la propuesta de mejora estructural en las viviendas de la urbanización San Mateo.**

II MARCO TEÓRICO:

Para relevar los antecedentes, para la realización del trabajo de tesis, se consideró las siguientes tesis realizadas, cuya esencia es la que se muestra a continuación: **Antecedente Internacional**, Brian Cortes Henao y Katherine Perilla Morales (2017) en su tesis: **Identificación de Patologías Estructurales en Edificaciones Indispensables del Municipio de Santa Rosa de Cabal (Sector Educativo)**, realizada en la Universidad Libre Seccional Pereira, Colombia, con el objetivo principal de Evaluar con el propósito específico de estudiar la patología estructural más común en la infraestructura educativa de Santa Rosa de Cabal, y la existencia de patología estructural en las instituciones educativas secundaria Lorencita Birgas de Santos, Colegio Santa María Goretti, Escuela Colaborativa "COODESCA" , Colegio Guacas "La Inmaculada" en los municipios de Antonia de Santos y Santa Rosa de Cabal. Tuvo por metodología cualitativa y de diseño no experimental y tipo descriptivo, tuvo como población y muestra las instituciones Lorencita Villegas de Santos, Santa María Goretti, Cooperativo, Antonia de Santos y Escuela de Huacas, tuvo como técnica la consulta en bases de datos y análisis de los conceptos, y utilizó los instrumentos de ficha bibliográfica y formato de inspección para la identificación de patologías, dentro de sus conclusiones expresa que se ha detectado y verificado las condiciones patológicas en las instituciones educativas de Santa Rosa de Cabal, información que correspondió de suma trascendencia, mostrar el estado físico y situación patológico. Continuando con el método inicial para hacer esta indagación se ubicó, descubrió la patología empero frecuente en la institución educativa. Los resultados conseguidos a lo largo de la exploración hecha de la Sede Educativa Antonia Santos, Se encontró que la razón principal de la humedad avanzada y las manchas, muestra el Instituto, es del 80%, que es la tierra en la que se construye la escuela, depósitos de depósitos. La humedad de la transferencia del suelo para construir es alta, causando que tales desventajas construyan concreto y acabado. Los motivos secundarios de este fenómeno son la falta de canales que debe acompañar el agua. Rivera Giraldo, Daniel y Tibaquirá Artunduaga, Juan Diego (2020) en su tesis: **Estudio de la Institución Educativa de Patología Estructural de Santa de Juana de Lestonnac Dosquebradas**, realizada en la, A través de estudios patológicos, la Universidad Nacional

Autónoma de México tiene como objetivo determinar el estado de la institución educativa Santa Juana de Lestonnac en la ciudad de Dosquebradas y asegurar que cumpla con los requisitos de la NSR-10. y como objetivo específico de proponer alternativas para el mejoramiento y reforzamiento de la estructura si el caso lo requiere, tuvo como metodología cualitativa de diseño no experimental de tipo descriptivo, tuvo como población y muestra a la institución educativa Santa Juana de Lestonnac, las técnicas que utilizó fue de observación y en instrumento fueron las fichas de observación, en sus conclusiones ha expresado que la institución educativa tiene Deterioro del edificio por falta de mantenimiento e inversión. El mantenimiento regular debe planificarse y garantizarse para evitar daños futuros en las estructuras, también se tiene que garantizar el normal desarrollo de actividades de la institución educativa en Santa Juana Derestnack y requiere mantenimiento preventivo antes de cualquier refuerzo estructural que requiera el edificio para este fin. **Antecedente Nacional**, Azabache Escudero, Cristian Humberto y Flores Salazar, José Julio (2020) en su tesis: **Diagnóstico Patológico, Propuesta de Rehabilitación en Viviendas en Buenos Aires, sectores Norte y Sur, Trujillo, realizada en la Universidad César Vallejo de Trujillo-Perú**, con el objetivo principal de Diagnóstico Patológico, Propuesta de Rehabilitación en las Viviendas Buenos Aires, Sectores Norte y Sur, Trujillo, y como objetivo específico la Realización de estudios mecánicos del suelo en cada Unidad de Muestra, tuvo como metodología transversal descriptiva, y de diseño no experimental de tipo aplicada, la población está conformada por 1650 viviendas y como muestra de acuerdo a los cálculos se tuvo la cantidad de 196 viviendas, las técnicas que utilizó fueron de observación, esclerómetro, gabinete y laboratorio, en instrumentos fueron utilizados la ficha de evaluación, ficha de muestra y laptop e impresora, en sus conclusiones ha expresado que el trabajo de averiguación mostró que en las casas pudo encontrar diferentes patologías estructural, siendo las primordiales; la de laminación, erosión, agrietamiento. Es fundamental nombrar, gracias a los agentes del medio ambiente, las propiedades del suelo y son: (lote arenoso, mal graduado de consenso al ensayo de suelo), se localiza que las viviendas analizadas en su mayor parte poseen lesión patológica de grado moderado. De igual manera se debe enfatizar que si no se llegan a mantener el control de estas patologías, se tiene la posibilidad de transformar en una casa peligrosa para sus usuarios que inclusive

pueden colapsar. Hurtado García, Luis Alberto (2017) En su tesis: **Evaluación Patológica de Viviendas de Concreto Armado durante la Urbanización en Monterrico - Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca-2017**, fue realizada en la Universidad César Vallejo de Chiclayo - Perú, su objetivo principal fu evaluación patológica interna en viviendas de concreto armado en Urbanización Monterrico, Departamento de Jaén del Departamento de Cajamarca, tuvo como objetivo específico investigar las causas de los daños patológicos en viviendas de hormigón armado. Acero en la Urbanización Monterrico de la Provincia de Jaén, Metodología Cualitativa No Experimental y Diseño Normativo Descriptivo, Población 60 viviendas de concreto armado y la muestra estuvo conformado por 30 unidades, la técnica que utilizaron fue la observación y el instrumento fue la ficha de observación, en sus conclusiones ha expresado que Investigamos las principales causas de patología en viviendas de hormigón armado y analizamos las siguientes: inadecuados procesos constructivos en curso, inadecuadas dosis de hormigón, áridos y agua contaminados con químicos, exposición exterior de superficies expuestas a la intemperie e interior de edificaciones. Mala calidad de los materiales utilizados, poca aplicación a la superficie de la pared, hundimiento en el suelo con contenido de arcilla, exceso inadecuado o recubrimiento inadecuado de columnas, tuberías, vigas, vibración inadecuada del hormigón, hueco del hormigón. **Antecedente local**, Mamani Ramos, Luis Alipio y Huarcaya Ccamapaza, Ronald (2018), En su investigación: **La identificación y evaluación de patologia de las casas construidas en los barrios urbanos de la ciudad de Puno se lleva a cabo en la Universidad Nacional Altiplano Puno en Puno**, con el enfoque principal en identificar y evaluar las más comunes. Estoy apuntando a ello. Con el propósito específico de identificar la relación entre la patología de las viviendas construidas en los barrios de Puno y el proceso constructivo, y los defectos estructurales, defectos y daño de las viviendas construidas en la ciudad de Puno. tuvo como metodología corte transversal y de diseño no experimental de tipo descriptivo, la población estuvo conformada por 1407 viviendas de concreto armado y la muestra de acuerdo a los cálculos estuvo conformado por 303 viviendas, la técnica que utilizaron fue la ficha de encuesta y el instrumento fue ficha de trabajo, en sus Conclusiones ha expresado que ha identificado y evaluado la presencia de patologías que se encuentran en las casas por (humedad, grietas y

grietas, corrosión y deformación), la presencia de estas patologías hacen que las familias se sientan incómodas en un 57%, por otro lado el 43% tiene el uso inadecuado de las viviendas, las cuales también generan las patologías estructurales. Mayorga Mayorga, Julio Cesar (2016) en su tesis: **Evaluar la Vida Útil del Concreto Armado Debido al Daño Estructural en Viviendas por Acción de Corrosión, Medio Ambiente**, realizada en la Universidad Alas Peruanas, Juliaca- Perú, con el objetivo principal de Evaluar su Vida Útil del Concreto Armado debido a los Daños en las Estructuras en las Viviendas por Acción de Corrosión y Medio Ambiente, y como objetivo específico: Estudiar las Causas que Originan los Daños Estructurales en las Viviendas, tuvo como metodología fue de diseño no experimental y de tipo descriptivo, el pueblo estuvo conformada por las viviendas de concreto armado de la urb. Villa Fátima y urb. Juana María y la muestra estuvo conformada por 30 casas, (15 viviendas de cada urbanización), la técnica que utilizó fue la ficha de inspección visual y el instrumento fue la ficha de trabajo, en sus conclusiones ha expresado que el efecto corrosivo del refuerzo de acero incluye piezas faltantes y resistencia mecánica reducida. El hormigón está dotado de una mezcla de materiales que optimiza las propiedades del acero y el hormigón, que pueden ser utilizados por arquitectos e ingenieros civiles, materiales de alta resistencia al fuego mecánico, económicos, adaptables a múltiples métodos geométricos. La composición de hormigón armado está bien diseñada y fabricada de acuerdo con un código de buenas prácticas, por lo que la resistencia es ilimitada. Rodríguez Canahua Guadalupe y Vargas castillo Juan Washington (2021) en su tesis: **diagnóstico patológico estructural del concreto para la propuesta de reparación de una institución de educación secundaria estatal, realizado en la Universidad Cesar Vallejo de Lima Perú**, con el propósito principal de diagnosticar la patología estructural del concreto, Ciudad Estado Reparación de Edificio de Educación Secundaria Propuestas-Puno 2021, y la estructura de concreto causada por defectos de origen físico, mecánico y químico para las propuestas de reparación de edificios secundarios del estado Para el propósito específico de diagnosticar la patología, la institución educativa de la ciudad de Puno 2021 tiene como metodología cuantitativa no experimental se han aplicado diseños y tipos y se ha formado una población por 13 instituciones de nivel secundaria y la muestra estuvo conformado por 07 instituciones, la técnica que se utilizó la técnica

de observación y el instrumento fue ficha de observación, en su conclusiones ha expresado que el diagnóstico que se ha realizado se concluyó que el diagnóstico de recursos estructurales de hormigón como columnas, vigas, muros y losas de edificación de 7 colegios de los lugares aledaños al municipio UGEL Puno y la Estructura Estructural obtenida del análisis de recursos muestra únicamente patologías de tipo mecánico, origen tipos de lesiones de fractura, similares a las presentadas en materiales digitales, las patologías de origen original física, mecánica y química IES, entre las 3 patologías evaluadas por las instituciones educativas, el diagnóstico final fue que la lesión resultó ser lo suficientemente leve para realizar los trabajos de compostura conforme con la iniciativa, empero no se necesita hacer una evaluación descriptiva o más meticulosa. **Enfoque Conceptual:** Patologías en las Edificaciones, (ASTORGA, y otros, 2009) La variedad de patologías que se evidencia en el hogar es infinita; Además de ser problema complejo. Es difícil determinar la causa exacta o la causa de las varias manifestaciones de la estructura existente; En muchos casos, incluso la experiencia de los expertos no es suficiente para dar una respuesta completa. Por ejemplo, las causas de la aparición de grietas en un edificio pueden ser muchas; a veces son reconocibles rápidamente, pero otras veces no se reconocen. Una forma sencilla de clasificar las patologías de interior es clasificarlas según la causa. Según esto, las patologías pueden ocurrir por tres motivos: defecto, daño o avería. Patologías causadas por defectos, (ASTORGA, y otros, 2009) Las fases de diseño, construcción son críticas para la durabilidad, vida útil y capacidad protectora de un edificio a lo largo de su vida útil, y determinan las etapas de conservación de una estructura bajo el impacto de fuerzas externas como terremotos o cargas adicionales e imprevistas. Enfoques conceptuales: objetivo de La cimentación, la finalidad de una cimentación es proveer el medio conveniente para que las cargas provenientes de la composición, concentradas en columnas o muros, se transmitan al lote produciendo en este un sistema de esfuerzo que logren ser resistido con estabilidad y sin generar asentamiento que logren afectar en los diferentes recursos de la composición (SANTANA, 2013 pag.1). Tipos de cimentación La categorización del subsuelo depende principalmente de las propiedades mecánicas del lote, la cohesión, el ángulo de fricción interna, el nivel freático y las cargas existentes del suelo. En base a todos estos datos, se calcula la capacidad de carga

junto con la uniformidad del lote y se debe utilizar un tipo de sustrato diferente. Hay dos tipos de apoyo: directo y profundo. (cruz, 2016). Cimentaciones Superficiales o directa, son aquella en la cual los recursos verticales de la superestructura se extienden hasta el lote de cimentación, descansando de manera directa sobre el por medio de el engrandecimiento de su parte transversal con el propósito de minimizar el esfuerzo unitario que se transmite al suelo. Y como ejemplo se tiene: zapatas recluidas, zapata conectada, zapatas combinadas, zapata corridas y las losas de cimentación (SANTANA, 2013 pag.2). Cimentaciones Profundas o indirecta, son aquella que se realiza por recursos intermedio como pilotes, cilindros y cajones de cimentación, debido a que el suelo resistente esta subjetivamente a enorme hondura y por esa razón tiene que ser más hondas, para lograr proporcionar sobre una gigantesca zona sobre la que repartir un esfuerzo suficiente enorme para aguantar las cargas, ciertos procedimientos usados en cimentación profundas son los pilares (ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS EN FRANJAS COSTERAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA ENTRE 2010 - 2020, 2020). Tipo de suelos. Independientemente del inicio de sus artículos, lo dividen en dos clases. Suelos de origen orgánico: Descomponer el suelo con residuos orgánicos. En mecánica de suelos, generalmente se entiende por suelo orgánico aquel en el que existen suelos que son productos de la descomposición de rocas, que contienen un determinado porcentaje de materia orgánica vegetal descompuesta. El suelo se forma por la descomposición física y química de las piedras. (RODRIGUEZ, 2004), Suelos residuales. El desgaste y descomponen las piedras proporcionan una plataforma para la aparición de material de masa, tan pronto como estén incrustados en una cara de piedra, llamado el exceso de capas. (RODRIGUEZ, 2004), Suelos transportados. aquellos suelos residuales que son transportados por la gravedad y por el agua otorgan sitio a los próximos suelos. suelo de tipo glaciar. aquellos depósitos creados por las marreas glaciares que son juntados de piedra no estratificado. (HERNÁNDEZ , y otros, 2014), Suelos de tipo aluvial. Se genera cuando los componentes son llevados por el poder viva del agua. Caso patrón de torrentes. Una vez que la fuerza de arrastre del agua es inferior a la mínima elemental para crear el acarreo produciendo deposición. (RODRIGUEZ, 2004), Suelo de tipo eólico. Son sedimentos maleables, similares al feldespato, formados por una combinación cuidadosamente seleccionada de arena fina, limo y arcilla,

basados en su textura abierta pero compacta.(RODRIGUEZ, 2004), Asentamiento en terrenos rellenados El asentamiento de la cimentación sobre materia de relleno se realiza de tres formas, fortalecimiento del terraplén bajo la compresión bajo la carga de cimentación, Consolidación bajo la acción de su mismo peso del terraplén, Consolidación del suelo natural bajo el relleno, peso total del relleno y estructura (loguais, 1984). Humedad en edificaciones: la mayor parte de materiales contienen agua y componentes de construcción, y muchos de las sucesiones involucrados en la construcción de plantas utilizan grandes cantidades de agua. Por lo tanto, la humedad se especifica en el diseño en el agua retenida o adherida en el exterior de algunos materiales. Los casos más comunes son de la arena, que no es líquido, es difícil de descomponer y se puede separar por el agua contenida interiormente por ciertos materiales, respecto a la presencia de madera en el interno en este sentido, hay que recordar que algunos materiales absorben la humedad incluso antes de que llegue a la obra. Esto sucede a menudo con el yeso, ladrillo. La estructura abierta lo hacen permeable al agua y al vapor (AZABACHE, y otros, 2020). Humedad capilar, las humedades capilares es causada por el agua subterránea que fluye a través de los cimientos y las paredes de un edificio están en contacto con el suelo. El efecto de la acción capilar es que el agua anda a través de poros muy finos dentro de algunos materiales, por lo que se puede describir como agua que sube del suelo según la ley de la gravedad a través de una red capilar y a través de la pared de la columna, el área donde se manifiesta y se hace visible como humedad (BROTO, 2005). Altura de las humedades capilares. La altura a la que se alcanza la humedad por acción capilar depende de las propiedades del material (especialmente el diámetro capilar, el espesor de la pared, las propiedades del fluido (especialmente en su viscosidad), la presente de sales disueltas y de la temperatura). Humedad de filtración: la humedad infiltración se define como la humedad causada por el agua que ingresa al edificio desde el exterior a través de las paredes exteriores del edificio (AZABACHE, y otros, 2020). Esclerómetro: Se utiliza para determinar la resistencia a la compresión del hormigón y realizara para evaluar la calidad del hormigón a una edad temprana y predecir su resistencia a una edad posterior. Un martillo o esclerómetro Schmidt es una prueba no destructiva que mide la dureza de la superficie y proporciona una manera rápida y fácil de comprobar la uniformidad del hormigón leyendo el número

de rebotes para estimar la resistencia del hormigón. Actualmente, existen métodos de prueba limitados para medir la resistencia del concreto desde el principio para medir la resistencia y el desarrollo del concreto. Los medios para medir, estimar o comparar la resistencia del concreto en estructuras incluyen martillos de rebote (esclerómetros), pruebas de penetración, pruebas de extracción, cilindros de prueba hechos en el campo y pruebas testigo (núcleos extraídos). Se incluye el núcleo.) y pruebas de carga de componentes. En lugar de evaluar la resistencia a la compresión sin romper las piezas de hormigón, se utilizan pruebas con esclerómetros para el control de calidad del material. (RELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO Y LOS REBOTES CON ESCLERÓMETRO DIGITAL, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación.

El trabajo se desarrolló como una investigación APLICADA. Es aplicada porque con el presente estudio se planteó una alternativa de solución a las patologías que afectan las viviendas de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca-2022. Intenta comprender, proceder, edificar y variar la realidad problemática. Trabaja con la aplicación directa del problema que en el incremento de inteligencia de valores comunes. Los proyectos de ingeniería estarán en esta categoría siempre que se resuelvan algunos problemas. Por ejemplo “Diseño de cimentación de suelo arenoso. Propuesta relleno sanitario de Chiclayo, indagación estructural ampliación del puente Roque, etc. (BORJA SUÁREZ, 2016 pág. 10).

Diseño de investigación:

El presente trabajo se realizó como un diseño no experimental, ya que no se desarrolló ningún tipo de experimento, lo cual indica que no se alteró, tampoco se cambió la realidad problemática, pero se realizó algunos ensayos en laboratorio, a su vez la investigación fue de corte transversal ya que se tomó muestras de las patologías estructurales por una sola vez durante todo el tiempo de investigación, por lo que el anteproyecto de investigación fue desarrollada como prototipo descriptivo ya que se desarrollaron descripciones de los problemas patológicos que se presentan en viviendas existentes de la urbanización San Mateo en la ciudad de Juliaca – 2022.

(ARIAS, 2020) quien mencionó que este método de estudio no experimental – explicativo, implica en recopilar datos o realizar faena de campo, sin variar o manejar ninguna variable.

Nuevamente, este es un proyecto transversal no experimental porque, según (Hernández 2003, p 154), los datos se recogerán en una sola coyuntura, por consiguiente, su objetivo es la especificación de cambiantes y examinar las incidencias en un dato dado, se pretende hacer un corte en un definido tiempo o intervalo.



Dónde:

O = Observación, de las patologías estructurales que afectan las viviendas en situ.

M = Muestra, para determinar las patologías se tomaron muestras por medio de calicatas realizadas in situ.

A = Análisis, se realizaron en laboratorio para determinar las causas que generan las patologías.

R = Resultados, finalmente se determinó las causas por los que se da o genera la patología.

P = Propuesta de mejora estructural.

3.2 Variables y Operacionalización:

Variable:

Propuesta de Mejora Estructural de las viviendas

Operacionalización

Variables

Las variables son propiedades que puedes cambiar y puedes medir o ver cómo cambian. (HERNÁNDEZ , y otros, 2014 pág.105).

Definición conceptual

Como hemos visto al implementar el marco teórico lleva un grupo de conceptos que deben ser definidas y articulados para que el lector entienda como lo abordamos (BAENA , 2017 pág. 96).

Definición operacional

Un Conjunto de procedimientos y actividades diseñadas para medir variables (HERNÁNDEZ , y otros, 2014 pág.120).

Indicadores

Son propiedades observables o dimensionales y por lo tanto son las propiedades fundamentales observables o medibles de la variable en estudio. Estas propiedades no siempre se pueden observar objetivamente directamente, pero pueden ser propiedades que proporcionen datos instructivos de los cuales se puede inferir qué conclusiones se pueden extraer, lo que prueba la corrección de la hipótesis (CHARAJA, 2011 pág. 36).

Escala de medición

Todo estudio científico requiere mediciones de la parte que componen la sucesión de investigación. Por ello se utiliza una escala, que se define como una secuencia ascendente de valores repartidos entre los puntos de inicio y finalización (GOMEZ, 2012 pág. 62).

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población:

la población estaba conformada por viviendas construidas en la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca, determinar las patologías estructurales de viviendas construidas y las actividades que se proporcionan sobre ellas, y de esa forma determinar las patologías estructurales que afectan las viviendas construidas en la urbanización San Mateo. Para determinar la magnitud de la población se obtuvo como base el catastro urbano de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca, posteriormente en campo se consolidó la información obtenida, realizando un plano de replanteo.

Como consecuencia se obtuvo un tamaño de población de 169 viviendas.

Según (DARÍO, y otros, 2018 pág. 86) a partir de un criterio estadístico, una Población (o Universo) es la integridad de personas u objetos que se quiere aprender o más extensamente, tenemos la posibilidad de pensar en toda la información disponible dedicada a un fenómeno.

- **Criterios de inclusión:** Para la obtención de la muestra se necesitó de una población que representó las casas construidas con concreto.
- **Criterios de exclusión:** No fueron consideradas cada una de las viviendas que presentaron precariedad en sus construcciones, o sea, las construcciones rústicas (construcciones con adobe), tampoco se consideró los lotes sin construir.

Muestra:

Del tamaño total de la población se conformaron las muestras por inspección visual in situ, la proporción de viviendas que fueron inspeccionadas y las que no. Luego, El tamaño de la muestra se determinó mediante una ecuación que incluía datos como el porcentaje de hogares que estaban interesados y hogares que no estaban interesados, así como datos como la confiabilidad y los errores de muestreo. Como consecuencia se obtuvo un tamaño de muestra de 91 viviendas (ver anexos).

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

(SÁNCHEZ, y otros, 2018 pág. 93) Un sector de ocurrencias o individuos seleccionados

de una población utilizando cualquier sistema de muestreo probabilístico o no probabilístico.

Muestreo:

El muestreo se desarrolló como de tipo probabilístico debido a que el muestreo se realizó empleando una ecuación, el cual se realizó tomando en cuenta el porcentaje de viviendas de interés y no interés, también se tomó en cuenta datos como el nivel de confiabilidad, falla de muestreo, mediante observaciones en campo, toma de muestras en campo, análisis de la muestra en laboratorio, evaluación de muestras y resultados de las causas de las patologías que afectan las viviendas y proponer el mejoramiento estructural de las viviendas en la misma zona de estudio.

(SÁNCHEZ, y otros, 2018 pág. 93) Es un grupo de actividades que se realizadas para investigar la distribución de ciertos rasgos en una población conocida como muestra.

Unidad de análisis: la obtención de muestra para el estudio patológico se realizó una vez, se realizó una calicata por cada vivienda seleccionada; es decir se obtuvo una muestra en todo el periodo de investigación. Por otro lado, también se realizó el ensayo de esclerometría, una vez por cada vivienda seleccionada.

3.4. técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas.

Observación:

se desarrolló el Monitoreo técnico como una etapa básica del control visual in situ; Por lo tanto, se tomó en cuenta la información necesaria para identificar las

patologías estructurales que afectan a las casas existentes en la urbanización San Mateo en la ciudad de Juliaca.

La observación. Este es el método de investigación más común; observe proporcionar y promover problemas y conducir a las necesidades del sistema de datos. El cumplimiento debe exceder algunos límites y obstáculos que podemos entender este tema; Etnocentrismo, prejuicios, desviaciones, deformación, emociones, etc. En la traducción de no poder reflejar los fenómenos objetivos. (GOMEZ, 2012 pág. 60).

Análisis documentario

Obtenidas las muestras con esta técnica se realizó el análisis a los datos que se obtuvieron en el laboratorio de Mecánica de Suelos, posterior a ello se determinó cada una de las causas patológicas que afectan las viviendas existentes de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP) vigentes.

El uso permite desarrollar lectura de manera muy efectiva, porque le permite mostrar la idea de los lectores sobre los documentos, así como para criticar y ofrecer revisiones personales, pero de esta manera, según este camino, basado en un intento de objetivo (GOMEZ, 2012 pág. 49).

Instrumentos

Ficha de observación

Se utilizó esta ficha de observación con el fin de obtener datos básicos del campo, mediante observación del estado situacional de las estructuras que componen las viviendas, donde se registraron los daños patológicos de acuerdo a su tipo, área afectada y nivel de rigor.

Esto se aplica a la grabación de almacenamiento o comportamiento, sistemático, orden y análisis confiable, conflictivo, eventos masivos, etc. Existe una característica que no participa en no para unirse a su favor, enfatiza que el observador no está relacionado con los temas de la estudio, aunque tiene los beneficios de los observadores, sin participar en el campo de la investigación, en algunos puntos para cambiar el comportamiento de estas personas al registrar comportamientos externos. (GOMEZ, 2012 pág. 61).

Revisión Documentaria

Para el método de análisis documentario se utilizó el instrumento de revisión documentaria, dentro de los cuales se realizó el reporte de laboratorio, formatos y ficha de observación.

Esta técnica de análisis documentario se desarrolló tomando en cuenta el reporte de laboratorio el cual dio datos que están basados en la Norma Técnica Peruana correspondiente: para el contenido de humedad del suelo se usaron la NTP 339.127; para la granulometría se usaron la NTP 339.128; para límites de consistencia se usaron la NTP 339.129; para clasificación de suelos se usaron la NTP 339.134; para pesos específicos se usaron la NTP 339.131.

Por otro lado, se realizó el ensayo de esclerometría para determinar la resistencia del concreto en las viviendas construidas de acuerdo a la norma ASTM C805. Así mismo se utilizaron los formatos y fichas de observación las cuales son validadas, al mismo tiempo son confiables para su utilización.

La fuente de información está formada como todos los proveedores de datos de los investigadores para realizar su trabajo; Esto se puede incluir en cualquier soporte, por lo que puede haber borradores, impresiones, grabados. (GOMEZ, 2012 pág. 45).

3.5. Procedimientos:

Se realizó la compatibilidad del plano catastral. se realizó un modelo que se asume a través de anteriores investigaciones, se realizaron el modelo por medio de fichas en que se logró apreciar toda la información obtenida después los niveles de impactos, se desarrollaron ensayos que lograron afirmar por medio de calicata no destructivos que no dañaron las viviendas elegidas, para ver el nivel de resistencia que tenían las estructuras de las viviendas, muro, cimentación y demás elementos, y se realizaron los ensayos de suelos.

- Se realizaron los ensayo de granulometría del agregado fino en la urbanización San Mateo en la ciudad de Juliaca, se utilizaron las siguientes mallas (Nº4, Nº8, Nº16, Nº30, Nº50, Nº100, Nº200 recipiente final) los equipos que se emplean son los siguientes: Embudo, recipientes de plástico y taras según la norma NTP 339.12.

- Se calculó el contenido de agua del suelo para ello se utilizaron (horno, espátulas, depósitos, balanza) mediante la norma, NTP 339.127.
- Se realizaron el ensayo de límite plástico del suelo, se utilizaron los siguientes materiales, (rasurador, balanza, horno, tamiz N°40, recipientes, espátula, placa de vidrio esmerilada). se usará la NTP 339.129.
- Se realizó el ensayo de peso unitario compactado y suelto, para lograr hacer el ensayo se utilizaron moldes de metal, cucharón, barra de hierro, balanza. Mediante la NTP 339.131.
- Para el ensayo de granulometría de agregado grueso, se utilizaron las siguientes mallas de (1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8), los equipos que se utilizaron fueron recipiente de plástico, taras y embudo mediante la NTP 400.021.
- Para la clasificación de suelos. fue de vital importancia para saber el diseño de cimentación que se tuvo en las viviendas de estudio, para saber la capacidad de carga y posibles asentamientos que se pudieron producir afectando la estructura que soporta, mediante la NTP 339.134.

Además, se realizó planos en planta de cada vivienda elegida o estudiada en el cual se indica el área afectada en la estructura.

- Por otro lado, también se realizó el ensayo de esclerómetro en columnas, Coloque el esclerómetro firmemente de modo que el émbolo quede perpendicular a la superficie de prueba y empuje suavemente el instrumento hacia la superficie de prueba hasta que golpee el martillo. Después del impacto, se aplica presión al aparejo y, si es necesario, se presiona un botón en el lateral del aparejo para bloquear el émbolo en la posición retraída. Lea el número de saltos de la escala al entero más cercano y regístrelo. La prueba se realizó dentro de los 25 mm (1 pulgada) entre puntos. Si la impresión permanece en la superficie después de examinar el impacto y el impacto se agrieta o se rompe, significa que hay un espacio de aire en la superficie, por lo tanto, deseche la medición y realice otra medición y prueba de acuerdo con la norma ASTM C805. Implementación estándar. Posterior a ello se analizaron los datos y con el programa Excel se realizó los gráficos estadísticos, Cabe indicar que para la propuesta de mejora estructural se realizó de acuerdo a la norma del RNE, NTP.

La norma ACI 562, también se tomó en cuenta las investigaciones a nivel local, nacional e internacional.

3.6. Método de análisis de datos:

Se determinó la conducta de la patología estructural de las viviendas construidas mediante el uso de estadística, para el desarrollo de datos se realizó el uso de programa de Excel 2016, para desarrollo de planos se utilizó el programa AutoCAD 2019, para ello se permitió elaborar los diafragmas de barra y grafico de sector circular, se tomó un modelo de fichas en el que se logra apreciar el nivel patológico en la estructura de igual manera se tomó la información respectiva a través de fotografías de las viviendas, etc. y se determinó la capacidad portante del suelo de cimentación, considerando lo siguiente.

- Un estudio de corte directo en los suelos.
- Ensayo de esclerómetro en las columnas para hallar la resistencia.

3.7. Aspectos éticos:

Los autores de presente estudio fueron responsables a direccionar la investigación con honestidad, y éticas de las normas internacionales vigentes, para elaborar proyecto de investigación, respetando toda veracidad de los resultados, y de igual manera la credibilidad de los datos obtenidos en campo.

Autonomía personal: se tuvo una visión propia, en la que la persona va necesitar de manera menos habitual el apoyo del tutor para lograr ser alguien autodidáctico, esto lo mostraremos en nuestra investigación.

Beneficencia: solicitando el propio bienestar de quienes lo integramos el proyecto de investigación, en el que los investigadores seguimos una serie de lineamientos es decir reglas definidas tales como, no proyectar ningún perjuicio. Disminuir tales efectos adversos y así lograr nuestro bienestar.

No maleficencia: con el proyecto de investigación no se busca generar ningún daño a la sociedad, más al contrario se plantea generar un mayor conocimiento de las patologías en las edificaciones.

Justicia: se mostró un entorno de autosuficiencia de aprendizaje, en el que se integró un juicio de manera crítica constructiva, sin que se muestre ninguna limitación a los investigadores y no den lugar a prácticas injustas.

IV. RESULTADOS

4.1 TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados de las patologías como son (fisuras, eflorescencia, delaminación, corrosión, erosión, desprendimiento, humedad y agrietamiento) que se obtuvieron de la recolección de datos de las viviendas de la urbanización San Mateo y así se determinó las patologías que originan los daños en las viviendas. Se hizo la aplicación de la ficha de observación, los resultados serán presentados mediante cuadros, gráficos de barras donde se mostrará las características de las patologías presentes en las viviendas, y el índice de severidad de cada patología, se pasó a procesarlas a través del software Excel; Posteriormente se incorporó los planos en planta y el croquis de la casa dentro de la ficha para su mayor entendimiento del estado y ubicación de las muestras.

4.2.2 RESULTADO RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS

Se realizó el ensayo de mecánica de suelos y se determinó la resistencia al esfuerzo cortante o capacidad portante del suelo en estudio, obtener la gráfica de distribución de esfuerzo cortante vs deformación, para unas determinadas cargas aplicadas a dichas muestras, Además, diagramas de esfuerzo cortante y esfuerzo normal. El ensayo de corte directo se basa en la norma peruana NTP.339.171 y norma (ASTM D3080), y los resultados obtenidos son los siguientes: Se encontró suelo limo arcilloso (los resultados de laboratorio se muestran en el Anexo 6)

Con respecto al objetivo específico 1. Los valores que se obtuvieron para cada profundidad se muestra a continuación, los siguientes valores son de la calicata más crítica encontrada en la zona de estudio.

Tabla 1. Valores para cada profundidad

PROF.A Df. (cm)	qu (Kg/cm ²)	qa (Kg/cm ²)
50	4.12	1.38
60	4.16	1.39
70	4.17	1.39
80	4.18	1.39
90	4.20	1.40
100	4.21	1.40
110	4.23	1.41
120	4.24	1.41
130	4.26	1.42
140	4.27	1.42
150	4.29	1.43
160	4.30	1.43
170	4.32	1.44
180	4.33	1.44
190	4.35	1.45
200	4.36	1.45
210	4.38	1.46
220	4.39	1.46
230	4.40	1.47
240	4.42	1.47
250	4.43	1.48

Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Para una profundidad de $df(cm)=50$, se requiere una carga última $qu(kg/cm^2)=4.14$ y para una carga admisible $qa(kg/cm^2)=1.38$, para una profundidad de $df(cm)=100$, se requiere una carga última $qu(kg/cm^2)=4.21$ y para una carga admisible $qa(kg/cm^2)=1.40$, Para una profundidad de $df(cm)=60$, se requiere una carga última $qu(kg/cm^2)=4.16$ y para una carga admisible $qa(kg/cm^2)=1.39$, para una profundidad de $df(cm)=70$, se requiere una carga última $qu(kg/cm^2)=4.17$ y para una carga admisible $qa(kg/cm^2)=1.39$, Para una profundidad de $df(cm)=80$, se requiere una carga última $qu(kg/cm^2)=4.18$ y para

una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.1.39$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=90$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.20$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.40$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=110$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.23$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.41$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=120$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.24$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.41$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=130$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.26$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.42$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=140$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.27$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.42$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=150$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.29$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.43$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=160$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.30$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.43$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=170$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.32$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.44$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=180$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.33$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.44$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=190$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.35$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.45$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=200$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.36$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.45$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=210$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.38$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.46$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=220$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.39$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.46$, Para una profundidad de $d_f(\text{cm})=230$, se requiere una carga última $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.40$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.47$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=240$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.42$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.47$, para una profundidad de $d_f(\text{cm})=250$, se requiere una carga ultima $q_u(\text{kg/cm}^2)=4.43$ y para una carga admisible $q_a(\text{kg/cm}^2)=1.48$.

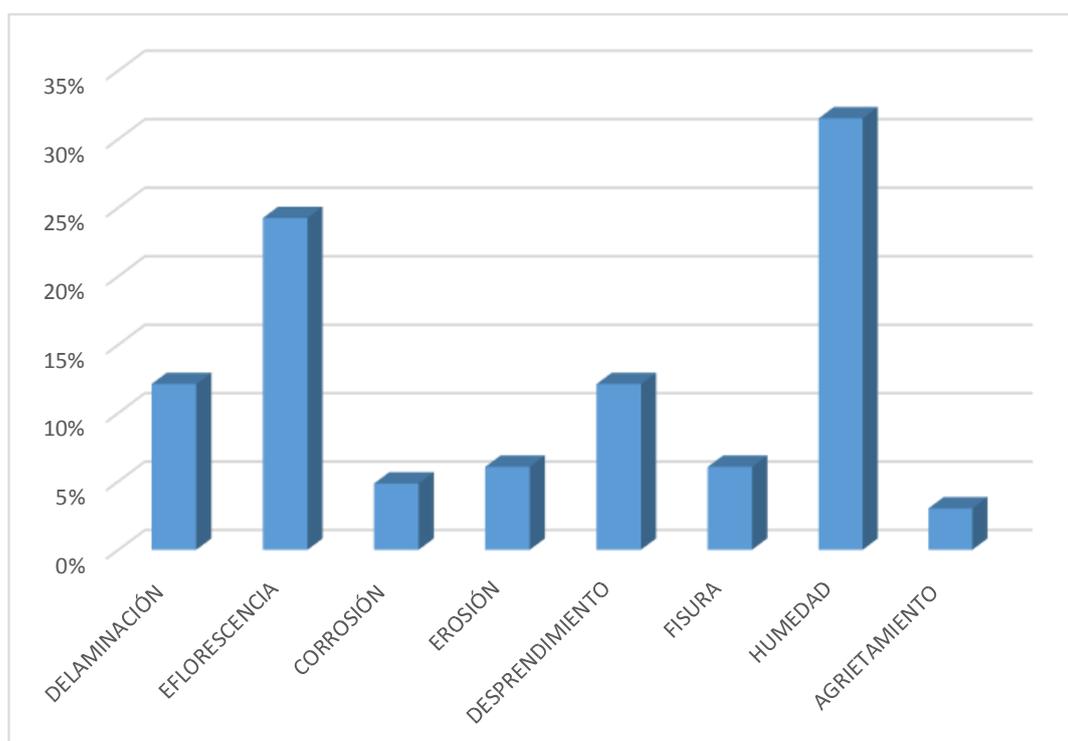
Con respecto al objetivo específico 2. Se muestra los cuadros estadísticos, fichas de recolección de datos y barras que se realizó para identificar el origen patológico en las casas de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca.

Tabla 2. Cuadro de daños en las viviendas

PATOLOGÍA	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
DELAMINACIÓN	20	12%
EFLORESCENCIA	40	24%
CORROSIÓN	8	5%
EROSIÓN	10	6%
DESPRENDIMIENTO	20	12%
FISURA	10	6%
HUMEDAD	52	32%
AGRIETAMIENTO	5	3%

Fuente: propia.

Figura 1: Daños en las edificaciones



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se puede ver el número de condiciones patológicas presentes en las viviendas urbanizadas de San Mateo en la localidad de Juliaca, Los siguientes resultados fueron obtenidos.

Las Humedades son: causadas por penetración directa de agua, capilares, filtraciones o colapso de instalaciones. Debido a la condensación, la humedad añadida a los edificios durante la construcción y el secado no se elevó respectivamente, y un total del 32% de las viviendas analizadas presentaban humedad, fisura y grietas: fueron causadas por daños en los cimientos. Fundación, la carga transferida debe ser menor que la capacidad de carga del suelo, errores en la fase de proyecto y se llegó a un porcentaje total de 3% en grietas y en fisuras en un 6% de las viviendas analizada. eflorescencia: se produjo porque El agua lleva la sal en la solución a la superficie de la pared, donde el agua se evapora dejando la sal en la superficie de la pared en forma de cristales de sal. y se llegó a un porcentaje total de 24% de las viviendas analizadas. corrosión: se produjo porque el acero de la estructura está expuesto al agua, tierra (suelo corrosivo, hormigón y se llegó a un porcentaje total de 5% de las viviendas analizadas. delaminacion: se produjo a causa de técnicas inapropiadas en la terminación de las superficies y también por el exceso de humedad en las viviendas y se llegó a un porcentaje total de 12% de las viviendas analizadas. erosión: esta lesión se produjo porque los elementos están expuestos a la intemperie, y ocasionan la pérdida del material ya sea parcial o total y se llegó a un porcentaje total de 6% de las viviendas. desprendimiento: se dio por la pérdida de adherencia del material de revestimiento y también se produce por exceso de humedad y se llegó a un porcentaje total de 12% de las viviendas analizadas en la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca.

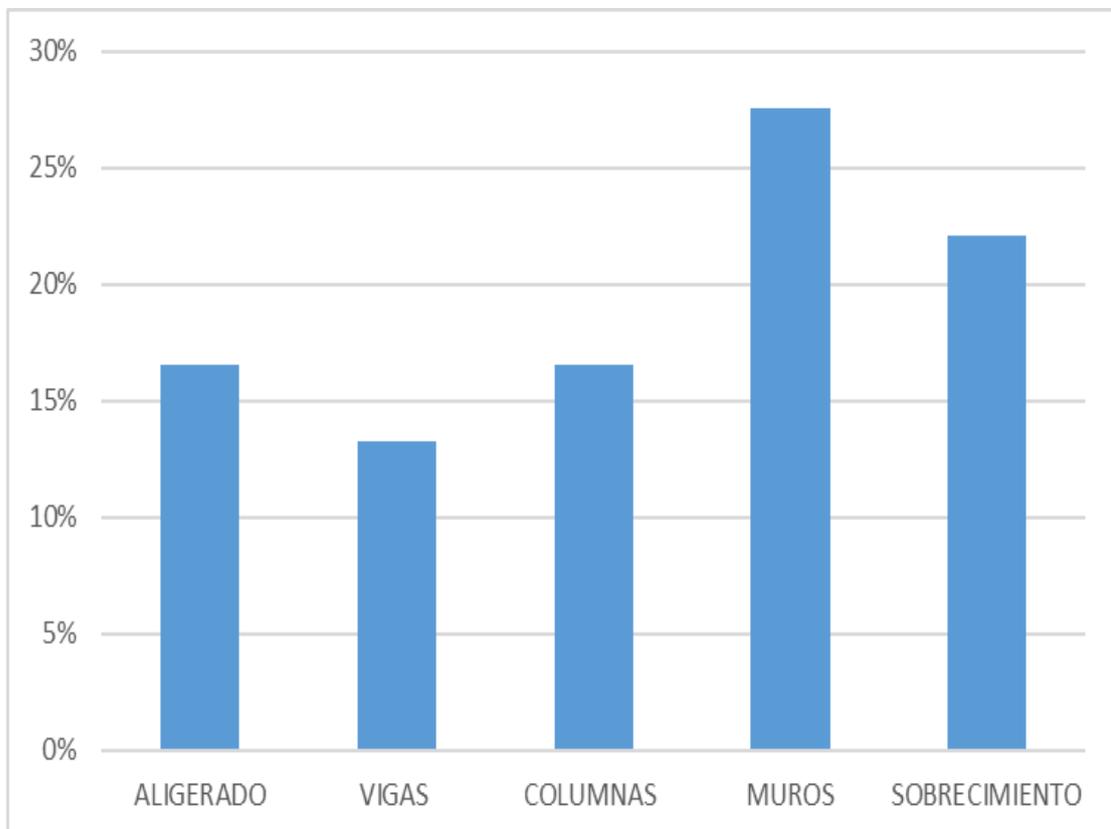
Entonces, con la ayuda de todos los resultados obtenidos, se puede decir que las viviendas de hormigón armado de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca tienen un índice total del 100% de patología.

Tabla 3. Cuadro de elementos dañados

ELEMENTO	VIVIENDAS	%
ALIGERADO	15	17%
VIGAS	12	13%
COLUMNAS	15	17%
MUROS	25	28%
SOBRECIMIENTO	20	22%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Elementos dañados



Fuente: Elaboración propia.

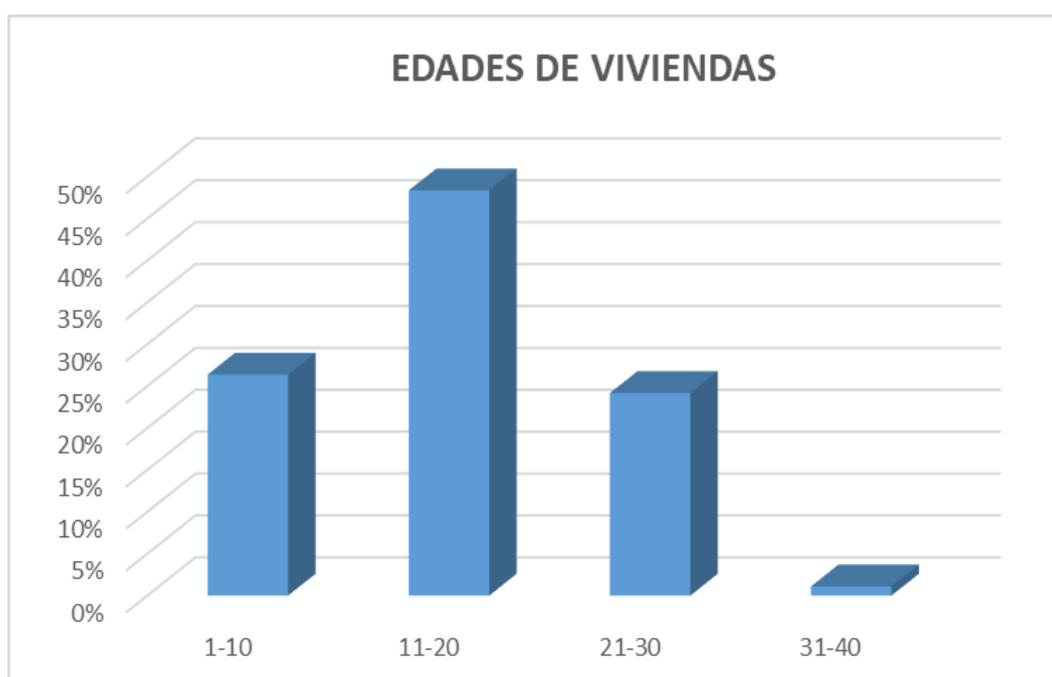
En la tabla 3 y Fig. 02, la ubicación de las patologías en las viviendas de la urbanización San Mateo de la ciudad-2022, según los resultados de la aplicación de la ficha de inspección, del total de 21 patologías presentadas equivale al 100%, lo que muestra que el 17% está en la columna, y el 17% está en aligerado, un 13% en la viga, el 28% en la pared y el 22% en el sobreseimiento; Todos ellos están ubicados en viviendas de urbanización en San Mateo.

Tabla 4. Edades de las viviendas

EDAD (años)	VIVIENDAS	%
1-10	24	26%
11-20	44	48%
21-30	22	24%
31-40	1	1%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Edades de las viviendas



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 y figura N° 03, se muestra el año de construcción que tiene las viviendas de la urbanización san mateo de la ciudad de Juliaca-2022 para así saber con más serteridad el origen de las patologías, según los resultados de la ficha de inspección de un total de 91 viviendas de estudio.

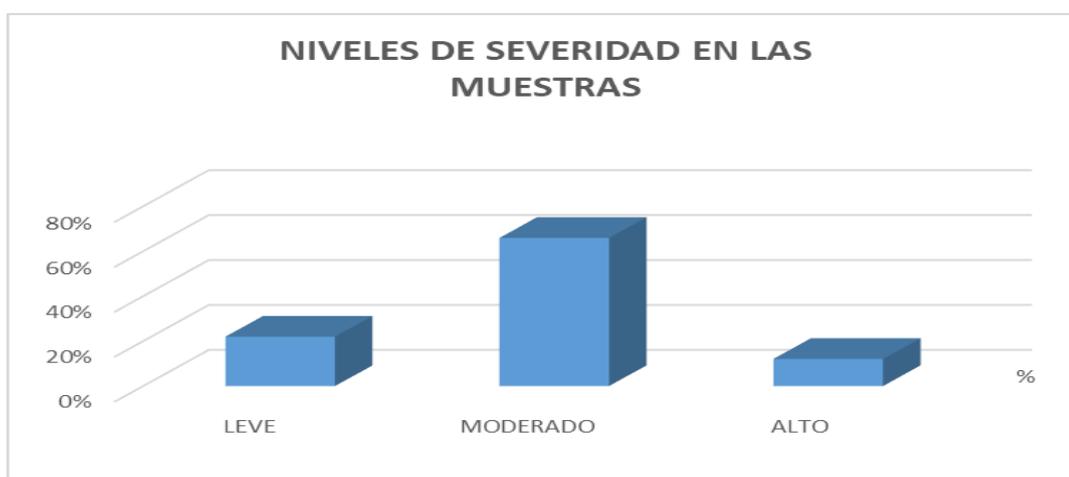
se obtuvo que el tiempo de construcción que tiene las viviendas es de 10 años con un porcentaje de 26%, se obtuvo que el tiempo de construcción que tiene las viviendas es de 44 años con un porcentaje de 48%, se obtuvo que el tiempo de construcción que tiene las viviendas es de 22 años con un porcentaje de 24%, se obtuvo que el tiempo de construcción que tiene las viviendas es de 1 años con un porcentaje de 1%, con estos datos se sabrá con certeridad el tiempo de origen que tiene las patologías en las viviendas de la urbanización san mateo de la ciudad de Juliaca-2022.

Tabla 5. Niveles de severidad en las muestras

NIVEL DE SEVERIDAD	N° DE VIVIENDAS	%
LEVE	20	22%
MODERADO	60	66%
ALTO	11	12%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Niveles de severidad de patologías presentes en las viviendas de la urbanización san mateo-Juliaca



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se puede notar la severidad de patologías presentes en las casas de concreto armado de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca, de la cual se obtuvo los siguientes resultados.

Se encontró 22% de patología de severidad leve, encontrada en las casas de la urbanización San Mateo del municipio de Juliaca. se encontró un total de 66% de la severidad media actual, en las viviendas de la urbanización de San Mateo de la ciudad de Juliaca se encontró un total de 12% de la severidad alta actual.

Tabla 6. Leyenda de las patologías

PATOLOGÍAS	DESIGNACIÓN
DELAMINACIÓN	DEL-1
EFLORESCENCIA	EFL-1
CORROSIÓN	CO-1
EROSIÓN	ER-1
DESPRENDIMIENTO	DES-1
FISURA	FIS-1
AGRIETAMIENTO	AGR-1
HUMEDAD	HU-1

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al objetivo específico 3. Para saber las causas de patologías en las edificaciones, se estudió las patologías, con el fin de realizar las diferentes actividades de manera organizada y coherente, donde la toma de datos que se realizó a todos los elementos que presentan lesiones.

La delaminación se originó por la técnica inapropiada en la terminación de la superficie de la estructura, por exceso de humedad en las viviendas, Otra causa es cuando la evaporación rápida del agua de exudación debido al secado de la superficie, también ocurre cuando la superficie del hormigón fresco es sellada.

La Eflorescencias se originó a causa de las sales(sulfatos) que se derritieron por motivo de la saturación a las que están sometidas la estructura antes del asentamiento y también se debe por la alta humedad en la urbanización de San Mateo, debido también que los ladrillos de las viviendas absorben el agua que se encuentra en el mortero

La Corrosión se originó: por la mala utilización de los materiales, construcción inapropiada y también una de las causas que afectan es principalmente por la penetración de agua en los elementos estructurales de las viviendas esto provoca la alteración de los materiales, descomposición del acero en las zapatas, cimiento, columnas, vigas y losa provocando una corrosión generalizada

Desprendimiento se originó: Por la calidad de los elementos utilizados para revestir la vivienda, y por la inadecuada preparación del material base o la inadecuada ejecución de la técnica de revestimiento. Otra causa es el envejecimiento del revestimiento de fachada, la diferencia de movimiento de dilatación y contracción entre el muro de carga y el adhesivo, y el deterioro del material utilizado como adhesivo por la elevada humedad del muro. De la casa en la urbanización de San Mateo.

La Fisura: se originó y La principal causa que produjo esta patología es la contracción y dilatación de los materiales en las viviendas debido a la humedad y también a los cambios de temperatura que hay en Juliaca, también se pudo haber dado por la mala calidad en los materiales utilizados, o también por la mala aplicación de los materiales, en el mal asentamiento de la edificación y también por

mal cálculo de la estructura, así forzando al elemento estructural a soportar más cargas de la que se calculó para la edificación.

La causa de la Humedad: se origina por varios factores tales como el origen atmosférico, o también por condiciones constructivos, por falta de mantenimiento de las edificaciones. esto generando a la larga daño a los materiales de la estructura, esta causa se vio en la mayoría de las viviendas, siendo su mayor causa el empozo miento de aguas subterráneas, también se produjo por la filtración de agua en las edificaciones.

El Agrietamiento se origina: en la estructura se produjo por deformaciones de las estructuras que induce a los esfuerzos en exceso de la resistencia por tracción también se produjo por fallas en los cimientos, la carga transmitidas deben ser inferior a la capacidad portante del suelo, también se pudo producir los errores en la fase de ejecución.

Por otro lado, existe patología leve. No supone un riesgo o peligro para los usuarios o terceros sin comprometer la seguridad.

Condición patología severa o moderada: Si puede comprometer la seguridad, pero no representa un riesgo para el usuario o un tercero.

Condición patología grave o grave: si afecta la estabilidad y/o supone un riesgo para el usuario o un tercero.

Con respecto al objetivo específico 4. Se tiene como propuesta de mejora estructural para cada patología que se encontró en el lugar de investigación las mismas que afectan los elementos estructurales.

Tabla 7. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.

Propuesta de mejora de vivienda en situación crítica	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 08
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Delaminación	Ubicación: Jirón 9 de junio Mz. C Lte. n° 23
	
Descripción:	Presencia de delaminación en columnas
Posibles causas:	Agentes atmosféricos, cargas.
Pronóstico:	Debilidad de resistencia de la columna
Propuesta de mejora:	<p>1.- Preparar la superficie que será intervenida, la superficie debe estar sana, libre de suciedades, libre de grasa y libre de pinturas.</p> <p>2.- Realizar la limpieza respectiva de la superficie se retira el concreto débil y el concreto que tiene defectos, para lo cual se usa punta o cincel y comba.</p> <p>3.- Dejar la superficie áspera y bien sólida con un perfil de adherencia de 5 mm, limpiar la superficie con una brocha y luego lavar la superficie con abundante agua y dejarla sin las partículas de la misma, debe estar húmeda. se recomienda el uso del producto THIN TOP SUPREME 100, su aplicación se indica a continuación:</p> <p>3.1.- Para lograr la adherencia, mezclar el producto con agua en relación 0.35 l. de agua por 1 kg de producto (8</p>

L./ 25kg).

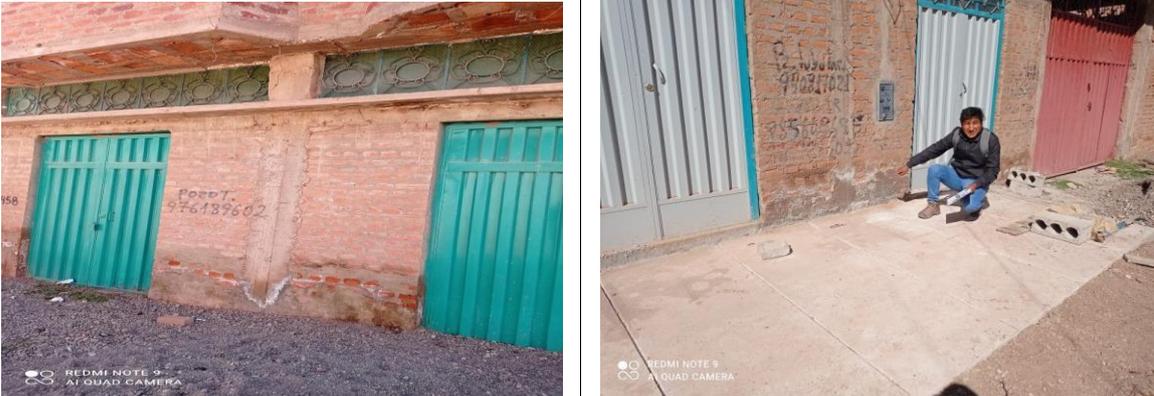
3.2.- Prepare la mezcla manualmente o con una máquina (para grandes cantidades). La temperatura del material debe ser (15°C a 32°C). Añadir (2,8 L./3,1 L.) por cada sobre y mezclar el producto durante 3-5 minutos.

3.3.- Aplique inmediatamente la mezcla en el área a reparar usando la plancha de nivel del concreto adyacente.

.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8 Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo

Propuesta de mejora de vivienda con eflorescencia en situación crítica	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 04
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Eflorescencia	Ubicación: Jirón Ocoña Mz. C Lte. n° 28
	
Descripción:	Presencia de eflorescencia en columna
Posibles causas:	Presencia de sales (sulfatos)
Pronóstico:	Debilidad de resistencia de la columna
Propuesta de mejora:	<p>1.- Utilice un cepillo para identificar y eliminar la causa de la eflorescencia, mientras enjuaga el área afectada con agua para eliminar el acabado final.</p> <p>Solución al 1% de jabón de sodio se utiliza para sulfato alcalino Tenga en cuenta que hay dos casos de eflorescencia.</p> <p>1.1.- Eflorescencia de sal de vanadio. Se elimina volviendo a lavar con carbonato de sodio y agua con agua limpia.</p> <p>1.2.- La eflorescencia de carbonato se disuelve en ácido clorhídrico al 10-20%. Tenga en cuenta que antes y después del tratamiento, la superficie afectada debe humedecerse con agua para evitar que absorba demasiado ácido y eliminar los residuos de ácido. La humedad no debe penetrar en el elemento, sino la eflorescencia reaparecerá.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo

Propuesta de mejora de vivienda con corrosión en columna en situación crítica	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 022
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Corrosión	Ubicación: Jirón Ocoña Mz. D Lte. n° 27
	
Descripción:	Presencia de corrosión en columna
Posibles causas:	Construcción inapropiada, mal uso de materiales
Pronóstico:	Debilidad de resistencia de la columna
Propuesta de mejora:	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Primeramente, se debe identificar la zona afectada o dañada, si el daño está ubicado en una viga en primer lugar antes de realizar cualquier actividad se debe apuntalar la base de la viga para evitar deformaciones negativas. 2.- Luego se descubre el concreto que está dañado y que muestra desprendimiento del acero por la corrosión. 3.- Se limpia la superficie del concreto, el cual debe estar libre de polvo. 4.- Se limpia la superficie del acero para lo cual se utiliza la escobilla de acero y renovador de óxido. 5.- Cubrir la superficie a reparar o resanar con lechada de cemento para lograr una mayor adherencia. 6.- Finalmente, se rellena la zona afectada con un concreto f'c superior al elemento reparado.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10 Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo

Propuesta de mejora de vivienda con erosión en columna en situación crítica	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 063
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Erosión	Ubicación: Calle los Incas Mz. K Lte. n° 12
	
Descripción:	Presencia de erosión en columna
Posibles causas:	Curado inadecuado y/o falta de curado
Pronóstico:	Debilidad de columnas (corrosión)
Propuesta de mejora:	<p>1.- La propuesta de mejora se realiza con el uso de Fester Adherente, mortero y desmoldante, a continuación, se indica los pasos a seguir:</p> <p>1.1.- Remover el concreto afectado hasta descubrir la parte no afectada.</p> <p>1.2.- Aplique Fester CM-100 dos veces cada 30 minutos. Mezclé una bolsa de 10 kg. Con 2,8 litros de agua hasta obtener una mezcla uniforme. Luego déjelo secar un poco antes de aplicar el mortero de reparación.</p> <p>1.3.- si se presenta en áreas pequeñas de reparación, utilice Fester CM-201, que al ser pastoso, se puede aplicar con una capa de hasta 10 cm. Para aplicarlo, es necesario aplicar el producto con una espátula hasta que no quede hormigón dañado en la superficie, especialmente después de que se suelta el aceite, se humedece la superficie y se aplica el producto, utiliza una espátula así alcanzar el nivel del resto de la superficie. La relación es de 25kg/4L. Agua. Rendimiento 14 litros. Mezcla.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo

Propuesta de mejora de vivienda con desprendimiento en viga	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 016
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Desprendimiento	Ubicación: Jiron 9 de Junio Mz. D Lte. n° 11
	
Descripción:	Presencia de desprendimiento en viga
Posibles causas:	Proceso constructivo, cargas
Pronóstico:	Desprendimiento (corrosión en viga)
Propuesta de mejora:	<p>1.- Para este tipo de patología se inicial en tratamiento primeramente comenzando por reparar la superficie afectada o dañada con Herramienta con cerdas de acero para eliminar sales cristalizadas en un radio de 0,50 m de las zonas afectadas o dañadas. Quitar el polvo y cubrir la superficie directamente con ácido clorhídrico (neutralizador editec) con brocha o rodillo. Deje secar durante al menos 24 horas. Se recomienda utilizar el aditivo para mortero Aditec Reductor de Fisuras, que se aplica con agua a razón de ¼ L por saco de cemento, para mejorar la adherencia y la impermeabilidad. Luego use esta mezcla para rellenar el área a reparar y/o fortalecer.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo

Propuesta de mejora de vivienda con columna en situación crítica	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 036
Uso original: vivienda	
Uso actual: Habitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Fisura	Ubicación: calle los Incas Mz. B Lte. n° 5
	
Descripción:	Presencia de fisura en columna
Posibles causas:	Carece de diseño y cálculo estructural
Pronóstico:	Debilidad de resistencia de la columna (colapso)
Propuesta de mejora:	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Apuntalar la viga a 1.0 m para su mejora del mal estado de la columna. 2.- Retirar y limpiar manualmente el concreto de la columna, el mismo se pica y rompe el revestimiento del piso dejando al descubierto el suelo (nivel de fundación). 3.- colocar los nuevos aceros longitudinales o transversales para su reforzamiento de la columna, al mismo tiempo se colocan los nuevos estribos. 4.- Encofrar la columna que se está reforzando. 5.- Se vierte el concreto a la columna a reforzar. 6.- Se vierte el concreto a la columna a reforzar. 7.- Desencofrar a los cinco días. 8.- finalmente reposición del acabado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Encamisado de columna



Fuente: [https://epachon.wordpress.com/2014/01/16/e-4-refuerzo-de-pilares de hormigón-armado-mediante-encamisado-orecrecido-de-su-sección](https://epachon.wordpress.com/2014/01/16/e-4-refuerzo-de-pilares-de-hormigón-armado-mediante-encamisado-orecrecido-de-su-sección))

. Figura 6. Ensanchamiento de columnas



Fuente: [https://epachon.wordpress.com/2014/01/16/e-4-refuerzo-de-pilares de hormigón-armado-mediante-encamisado-orecrecido-de-su-sección](https://epachon.wordpress.com/2014/01/16/e-4-refuerzo-de-pilares-de-hormigón-armado-mediante-encamisado-orecrecido-de-su-sección)).

Tabla 13. Propuesta de mejora en las viviendas de la Urb. San Mateo – Juliaca.

Propuesta de mejora de vivienda con viga en estado de demolición	
Propuesta de Mejora Estructural en las Viviendas de la Urbanización San Mateo, Juliaca-2022.	Código: 071
Uso original: vivienda	
Uso actual: Deshabitada	Uso original: Multifamiliar
Patología: Agrietamiento	Ubicación: jiron 9 de Junio Mz. K Lte. n° 19
	
Descripción:	Agrietamiento a lo largo de la viga
Posibles causas:	Carece de diseño y cálculo estructural
Pronóstico:	Debilidad de resistencia de la viga
Propuesta de mejora:	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Apuntalar la viga a 1.0 m para su mejora del mal estado de la viga 2.- Retirar manualmente el concreto inferior del elemento estructural y sanear 3.- colocar los nuevos estribos, Debe colocarse en forma de U, la misma de lo existentes, y adicionalmente soldarse al estribo antiguo para garantizar la resistencia al esfuerzo cortante. 4.- Montaje de la nueva barra de refuerzo a lo largo de toda la viga y fijarla a la columna final 5.- Pegue concreto viejo para asegurarse de que el mortero de reparación se adhiera correctamente. 7.- Encofrar la viga de concreto de la parte afectada. 6.- Aplicar el mortero de reparación en la cantidad, forma recomendado por el fabricante. 8.- Desencofrar a los diez días. 9.- finalmente reposición del acabado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Encamisado de vigas y columnas



Fuente: CJE Ingenieros sac.

A continuación, se realiza la propuesta técnica de nuevos elementos estructurales.

DISEÑO DE NUEVA COLUMNA

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{SOBRE CARGA S/C} = 250 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{P. Acabados} = 100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{P. Tabiquería} = 150 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{MD} = 17.50 \text{ Tn.m}$$

$$\text{ML} = 10.57 \text{ Tn.m}$$

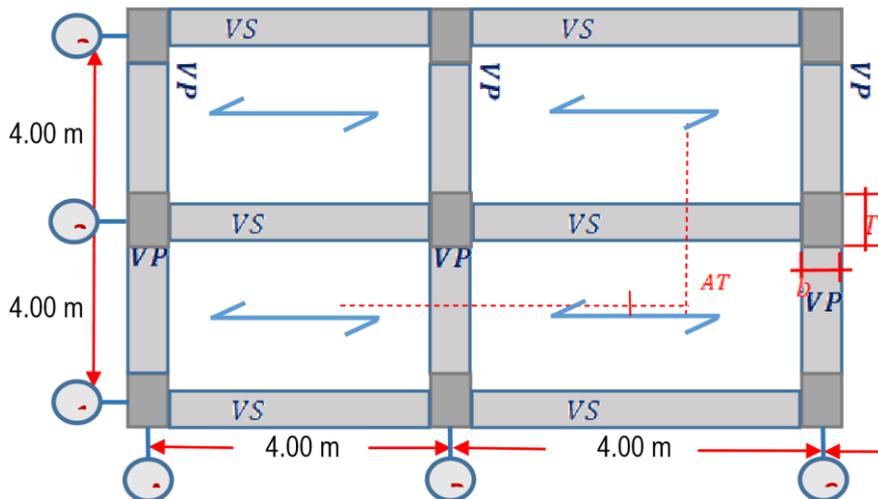
	b	x	h
AREA DE VP =	0.25	x	0.35
AREA DE VS =	0.25	x	0.35

$$AT = 4.00 \quad x \quad 4.00$$

LOSA: Aligerado

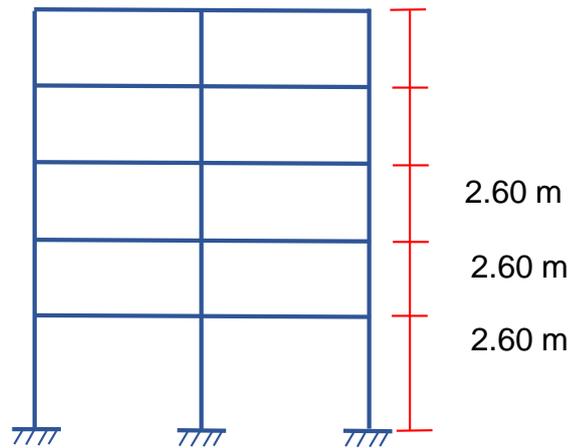
$$h = 20 \text{ cm}$$

Figura 8. Pre dimensionamiento de columna



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Panta típica de 3 pisos



Fuente: Elaboración propia.

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Tabla 14. Valores de p y n

TIPO	DETALLE	P	n
C1<	Columna Interior N<3PISOS	1.10 Pg	0.30
C1>	Columna Interior N>4PISOS	1.10 Pg	0.25
C2	Columna Extremas de Porticos interiores	1.25 Pg	0.25
C3	Columna Extremas de Porticos interiores	1.25 Pg	0.25
C4	Columna de Esquina	1.50 Pg	0.20

Fuente: ICG predimensionamiento de vigas y columnas.

CRITERIO APLASTAMIENTO DEL CONCRETO Columna Tipo= C1<

Carga muerta.	Aligerado	300 Kg/m ²
	Peso de Viga	100 Kg/m ²
	Peso de Columna	100 Kg/m ²
	Peso de Acabados	100 Kg/m ²
	Peso de Tabiqueria	150 Kg/m ²
Carga Viva.		62.5 Kg/m ²
	PESO GENERAL =	812.50 Kg/m²

> TABLA 14: 1.10 Pg 0.30
Psismo = 0.90 Tn.m²

> PREDIMENSIONAMIENTO:

$$bD = \frac{AT}{0.30} \times 0.90$$

$$0.30 \times 0.21$$

> SECCION: CUADRADA

$$T = 3.78 \sqrt{AT} \quad 3.78$$

> SECCIONES DE LAS COLUMNAS DEL PISO: 1° al 3°

Tabla 15. Sección de las columnas

PISO	SECCION: CUADRADA	AT =	4.00m x 4.00m	=16.00m ²
1°	T= 26.19 → 26 x 26cm		30 x 30cm	26 x 26 = 25xT
2°	T= 21.38 → 21 x 21cm		SECCION: CUADRADA	T= 30cm
3°	T= 15.12 → 15 x 15cm		25 x 25cm	Ag = 25 30cm
			SECCION: CUADRADA	Ag = 25 x 25cm
			20 x 20cm	
			SECCION:	Ag = 25 x 20cm

Fuente: Elaboración propia.

2) CARGA AXIAL APLICADO EN LA COLUMNA.

> METRADO DE CARGAS POR AREA TRIBUTARIA (AT).

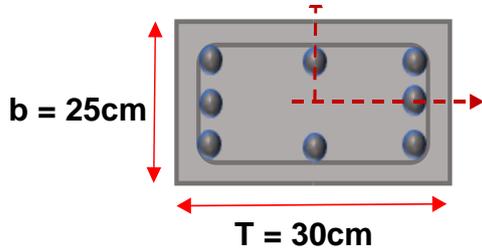
AT = 16.00m²

Carga muerta (Estructurales).		Carga Viva.	
Peso de Losa	12600 Kg	PL =	5600 Kg
Peso de VP	2520 Kg	PL =	5.60 Tn
Peso de VS	2520 Kg		
Peso propio de Columna	1404 Kg		
Carga muerta (Estructurales).		P o N =	34.24 Tn
Peso de Acabados	4800 Kg		
Peso de Tabiqueria	4800 Kg		
	PD =		28644 Kg
	→ MD =		17.50 Tn.m

3). DISEÑO - REFUERZO NECESARIO.

$PL = 5.60 \text{ Tn} \rightarrow ML = 10.57 \text{ Tn.m}$

Figura 10. Refuerzo en columna

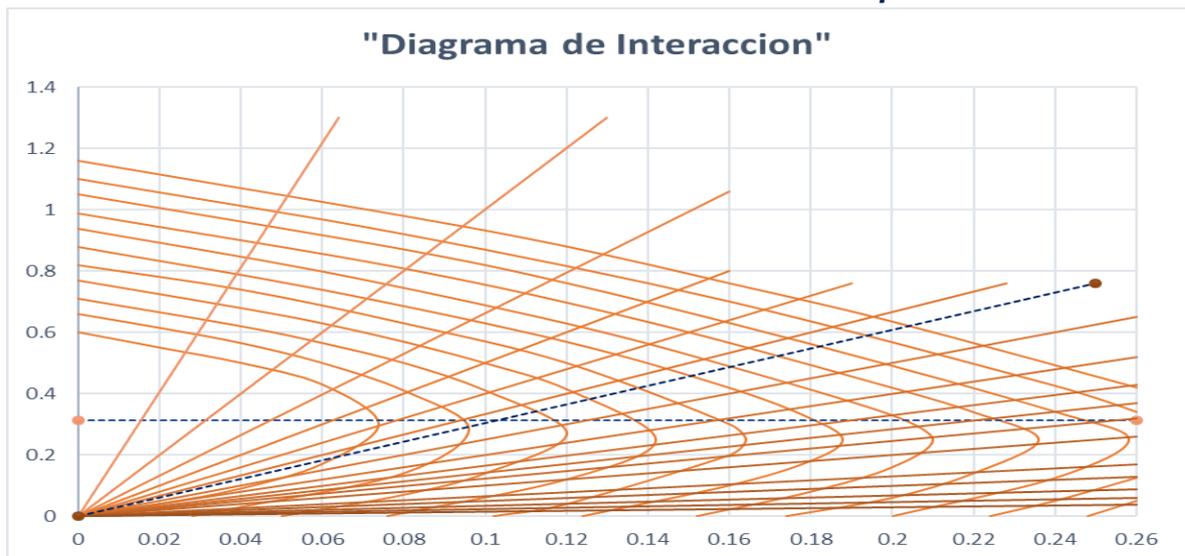


Fuente: Elaboración propia.

Amplificación de carga.	PU =	49.62 Tn	
Amplificación de momento.	MU =	42.47 Tn	
Excentricidad	e =	0.86 m	
Valor de "g" para Diagrama de Interaccion	g =	0.60	
Curva Resistente	Recta =	2.867	
	K =	0.32	
Cuantia de Diseño	$\rho =$	0.025	OK
Area de Acero de refuerzo	As =	18.75 cm ²	

Figura 11. Diagrama de interacción

Cord. de Recta: $x = 0.25$ $y = 0.76$ $\rho_{tm} = 0.58$



Fuente: Cormac.

→ Usaremos :

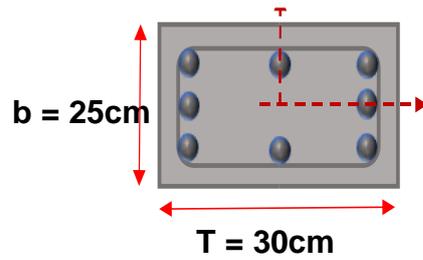
\emptyset BARRA	
5/8"	2.00 cm ²
3/4"	2.84 cm ²
	19.36 cm ²

4 \emptyset 3/4"

4 \emptyset 5/8"

OK

Figura 12. Sección de la columna



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Diámetro de acero

\emptyset (PULG.)	AREA As (cm ²)
1/4"	0.32
3/8"	0.71
1/2"	1.29
5/8"	2
3/4"	2.84
1"	5.1
1 1/8"	6.45
1 1/4"	8.19
1 3/8"	10.07

Fuente: Aceros arequipa.

DISEÑO DE LA NUEVA VIGA

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA

❖ ALTURA:

$$H = \frac{l_n}{12}$$

$$H = \frac{4}{12} = 0.33 = 35\text{cm}$$

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.35}{2} = 0.175 = 25\text{cm}$$

$$V = 0.35 \times 0.25$$

❖ METRADO DE CARGAS

Tabla 17. Carga muerta

CARGA MUERTA(WD)	PESO	ATRIBUTARIA	PESO	L:
PESO PROPIO LOSA	300Kg/m ²	2.80	840 kg/m	
PISO TERMINADO	100Kg/m ²	3.05	3.05 kg/m	P.V.=0.25*0.35*2400
TABIQUERIA	150Kg/m ²	3.05	457.5 kg/m	P.V.=210 Kg/m
CIELO RAZO	50Kg/m ²	3.05	152.5 kg/m	
P.P. VIGA			210 Kg/m	

Fuente: Elaboración propia.

❖ CARGA VIVA (WL)

Tabla 18. Carga viva

CARGA VIVA (WL)	PESO/m ²	ATRIBUTARIA	PESO/m
SOBRECARGA SEGÚN USO	200Kg/m ²	3.05 m	610 kg/m
		WL=	610Kg/m

Fuente: Elaboración propia.

CARGA ULTIMA (W_u)

$$W_u = 1.5 \times WD + 1.8 \times WL$$

$$W_u = 1.5 \times (1965) + 1.8(610) = 4,045.50 \text{ kg/m}$$

❖ CALCULO DE MOMENTOS

$$M = \frac{W_u * L^2}{24} \quad (+)$$

$$M = \frac{W_u * L^2}{12} \quad (-)$$

❖ MOMENTO (+)

$$M = \frac{4045.50 * 4^2}{24} = 2697.00 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

MOMENTO (-)

$$M = \frac{4045.50 * 4^2}{12} = 5394.00 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

❖ CORTANTE

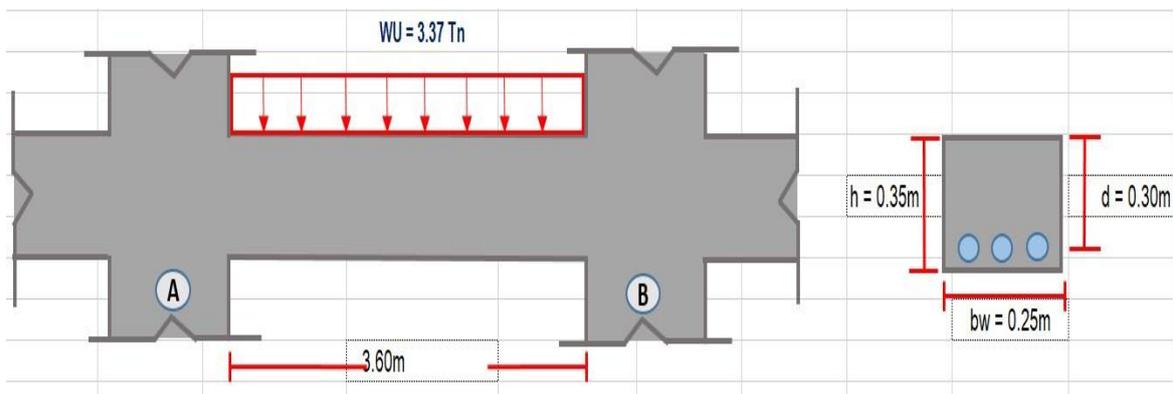
$$\frac{wL}{2} = 4045.50 \times \frac{4}{2} = 8091 \text{ Kg}$$

DISEÑO DE VIGA POR CORTE

DATOS

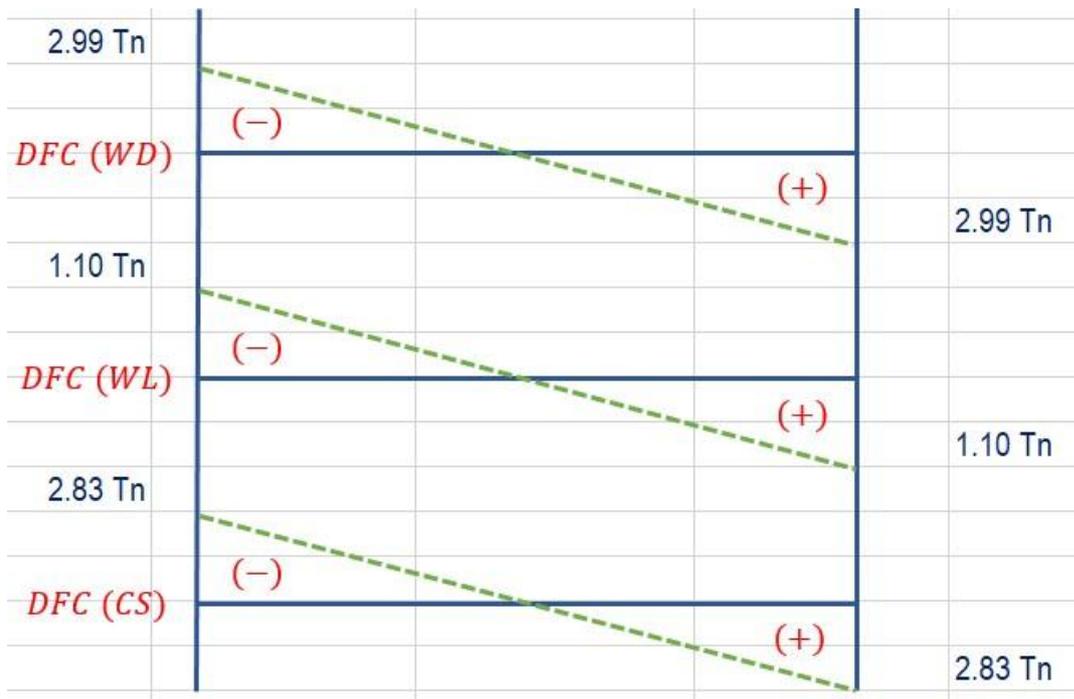
$f'c =$	210 Kg/cm ²
$F_y =$	4200 Kg/cm ²
$WD =$	1.663 Tn/m
$WL =$	0.61 Tn/m
$CS =$	1.57 Tn/m
$Rec. =$	4 cm

Figura 13. Refuerzo en viga



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Diagramas de fuerza cortante



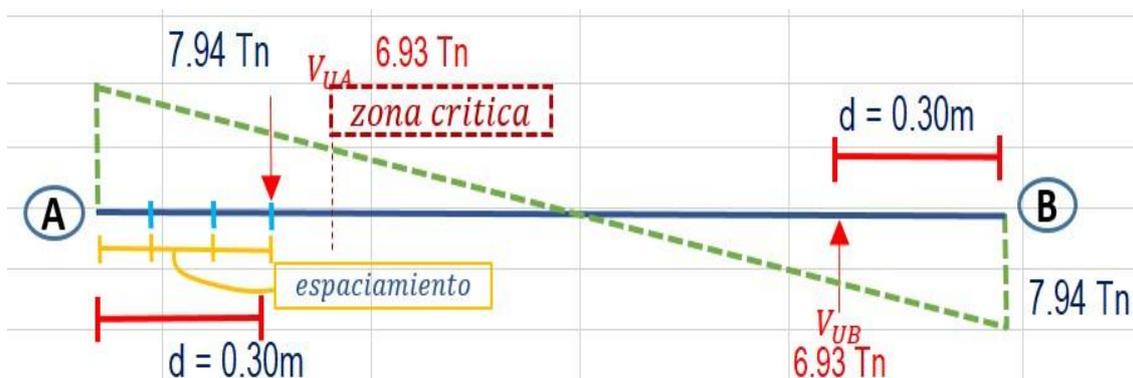
Fuente: Elaboración propia.

V Max	APOYO "A"	APOYO "B"
VU1	6.05736	6.05736
VU2	7.94025	7.94025
VU3	2.28825	2.28825
VU4	5.52006	5.52006
VU5	-0.13194	-0.13194

CORTANTES CRITICOS A LA DISTANCIA "d"

VU A	6.93069 Tn
VU B	6.93069 Tn
VU	6.93069 Tn a d = 0.30m

Figura 15. Cortante máximo



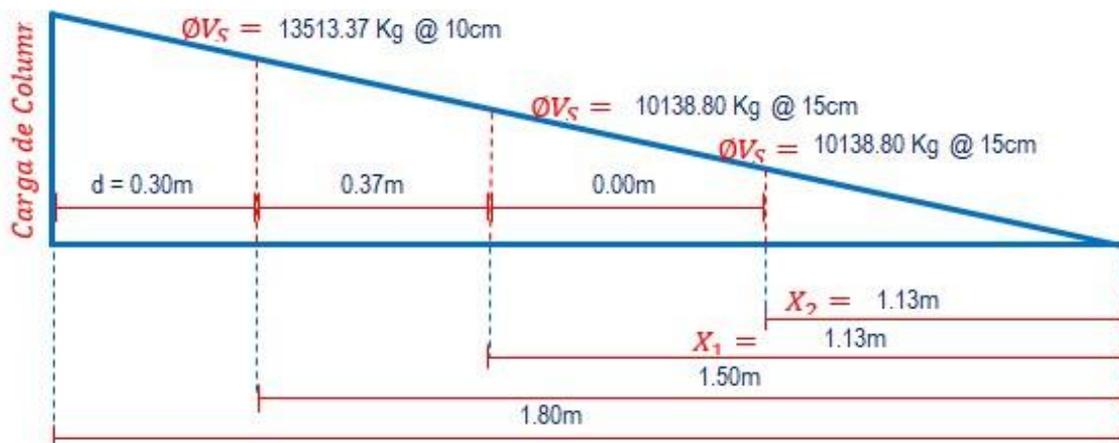
Fuente: Elaboración propia.

A. Cortante Resistente del Concreto.	$V_c =$	5760.322257 Kg/cm	
	$V_c =$	5.760322257 Tn	
B. Cortante Resistente del Ref.	$V_s =$	15.8980839933897Tn	
C. Espaciamiento del Estribo en Zona Critica.	$S =$	11.25cm	\rightarrow 10.00cm
D. Espaciamiento Maximo de los Estribos fuera de la Zona Critica.	Si $15898 \leq$	11955	
	Si $15898 >$	11955	OK, entonces
E. Cortantes Resistentes de los Refuerzos a las siguientes distancias.	Zona Critica	$-S = 35cm$	$\rightarrow V_s =$
	Zona medio	$-S = 30cm$	$\rightarrow V_s =$
	Fuera de Critica	$S = 15cm$	$\rightarrow V_s =$
F. Ubicando $\emptyset V_s$ en el D.F.C.			

Calcular REFUERZO

$\emptyset = 0.32$
 $S_{max} = 15.00cm$
 $S_{max} = 7.50cm$
15898.048
Kg $\rightarrow \emptyset V_s = 13513.37$
11928 Kg $\rightarrow \emptyset V_s = 10138.80$
11928 Kg $\rightarrow \emptyset V_s = 10138.80$

Figura 16. Refuerzo en viga



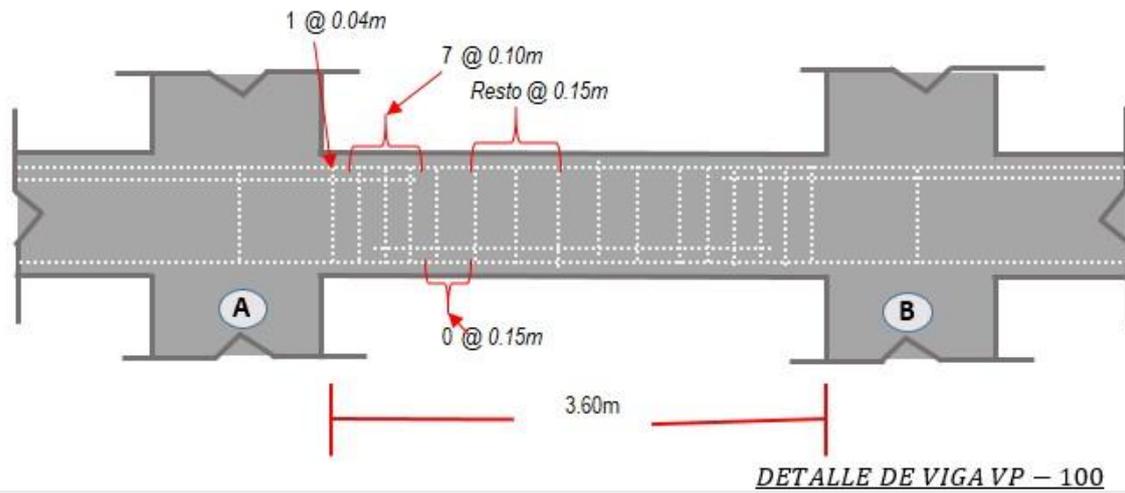
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Cantidad de Estribos

Orden y cant. de los estribos →	Cantidad de Estribos a usar iniciando de la Cara de la Columna			
	65cm	10cm	15cm	15cm
	1	7	0	Resto hasta el centro de luz
	@ 0.04m	@ 0.10m	@ 0.15m	@ 0.15m

Fuente:
Elaboración propia.

Figura 17. Disposición de la armadura



Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

DATOS:

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

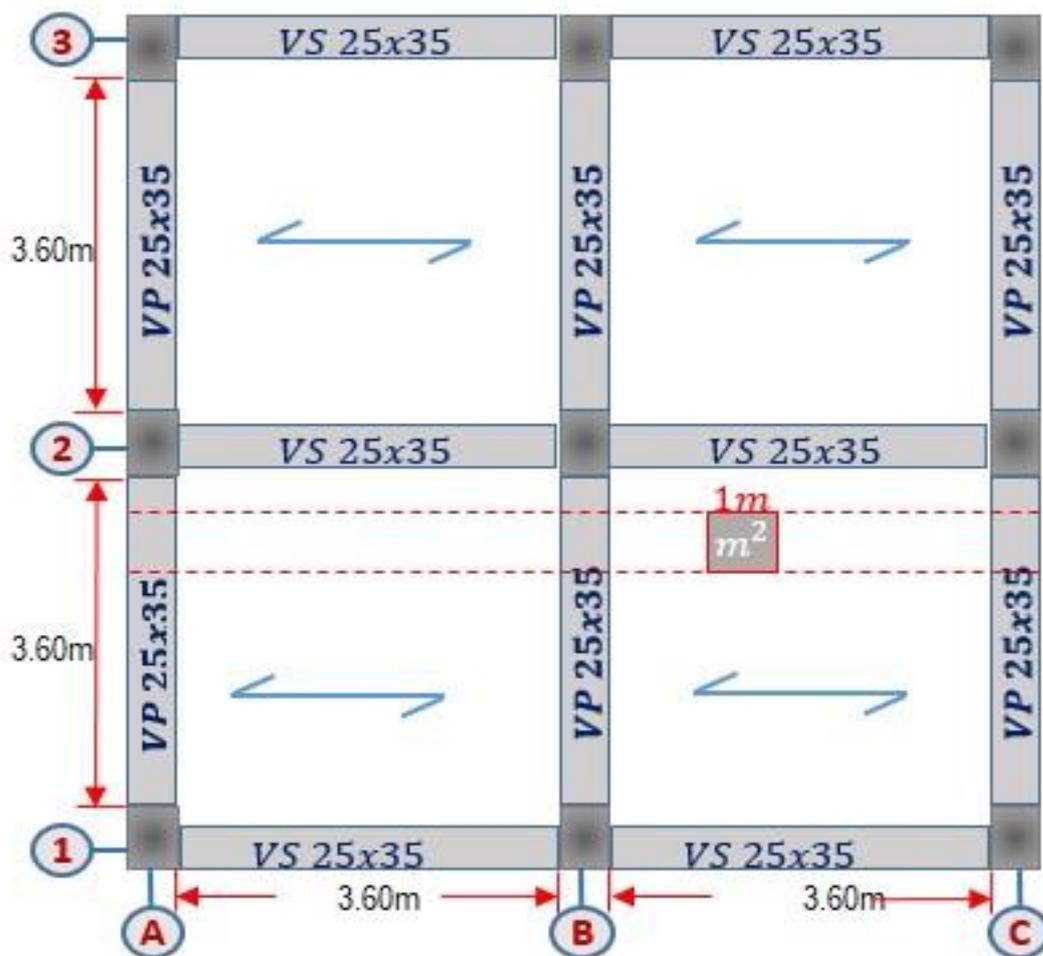
SOBRE

$$\text{CARGA S/C} = 400 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{P. Acabados} = 100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{P. Tabiqueria} = 100 \text{ Kg/cm}^2$$

Figura 18. Losa aligerada



Fuente: Elaboración propia.

1. CÁLCULO DE LA ALTURA DE LA LOSA.

$$h = \frac{L}{25} = \frac{3.60\text{m}}{25} = 0.144 \quad \mathbf{h = 0.17\text{m}}$$

METRADO DE CARGAS.

a) Carga muerta o permanente.

Peso propio de la Losa: 280.00 Kg/m²

Peso de Acabado: 100.00 Kg/m²

Peso de Tabiqueria: 100.00 Kg/m²

TOTAL = WD = 480.00 Kg/m²

b) Carga Viva.

WL = 400.00 Kg/m²

c) Calculo de la Carga Ultima Amplificada.

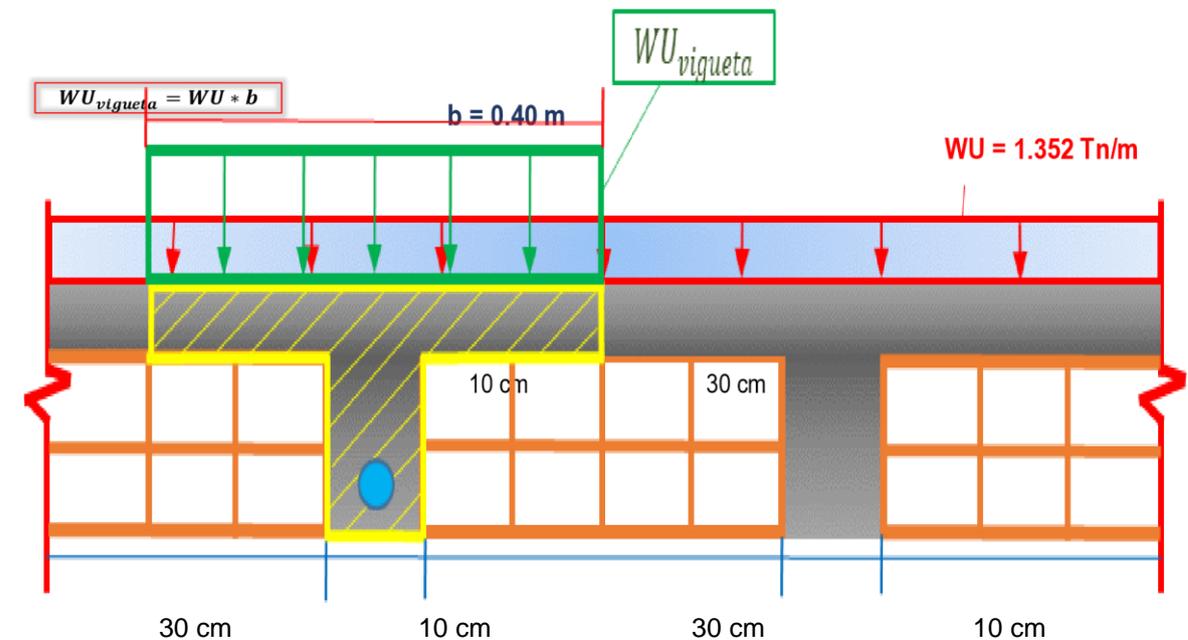
$$WU = 1.4 \times WD + 1.7 \times WL$$

WU = 1352 Kg/m²

WU = 1.352 Tn/m²

d. Cálculo de la Carga Última por Vigueta

Figura 19. Carga última por vigueta



30 cm
Fuente: Elaboración propia.

$$WU_{\text{vigüeta}} = WU_{\text{xb}} \cdot 1352 \text{ Kg/m}^2 \cdot 0.40 \text{ m} = 540.8 \text{ Kg/m} \quad WU_{\text{vigüeta}} = 0.541 \text{ Tn/m}$$

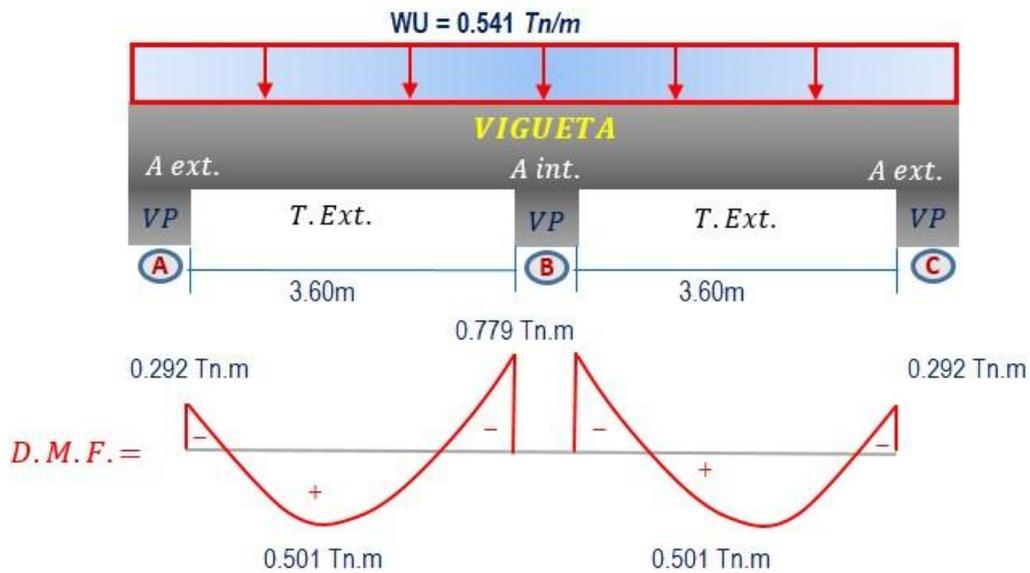
3. CÁLCULO DE LOS MOMENTOS MÁXIMOS USANDO MÉTODO SIMPLIFICADO DE LOS COEFICIENTES

Tabla 20. Cálculo de momentos

$MA = \frac{1}{24} * WU_V * L^2$	$\frac{1}{24} * 0.541 * 3.60^2 =$	0.292 Tn.m
$MB = \frac{1}{9} * WU_V * L^2$	$\frac{1}{9} * 0.541 * 3.60^2 =$	0.779 Tn.m
$MC = \frac{1}{24} * WU_V * L^2$	$\frac{1}{24} * 0.541 * 3.60^2 =$	0.292 Tn.m
$MAB = \frac{1}{14} * WU_V * L^2$	$\frac{1}{14} * 0.541 * 3.60^2 =$	0.501 Tn.m
$MBC = \frac{1}{14} * WU_V * L^2$	$\frac{1}{14} * 0.541 * 3.60^2 =$	0.501 Tn.m

Fuente: Análisis estructural udocz.

Figura 20. Diagrama de momentos



Fuente: Elaboración propia.

4. CÁLCULO DEL REFUERZO NECESARIO

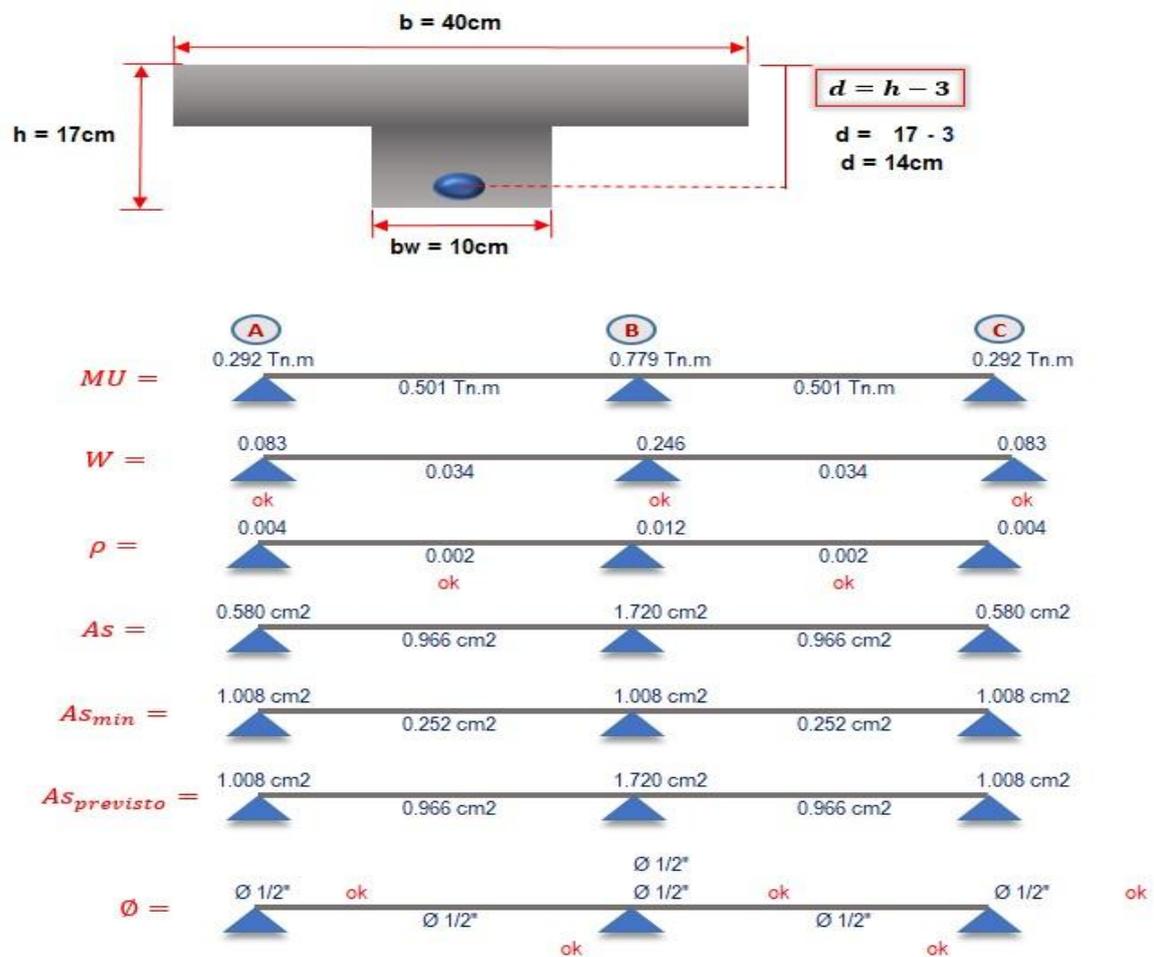
Tabla 21. Diámetro de acero

Ø (Pulg.)	As (cm ²)
Ø 1/4"	0.32
Ø 3/8"	0.71
Ø 1/2"	1.29
Ø 5/8"	2
Ø 3/4"	2.84
Ø 1"	5.1
Ø 1 1/8"	6.45
Ø 1 1/4"	8.19
Ø 1 3/8"	10.07

Fuente: Elaboración propia.

Ø = 0.90

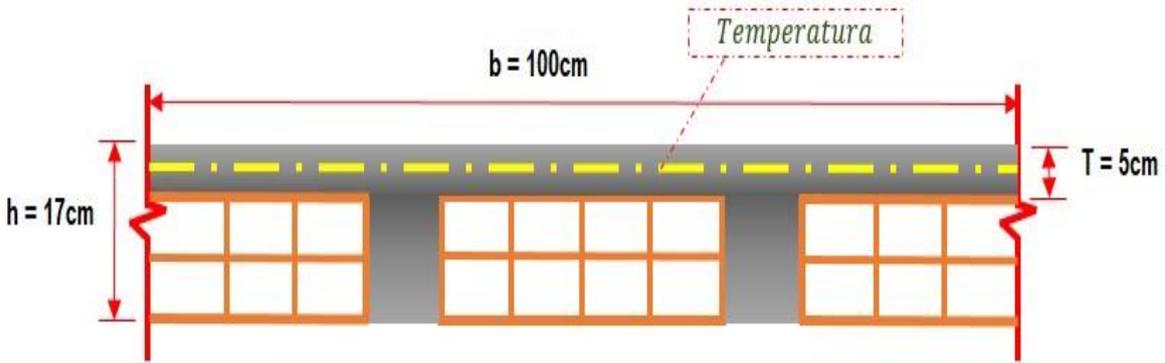
Figura 21. Sección de la viga



Fuente: Elaboración propia.

5. CÁLCULO DE REFUERZO EN TEMPERATURA.

Figura 22. Refuerzo en temperatura



Fuente: Elaboración propia.

$$A_{s_{min}} = 0.0018 * b * T \quad 0.0018 * 100 * 5 = 0.90\text{cm}^2$$

**Considerando siempre Ø 1/4"*

$$S_{max} = S * T$$

$$\#Barras = \frac{A_{s_{min}}}{A_{s_b}}$$

$$0.90\text{cm}^2 = 3 \text{ } \varnothing 1/4$$

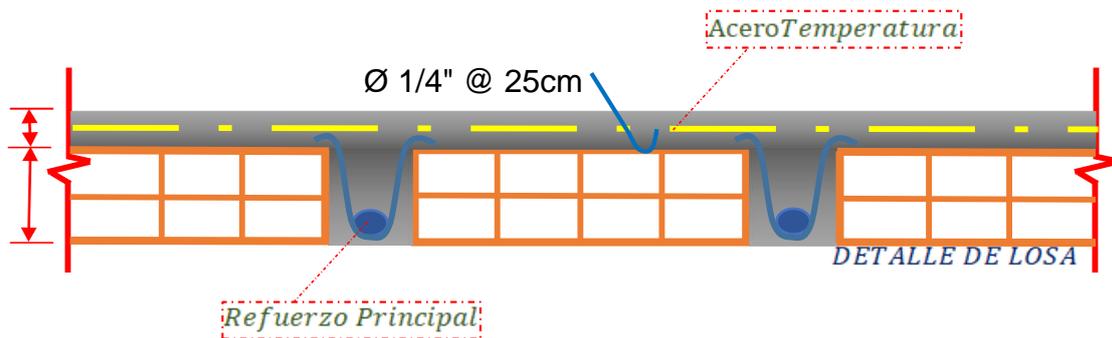
$$0.32\text{cm}^2$$

$$5 * 5 = 25 \text{ cm}$$

$$S_{\varnothing} = \frac{b}{\#Barras}$$

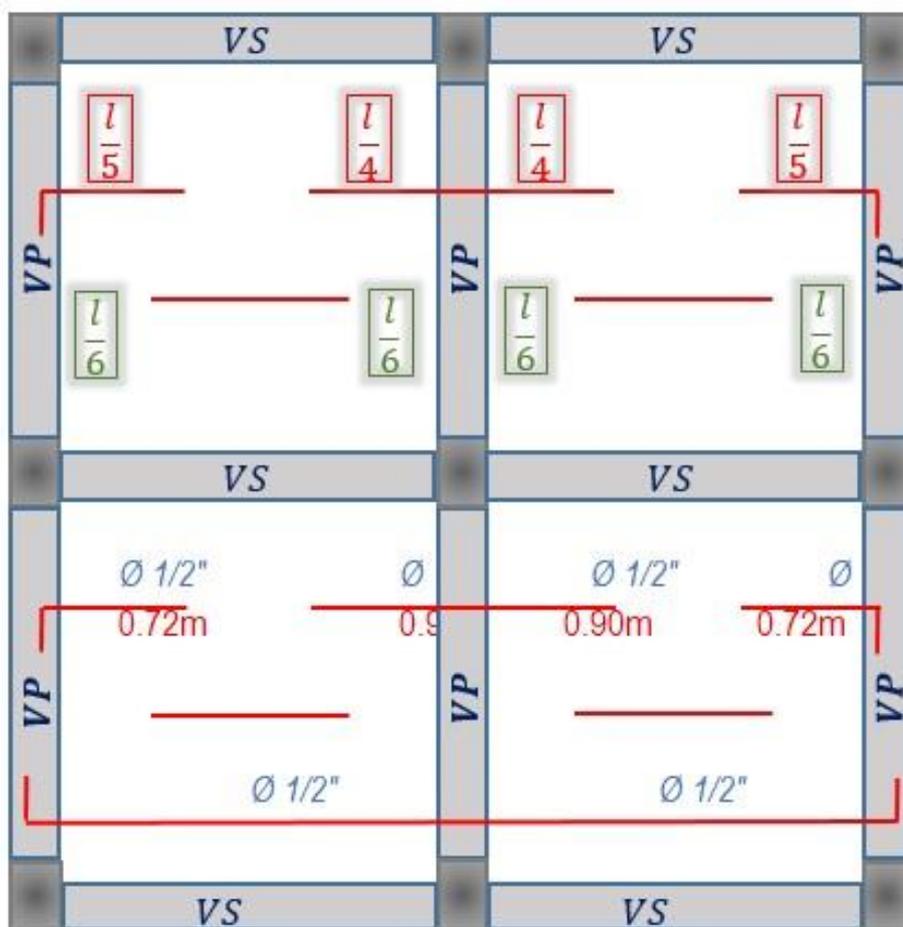
$$\frac{100 \text{ cm}}{3} = 33 \text{ cm} \rightarrow \text{usaremos: } \varnothing 1/4" @ 25\text{cm}$$

Figura 23. Disposición de la armadura



Fuente: Elaboración propia.

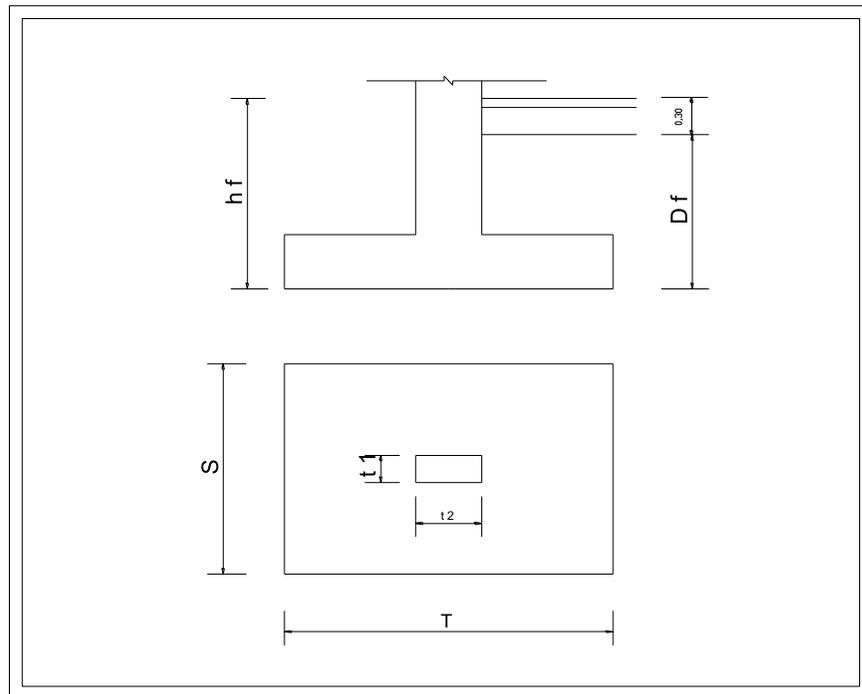
Figura 24. Refuerzo en losa



PLANTA

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE ZAPATA
 Figura 25. Zapata aislada



Fuente: Elaboración propia.

DATOS GENERALES:

SECCIÓN DE COLUMNA	t1 =	0.25	mts.
	t2 =	0.65	mts.
CARGA MUERTA:	PD =	38.88	Tn.
CARGA VIVA:	PL =	14.40	Tn.
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:	$\sigma_t =$	1.45	kg/cm ² .
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE:	Df =	2.00	mts.
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO:	$\gamma_t =$	1.63	Tn/m ³ .
RESISTENCIA DEL CONCRETO DE LA ZAPATA:	f'c =	210.00	kg/cm ² .
SOBRECARGA DEL PISO:	s/c =	200.00	kg/m ² .
RESISTENCIA DEL ACERO:	Fy =	4200.00	kg/cm ² .
RECUBRIMIENTO	R =	7.50	cmt
DIAMETRO DE LAS VARILLAS DE REFUERZO:	$\varnothing_v =$	1.27	cm.
ALTURA A NIVEL DE PISO TERMINADO	hf =	2.30	mts.

ESFUERZO NETO DEL TERRENO

" σ_n ": $\sigma_n = 10.54$
Tn/m²

AREA DE LA ZAPATA " Azap ":

Azap = 5.05 m² S' x T' = 2.250 x 2.250 m²

PARA CUMPLIR Lv1 = Lv2

T = 2.450 mts. Utilizar T = 2.450 mt

S = 2.050 mts. Utilizar S = 2.050 mt

USAR S x T 2.050 x 2.450

Lv1 = Lv2 = 0.900 = 0.900

REACCION NETA DEL TERRENO " Wnu ":

Pu = 69.696
Tn Az = 5.0225 m²

Wnu = 13.88 Tn/m²

DIMENSIONAMIENTO DE LA ALTURA " h " DE LA ZAPATA POR PUNZONAMIENTO:

CONDICION DE DISEÑO:

$V_c = V_u / \phi = (P_u - W_u \cdot m \cdot n) / \phi \dots (I)$

TAMBIEN: $\phi = 0.85$

$V_c = 1.06 \sqrt{f'c} \cdot x \cdot b \cdot d \dots (II)$

I = II

Formando una ecuacion de segundo Grado

Entonces d = 0.1923 mt

h = 28.00 cm usar h = 60.000 cm

d_{prom} = 0.510 m

VERIFICACION DE CORTANTE:

$$\begin{aligned}
 L_v &= 0.900 \text{ mts.} \\
 V_{du} &= 11.09 \text{ Tn. } V_n = 13.05 \text{ Tn.} \\
 V_c &= 80.30 \text{ Tn} > V_n \quad \text{CONFORME}
 \end{aligned}$$

SENTIDO LONGITUDINAL:

DISEÑO POR FLEXION:

$$M_u = 11.52 \text{ Tn-m } b = 205.00 \text{ cm}$$

ITERANDO:

ϕ_d = FACTOR DE REDUCCION DE DISEÑO IGUAL A

$$\begin{aligned}
 0.900 & & \phi_d &= 0.90 \\
 \text{Usar } A_s &= 6.02 \text{ cm}^2 & a &= 0.691
 \end{aligned}$$

VERIFICACION DE ACERO MINIMO:

$$A_{smin} = (\rho_{temp}) \cdot (b) \cdot (d)$$

$$6.02 \text{ cm}^2. \quad \text{USAR } A_{smin}$$

$$A_{smin} = 18.82 \text{ cm}^2. < A_s = 18.82 \text{ cm}^2.$$

CALCULO DE VARILLAS:

A_{ϕ} = AREA DE LA VARILLA A USAR EN cm^2 .

$$\begin{aligned}
 A_{\phi} &= 1/2" \text{ cm}^2. \\
 n = A_s / A_{\phi} &= 14.82 \text{ VARILLAS}
 \end{aligned}$$

$$\text{usar } n = 15 \text{ VARILLAS}$$

r = RECUBRIMIENTO EN mts. USUALMENTE 0.075m.

ϕ_v = DIAMETRO DE LA VARILLA USADA EN

mts.

$$\phi_v = 1/2"$$

$$\text{Separacion} = (S - 2r - \phi_v) / (n - 1)$$

$$\text{Separacion} = 13.480 \text{ cm}$$

Usar

$$\text{Separacion} = 13 \text{ cm}$$

USAR: 15 VARILLAS 1/2" @ 13 cm

SENTIDO TRANSVERSAL:

$$A_{sl} = 18.82 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} = 22.49 \text{ cm}^2$$

$$A_{\emptyset} = 1/2" \text{ cm}^2.$$

$$n = A_s/A_{\emptyset} = 17.71 \text{ VARILLAS usar } n = 18$$

VARILLAS

r = RECUBRIMIENTO EN mts. USUALMENTE

0.075m.

\emptyset_v = DIAMETRO DE LA VARILLA USADA EN

mts.

$$\emptyset = 1/2"$$

$$\text{Separacion} = (S - 2r - \emptyset_v) / (n -$$

1)

$$\text{Separacion} = 13.450 \text{ mts.}$$

Usar

$$\text{Separacion} = 13 \text{ mts.}$$

USAR: 18 VARILLAS 1/2" @ 13 cm

LONGITUD DE DESARROLLO DEL REFUERZO

Longitud disponible para cada barra

$$L_d = 82.50 \text{ cm}$$

Para barras en Traccion :

$$A_b = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$F_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d_b = 1.272 \text{ cm}$$

$$L_{d1} = 22.08 \text{ cm}$$

$$Ld2 = 30.44 \text{ cm}$$

$$Ld3 = 30.00 \text{ cm}$$

$$Ld = 30.443 \text{ cm}$$

Usar $Ld = 24.354 \text{ cm} < Ldisp = 82.500 \text{ cm}$ **conforme**
Transferencia de fuerza en la interfase de columna y cimentación

a.- Transferencia al Aplastamiento sobre la columna

$$Pu = 69.696 \text{ Tn}$$

$$Pn = 107.22 \text{ Tn}$$

Resistencia al Aplastamiento de la columna Pnb

$$Pnb = 290.0625 \text{ Tn}$$

$$Pn < Pnb \quad \textbf{conforme}$$

b.- Resistencia al Aplastamiento en el concreto de la Cimentacion

$$Pn = 107.22$$

$$Xo = 0.94 \text{ mt}$$

$$A2 = 2.303 \text{ mt}$$

$$A1 = 0.1625 \text{ mt}$$

$$(A2/A1)^{0,5} = 3.76 \quad \text{usar} \quad 2.00$$

$$Ao = 0.325$$

$$Pnb = 580.125 \text{ Tn}$$

$$Pn < Pnb \quad \textbf{conforme}$$

Dowells entre columna y cimentacion

si $Pn < Pnb$ $\text{usar } Asmin = 8.13 \text{ cm}^2$ **para zonas sismicas**

V. DISCUSIÓN.

Con respecto al objetivo específico 1. Los resultados de la prueba de laboratorio, con el presente ensayo se ha pretendido determinar en laboratorio la característica del suelo por corte directo, profundidad $d_f=180\text{cm}$, carga última $q_u=4.33\text{kg/cm}^2$, carga admisible $q_a=1.44\text{kg/cm}^2$, se recomienda una profundidad $d_f=200\text{cm}$, carga última $q_u=4.36\text{kg/cm}^2$, carga admisible $q_a=1.45\text{kg/cm}^2$, también se tuvo resultado de gráfica de distribución de esfuerzos cortantes vs deformación, Angulo de fricción interna $=10.19$ y cohesión $=0.526\text{ kg/cm}^2$, así mismo el autor HURTADO quien en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN VIVIENDAS DE CONCRETO ARMADO EN LA URBANIZACIÓN MONTEERRICO - DISTRITO JAÉN -DEPARTAMENTO CAJAMARCA-2017” concluyo que después de hacer los respectivos análisis de suelo se obtuvieron los siguientes resultados que el terreno en estudio se encuentra superficie relativamente ondulado, geometría irregular, para una profundidad mínima de 180m son, $q_{qd}=0.78\text{kg/cm}^2$, $q_{ad}=0.58\text{kg/cm}^2$, $q_{ad}=0.69\text{kg/cm}^2$. Se observa que los resultados varían con el antecedente ya que esto es debido a los distintos suelos que hay en el Perú y por las distintas zonas que nos encontramos.

Con respecto al objetivo específico 2. Los resultados que se obtuvo en la identificación de las patologías mostraban independiente característica refiriéndose a cada una de ellas, tal es así que se mostraba desprendimiento del concreto llegando a un 12%, corrosión aun 5%, fisura a un 6%, grietas a un 3%, húmedas a un 32%, eflorescencia aun 24%, delaminación a un 12% y erosión aun 6%. así mismo los autores Escudero y Salazar quienes en su trabajo de investigación en el año 2020 titulado “DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO” concluyo encontraron diferentes patologías estructurales siendo las principales la delaminación quien llegó a un 47%, erosión aun 46%, agrietamiento a un 18%, eflorescencia a un 11%, corrosión aun 9%, desprendimiento a un 11%, socavación a 7%, se observa que los resultados varían con el antecedente ya que puede ser por el distinto suelo y clima del país.

Con respecto al objetivo específico 3. Las principales causas que originan las patologías en las viviendas fueron el exceso de humedad, filtraciones en las instalaciones de la estructura de las edificaciones esto debido por el mal proceso de construcción durante la ejecución, agua contaminada por sustancia químicas, mala calidad de los materiales utilizadas, la cimentación de la estructura en un terreno con contenido de arcilla, insuficiencia en armado de columnas, vigas etc. Esto provocando las patologías que se menciona a continuación, delaminación, eflorescencia, corrosión, erosión, desprendimiento, fisura, humedad, agrietamiento. Así mismo se puede señalar que las viviendas presentan un nivel de severidad leve (22%), severidad moderada (66 %) y severidad alta (12 %). Así mismo el autor HURTADO quien en su trabajo de investigación titulado, “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN VIVIENDAS DE CONCRETO ARMADO EN LA URBANIZACIÓN MONTERRICO - DISTRITO JAÉN - DEPARTAMENTO CAJAMARCA-2017” Concluyo que las principales causas de las condiciones de las viviendas de hormigón armado se analizan a continuación. Cantidades inadecuadas de hormigón, agregados y agua están contaminadas con productos químicos. Desgaste de las superficies expuestas en el exterior y el interior del edificio. La mala calidad de los materiales utilizados o pequeñas cantidades aplicadas a la superficie de la pared es el hundimiento del suelo que contiene arcilla. Recubrimiento excesivo o inadecuado de columnas, tuberías o vigas, vibración inadecuada del concreto, vacíos en el concreto. Del mismo modo, las viviendas de hormigón armado son menos severas (28 %), moderadamente severas (36 %) y más severas (36 %). Se observa que el resultado en cuanto a las causas de patologías se asemeja con el antecedente.

Con respecto al objetivo específico 4. la propuesta de mejora que se planteo es encaso un elemento estructural se encuentra dañado en peligro de caída, se propone realizar un aumento en la cuantía y hacer un nuevo diseño para así remplazar la estructuras dañado, para así alcanzar una resistencia superior y reducir el sobre esfuerzo en las estructuras dañadas (columna, zapata, viga), uso de materiales de buena calidad, procedimiento basado en ACI 562, que nos sirve para analizar, mejorar los daños por agentes a las estructuras, las patologías más

influyentes es la humedad, eflorescencia, delaminación. Dañando directamente al acero de la estructura y provocando la falla estructural. así mismo los autores **Escudero y Salazar** quienes en su trabajo de investigación en el año 2020 titulado. "DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO" Concluimos que se realizaron los cálculos correspondientes para aumentar la resistencia de los elementos parcial o totalmente dañados. Algunos están diseñados únicamente para mejorar el uso de materiales de alta calidad y realizar funciones de higiene, mientras que otros ayudan a analizar y desinfectar los daños causados por agentes a las estructuras, como el ACI 562. Procedimientos basados en estándares, los factores de delaminación más influyentes observados en Buenos Aires. Este tipo de condición patológica expone más el interior de la estructura, promueve la penetración de iones de cloruro e inutiliza la barra de refuerzo. Las sugerencias de mejora son similares a las de nuestro estudio, pero no coinciden con las condiciones patológicas más influyentes.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1** Con el presente ensayo de corte directo se ha determinado en laboratorio la característica del suelo, de acuerdo al estudio de suelo se recomienda una profundidad $d_f=200\text{cm}$, carga última $q_u=4.36\text{kg/cm}^2$, carga admisible $q_a=1.45\text{kg/cm}^2$, también se tuvo resultado de gráfica de distribución de esfuerzos cortantes vs deformación, Angulo de fricción interna $=10.19$ y cohesión $=0.526\text{ kg/cm}^2$
- 6.2** Los resultados obtenidos en la identificación de patología muestran una característica independiente relacionada con cada patología, de tal forma que el grado de desprendimiento del concreto se expresa en 12%, hasta 5% desgaste, 6% de figura, grietas en 3%, húmedo al 32 %, eflorescencia al 24%, desgaste al 12 %, erosión a 6%.
- 6.3** Se concluye que las principales causas de patología en la casa son el exceso de humedad, filtraciones en la instalación de la estructura, la causa del mal proceso constructivo durante el proceso de construcción, el agua contaminada con químicos, la mala calidad de los materiales utilizados, la cantidad la base del trabajo en el suelo con contenido de arcilla, encontrando deficiencia en los refuerzos de columnas, vigas, Esto provoca las patologías mencionadas a continuación, delaminación, corrosión, erosión, separación, agrietamiento, humedad, agrietamiento. De igual forma, se puede señalar que los hogares presentan severidad leve (22%), severidad moderada (66%) y severidad alta (12%).
- 6.4** Se concluye que se debe realizar un aumento en la cuantía y hacer un nuevo diseño para reemplazar la estructuras dañado, para alcanzar una resistencia superior y reducir el sobre esfuerzo en las estructuras dañadas (columna, zapata, viga), mejorar el uso de materiales de calidad, procedimiento basado en ACI 562. Que nos sirve para analizar, mejorar los daños por agentes a las estructuras, las patologías más influyentes es la humedad, eflorescencia, delaminación. Dañando directamente al acero de la estructura y provocando la falla estructural.

6.5 Como conclusión final se plantea que los estudios realizados a las viviendas de la urbanización san mateo, se ha obtenido que los elementos dañados por patologías estructurales analizados presentan tipología en lesiones de fisuras, humedad, erosión, corrosión, eflorescencia, delaminacion, que pertenecen a las patologías de origen mecánica, físico y químico por lo que se acepta la hipótesis planteada en la presente investigación, el diagnostico final es que el nivel de severidad de los daños encontrados se encuentra en el Nivel Leve en cual se puede realizar los trabajos de mejora estructural en las viviendas construidas y realizar la reparación según la propuesta.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1** se determinó que la capacidad portante del suelo es baja, presencia de terreno blandos, presencia de laderas inestables, rellenos inestables. Se recomienda que el análisis de suelo debe realizarse en un laboratorio, con técnicos calificados para así definir las medidas de la cimentación, la profundidad que se recomienda en nuestro ensayo debe ser una profundidad $d_f=200\text{cm}$, carga última $q_u=4.36\text{kg/cm}^2$, carga admisible $q_a=1.45\text{kg/cm}^2$.
- 7.2** se encontró desprendimiento del concreto llegando a un 12%, corrosión aun 5%, fisura a un 6%, grietas a un 3%, húmedas a un 32%, eflorescencia aun 24%, delaminación a un 12% y erosión aun 6%, Se recomienda a los pobladores de la urbanización san mateo que se agüe los respectivos mantenimientos en sus viviendas para la reparación de las lesiones patológicas que tienen sus edificaciones según el estudio realizado, evitar la mezquindad en el uso de materiales, es importante usar de buena calidad.
- 7.3** se encontró las causas patológicas, exceso de humedad, filtraciones en las instalaciones de la estructura de las edificaciones esto debido por el mal proceso de construcción durante la ejecución, agua contaminada por sustancia químicas, mala calidad de los materiales utilizadas, se recomienda Prestar atención a la penetración de cloruros en los elementos para así evitar la corrosión del acero, evitando así que aumente su volumen provocando fisuras en la superficie del hormigón endurecido.
- 7.4** se encontró que las viviendas carecen de un diseño estructural, también se encontró las patologías que afectan seriamente las estructuras (viga, columna) el cual provoca debilitamiento en las viviendas, por otro lado se comprobó que las resistencias de los elementos estructurales (viga, columna) no cumplen con la resistencia a la compresión de acuerdo al ensayo de esclerómetro, motivo por el cual se recomienda realizar un estudio de suelo y diseño estructural correspondiente para evitar las fallas en estructuras de las viviendas, para las patologías encontradas se recomienda realizar el ensanchamiento en vigas y columnas, se recomienda realizar un diseño de mezcla de acuerdo al diseño estructural para así llegar a una resistencia de compresión adecuada.

REFERENCIAS

1. ALVA, Jorge E. 2007. ***Diseño de Cimentaciones***. Lima : ICG, 2007.
ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE SUELOS EN FRANJAS COSTERAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA ENTRE 2010 - 2020. QUIPUZCOA , María del Cielo. 2020. Lima : Universidad Privada del Norte, 2020.
2. ARIAS, José. 2020. *Técnica e Instrumento de Investigación Científica*. Arequipa : Enfoques Consulting EIRL., 2020. 978-612-48444-0-9.
3. ASTORGA, Ariana y RIVERO, Pedro. 2009. *Patologías en las Edificaciones*. s.l. : CIGIR, 2009.
4. AZABACHE, cristiam y FLORES, josé. 2020. *Diagnóstico Patológico y propuesta de rehabilitación de viviendas en Buenos Aires, sectores Norte y Sur, Trujillo*. Trujillo : s.n., 2020.
5. BAENA , Guillermina. 2017. *Metodología de la Investigación*. Mexico : Patria, 2017. 978-607-744-748-1.
6. BORJA SUÁREZ, Manuel. 2016. *Metodología de la Investigación Científica* . Chiclayo : s.n., 2016.
7. BRIONES, Guillermo. 1996. *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales*. Bogotá : ARFO Editores e Impresores Ltda., 1996. 958-9329-14-4.
8. BROTO, Carles. 2005. *Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción*. Barcelona : Links International, 2005.
9. *CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS DE FUNDACIÓN, MEDIANTE LOS MÉTODOS DEL CORTE DIRECTO PARA LA CIUDAD DE JOSÉ GÁLVEZ - CELEDÍN - CAJAMARCA*. RAVINES , Juan A. 2017. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.
10. CHARAJA, Francisco. 2011. *El MAPIC en la Metodología de la Investigación Científica*. Puno : Sagitario Impresores, 2011. 00920-2009.
11. *COMPORTAMIENTO EN FLEXOCOMPRESIÓN DE COLUMNAS Y MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO: ESTADO DE ARTE*. ATAQ, Jason W. 2020. Lima : PUCP-Institucional, 2020.
12. *CONCRETE-CASE ESTUDIES IN CONSERVATION PRACTICE*. CROFT, Catherine . 2019. Madrid : s.n., 2019, Vol. The 113 Getty Center Publication Programs. 9781606065761.

13. *CONSTRUCTOS, VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES & CONGRUENCIA*. **ABREU, Jose Luis. 2012.** 3, México : International Journal Of Good Conscience, 2012. 1870-557X.
14. **CORTES, brian y PERILLA, katherin. 2017.** "*DENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES INDISPENSABLES DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE CABAL (SECTOR EDUCATIVO)*". Pereira : s.n., 2017.
15. **DARÍO, Roberto, y otros. 2018.** *Introducción a la Probabilidad y a la Estadística*. Autónoma de Buenos Aires : Facultad de Ciencias Económicas, 2018. 978-950-29-1734-4.
16. **DOMÍNGUEZ, Julio Benjamín. 2015.** *Manual de Metodología de la Investigación Científica*. Santa : Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2015. 978-612-4308-01-7.
17. *EFFECTS OF CRACK WIDTH ON CLORIDE PENETRATION AND PERFORMANCE DETERIORATION OF RC COLUMNS WITH SUSTined eccentric compressive load*. **FAYE , P., YE , Y. y DIAO, B. 2018.** s.l. : KSCE Jurnal of Civil Engineering , 2018.
18. *EL FENÓMENO DE LA CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO*. **DEL VALLE, Angélica, PÉREZ, Tezezómoc y MARTÍNEZ, Miguel. 2001.** s.l. : Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 2001, Vol. 182. 0188-7297.
19. *EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN IV: LAS VARIABLES DE ESTUDIO*. **VILLASIS, Miguel Ángel y MIRANDA, María Guadalupe. 2016.** 3, México : Revista Alergia México, 2016. 303-310.
20. *Empleo de Ultrasonidos y Esclerometría en el Diagnóstico de Estructuras de Hormigón Afectadas por Elevadas Temperaturas*. **ERCOLANI, G. D., ORTEGA , N. F. y SEÑAS , L. 2007.** Bahía Blanca : Becario Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires , 2007.
21. *ESTUDIO DE LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS UTILIZADAS EN BIBLIOTECOLOGÍA Y CIENCIA DE LA INFORMACIÓN*. **GAUCHI, Verónica. 2017.** 2, Mar del Plata : Revista Española de Documentación Científica, 2017, Vol. 40. 0210-0614.

22. **GARCÍA, Joaquín. 2016.** *Metodología de la Investigación para Administradores.* Bogotá : Ediciones de la U, 2016. 978-958-762-527-1.
23. **GOMEZ, Sergio. 2012.** *Metodología de la Investigación.* Tlalnepantla : Ma. Eugenia Buendía López, 2012. 978-607-733-149-0.
24. **GORGAS, Javier, CARDIEL, Nicolás y ZAMORANO, Jaime. 2009.** *Estadística Básica para Estudiantes de Ciencias.* Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 2009. 978-84-691-8981-8.
25. **GUIDE TO DURABLE CONCRETE. HILL, Russell y FOLLIARD, Kevin. 2008.** s.l. : American Concrete Institute, 2008.
26. **HERNÁNDEZ , Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 2014.** *Metodología de la Investigación.* Mexico : McGraw-Hill, 2014. 978-1-4562-2396-0.
27. **KUMAR, Vinay, ABBAS, Abul K. y ASTER, Jon C. 2015.** *Patología Estructural y Funcional.* Barcelona : GEA Consultoría Editorial S.L., 2015. 978-84.9022-878-4.
28. **LAS VARIABLES: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN EN LA HIPÓTESIS. NÚÑEZ, María Isabel. 2007.** 20, flores : Investigación Educativa, 2007, Vol. 11. 17285852.
29. **LOGEASIS, Louis. 1984.** *Patología de las Cimentaciones.* Barcelona : Gustavo Gili, S.A., 1984. 84-252-1170-0.
30. **MAMANI, luis y HUARCAYA, Ronald. 2018.** *“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LOS BARRIOS URBANO MARGINALES DE LA CIUDAD DE PUNO”.* Puno : RENATI, 2018.
31. **MAYORGA MAYORGA, Julio Cesar. 2016.** *“EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO AFECTADAS POR CORROSIÓN Y ACCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”.* Juliaca : s.n., 2016.
32. **MECHANICAL PATHOLOGIES OF REINFORCED AND DAMAGED CONCRETE CORBELS BY GLUING COMPOSITE CARBON FABRICS UNDER STATIC AND DYNAMIC TESTS. IVANOVA, I., ASSIH, J. y DONTCHEV, D. 2016.** Singapore : Sustainable Construction , 2016. 185-211.

33. *METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN.* **TORRES, Mariela, PAZ, Karim y SALAZAR, Federico G. 2019.** 3, UDG Virtual : Landivar, 2019.
34. **MONTERO, Jose L. 2019.** *EVALUACIÓN DE ESTRUCTURA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA EN VIVIENDAS DE CERRO CANDELA SAN MARTIN DE PORRES - 2019.* Cerro Candela : Universidad César Vallejo, 2019.
35. *NON-DESTRUCTIVE INVESTIGATION OF SALT EFFLORESCECE ON ROMAN TOMB AFTER RELOCATION IN ANCIENT CORINTH .* **FTIKOULE , E., PROKOS, P. y STEFANIS, A. 2017.** GREECE : 10th International Symposium on The Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin, 2017.
36. *OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .* **BAUSE, Gerardo J., CÓRDOVA, Miguel A. y AVILA, Ana V. 2018.** 49, Venezuela : Rafael Rangel, 2018.
37. *PATOLOGÍAS EN SISTEMAS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES .* **CHAYGUAQUE , Edwin A. 2021.** Madrid : Universidad Privada del norte , 2021.
38. *REFORZAMIENTO DE LAS COLUMNAS DEL AUDITORIO DE LICEO MUNICIPAL "FERNÁNDEZ MADRID".* **AGUIAR, Roberto y ROSERO, Luis.** Ecuador : Escuela Politécnica del Ejército.
39. *RELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO Y LOS REBOTES CON ESCLERÓMETRO DIGITAL.* **HERNÁNDEZ, José R., y otros. 2018.** 22, s.l. : INGENIARE, 2018.
40. *REVICIÓN SISTEMÁTICA: COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL CONSIDERANDO LA INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA DE UNA EDIFICACIÓN.* **LÓPEZ, Willan O. 2019.** Lima : UPN-Institucional, 2019.
41. **RODRIGUEZ, guadalupe y VARGAS, juan. 2021.** *Diagnóstico patológico estructural en el concreto, para la propuesta de reparación de edificaciones en Instituciones Educativas Secundarias estatales, Puno-2021.* Lima : RENATI, 2021.
42. **SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. 2018.** *Manual de Términos en Investigación Científica, Tecnológica y Humanista.* Lima : Biblioteca Nacional del Perú, 2018. 2018-07914.

43. *Seismic Design of Flared Flange Connection With Fuses Based on Energy Dissipation.* **WANG, Meng y KE, Xiaogang. 2020.** 106076, s.l. : Revista de Investigación de acero para la construcción, 2020, Vol. 170.
44. *SEISMIC PERFORMANCE OF JOINT FOR H-BEAM TO CFST COLUMN WITH FIELD-BOLTED FLANGE-SPLICING.* **ZHANG, Ai-Lin. 2022.** 107375, s.l. : Constructional Steel Research, 2022, Vol. 196.
45. *TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN ENTORNOS VIRTUALES MÁS USADOS EN LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.* **ORELLANA, Dania. 2006.** 1, Murcia : Revista de Investigación Educativa, 2006, Vol. 24. 0212-4068.
46. *TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.* **HERNANDEZ, Sandra y DUANA, Danae. 2020.** 17, Estado de Hidalgo : Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA, 2020, Vol. 9. 51-53.

ANEXOS

ANEXO 1: Variables y operacionalización:

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable: Propuesta de Mejora Estructural de las viviendas	La propuesta de mejora estructural es el proceso donde se realiza con el fin de obtener una respuesta aceptable ante los eventos atmosféricos, cargas, sismos, etc. Dicho mejoramiento dependerá de las circunstancias en las que se encuentren los elementos estructurales y se obtiene mediante variaciones y modificaciones en el diseño (refuerzos en los elementos estructurales) (MONTERO, 2019).	La propuesta de mejora que se realizan en las estructuras que están fallando o presentan patologías críticas es con la finalidad de aumentar su capacidad portante inicial y de esa forma la estructura aumente en cuanto a su tiempo de vida.	Suciedad Erosión Grieta Fisuras Eflorescencia Capacidad portante de los suelos de cimentación de viviendas construidas Ensayo de esclerómetro Eliminación de fisura. Eliminación de agrietamiento Tiempo de construcción	De razón

ANEXO 2: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la propuesta de mejora estructural en las viviendas de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca - 2022?.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Realizar la propuesta de mejora estructural en las viviendas de la urbanización San Mateo en la ciudad de Juliaca – 2022</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p>	<p>VARIABLE</p> <p>Propuesta de Mejora Estructural de las Viviendas</p>	<p>❖ Mejora estructural</p>	<p>❖ Mejora (m2)</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a). Realizar el estudio de mecánica de suelos y determinar la capacidad portante de suelo sobre la cual están construidas las viviendas.</p> <p>b). Identificar las patologías que originan los daños en las viviendas.</p> <p>c). Identificar las causas que originan las patologías en las viviendas.</p> <p>d). Realizar la propuesta de mejora estructural en las viviendas de la urbanización San Mateo.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p>	<p>VARIABLE</p>	<p>❖ Capacidad portante del suelo de las viviendas construidas</p>	<p>❖ Capacidad portante (kg/cm2)</p>
				<p>D1. Defectos de origen físico en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Columnas ❖ Vigas ❖ Losas ❖ Muros 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Erosión (m2) ❖ Delaminación (m2)
				<p>D2. Defectos de origen mecánico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Columnas ❖ Vigas ❖ Losas ❖ Muros 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Fisuras (mm) ❖ Grietas (mm) ❖ Desprendimiento (m2)
				<p>D3. Defectos de origen químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Columnas ❖ Vigas ❖ Losas ❖ Muros 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Corrosión (m) ❖ Eflorescencia (m2)
				<p>Propuesta de mejora estructural</p>	<p>❖ Mejora (m2)</p>

ANEXO 3: Cálculo del tamaño de la muestra:

La presente investigación es de tipo probabilística aleatoria simple, para hallar, se determinó en campo el tamaño de porcentaje de la población que se utilizó para la muestra y la que no se tomó en cuenta por ser viviendas no construidas con concreto armado.

Se tomó el nivel de confianza de los resultados de las muestras es de 95%. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

M: Tamaño de la muestra.

Z: 1.96 (nivel de confiabilidad 95%).

P: Viviendas útiles para el estudio.

Q: Viviendas inoperantes para el estudio.

N: Población de estudio.

E: Error de muestra (5%).

Previamente se obtuvo un cuadro resumen con el tipo de material con el que se encuentran construidas las viviendas de la población. Lo presentamos a continuación:

Tabla 01. Estado de las viviendas.

ESTADO DE LOTE	Nº DE CASAS	Porcentaje
Lote sin construir, viviendas construidas con material rústico (adobe)	25	14.8%
Viviendas construidas con sistema de albañilería confinada de concreto armado	144	85.2%
TOTAL	169	100%

Fuente: Elaboración particular.

En conclusión, se obtiene:

P= 0.852

Q= 0.148

N= 169

Realizando los cálculos según la fórmula se obtiene una muestra M= 91 viviendas a estudiar.

ANEXO 4: Resumen de levantamiento de datos en campo Se ah codificado a las patologías encontradas en las viviendas de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca, como se muestra a continuación

Tabla 6. Resumen de levantamiento de datos de la urbanización San Mateo

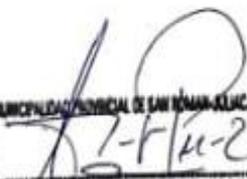
RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO - JULIACA				
MUESTRA	TIPO DE EDIFICACIÓN	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
1	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. C LTE. N° 10	14	EFL, HU, DES
2	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. C LTE. N° 4	12	HU
3	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. C LTE. N° 29	15	CO
4	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. C LTE. N° 28	20	HU, EFL, FIS
5	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. C LTE. N° 27	22	DEL
6	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 25	20	EFL, HU
7	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 24	25	DEL
8	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 23	18	DEL, HU, EFL
9	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 22	12	HU, FIS
10	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 21	15	DES
11	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 20	14	HU
12	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 19	21	FIS
13	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 18	14	HU, EFL
14	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 17	12	DEL
15	VIVENDA	AV. INDEPENDENCIA MZ. C LTE. N° 13	15	HU, DEL
16	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. D LTE. N° 11	28	DES, EFL
17	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. D LTE. N° 9	24	DES
18	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. D LTE. N° 3	8	HU, EFL
19	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. D LTE. N° 2	5	HU
20	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. D LTE. N° 1	10	DES
21	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. D LTE. N° 28	12	HU, EFL
22	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. D LTE. N° 27	30	FIS, DEL
23	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. D LTE. N° 26	15	HU, FIS
24	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. D LTE. N° 25	8	HU
25	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 24	20	HU, DEL
26	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 22	25	DEL
27	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 21	15	HU, EFL
28	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 20	18	DEL
29	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 18	33	FIS
30	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 16	16	DES
31	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 15	14	HU, EFL
32	VIVENDA	AV. INDEPENDENCIA MZ. D LTE. 12	20	DES
33	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 9	8	HU
34	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 8	22	DES
35	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 6	20	DES
36	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 5	23	FIS, HU
37	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 4	26	DES
38	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 24	14	DEL
39	VIVENDA	JIRON JOSE BEDOYA MZ. B LTE. 23	10	HU
40	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 20	18	DES

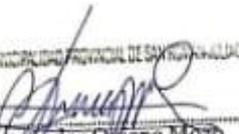

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN JUAN DE JULIACA
 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUESPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100214


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN JUAN DE JULIACA
 Nemesio Quespe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81600


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN JUAN DE JULIACA
 Ing. Heibel Sañin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRAS
 CIP. N° 1105016

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO - JULIACA				
MUESTRA	TIPO DE EDIFICACIÓN	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
41	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 19	12	HU, EFL
42	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 18	14	EFL
43	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 17	10	HU
44	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 16	12	EFL, HU
45	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 15	15	HU
46	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 14	14	HU
47	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 13	15	EFL, HU, DES
48	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 12	5	HU
49	VIVENDA	JIRON OCOÑA MZ. B LTE. N° 10	10	ELF, HU
50	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 11	8	HU, AGR
51	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 9	25	DES, CO
52	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 5	22	HU
53	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 4	10	HU
54	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 2	5	HU, EFL
55	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 1	8	HU, EFL
56	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. J LTE. N° 21	15	DEL
57	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. J LTE. N° 20	14	HU, DEL
58	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. J LTE. N° 18	22	HU, EFL
59	VIVENDA	CALLE LAS PALMERAS MZ. J LTE. N° 15	5	EFL
60	VIVENDA	JIRON JOSE BEDOYA MZ. J LTE. 14	10	DEL
61	VIVENDA	JIRON JOSE BEDOYA MZ. J LTE. 13	12	EFL
62	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. K LTE. N° 13	20	HU, EFL
63	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. K LTE. N° 12	9	FIS, ERO
64	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. K LTE. N° 11	5	HU
65	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. K LTE. N° 7	10	HU
66	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 2	15	HU, EFL
67	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 1	8	HU
68	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 22	15	DEL
69	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 21	25	DES
70	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 18	14	DEL
71	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 19	30	AGR
72	VIVENDA	JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 17	24	DES, CO
73	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. A LTE. 11	20	HU
74	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. A LTE. 10	15	HU, EFL
75	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. A LTE. 8	25	DES
76	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. A LTE. 4	25	EFL, HU, DES
77	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. A LTE. N° 3	15	HU, EFL
78	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. A LTE. N° 1	8	HU
79	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. A LTE. N° 23	20	DES
80	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. A LTE. N° 17	22	DES

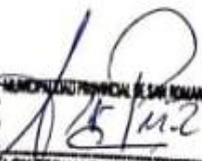

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MATEO JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MATEO JULIACA

 Nicanor Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 84610


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN MATEO JULIACA

 Ing. Heiberto Garsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SANITARIA Y HIGIENISTAS DE OBRAS
 CIP. 130625

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO - JULIACA				
MUESTRA	TIPO DE EDIFICACIÓN	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
81	VIVENDA	CALLE LOS INCAS MZ. A LTE. N° 15	8	HU
82	VIVENDA	JIRON JOSE BEDOYA MZ. A LTE. 14	10	HU, EFL
83	VIVENDA	JIRON JOSE BEDOYA MZ. U LTE. 18	12	HU
84	VIVENDA	JIRON LIFE MZ. U LTE. 7	20	DES, CO
85	VIVENDA	JIRON LIFE MZ. U LTE. 5	10	DEL
86	VIVENDA	JIRON LIFE MZ. U LTE. 3	14	HU, EFL
87	VIVENDA	JIRON 7 DE JUNIO MZ. U LTE. N° 1	10	EFL, HU
88	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. U LTE. 9	22	DES
89	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. U LTE. 10	20	DEL
90	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. U LTE. 13	24	HU, DEL
91	VIVENDA	CALLE SANTA LUCIA MZ. U LTE. 14	25	EFL


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

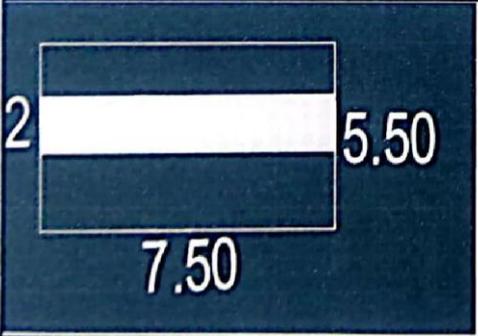
Nicomedes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81607


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

Ing. Helbert Casin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y REGISTRO DE OBRAS
 CIP. N° 170025

ANEXO 5: se detalla a continuación el llenado de las fichas de unidad de muestra con un resumen porcentual de cada una:

Ficha 4. Evaluación de la muestra 4.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 4: Evaluación de la unidad de muestra 4			
		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.			
MUESTRA		4	EVALUADOR MAMANI MAMANI, FRAN ROBERT		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON OCOÑA MZ. C LTE. N° 28			
TIPO DE EDIFICACIÓN		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		20 AÑOS
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	VALOR
DEL-1	6.00%	MODERADO	0		41.25
EFL-1			0		
CO-1	15.50%	ALTO	1.85		
ER-1	0.00%		0		
DES-1	16.00%	ALTO	1.96		
FIS-1	0.00%		0		
AGR-1	12.50%	ALTO	1.58		
SP-1	38.00%	NINGUNO	6.75		
HU-1	12.00%	ALTO	1.5		
SO-1	0.00%		0		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN
NINGUNO			DELAMINACIÓN		DEL-1
LEVE			EFLORESCENCIA		EFL-1
MODERADO			CORROSIÓN		CO-1
ALTO			EROSIÓN		ER-1
			DESPRENDIMIENTO		DES-1
			FISURA		FIS-1
			AGRIETAMIENTO		AGR-1
			SIN PATOLOGÍAS		SP-1
			HUMEDAD		HU-1
			SOCAVACIÓN		SO-1
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
					
Comentarios/observación:					



 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

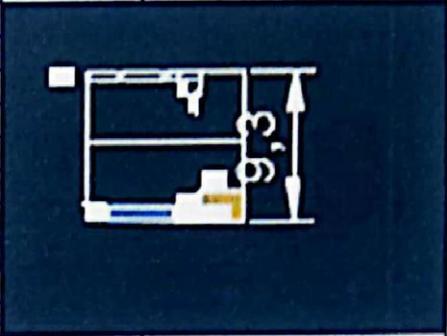
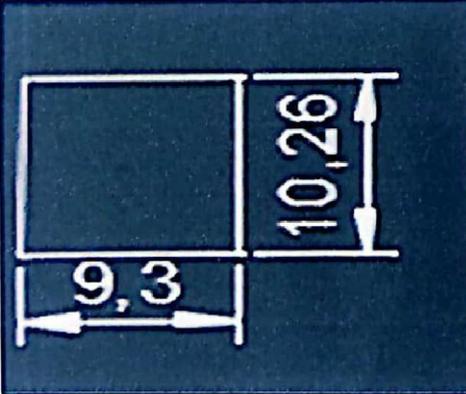


 Nícomedes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 111500



 Ing. Helbert Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130625

Ficha 8. Evaluación de la muestra 8.

		FICHA 8: Evaluación de la unidad de muestra 8			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
MUESTRA	8	EVALUADOR	MAMANI MAMANI FRAN ROBER		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 23			
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	18 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	VALOR
DEL-1	6.00%	MODERADO	1.05		95
EFL-1	8.00%	MODERADO	1.6		
CO-1	0.00%	NINGUNA			
ER-1	0.00%	NINGUNA			
DES-1	0.00%	NINGUNA			
FIS-1	0.00%	NINGUNA			
AGR-1	0.00%	NINGUNA			
SP-1	60.00%	ALTO	19.5		
HU-1	26.00%	NINGUNA	11		
SO-1	0.00%	NINGUNA			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
					
Comentarios/observación:					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Nicomedes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 116001

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. Helber Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. 116002

Ficha 12. Evaluación de la muestra 12.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 12: Evaluación de la unidad de muestra 12			
MUESTRA		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
12		EVALUADOR	MAMANI MAMANI FRAN ROBER		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON 9 DE JUNIO MZ. C LTE. N° 19			
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	21 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	0.00%	NINGUNA			
EFL-1	0.00%	NINGUNA			
CO-1	0.00%	NINGUNA			
ER-1	6.80%	MODERADO	2.25		
DES-1	0.00%	NINGUNA			
FIS-1	5.20%	MODERADO	2.47		
AGR-1	0.00%	NINGUNA			
SP-1	40.00%	NINGUNA	21		
HU-1	0.00%	NINGUNA			
SO-1	0.00%	NINGUNA			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
Comentarios/observación:					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA
 ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA
 Nicolás Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81600

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA
 Ing. Helber Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130525

Ficha 22. Evaluación de la muestra 22.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 22: Evaluación de la unidad de muestra 22			
MUESTRA		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
22		EVALUADOR		MAMANI MAMANI FRAN ROBER	
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON OCOÑA MZ. D LTE. N° 27			
TIPO DE EDIFICACIÓN		VIVIENDA		TIPO DE ESTRUCTURA	
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN		EXTERIOR		CONCRETO ARMADO	
		EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		30 AÑOS	
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	12.00%	ALTO	6.6		
EFL-1	0.00%	NINGUNA			
CO-1	0.00%	NINGUNA			
ER-1	0.00%	NINGUNA			
DES-1	0.00%	NINGUNA			
FIS-1	8.20%	MODERADO	5.1		
AGR-1	0.00%	NINGUNA			
SP-1	68.00%	NINGUNA	38		
HU-1	0.00%	NINGUNA			
SO-1	0.00%	NINGUNA			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
Comentarios/observación:					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

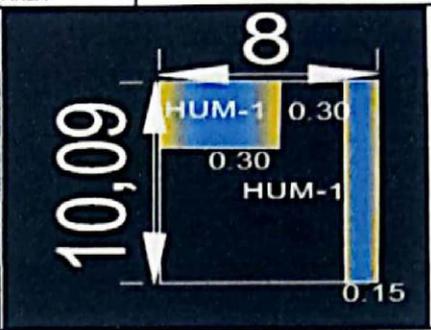
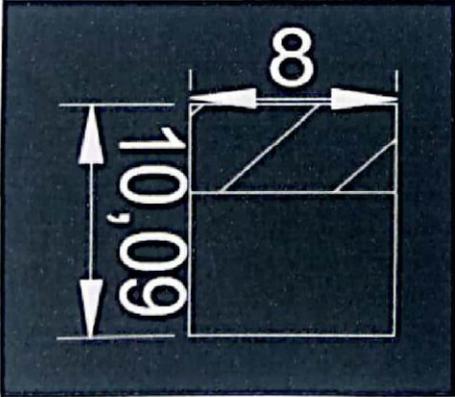
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Nico Medes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81100

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. Helber Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130625

Ficha 29. Evaluación de la muestra 29.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 29: Evaluación de la unidad de muestra 29			
PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA					
MUESTRA	29	EVALUADOR	BELIZARIO APAZA RICARDO		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN	CALLE LAS PALMERAS MZ. D LTE. 18				
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	33 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	5.00%	MODERADO	1.85		
EFL-1	0.00%	NINGUNA			
CO-1	0.00%	NINGUNA			
ER-1	0.00%	NINGUNA			
DES-1	0.00%	NINGUNA			
FIS-1	6.00%	MODERADO	1.92		
AGR-1	0.00%	NINGUNA			
SP-1	45.00%	NINGUNA	32		
HU-1	0.00%	NINGUNA			
SO-1	0.00%	NINGUNA			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			
					
Comentarios/observación:					


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARAYA QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

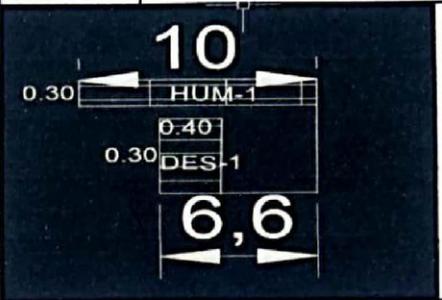
 Nivónides Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81607


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

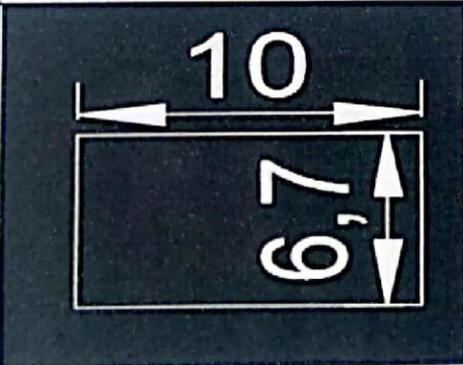
 Ing. Helbert Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 120625

Ficha 36. Evaluación de la muestra 36.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 36: Evaluación de la unidad de muestra 36			
MUESTRA		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
36		EVALUADOR	MAMANI MAMANI FRAN ROBER		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		CALLE LOS INCAS MZ. B LTE. N° 5			
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	23 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	ALCANTARILLA
DEL-1	0.00%	NINGUNA			
EFL-1	0.00%	NINGUNA			
CO-1	0.00%	NINGUNA			
ER-1	0.00%	NINGUNA			
DES-1	0.00%	NINGUNA			
FIS-1	8.60%	MODERADO	1.8		
AGR-1	0.00%	NINGUNA			
SP-1	35.00%	NINGUNA	18.6		
HU-1	12.30%	ALTO	5.2		
SO-1	0.00%	NINGUNA			



NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS	DESIGNACIÓN
NINGUNO		DELAMINACIÓN	DEL-1
LEVE		EFLORESCENCIA	EFL-1
MODERADO		CORROSIÓN	CO-1
ALTO		EROSIÓN	ER-1
		DESPRENDIMIENTO	DES-1
		FISURA	FIS-1
		AGRIETAMIENTO	AGR-1
		SIN PATOLOGÍAS	SP-1
		HUMEDAD	HU-1
		SOCAVACIÓN	SO-1

PLANO DE PLANTA	FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA
	

Comentarios/observación:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - AREQUIPA
 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISEP
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100784



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - AREQUIPA
 Nicomedes Quijpe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81600



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - AREQUIPA
 Ing. Helbert Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130625

Ficha 47. Evaluación de la muestra 47.

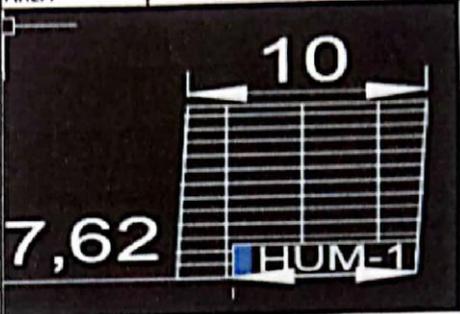
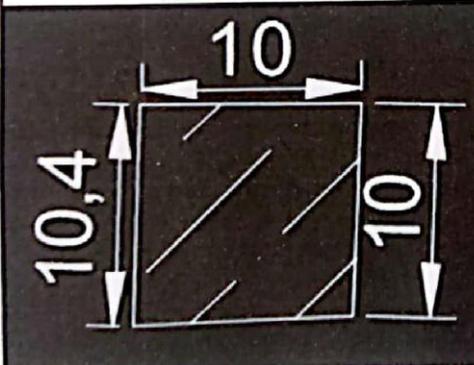
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 47: Evaluación de la unidad de muestra 47		
MUESTRA		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA		
47		EVALUADOR	BELIZARIO APAZA, RICARDO	
DATOS DEL INMUEBLE				
DIRECCIÓN		JIRON 9 DE JUNIO MZ. B LTE. N° 13		
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO	
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	15 AÑOS	
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA				
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL
DEL-1	0.00%	NINGUNA		
EFL-1	5.00%	MODERADO	1.23	
CO-1	0.00%	NINGUNA		
ER-1	0.00%	NINGUNA		
DES-1	4.30%	LEVE	1.1	
FIS-1	0.00%	NINGUNA		
AGR-1	0.00%	NINGUNA		
SP-1	39.00%	NINGUNA	21	
HU-1	12.00%	ALTO	2.1	
SO-1	0.00%	NINGUNA		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1
ALTO		EROSIÓN		ER-1
		DESPRENDIMIENTO		DES-1
		FISURA		FIS-1
		AGRIETAMIENTO		AGR-1
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1
		HUMEDAD		HU-1
		SOCAVACIÓN		SO-1
PLANO DE PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
Comentarios/observación:				

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 No. 6101 PERÚ - VIVIENDA APAZA - GUISPE
 RESIDENTE DE JULIA
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 Nicomedes Guispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81600

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 Ing. Heber Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130625

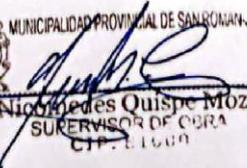
Ficha 55. Evaluación de la muestra 55.

		FICHA 55: Evaluación de la unidad de muestra 55			
		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
MUESTRA	55	EVALUADOR	BELIZARIO APAZA, RICARDO		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON 7 DE JUNIO MZ. J LTE. N° 1			
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	8 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	0.00%	NINGUNA	0		
EFL-1	0.00%	NINGUNA	0		
CO-1	0.00%	NINGUNA	0		
ER-1	0.00%	NINGUNA	0		
DES-1	0.00%	NINGUNA	0		
FIS-1	0.00%	NINGUNA	0		
AGR-1	0.00%	NINGUNA	0		
SP-1	75.00%	NINGUNA	19.01		
HU-1	25.00%	MODERADO	8.5		
SO-1	0.00%	NINGUNA	0		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
					

Comentarios/observación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

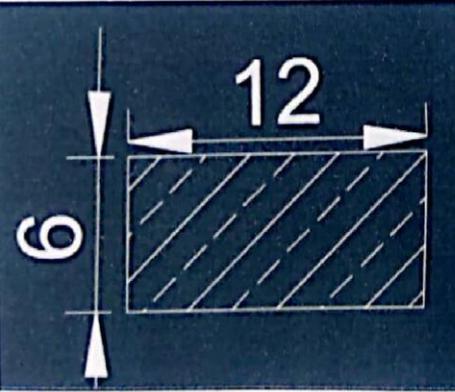
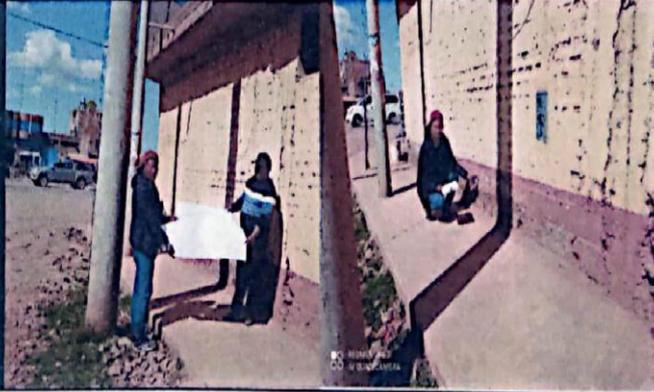
 Ing. ELOY FERNANDO ARRACAY QUISPE
 RESIDENTE DE OBRAS
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Nicolás Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRAS
 CIP. 11100

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Ing. Helber Calsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 130620

Ficha 63. Evaluación de la muestra 63.

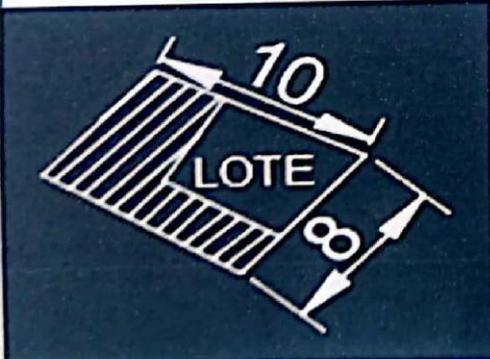
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 63: Evaluación de la unidad de muestra 63				
		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA				
MUESTRA	63	EVALUADOR	BELIZARIO APAZA, RICARDO			
DATOS DEL INMUEBLE						
DIRECCIÓN	CALLE LOS INCAS MZ. K LTE. N° 12					
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO			
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	9 AÑOS			
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA						
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL		
				ÁREA		
DEL-1	0.00%	NINGUNA	0			
EFL-1	0.00%	NINGUNA	0			
CO-1	0.00%	NINGUNA	0			
ER-1	8.00%	LEVE	4.06			
DES-1	0.00%	NINGUNA	0			
FIS-1	12.00%	MODERADO	5.23			
AGR-1	0.00%	NINGUNA	0			
SP-1	80.00%	NINGUNA	15.8			
HU-1	0.00%	NINGUNA	0			
SO-1	0.00%	NINGUNA	0			
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS				DESIGNACIÓN
NINGUNO		DELAMINACIÓN				DEL-1
LEVE		EFLORESCENCIA				EFL-1
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1		
ALTO		EROSIÓN		ER-1		
		DESPRENDIMIENTO		DES-1		
		FISURA		FIS-1		
		AGRIETAMIENTO		AGR-1		
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1		
		HUMEDAD		HU-1		
		SOCAVACIÓN		SO-1		
PLANO DE PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA				
						
Comentarios/observación:						


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 Ing. ELOY FERNANDO ARAYA QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 Nicanor Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 81000


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA
 Ing. Heber Galsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y VALIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. N° 110625

Ficha 71. Evaluación de la muestra 71.

		FICHA 71: Evaluación de la unidad de muestra 71			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
MUESTRA	71	EVALUADOR	BELIZARIO APAZA, RICARDO		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON 9 DE JUNIO MZ. K LTE. N° 19			
TIPO DE EDIFICACIÓN	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	30 AÑOS		
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	0.00%	NINGUNA	0		
EFL-1	0.00%	NINGUNA	0		
CO-1	0.00%	NINGUNA	0		
ER-1	0.00%	NINGUNA	0		
DES-1	0.00%	NINGUNA	0		
FIS-1	0.00%	NINGUNA	0		
AGR-1	20.00%	LEVE	6.3		
SP-1	80.00%	NINGUNA	10.5		
HU-1	0.00%	NINGUNA	0		
SO-1	0.00%	NINGUNA	0		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN
NINGUNO			DELAMINACIÓN		DEL-1
LEVE			EFLORESCENCIA		EFL-1
MODERADO			CORROSIÓN		CO-1
ALTO			EROSIÓN		ER-1
			DESPRENDIMIENTO		DES-1
			FISURA		FIS-1
			AGRIETAMIENTO		AGR-1
			SIN PATOLOGÍAS		SP-1
			HUMEDAD		HU-1
			SOCAVACIÓN		SO-1
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
					
Comentarios/observación:					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Nicomedes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 11600

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA

 Ing. Herbert Galsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
 CIP. 110626

Ficha 87. Evaluación de la muestra 87.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 87: Evaluación de la unidad de muestra 87			
MUESTRA		PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA			
87		EVALUADOR	MAMANI MAMANI FRAN ROBER		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCIÓN		JIRON 7 DE JUNIO MZ. U LTE. N° 1			
TIPO DE EDIFICACIÓN		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO	
AMBIENTE DE LA EDIFICACIÓN		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	10 AÑOS	
EVALUACIÓN DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACIÓN	% DE LA PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA AFECTADA (M2)	ELEVACIÓN FRONTAL	
				ÁREA	
DEL-1	0.00%	NINGUNA	0		
EFL-1	18.00%	LEVE	6.6		
CO-1	0.00%	NINGUNA	0		
ER-1	0.00%	NINGUNA	0		
DES-1	5.00%	MODERADO	1.2		
FIS-1	0.00%	NINGUNA	0		
AGR-1	0.00%	NINGUNA	0		
SP-1	67.00%	NINGUNA	15.32		
HU-1	10.00%	LEVE	4.2		
SO-1	0.00%	NINGUNA	0		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGÍAS		DESIGNACIÓN	
NINGUNO		DELAMINACIÓN		DEL-1	
LEVE		EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO		CORROSIÓN		CO-1	
ALTO		EROSIÓN		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGÍAS		SP-1	
		HUMEDAD		HU-1	
		SOCAVACIÓN		SO-1	
PLANO DE PLANTA		FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA			
Comentarios/observación:					

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. ELOY FERNANDO ARACAYO QUISPE
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 100234

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Nicomedes Quispe Mozo
 SUPERVISOR DE OBRA
 CIP. 8111

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA

 Ing. Helbert Salsin Torres
 JEFE DE LA UNIDAD DE SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS
 CIP. 100234

ANEXO6: Resultados del ensayo de corte directo



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022
 TESISISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
PROGRESIVA : CALICATA N° 01
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : 0.00-2.00 m
FECHA : 15/05/22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
Clasificación SUCS : ML

ESPECIMEN 01 0.50 kg/cm ²				ESPECIMEN 02 1.00 kg/cm ²				ESPECIMEN 03 2.00 kg/cm ²			
Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)
0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.10	24.00	3.365	0.171	0.10	38.00	5.434	0.277	0.10	46.00	6.578	0.335
0.20	30.00	4.206	0.214	0.20	45.00	6.435	0.328	0.20	54.00	7.722	0.393
0.30	36.00	5.148	0.262	0.30	52.00	7.436	0.379	0.30	66.00	9.438	0.481
0.40	42.00	6.006	0.306	0.40	59.00	8.437	0.430	0.40	72.00	10.404	0.530
0.60	50.00	7.150	0.364	0.60	69.00	9.887	0.503	0.60	83.00	11.994	0.611
0.80	56.00	8.008	0.408	0.80	76.00	10.982	0.559	0.80	91.00	13.150	0.670
1.00	62.00	8.866	0.452	1.00	82.00	11.849	0.603	1.00	97.00	14.017	0.714
1.25	70.00	10.115	0.515	1.25	87.00	12.572	0.640	1.25	106.00	15.317	0.780
1.50	75.00	10.838	0.552	1.50	93.00	13.439	0.684	1.50	114.00	16.473	0.839
1.75	79.00	11.416	0.581	1.75	97.00	14.017	0.714	1.75	117.00	16.907	0.861
2.00	81.00	11.705	0.596	2.00	100.00	14.450	0.736	2.00	119.00	17.196	0.876
2.25	79.00	11.416	0.581	2.25	97.00	14.017	0.714	2.25	116.00	16.762	0.854
2.50	76.00	10.982	0.559	2.50	95.00	13.728	0.699	2.50	112.00	16.184	0.824
2.75	73.00	10.549	0.537	2.75	90.00	13.005	0.662	2.75	108.00	15.606	0.795
3.00	69.00	9.887	0.503	3.00	87.00	12.572	0.640	3.00	105.00	15.173	0.773
3.50	63.00	9.009	0.459	3.50	81.00	11.705	0.596	3.50	100.00	14.450	0.736
4.00	57.00	8.151	0.415	4.00	78.00	11.271	0.574	4.00	95.00	13.728	0.699
4.50	52.00	7.436	0.379	4.50	74.00	10.693	0.545	4.50	90.00	13.005	0.662
5.00	49.00	7.007	0.357	5.00	72.00	10.404	0.530	5.00	86.00	12.427	0.633
5.50	47.00	6.721	0.342	5.50	67.00	9.581	0.488	5.50	84.00	12.138	0.618
6.00	43.00	6.149	0.313	6.00	62.00	8.866	0.452	6.00	77.00	11.127	0.567
6.50	42.00	6.006	0.306	6.50	59.00	8.437	0.430	6.50	74.00	10.693	0.545

GEOTECNIA PUNO SRL.
 Ingeniería y Construcción
 ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

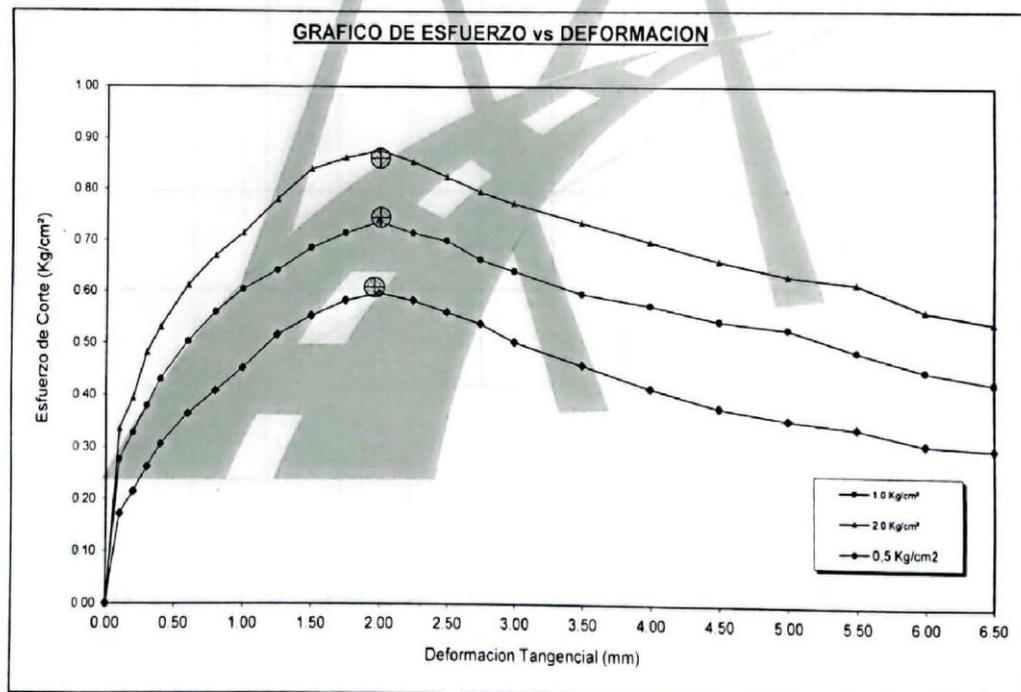
MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
PROGRESIVA : CALICATA N° 01
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : 0.00-2.00 m
FECHA : 15/05/22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
Clasificación SUCS : ML



GEOTECNIA TUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Pavimentos, Obras de Saneamiento y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022
TESISTAS RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI

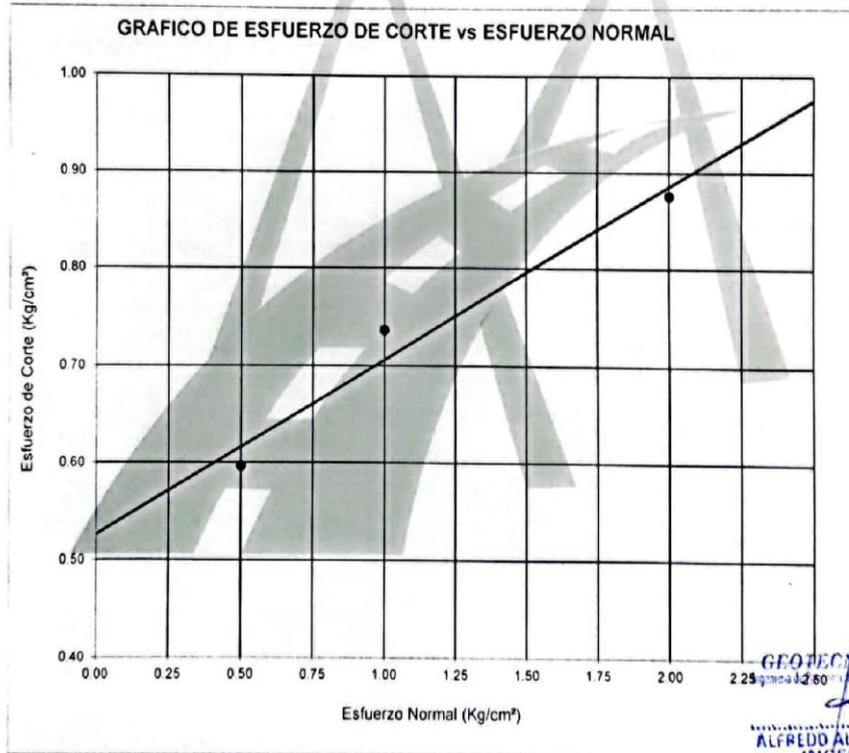
PROGRESIVA : CALICATA N° 01

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDIDAD : 0.00-2.00 m

FECHA : 15/05/22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0.5
Clasificación SUCS : ML



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería Civil y Construcción
ALFREDO ALARCON ATAHUACMA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 8173P

Especimen	I	II	III
Esfuerzo normal (Kg/cm ²)	0.50	1.00	2.00
Esfuerzo de corte (Kgs/cm ²)	0.5961	0.7359	0.8758
Humedad (%)			
Densidad húmeda (grs/cm ³)			

Resultados:
Angulo de Fricción Interna: 10.19
Cohesión (Kgs/cm ²): 0.526

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE. POR NIVEL DE AGUAS FREATICAS

Parámetros e hipótesis de Cálculo para capacidad de carga último, por las modificaciones efectuadas por Terzaghi para la cimentación cuadrada es como sigue:

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.4YBN'_y$$

Donde :

c	:	Cohesión
Y	:	Peso específico del suelo
Df	:	Profundidad de desplante
B	:	Ancho de zapata.
N' _c , N' _q , N' _y	:	Factores de capacidad de carga.

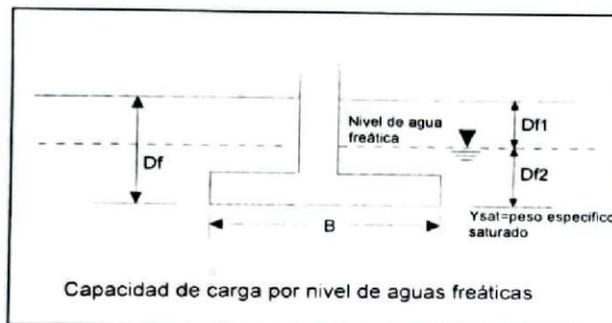
Si el nivel freático se localiza encima de la zapata, el factor de sobrecarga efectiva "q" tomará la forma:

$$q = Df_1 \cdot Y + Df_2 (Y')$$
⇒

$$q = Df_1 \cdot Y + Df_2 (Y_{sat} - Y_w)$$

Donde :

Y _{sat}	:	Peso específico saturado del suelo
Y _w	:	Peso específico del agua



La capacidad de carga admisible del suelo esta dado por :

$$q_a = \frac{q_u}{FS}$$

Donde :

q _a	:	capacidad de carga admisible
q _u	:	capacidad de carga última
FS	:	Factor de seguridad.

Para el Factor de Seguridad tomaremos las siguientes consideraciones:

Existe las variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.

Las incertidumbres que como es lógico, contienen los métodos o fórmulas para la determinación de la capacidad última del suelo. Excesivo asentamiento en suelos compresibles que haría fluir un suelo cuando éste está próximo a la carga de rotura por corte.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción
ALFREDO ALARCÓN ATAHUACM
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. 01732

Por lo expuesto adoptaremos FS = 3,00 establecido para estructuras permanentes.

Para Zapatas Cuadradas:

A partir del ensayo se tiene los siguientes valores:

Cohesión	:	0.526	Kg/cm ²
Ø	:	10.19	°
Df	:	200	cm
B	:	200	cm
Y	:	1.634	g/cm ³
Y _{sat}	:	1.746	g/cm ³
N _c	:	8.077	
N _q	:	1.967	
N _y	:	0.251	

El nivel freático se encuentra a un nivel de **200.00 cm = 2.00 m**

Cuando el nivel freático se encuentra encima de la zapata, se tiene:

Para Df= 50 cm		Para Df= 160 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -150 cm		Df2: -40 cm	
Para Df= 60 cm		Para Df= 170 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -140 cm		Df2: -30 cm	
Para Df= 70 cm		Para Df= 180 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -130 cm		Df2: -20 cm	
Para Df= 80 cm		Para Df= 190 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -120 cm		Df2: -10 cm	
Para Df= 90 cm		Para Df= 200 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -110 cm		Df2: 0 cm	
Para Df= 100 cm		Para Df= 210 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -100 cm		Df2: 10 cm	
Para Df= 110 cm		Para Df= 220 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -90 cm		Df2: 20 cm	
Para Df= 120 cm		Para Df= 230 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -80 cm		Df2: 30 cm	
Para Df= 130 cm		Para Df= 240 cm	
Df1: 200 cm		Df1: 200 cm	
Df2: -70 cm		Df2: 40 cm	

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Agencia de Asesoría, Peritos, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 81732

Para Df= 140 cm
Df1: 200 cm
Df2: -60 cm

Para Df= 250 cm
Df1: 200 cm
Df2: 50 cm

Para Df= 150 cm
Df1: 200 cm
Df2: -50 cm

Los valores para cada profundidad tenemos:

PROF. Df (cm)	qu (Kg/cm ²)	qa (Kg/cm ²)
50	4.14	1.38
60	4.16	1.39
70	4.17	1.39
80	4.18	1.39
90	4.20	1.40
100	4.21	1.40
110	4.23	1.41
120	4.24	1.41
130	4.26	1.42
140	4.27	1.42
150	4.29	1.43
160	4.30	1.43
170	4.32	1.44
180	4.33	1.44
190	4.35	1.45
200	4.36	1.45
210	4.38	1.46
220	4.39	1.46
230	4.40	1.47
240	4.42	1.47
250	4.43	1.48

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Agencia de Peritos, Geotecnia y Construcción

ALFREDO ALARCON VAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.

TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI

CALICATA : N° 01

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

PROFUNDIDAD : ESTRATO 01

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

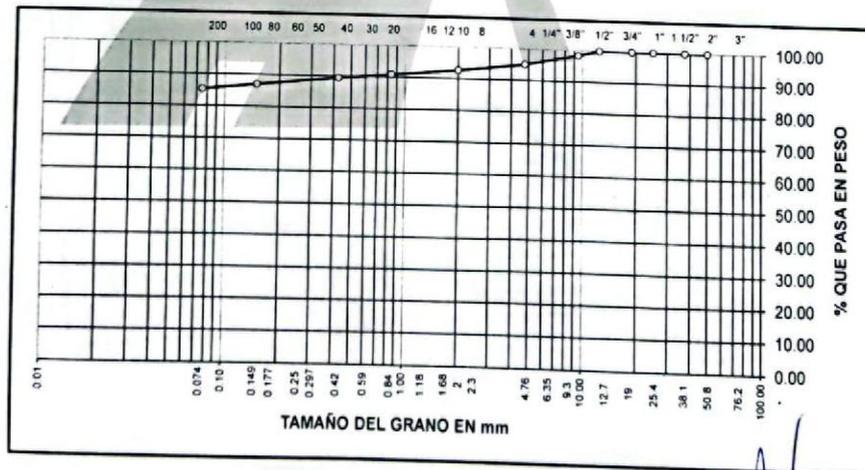
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

FECHA : 10/05/2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75 000						Peso inicial : 701 Grs
2 1/2"	63 000						Peso fracción : Grs
2"	50 000				100.00		Grava : 4.85 %
1 1/2"	37 500	0.00	0.00	0.00	100.00		Arena : 9.85 %
1"	25 000	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino : 85.30 %
3/4"	19 000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : 29.20 %
1/2"	12 500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9 500	11.00	1.57	1.57	98.43		LIMITES DE CONSISTENCIA
No 04	4 750	23.00	3.28	4.85	95.15		LL : 47.00 %
No 10	2 000	17.00	2.43	7.28	92.72		L.P. : 28.11 %
No 20	0.840	13.00	1.85	9.13	90.87		I.P. : 18.89 %
No 40	0.425	10.00	1.43	10.56	89.44		
No 100	0.150	17.00	2.43	12.99	87.01		CLASIFICACION
No 200	0.075	12.00	1.71	14.70	85.30		SUCS : ML
<No 200		598.00	85.31	100.0			AASHTO :

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Servicios Geotécnicos y Construcción

ALFREDO ALARCON MAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN
 SAN MATEO, JULIACA-2022.
 TESISISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBER MAMANI MAMANI

PROGRESIVA : **CALICATA N° 02**

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDIDAD : 0.00-180.00 m

FECHA : 15.05.22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0,5
Clasificación SUCS : MS

ESPECIMEN 01 0.50 kg/cm ²				ESPECIMEN 02 1.00 kg/cm ²				ESPECIMEN 03 2.00 kg/cm ²			
Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)
0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,000	0,000
0,10	24,00	3,361	0,171	0,10	36,00	5,420	0,276	0,10	46,00	6,560	0,334
0,20	30,00	4,206	0,214	0,20	45,00	6,400	0,326	0,20	54,00	7,710	0,393
0,30	36,00	5,146	0,262	0,30	52,00	7,440	0,379	0,30	66,00	9,438	0,481
0,40	42,00	6,006	0,306	0,40	59,00	8,437	0,430	0,40	72,00	10,410	0,530
0,60	50,00	7,150	0,364	0,60	69,00	9,867	0,503	0,60	83,00	11,980	0,610
0,80	56,00	8,000	0,407	0,80	76,00	10,982	0,559	0,80	91,00	13,150	0,670
1,00	62,00	8,850	0,451	1,00	82,00	11,850	0,604	1,00	97,00	14,017	0,714
1,25	70,00	10,115	0,515	1,25	87,00	12,572	0,640	1,25	106,00	15,320	0,780
1,50	75,00	10,838	0,552	1,50	93,00	13,439	0,684	1,50	114,00	16,473	0,839
1,75	79,00	11,416	0,581	1,75	97,00	14,017	0,714	1,75	117,00	16,907	0,861
1,80	81,00	11,705	0,596	2,00	100,00	14,460	0,736	2,00	119,00	17,196	0,876
2,25	79,00	11,416	0,581	2,25	97,00	14,017	0,714	2,25	116,00	16,760	0,854
2,50	76,00	10,982	0,559	2,50	95,00	13,720	0,699	2,50	112,00	16,184	0,824
2,75	73,00	10,549	0,537	2,75	90,00	13,005	0,662	2,75	108,00	15,000	0,764
3,00	69,00	9,867	0,503	3,00	87,00	12,572	0,640	3,00	105,00	15,173	0,773
3,50	63,00	9,005	0,459	3,50	81,00	11,702	0,596	3,50	100,00	14,410	0,734
4,00	57,00	8,151	0,415	4,00	78,00	11,271	0,574	4,00	95,00	13,728	0,699
4,50	52,00	7,436	0,379	4,50	74,00	10,693	0,545	4,50	90,00	13,004	0,662
5,00	49,00	7,007	0,357	5,00	72,00	10,404	0,530	5,00	86,00	12,427	0,633
5,50	47,00	6,721	0,342	5,50	67,00	9,581	0,488	5,50	84,00	12,140	0,618
6,00	43,00	6,140	0,313	6,00	62,00	8,866	0,452	6,00	77,00	11,127	0,567
6,50	42,00	6,000	0,306	6,50	59,00	8,420	0,429	6,50	74,00	10,670	0,543


GEOTECNIA Y UNO SRL.
 Agencia de Peritajes, Edificaciones y Construcción
ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 REG. DIP. 81732

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 (ASTM D3080-98)**

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
 TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBER MAMANI MAMANI

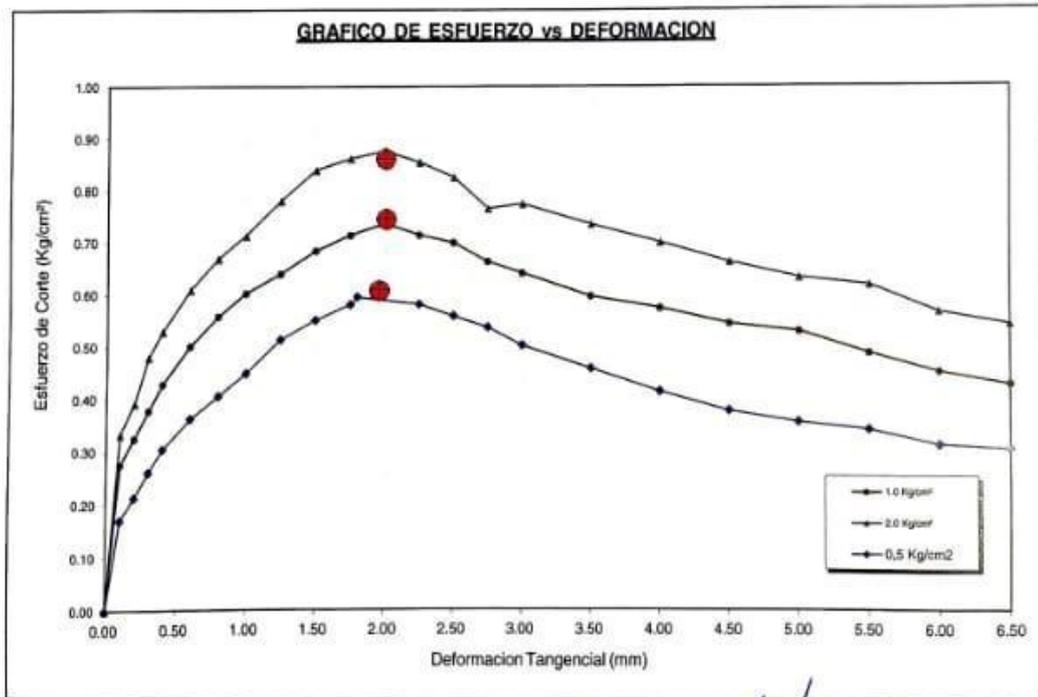
PROGRESIVA : CALICATA N° 02

MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION

PROFUNDIDAD: 0.00-180.00 m

FECHA : 15.05.22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0,5
Clasificación SUCS : MS



GEOTECNIA PUNO SRL.
 Ing. Alfredo Alarcón Atahuachi
ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 RREG. D.P. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

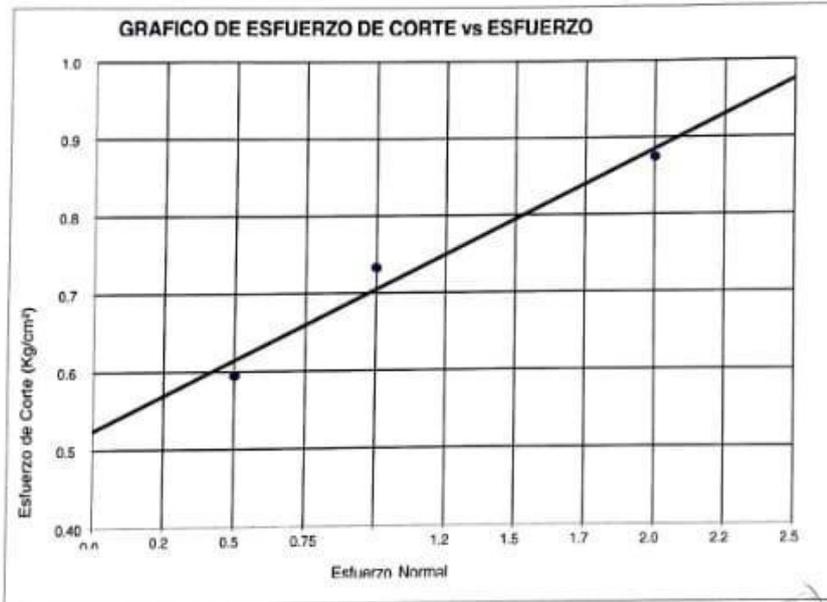
MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D3080-98)

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
PROGRESIVA : CALICATA N° 02
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION
PROFUNDIDAD : 0.00-180.00 m
FECHA : 15.05.22

Estado de la muestra : Inalterado
Veloc. Ensayo (mm/min) : 0,5
Clasificación SUCS : MS



Especimen	I	II	III
Esfuerzo normal (Kg/cm²)	0,50	1,00	2,00
Esfuerzo de corte (Kgs/cm)	0,5950	0,7330	0,8751
Humedad (%)			
Densidad húmeda (grs/cm)			

Resultados:	
Angulo de Fricción Interna:	10,19
Cohesión (Kgs/cm²):	0,525

GEOTECNIA PUNO S.R.L.
 Ingeniería de Pavimentos, Estructuras, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 81732

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE. POR NIVEL DE AGUAS FREATICAS

Parámetros e hipótesis de Cálculo para capacidad de carga último, por las modificaciones efectuadas por Terzaghi para la cimentación cuadrada es como sigue:

$$q_u = 0.867cN_c' + qN_q' + 0.4YBN_y'$$

Donde :

c	:	Cohesión
Y	:	Peso específico del suelo
Df	:	Profundidad de desplante
B	:	Ancho de zapata.
N' _c , N' _q , N' _y	:	Factores de capacidad de carga.

Si el nivel freático se localiza encima de la zapata, el factor de sobrecarga efectiva "q" tomará la forma:

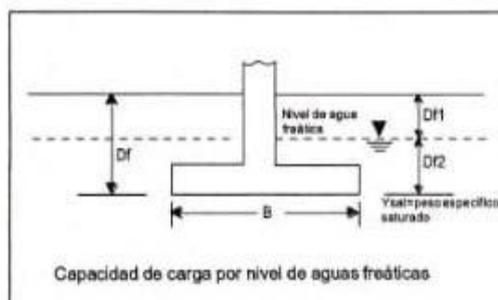
$$q = Df1 \cdot Y + Df2(Y')$$



$$q = Df1 \cdot Y + Df2(Y_{sat} - Y_w)$$

Donde :

Y _{sat}	:	Peso específico saturado del suelo
Y _w	:	Peso específico del agua



La capacidad de carga admisible del suelo esta dado por :

$$q_a = \frac{q_u}{FS}$$

Donde :

q _a	:	capacidad de carga admisible
q _u	:	capacidad de carga última
FS	:	Factor de seguridad.

Para el Factor de Seguridad tomaremos las siguientes consideraciones:

Existe las variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.

Las incertidumbres que como es lógico, contienen los métodos o fórmulas para la determinación de la capacidad última del suelo. Excesivo asentamiento en suelos compresibles que haría fluir un suelo cuando éste está próximo a la carga de rotura por corte.


GRUPO TECNIA S.A.S.
Agencia de Ingeniería, Construcción y Mantenimiento
ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
R.S.G. DIP. 81732

Por lo expuesto adoptaremos FS = 3,00 establecido para estructuras permanentes.

Para Zapatas Cuadradas:

A partir del ensayo se tiene los siguientes valores:

Cohesión	:	0,525	Kg/cm ²
Ø	:	10,19	°
Df	:	180	cm
B	:	180	cm
Y	:	1,634	g/cm ³
Ysat	:	1,746	g/cm ³
N'c	:	8,077	
N'q	:	1,967	
N'y	:	0,251	

El nivel freático se encuentra a un nivel de **180,00 cm** = **180**

Quando el nivel freático se encuentra encima de la zapata, se tiene:

Para Df= 50 cm		Para Df= 160 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -130 cm		Df2: -20 cm	
Para Df= 60 cm		Para Df= 170 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -120 cm		Df2: -10 cm	
Para Df= 70 cm		Para Df= 180 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -110 cm		Df2: 0 cm	
Para Df= 80 cm		Para Df= 190 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -100 cm		Df2: 10 cm	
Para Df= 90 cm		Para Df= 200 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -90 cm		Df2: 20 cm	
Para Df= 100 cm		Para Df= 210 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -80 cm		Df2: 30 cm	
Para Df= 110 cm		Para Df= 220 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -70 cm		Df2: 40 cm	
Para Df= 120 cm		Para Df= 230 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -60 cm		Df2: 50 cm	
Para Df= 130 cm		Para Df= 240 cm	
Df1: 180 cm		Df1: 180 cm	
Df2: -50 cm		Df2: 60 cm	


GEOTECNIA PUNO SRL.
 Agencia de Ingeniería, Consultoría y Construcción
ALFREDO LARCÓN ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 REG. S.P. 81732

Para Df= 140 cm
Df1: 180 cm
Df2: -40 cm

Para Df= 250 cm
Df1: 180 cm
Df2: 70 cm

Para Df= 150 cm
Df1: 180 cm
Df2: -30 cm

Los valores para cada profundidad tenemos:

PROF. Df (cm)	qu (Kg/cm2)	qa (Kg/cm2)
50	4,09	1,36
60	4,11	1,37
70	4,12	1,37
80	4,14	1,38
90	4,15	1,38
100	4,17	1,39
110	4,18	1,39
120	4,20	1,40
130	4,21	1,40
140	4,23	1,41
150	4,24	1,41
160	4,26	1,42
170	4,27	1,42
180	4,28	1,43
190	4,30	1,43
200	4,31	1,44
210	4,33	1,44
220	4,34	1,45
230	4,36	1,45
240	4,37	1,46
250	4,39	1,46

GEYSONIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Estructuras, Geotecnia, Obras Rías y Construcción



ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
R.S.B. CIP. 81732

HUMEDAD NATURAL
 MTC E 108-2016

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
 TESISISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
 CALICATA : N° 02
 MUESTRA : SUELO DE FUNDACION
 PROFUNDID : ESTRATO 01

TECN. RESPONS. PERSONAL DE LABOR.
 ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
 FECHA : 12.05.2022

	DESCRIPCION	1			PROM.
1	AGREGADO HUMEDO + RECIPIENTE	724,00			
2	AGREGADO SECO + RECIPIENTE	581,00			
3	PESORECIPIENTE	0,00			
4	PESO DE AGUA	143,00			
5	PESO DE AGREGADO SECO	581,00			
6	CONTENIDO DE HUMEDAD %	24,60			

GEOTECNIA PUNO S.R.L.
 Agencia de Pavimentos, Cimentaciones y Construcción

Alfredo Alarcon

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 REG. D.P. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.

TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI

CALICATA : N° 02

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

MUESTRA : SUELO DE FUNDACION

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

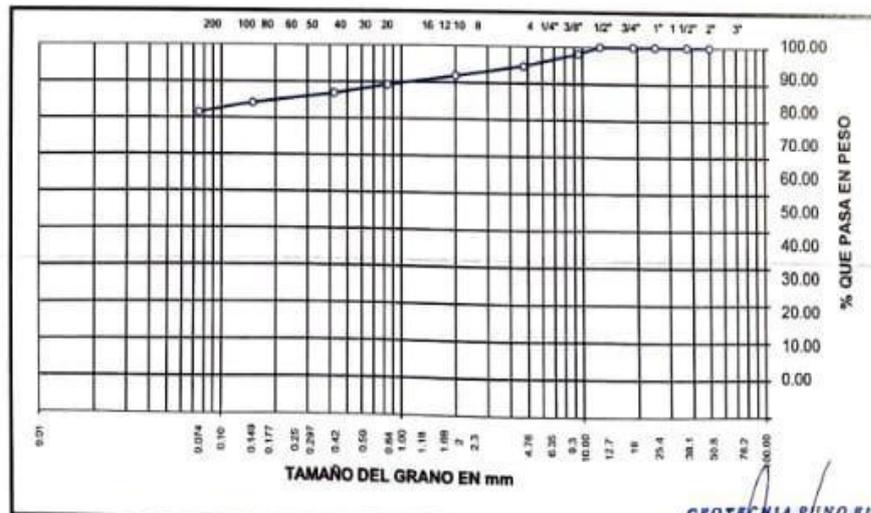
PROFUNDIDA : ESTRATO 01

FECHA : 12.05.2022

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75,000						Peso inicial : 982 Grs
2 1/2"	63,000						Peso fracción : Grs
2"	50,000				100,00		Grava : 5,39 %
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,00	100,00		Arena : 13,14 %
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00		Fino : 81,47 %
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00		W natural : 24,60 %
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00		
3/8"	9,500	19,00	1,93	1,93	98,07		LIMITES DE CONSISTENCIA
No.04	4,750	34,00	3,46	5,39	94,61		L.L. : 45,78 %
No.10	2,000	27,00	2,75	8,14	91,86		L.P. : 27,15 %
No.20	0,840	26,00	2,65	10,79	89,21		I.P. : 18,64 %
No.40	0,425	23,00	2,34	13,13	86,87		
No.100	0,150	27,00	2,75	15,88	84,12		CLASIFICACION
No.200	0,075	26,00	2,65	18,53	81,47		SUCS : MS
<No.200		800,00	81,47	100,0			AASHTO :

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO SINAL

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
REG. C.P. 81732

ANEXO 7: ensayo de esclerómetro.



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN
 MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE
 MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA.

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN
 SAN MATEO, JULIACA-2022
 TESISISTAS RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
 MUESTRA : CONCRETO ARMADO TECN.RESP. : PERSONAL LABOR
 ESTRUCTURA : COLUMNAS ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A
 ANGULO : $\alpha = 0^\circ$ FECHA : 20/05/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUESTRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 01	1	34.00	260.00	210.00	124%
2	COLUMNA 01	2	35.00	274.00	210.00	130%
3	COLUMNA 01	3	34.00	260.00	210.00	124%
4	COLUMNA 01	4	37.00	302.00	210.00	144%
5	COLUMNA 01	5	33.00	246.00	210.00	117%
6	COLUMNA 01	6	33.00	246.00	210.00	117%

PROMEDIO 126%

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUESTRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 02	1	29.00	197.00	210.00	94%
2	COLUMNA 02	2	28.00	183.00	210.00	87%
3	COLUMNA 02	3	29.00	197.00	210.00	94%
4	COLUMNA 02	4	27.00	172.00	210.00	82%
5	COLUMNA 02	5	30.00	211.00	210.00	100%
6	COLUMNA 02	6	26.00	158.00	210.00	75%

PROMEDIO 89%

GEOTECNIA TUNO EIRL.
 Ingeniería de Suelos y Pavimentos y Construcción
 ALFREDO ALARCON ATAHUACMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. OIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA.



PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022
TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
MUESTRA : CONCRETO ARMADO TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.
ESTRUCTURA : COLUMNAS ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
ANGULO : $\alpha = 0^\circ$ FECHA : 20/05/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUESTRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 03	1	33.00	246.00	210.00	117%
2	COLUMNA 03	2	30.00	211.00	210.00	100%
3	COLUMNA 03	3	34.00	260.00	210.00	124%
4	COLUMNA 03	4	32.00	239.00	210.00	114%
5	COLUMNA 03	5	34.00	260.00	210.00	124%
6	COLUMNA 03	6	32.00	239.00	210.00	114%

PROMEDIO

115%

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUESTRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 04	1	30.00	211.00	210.00	100%
2	COLUMNA 04	2	32.00	239.00	210.00	114%
3	COLUMNA 04	3	31.00	218.00	210.00	104%
4	COLUMNA 04	4	38.00	316.00	210.00	150%
5	COLUMNA 04	5	35.00	274.00	210.00	130%
6	COLUMNA 04	6	36.00	288.00	210.00	137%

PROMEDIO

123%

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras, Construcción y Consultoría

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
MUESTRA : CONCRETO ARMADO TECN.RESP.: PERSONAL LABOR.
ESTRUCTURA : COLUMNAS ING. RESP.: ALFREDO ALARCON A
ANGULO : $\alpha = 0^\circ$ FECHA : 20/05/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 05	1	31.00	218.00	210.00	104%
2	COLUMNA 05	2	34.00	260.00	210.00	124%
3	COLUMNA 05	3	33.00	246.00	210.00	117%
4	COLUMNA 05	4	30.00	211.00	210.00	100%
5	COLUMNA 05	5	32.00	239.00	210.00	114%
6	COLUMNA 05	6	34.00	260.00	210.00	124%

PROMEDIO 114%

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 06	1	34.00	260.00	210.00	124%
2	COLUMNA 06	2	32.00	239.00	210.00	114%
3	COLUMNA 06	3	33.00	246.00	210.00	117%
4	COLUMNA 06	4	34.00	260.00	210.00	124%
5	COLUMNA 06	5	29.00	197.00	210.00	94%
6	COLUMNA 06	6	34.00	260.00	210.00	124%

PROMEDIO 116%

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SAN MATEO, JULIACA-2022.
 TESISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI
 MUESTRA : CONCRETO ARMADO TECN.RESP. : PERSONAL LABOR.
 ESTRUCTURA : COLUMNAS ING. RESP. : ALFREDO ALARCON A.
 ANGULO : a = 0° FECHA : 20/05/2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 07	1	28,00	260,00	210,00	124%
2	COLUMNA 07	2	26,00	158,00	210,00	75%
3	COLUMNA 07	3	27,00	172,00	210,00	82%
4	COLUMNA 07	4	28,00	260,00	210,00	124%
5	COLUMNA 07	5	33,00	246,00	210,00	117%
6	COLUMNA 07	6	27,00	172,00	210,00	82%

PROMEDIO 101%

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 08	1	27,00	172,00	210,00	82%
2	COLUMNA 08	2	30,00	211,00	210,00	100%
3	COLUMNA 08	3	29,00	197,00	210,00	94%
4	COLUMNA 08	4	28,00	183,00	210,00	87%
5	COLUMNA 08	5	30,00	211,00	210,00	100%
6	COLUMNA 08	6	26,00	158,00	210,00	75%

PROMEDIO 90%

GEOTECNIA PUNQUEIRL.
 Agencia de Pavimentos, Asistencia Civil y Construcción
 ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744

PROYECTO : PROPUESTA DE MEJORA ESTRUCTURAL EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN
 SAN MATEO, JULIACA-2022.
 TESISISTAS: RICARDO BELIZARIO APAZA Y FRAN ROBERT MAMANI MAMANI

MUESTRA : CONCRETO ARMADO TECN.RESP.: PERSONALLABOR.
 ESTRUCTURA : COLUMNAS ING. RESP.: ALFREDO ALARCON A.
 ANGULO : $\alpha = 0^\circ$ FECHA : 20.05.2022

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 09	1	28,00	260,00	210,00	124%
2	COLUMNA 09	2	26,00	158,00	210,00	75%
3	COLUMNA 09	3	27,00	172,00	210,00	82%
4	COLUMNA 09	4	28,00	260,00	210,00	124%
5	COLUMNA 09	5	33,00	246,00	210,00	117%
6	COLUMNA 09	6	26,00	158,00	210,00	75%

PROMEDIO

100%

ENSAYO DE ESCLEROMETRO

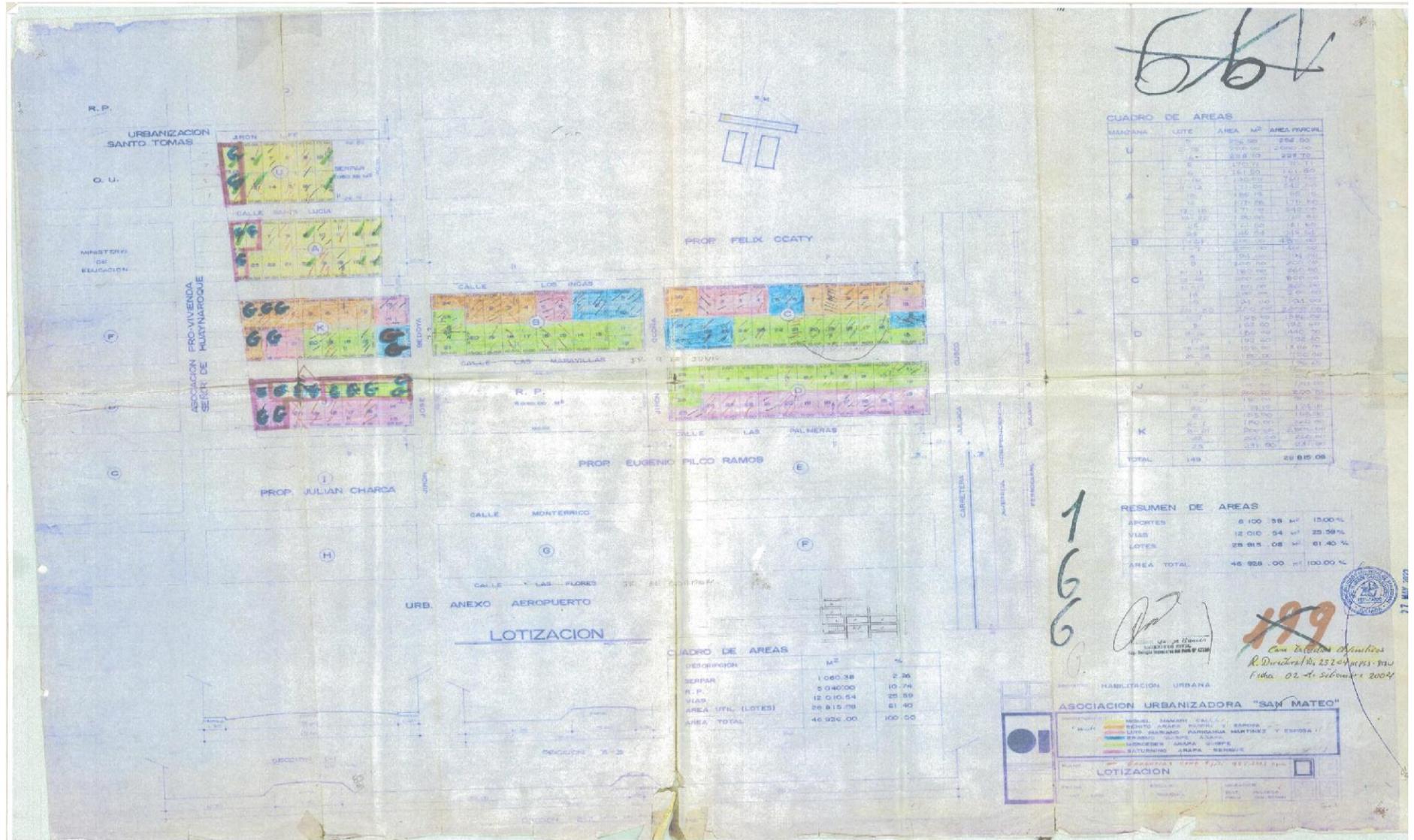
Nº	DESCRIPCION	MUETRA	LECTURA REBOTE	CARGA Kg/cm ²	RESISTENCIA Kg/cm ²	%
1	COLUMNA 10	1	29,00	197,00	210,00	94%
2	COLUMNA 10	2	30,00	211,00	210,00	100%
3	COLUMNA 10	3	29,00	197,00	210,00	94%
4	COLUMNA 10	4	28,00	183,00	210,00	87%
5	COLUMNA 10	5	30,00	211,00	210,00	100%
6	COLUMNA 10	6	26,00	158,00	210,00	75%

PROMEDIO

92%


GEOTECNIA P.I.N.O.S.I.R.L.
Agencia de Peritaje, Gestión de Proyectos y Construcción
ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 81732

ANEXO8: Plano catastral de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca.



CUADRO DE AREAS

MANDANA	LOTE	AREA M ²	AREA PAVICAL
U	1	252.00	252.00
	2	252.00	252.00
A	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
B	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
C	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
D	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
J	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
K	1	100.00	100.00
	2	100.00	100.00
TOTAL	149	28 815.08	

RESUMEN DE AREAS

DEPORTES	8 100.58 M ²	28.11%
VIAS	12 010.54 M ²	41.70%
LOTES	28 815.08 M ²	100.00%
AREA TOTAL	48 926.00 M ²	100.00%

CUADRO DE AREAS

DESCRIPCION	M ²	%
SERRAN	1 060.38	2.26
R.P.	5 040.00	10.74
VIAS	12 010.54	25.59
AREA UTIL (LOTES)	28 815.08	61.40
AREA TOTAL	46 926.00	100.00

1666

199
 Com. Explotación Agraria
 R. Director No. 2324/1995-914
 Lima. 02 de Setiembre 2004

HABILITACION URBANA

ASOCIACION URBANIZADORA "SAN MATEO"

LOTIZACION

27 MAY 2004

ANEXO9: Visita in situ de la urbanización San Mateo de la ciudad de Juliaca – 2022.



Presencia de eflorescencia y erosión en el muro.



Presencia de erosión y humedad en la parte inferior del muro.



Corrosión en el acero en la losa de la vivienda y eflorescencia.



Desprendimiento en la parte inferior de la columna.



Fisura longitudinal en la columna.



Presencia de humedad en la parte inferior del muro y columna.



Presencia de eflorescencia y erosión en la parte inferior del muro.



Presencia de humedad y eflorescencia.



Presencia de erosión y eflorescencia en la parte inferior del muro.



Presencia de humedad, eflorescencia y erosión.



Recolección de datos de edades de las viviendas.



ANEXO10: Obtención de muestra y procesamiento de datos en laboratorio para ensayo de corte directo.



Muestra extraída del terreno en estudio.



Secado de la muestra en el horno del laboratorio.



Peso del frasco vacío.



Profundidad de calicata.



Se muestra la calicata.



Recolección de la muestra in situ.



Recolección de la muestra.



ANEXO10: Ensayo de esclerómetro realizado en el lugar de estudio.



Ensayo de esclerómetro in situ



ensayo de esclerómetro, vista panorámica.



Ensayo de esclerómetro.



Puntos de ensayo de esclerómetro.



Ensayo de esclerómetro en columna.

