



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno
sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Quino Bueno, Ronald ([ORCID: 0000-0002-9058-2336](https://orcid.org/0000-0002-9058-2336))

ASESOR:

Mg. Benites Zúñiga, José Luis ([ORCID: 0000-0003-4459-494X](https://orcid.org/0000-0003-4459-494X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Con todo mi amor y cariño a mi padre I. Quino M. y a mi madre N. Bueno T. por haberme inculcado los valores y principios morales con las que me desenvuelvo en la sociedad personal y profesionalmente, quienes son la motivación más grande que puedo tener en esta vida, para crecer día a día y lograr mis objetivos, a ustedes

Agradecimiento

Agradezco a mi familia, una gran fuente de apoyo constante e incondicional en cada etapa de mi vida personal y de formación profesional y en especial a mi hermano Jadumir Q. B. por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis padres, a quienes tengo la dicha de tenerlos a mi lado, alentándome y apoyándome en toda circunstancia.

A la Universidad Cesar Vallejo, por brindarnos las facilidades para la realización de este trabajo, a los ingenieros Benites Z., José L. y Pinto B. Raúl A. por su gran labor profesional y dedicación en la asesoría para la realización de este trabajo, cuyos aportes son invaluable. Y todas las personas e instituciones que hicieron posible la culminación de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	pág.
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Indicie de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimiento.....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. juicio de expertos.....	14
Tabla 2. Problemas estructurales de las viviendas.	25
Tabla 3: Resistencia del concreto a la compresión.	29
Tabla 4. Principales deficiencias estructurales.	34
Tabla 5. Deriva XX.	37
Tabla 6. Deriva YY.	38
Tabla 7. Excavación de calicata en la zona de estudio.	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Mapa de Región Lima.....	17
Figura 2. Mapa Político del Perú	17
Figura 3. Ubicación de distrito de Cercado de Lima	18
Figura 4. Límites del distrito de Cercado de Lima.	18
Figura 5. Barrio Primero de Mayo, margen derecho del rio Rímac (N-S)	19
Figura 6. Distrito del cercado de Lima	20
Figura 7. Barrio Primero de Mayo.	20
Figura 8. Fotos de la zona de estudio	22
Figura 9. Resultado de que no recibieron información profesional.	23
Figura 10. Resultado que no Contrató a un profesional.	23
Figura 11. Personas que construyeron la vivienda.	24
Figura 12. Calidad de mano de obra.	24
Figura 13. Estado actual de las viviendas.	25
Figura 14. Muros confinados y reforzados.	26
Figura 15. Configuración estructural.	27
Figura 16. viviendas evaluadas: albañilería.	27
Figura 17. Materiales usados.....	28
Figura 18. Vvivienda seleccionada para el análisis resistencia del concreto	29
Figura 19. Comparación de resistencia del concreto NTE. E.060 y ensayos de laboratorio.....	30
Figura 20. Análisis de elementos estructurales	31
Figura 21. Abertura en los muros.	32
Figura 22. Vigas de amarre.	32
Figura 23. Columnas y vigas de confinamiento.	33
Figura 24. Muros confinados y reforzados.	33
Figura 25. Muros confinados y reforzados.	34
Figura 26. Derivas en la dirección X.	37
Figura 27. Derivas en la dirección Y.	38
Figura 28. Vista lateral.	39
Figura 29. Deformaciones en la estructura.	39

RESUMEN

La presente investigación científica se realizó con el fin de evaluar las estructuras de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario en el barrio primero de mayo del distrito de Cercado de Lima, donde la informalidad y la autoconstrucción se manifiestan en casi la totalidad de las viviendas existentes, y las construcciones actuales.

La investigación es de tipo aplicada, de diseño no experimental y de enfoque cuantitativo. Para este estudio, se ha considerado 5 viviendas, y a partir de estos resultados se realizará la generalización. Esto a consecuencia de que la zona de estudio es un relleno sanitario de mucha antigüedad, y las viviendas son autoconstruidas.

Los datos fueron recopilados, mediante una ficha técnica y procesados con Excel y además se realiza un modelamiento en Etabs, con el cual se obtiene los resultados finales y se responde a las preguntas mediante la comprobación de las hipótesis establecidas.

La investigación, permitió concluir que la evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre el relleno sanitario, se encuentran en condiciones regulares o malas. Asimismo, también se comprobó el 100% de las viviendas son autoconstruidas y no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones. Lo que conllevan a la informalidad y precariedad en las construcciones.

Palabras clave: evaluación estructural, autoconstrucción, relleno sanitario.

Abstract

The present scientific research was carried out in order to evaluate the structures of self-built housing on a sanitary landfill in the First of May neighborhood of the Cercado de Lima district, where informality and self-construction is manifested in almost all existing housing, and current constructions.

The research is of an applied type, of non-experimental design and of a quantitative approach. For this study, 5 dwellings have been considered, and from these results the generalization will be executed. This is a consequence of the fact that the study area is a very old landfill, and the houses are self-built.

The data were collected, using a technical sheet and processed with Excel and also modeling is carried out in Etabs, with which the final results are obtained and the questions are answered by checking the established hypotheses.

The structural investigation, to conclude that the evaluation of self-built houses on the landfill, are in fair or bad condition. Likewise, it was also verified that 100% of the houses are self-built and do not comply with the National Building Regulations. What they lead to informality and precariousness in buildings.

Keywords: structural evaluation, self-construction, landfill.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción de viviendas en las diferentes ciudades de nuestro país, desde tiempos primitivos ha permitido al hombre protegerse de los peligros de la naturaleza. La idea de las viviendas o casas es tan primitiva como el hombre. En el tiempo moderno se ha creado nuevas herramientas que permiten al ser humano realizar construcciones más seguras y sofisticadas, desafiando las adversidades climatológicas, geográficas y de otros fenómenos. Además de ello la ingeniería civil ha proporcionado al ser humano nuevas técnicas y procedimientos constructivos, que garantizan la calidad en las construcciones, respetando las normas de edificación en nuestro medio, y asegurando la calidad del producto, con el control de calidad de los materiales, teniendo como principal método constructivo la albañilería confinada.

En la actualidad, la autoconstrucción de viviendas se realiza sin ningún tipo de diseño estructural o asesoría técnica, en los diferentes ámbitos de nuestro país.

“En América latina aproximadamente 113.4 millones viven en zonas informales, es decir casi el 23,5 % de habitantes de diferentes ciudades”¹

“El 80% de las construcciones de viviendas a nivel nacional, son el resultado de la autoconstrucción, carecen de asesoría técnica durante el proceso”². El dueño es quien dirige la construcción con la asesoría de un maestro albañil y no hay la supervisión de un especialista.

Además, “Entre 70 mil y 80 mil viviendas son edificadas mediante la autoconstrucción, registrándose un 70% en la ciudad Lima, hay un incremento de 15% anual. De los cuales el 50% no son construcciones de calidad. La mayoría se ubica en San Juan de Lurigancho, Puente Piedra, Carabayllo, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador”³.

En el distrito de Cercado de Lima, existen diferentes zonas donde las viviendas fueron autoconstruidas sobre relleno sanitario que datan de unos 50 años a más de

¹ (ESCOFFIE, 2018 pág. 2)

² (CHILET, 2017 pág. 1)

³ (GARCIA, 2013 pág. 17)

antigüedad. Los cuales hoy en día se encuentran en mal estado presentan grietas en las estructuras, punzonamiento en pisos y hundimiento en otras estructuras.

Esta problemática se presenta también en otros puntos de la ciudad y del país, La zona de estudio encuentra al lado derecho del río Rímac (dirección N-S). en tal sentido nos lleva a plantear las interrogantes de la investigación, el **problema general**: ¿Cómo será la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020?, asimismo también planteamos los **problemas específicos**: ¿Cómo será la evaluación estructural de albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020? y ¿Cómo será la evaluación de los elementos estructurales para determinar las fallas de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020?

El presente trabajo de investigación se **justificación socialmente**, porque va aportar datos sobre el estado actual en la que se encuentran las estructuras de viviendas que fueron autoconstruidas sobre el relleno sanitario, que con el paso de los años han sufrido daños y fallas estructurales, ya que carecen de un diseño adecuado para este tipo de terreno, no existe asesoría antes ni durante la ejecución de la construcción, y en la totalidad de esta zona las viviendas son autoconstruidas bajo la dirección de los albañiles o dueños según su criterio o los conocimientos empíricos, esta problemática es a nivel nacional en nuestro país, teniendo como principal factor el aspecto económico.

La **justificación práctica** de la investigación es porque el estudio se realiza por la necesidad de evaluar la estructura de viviendas autoconstruidas sobre un relleno sanitario antiguo, para ello se cuenta con los medios y recursos necesarios para llegar a resultados que beneficiaran a la ingeniería civil, y a la población, para realizar un diseño adecuado basado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, y la calidad de la construcción debe ser garantizada, de este modo salvaguardar la integridad del patrimonio y la seguridad de las familias, que se encuentran vulnerables a los diferentes riesgos de fallas estructurales de sus propias viviendas.

En cuanto a la **justificación teórica**, la investigación será un aporte fundamental a las teorías relacionadas el tema de estudio, sobre el estado en el que están las estructuras de viviendas autoconstruidas, para sugerir un diseño estructural adecuado al tipo de terreno de la zona, el cual se podría considerar en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Teniendo en cuenta los estudios realizados en otros ámbitos locales, nacionales e internacionales, el problema de la autoconstrucción es un problema social, y esto se agudiza aún más en las zonas donde se han realizado la autoconstrucción de viviendas sobre relleno sanitario que tiene una antigüedad de aproximadamente de 50 años, en tal sentido también será una base teórica para otros estudios de similares características en el campo de la ingeniería.

Además, se tiene la **justificación metodológica**, la investigación se enfoca cuantitativamente, realizando un análisis teórico de investigaciones cuya comprobación de resultados será mediante una descripción teórica y un análisis experimental de estudio de suelos, de acuerdo a las normas actuales. En tal sentido los resultados servirán de una guía metodológica para otros estudios posteriores, ya que la metodología usada garantizara resultados objetivos y veraces para el sustento y la prueba de las hipótesis, teniendo en cuenta las limitaciones y restricciones del espacio geográfico.

Finalmente, la **Relevancia**, de la presente investigación se encuentra en su finalidad, el cual es la búsqueda de una evaluación exhaustiva y detallada de las estructuras de las viviendas autoconstruidas sobre un terreno que en una época anterior fue usado como relleno sanitario. Estos resultados tendrán una relevancia importante en la ingeniería civil, porque permitirán diseñar nuevas formas de construcción sobre este tipo de terrenos, y evitar las fallas estructurales, que se pueden presentar con el paso del tiempo. Asimismo, tiene un carácter innovador porque es un tema poco estudiado.

Toda investigación científica tiene metas que se debe cumplir o lograr al finalizar el estudio, en tal sentido se plantean los objetivos de la presente investigación y el **objetivo general**, es: Efectuar la evaluación estructural de las viviendas

autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020. Y los **objetivos específicos**, son: Analizar la evaluación estructural de configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020. Y Analizar la evaluación de los elementos estructurales y fallas estructurales de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020

Los planteamientos de estos objetivos conllevan al planteamiento de las hipótesis de la investigación y la **hipótesis general**, es: La evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determina el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020 y las **Hipótesis específicos**, son: La evaluación estructural de configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determinan el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020. Y la evaluación de los elementos estructurales y fallas estructurales de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determinan el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020

II. MARCO TEÓRICO

La investigación está centrada en la autoconstrucción de viviendas sobre un relleno sanitario, este tema de estudio no ha sido considerado por ningún investigador en su real magnitud, es decir, no existen investigaciones en forma específica a cerca de la problemática por lo que la presente investigación tiene carácter innovador, que busca dar alternativas de solución para que este tipo de construcciones sean más seguras para los habitantes en diferentes ciudades con similares características. Este es un problema que aqueja a muchas comunidades en nuestro país, que por los problemas de centralización acuden a las diferentes ciudades en busca de mejores oportunidades, tomando posesión de un determinado lugar y realizan la autoconstrucción de sus viviendas sobre terrenos de alto riesgo, donde las casas pueden colapsar. En la ciudad de Lima Metropolitana, existen varias zonas de alto riesgo por diferentes razones en el relieve del terreno, uno de estos problemas son los rellenos sanitarios antiguos donde se han realizado las autoconstrucciones de viviendas. Los antecedentes de esta investigación, son los estudios que tienen similares características en la problemática y el objeto de estudio, realizados en diferentes ámbitos nacionales e internacionales, los cuales fueron considerados para dar mayor soporte a los resultados finales, y se consideró a los siguientes:

Como antecedentes nacionales se citó a: VASQUEZ (2016), en su tesis titulada: *Evaluación y propuesta de solución ante la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos jóvenes florida baja y florida alta Chimbote*, Su **objetivo** de investigación es: Contribuir en la disminución de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas informales de albañilería confinada. Los **resultados** obtenidos concuerdan con los datos obtenidos de la densidad de muros, lo cual es un factor determinante, al igual que las características del suelo para analizar los peligros sísmicos, en este sentido el riesgo de estas viviendas ante un sismo es muy alto, es de suma urgencia reducir la vulnerabilidad sísmica con la finalidad de prevenir pérdidas materiales y de la vida de los habitantes, en caso de un sismo de alta magnitud. En la investigación **concluye**: el proceso constructivo que predomina en el lugar de estudio, están a base de albañilería simple y confinada. El 54% de las viviendas presentan alta vulnerabilidad sísmico.

Campodónico (2017), en su tesis titulada: *Evaluación de los Problemas de Ubicación y Configuración Estructural en Viviendas Autoconstruidas en la Comunidad Urbana Autogestionaria de Huaycán, Ate*. Tuvo como **objetivo** de investigación: Evaluar la configuración estructural y la ubicación de viviendas Autoconstruidas existentes en la comunidad Autogestionaria de Huaycán, y los **resultados** fueron: que las viviendas se ubican en lugares vulnerables, además las viviendas autoconstruidas no cuentan con personal capacitado para su ejecución, por lo que las estructuras de las viviendas se encuentran dañados en algunos casos, y fueron construidos por albañiles del lugar. La **metodología** es de tipo aplicado de diseño cuantitativo. Y llega a la **conclusión** que más del 80% de las viviendas son autoconstruidas, cuya arquitectura fue sugerido por el albañil. Y el 100% de las viviendas presentan fallas, ya que no cuentan con estudios de suelos.

Tacza (2019), en su tesis titulada: *Evaluación estructural, propuesta de reforzamiento y viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, ubicadas en el distrito de ate en la ciudad de lima 2018*, cuyo **objetivo** es: determinar la relación que existe entre la evaluación estructural y propuesta de reforzamiento en las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada. Su **metodología** es aplicada, del tipo descriptivo correlacional. Llegando a establecer como **resultado** una relación significativa entre sus variables de estudio. Y llego a la **conclusión** que existe una alta relación entre la evaluación estructural, la propuesta de reforzamiento y las viviendas autoconstruidas. La relación entre la evaluación estructural de albañilería y las viviendas autoconstruidas fueron significativamente altos.

Como antecedentes internacionales para la presente investigación citaremos a los siguientes autores: Tapia (2002), en su tesis titulada: *Diseño y construcción de viviendas de bajo costo a partir del sistema constructivo TABITEC México*. Cuyo **objetivo** es: realizar un diseño constructivo con un tabicón para minimizar los costos de las construcciones tradicionales. Llegando a las **concluir**: el sistema constructivo tabiquete no requiere de mayores recursos económicos, el único costo es el traslado de materiales al lugar de trabajo. El sistema permite ahorrar en los procesos constructivos hasta un 50%, así como en el material utilizado. En

comparación con las losas de concreto también el costo está por debajo hasta en un 50% menos. Es recomendable para las construcciones donde las carencias económicas, no permiten al poblador acceder a adquirir materiales de altos costos.

Yaselga y Armas (2005), en su tesis titulada: *Estudio de la evaluación de impactos ambientales que generará la construcción del relleno sanitario de San Miguel de Ibarra, en el sector las tolas de socapamba, ecuador*. Su **objetivo** de estudio es: realizar la evaluación de impacto ambiental con la finalidad de prevenir los peligros que podrían generarse en la construcción de relleno sanitario. La **metodología** de estudio es de tipo descriptivo fundamentada. Llegando a las siguientes **conclusiones**: existe un significativo impacto negativo al suelo y aire, ya que serán depositados en una poza de tierra, mientras que no será problema para el agua, ya que su ubicación está a 4km de distancia. El análisis del impacto ambiental para la construcción de relleno sanitario será construido y operado adecuadamente siempre en cuando se aplique un plan de manejo ambiental.

Benavides (2007), en su tesis titulada: *Modelo de gestión integral de rellenos sanitarios manuales, para poblaciones entre 15.000 y 30.000 habitantes en el ecuador*. Cuyo **objetivo** es: establecer estrategias para minimizar los riesgos de mitigación, incluidos en los procesos constructivos del relleno sanitario. Llegando a las siguientes **conclusiones**: elaborar un plan estratégico de mitigación disminuirá los riesgos durante la construcción. Los estudios de impacto ambiental, garantizan la adecuada ubicación y construcción de los rellenos sanitarios para una determinada población de un territorio. El plan estratégico favorece los procesos constructivos del relleno sanitario, y disminuir los riesgos de mantenimiento y tratamiento, de los desperdicios depositados.

Lozano (2011), en su tesis titulada: *gestión de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos de Lima*, cuyo **objetivo** es: mejorar la calidad de vida de las familias y reducir el déficit de vivienda de los sectores de pobreza determinado alternativas de gestión y reivindicar el derecho a una vivienda segura, de calidad y sostenible. Su **metodología** es de tipo no experimental descriptivo, solo recoge datos mediante un cuestionario y utiliza la estadística para el análisis e

interpretación de datos. Llegando a establecer como **resultado** una relación significativa entre sus variables de estudio. Y llego a la **conclusión** que la autoconstrucción debe ser direccionada y permitida por el estado y las autoridades locales. Como una posibilidad de brindar una vivienda digna a la ciudadanía apoyando e incentivando este método constructivo.

La autoconstrucción *de viviendas*, por “la autoconstrucción se entiende al modo en que las personas de baja economía realizan las construcciones dirigiendo los procesos constructivos de sus casas según su propio criterio”⁴.

En nuestro país en general más del 70% de las construcciones son informales, ya sea en zonas urbanas donde la economía en su mayoría es alta o en sectores rurales donde la economía es baja, los pobladores que en su mayoría de escasos recursos económicos se ingenian para construir sus vivienda en terrenos cuya posesión por lo general se encuentran en asentamientos humanos o pueblos jóvenes, donde la construcción de sus viviendas es precaria, algunos casos lo realizan los mismo dueños bajos conocimientos empíricos o en el mejor de los casos un maestro albañil, cuyo conocimiento es por practica y no tiene una calificación especializada. Es así que, en función a sus medios económicos, utiliza la mano de obra barata o no calificada.

“La autoconstrucción es un medio donde personas o familias de bajo recurso económico, dirigen la construcción de sus viviendas sin la participación de algún especialista”⁵ En la autoconstrucción de las viviendas no se toma en cuenta la capacidad portante del suelo, ni las características, ni los problemas que podría presentarse antes, durante y después de la construcción de viviendas, es decir el estudio de suelos queda en segundo plano.

⁴ (LOZANO, 2011 pág. 12)

⁵ (CAMPODONICO, 2017 pág. 9)

La *evaluación estructural*, se realiza cuando existen dudas sobre la capacidad resistente de una estructura, los cuales surgen si se presentan algún indicio, de fallas o patologías en las estructurales⁶.

Las *Fallas ocasionadas en las viviendas autoconstruidas*, las viviendas de estructura convencional de albañilería y concreto reforzando fallan porque no están diseñados y ejecutados según el reglamento nacional de edificaciones (RNE), donde se consideran las normas técnicas⁷. En las viviendas autoconstruidas las principales fallas que podemos encontrar son: Falla por deformación permanente y Falla por separación parcial o total, que conllevan al colapso total de estas viviendas poniendo en riesgo vidas humanas.

Las *estructuras de viviendas autoconstruidas*, los problemas estructurales de las viviendas autoconstruidas tienen una relación directa con la evaluación sismo resistente de estructura de viviendas. Estas viviendas no poseen estudios para un diseño estructural adecuado para soportar un sismo de alta magnitud, solo se construyen bajo los requerimientos del propietario.

La *albañilería confinada*, es una técnica de construcción, que se usa para la ejecución de construcción de casas, donde los elementos son, básicamente el cemento, ladrillo, arena y otros aditivos según sea el caso⁸.

La *cimentación*, son las bases que sirven de soporte a las construcciones, que se diseña teniendo en cuenta la composición y resistencia dl suelo, las cargas propias de las edificaciones.

Los *rellenos sanitarios*, son espacios especialmente preparados para realizar depósitos de materiales orgánicos e inorgánicos, para su descomposición y posterior tratamiento, pero en nuestro país este hecho no ocurre, estos

⁶ (HARMESE, 2002 pág. 47)

⁷ (LOZANO, 2011 pág. 31)

⁸ (BALBIN, 2012 pág. 2)

desperdicios son depositados en cualquier lugar o espacio libre, dejando de este modo muchos riesgos para la población.

“Es un método de recolección de residuos sólidos que se utiliza en una región, que se basa en formar capas de basura, compactados sobre un terreno impermeabilizado previamente para prevenir contaminación de suelo y agua, además son recubiertas con capas de tierra”⁹.

Los rellenos sanitarios se encuentran en amplios territorios al aire libre lo cual implica riesgos en la seguridad y salud de los pobladores cercanos a ello. La zona de estudio es un relleno sanitario de muchos años, en la actualidad existen construcciones de viviendas y la población es densa.

Las *Construcciones sobre relleno sanitario*, con la finalidad de construir los pobladores han optado por cubrir con una capa de tierra tratada el antiguo relleno sanitario, que posteriormente se convirtió en un tipo de suelo, pero no clasificado según la mecánica de suelos o estudio de suelos, la norma técnica de construcción no recomienda la construcción sobre este tipo de terreno.

Las edificaciones podrán efectuarse en todo el territorio nacional, excepto en zonas de alto riesgo de desastres naturales calificada en el plan de desarrollo urbano¹⁰.

Sin embargo, no contempla específicamente las construcciones realizadas sobre los terrenos de relleno sanitario. Esta es otra razón por el cual estas construcciones son informales o carecen de licencias de construcción y otros requisitos que garanticen la calidad en dichas construcciones.

⁹ (ULLOA, 2006 pág. 2)

¹⁰ (VASQUEZ, GE. 010, art. 4, 2017 pág. 190)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación, una investigación científica requiere de planificación de actividades en forma organizada y secuencial, con el fin de desarrollar la recolección y el análisis de datos y llegar a las respuestas objetivamente. El diseño de investigación es un plan o una estrategia que se plantea y se ejecuta para recoger la información que se desea en un estudio¹¹.

En tal sentido esta investigación de acuerdo al propósito es del tipo *aplicada*, también se denomina investigación práctica o empírica cuya característica es la búsqueda de la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos y al mismo tiempo adquiere nuevos conocimientos luego de equipar y sistematizar la practica en base a la investigación¹².

Es de diseño *no experimental*, no se realiza ningún tipo de manipulación o variación intencional de la variable independiente con la finalidad de modificarlo y de observar la influencia sobre la variable dependiente.

Son investigaciones que se hace sin manipular deliberada e intencionalmente una de las variables, solo se estudia los fenómenos tal como se presentan en su ambiente natural o dentro del contexto real, para realizar los análisis correspondientes¹³.

De acuerdo al periodo temporal, la investigación es de tipo *transversal*, ya que el estudio se realizó en un tiempo determinado, la observación, la recopilación, y la sistematización de datos para el análisis e interpretación, se realizó durante el año 2020.

En las investigaciones transversales o transeccionales, los datos son recolectados en un solo tiempo o momento¹⁴.

¹¹ (HERNANDEZ y otros, 2014 pag. 120)

¹² (MURILLO, citado en VARGAS, 2009 párr. 1)

¹³ (HERNANDEZ y otros, 2014 pag. 149)

¹⁴ (MOUSALLI, 2015 pág. 32)

Asimismo, según su enfoque es de tipo *cuantitativo*, el estudio de enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar las hipótesis planteadas, cuya base es la medición a través de uso numérico y el análisis estadístico para determinar ciertos patrones de comportamiento y validar las teorías¹⁵.

3.2. Variables y operacionalización, las variables de la investigación son características o rasgos que van a variar de una unidad de análisis a otra como los sujetos, animales, objetos, etc¹⁶. Es decir, son conceptos que se utilizan para medir el tema de estudio, las cuales pueden ser simples o complejas, dependerá de la problemática del estudio, en tal sentido para la presente investigación se definen dos variables complejas; VARIABLE DEPENDIENTE (X): Evaluación Estructural y VARIABLE INDEPENDIENTE (Y): Viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario. En ambos casos son de tipo cuantitativo.

3.3. Población, muestra y muestreo: La **población**, es el conjunto de todas las posibles unidades de análisis que estarán involucradas en la investigación.

La población es un conjunto de elementos infinitos o finitos con características en común, para quienes las conclusiones de la investigación serán válidas¹⁷. En tal sentido se considera como población de estudio a la totalidad de las viviendas ubicadas en el barrio 1° de Mayo del distrito de Cercado de Lima. Ya que el terreno donde se encuentran dichas viviendas autoconstruidas es de relleno sanitario.

La *Muestra*, es un subconjunto de la población, que se una cantidad que tenga representatividad del conjunto poblacional¹⁸. Para la presente investigación la muestra está conformado por 4 viviendas las cuales fueron seleccionadas de acuerdo al criterio del investigador, tomando en cuenta los casos más críticos, de las viviendas autoconstruidas en la zona de estudio. El *Muestreo*, es no

¹⁵ (HERNANDEZ, y otros, 2010 pag. 46)

¹⁶ (MOUSALLI, 2015 pág. 10)

¹⁷ (ARIAS, 2012 pág. 81)

¹⁸ (HERNANDEZ, 2010 pag. 131)

probabilístico porque no se ha utilizado ningún tipo de procedimientos estadísticos o matemáticos que garanticen una representatividad.

Las muestras no probabilísticas, es cuando la elección de los elementos de análisis no está sujeto a la probabilidad matemática, sino con las causas que se relacionan con la característica del estudio y del investigador que selecciona la muestra¹⁹.

La *Unidad de análisis*, son los elementos específicos del cual se recoge la información, en esta investigación intervendrán 5 viviendas, que serán evaluados para verificar el estado en la que se encuentran y los riesgos que implica su condición.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, La recolección de datos para la presente investigación se va realizar mediante las siguientes fuentes: Las *Fuentes Primarias*: Para recolectar la información pertinente de la investigación se utilizó como instrumento diversas herramientas validados previamente por los especialistas siendo el documento más importante la ficha técnica, para realizar un modelamiento mediante el programa ETABs, y dar solución a la problemática de la investigación. Así mismo, se realizó una excavación del terreno para comprobar las características principales de este terreno y los especialistas certifiquen que es un terreno conformado de materiales desechos (relleno sanitario).

Las *fuentes secundarias*: consta de las fichas bibliográficas donde se anotó la información importante de las variables de esta investigación. Realizó las opiniones de las citas textuales, esto es lo más importante ya que en el transcurso de la investigación se generan dudas e incertidumbre que se esclarecen mediante las citas textuales. Se revisaron tesis nacionales e internacionales que tengan relación con el objeto de estudio, la cual da soporte a la investigación para comprender el problema de estudio a través de sus teorías y conclusiones que se toma en cuenta.

¹⁹ (HERNANDEZ, 2010 pág. 176)

Los *Instrumentos de recolección de datos*, una investigación no tendría algún significado sin la técnica para la recolección de datos, estas técnicas son el camino para verificar los problemas planteados. Estas varían en función del tipo de investigación planteado, cada tipo de investigación tendrá sus propios instrumentos y técnicas, como herramientas para la recopilación de datos²⁰. El presente trabajo de investigación se realizó mediante el uso principal de la ficha técnica para llevar a cabo el procesamiento y análisis de los resultados de la investigación y posteriormente a elaborar la modelación estructural de las viviendas mediante el software ETABs. Con respecto a la variable 1) Evaluación estructural y la variable 2) viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario.

La *Validez de los instrumentos de medición*, “La validez hace referencia a la capacidad de dicho instrumento para así llegar a cuantificar de una manera significativa y adecuada el rasgo cuya medición fue diseñada”²¹. Es realizar una medición de los criterios para el cual fue diseñado. De tal manera que se presenta la ficha técnica a juicio de expertos, a través de la cual ellos emitieron su opinión sobre la ficha técnica dado en relación a: redacción correcta, pertinente, tendenciosidad y las sugerencias. Por lo que sus recomendaciones dadas permitieron mejorar y presentar la versión final de la ficha técnica que se aplicó a la muestra del estudio, barrio 1° de Mayo del Distrito de Cercado de Lima.

Tabla 1. juicio de expertos

VALIDACIÓN DE FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL			
N°	DATOS GENERALES	EMPRESA/INSTITUCIÓN DE TRABAJO	%
1	Ing. BENDEZU ROMERO, Lenin M	PROY. EN INGENIERIA BENDEZU EIRL	90%
2	Ing. PAREDES LEÓN, Jussy Fernando		92.86%
3	Ing. ALFEREZ MARTINEZ, Kharell	PROYECTOS DE ING. Y CONSTRUCCION ANTAS SAC	96.43%
PROMEDIO			93.10%

Fuente: Elaboración propia.

²⁰ (BABARESCO, 2006 pág. 95)

²¹ (HURTADO, 2015 pág. 4)

De acuerdo al juicio de los ingenieros especialistas, el instrumento que utilizado para la recopilación de datos tiene una valides promedio de 93.10%, lo cual implica que el instrumento si cumple para ser aplicado en la investigación. Además, cabe señalar que esta ficha técnica fue utilizada en una tesis de doctorado de la Universidad Federico Villareal, para realizar una evaluación estructural, con características similares a las viviendas estudiadas en la presente tesis.

La *Confiabilidad*, un instrumento de medición es confiable cuando su aplicación produce resultados similares en repetidas mediciones. “Se refiere en que su aplicación de un instrumento repetida al mismo sujeto produce iguales resultados. Un instrumento es confiable si sus mediciones reflejan exactamente los valores verdaderos del atributo que se investiga”²².

3.5. Procedimientos, se inicia con la elaboración de un plan y un cronograma de actividades que se va ejecutar durante la realización de la investigación, los pasos a seguir, los elementos de trabajo como son los sujetos y objetos que se utilizaron en el estudio, se plantean las bases teóricas desde los estudios con características similares y las teorías relacionadas. Además, se elaboró los instrumentos y se eligieron la población y muestra, según sea el caso. Se realizó la aplicación de los instrumentos y finalmente se recoge la información, para el análisis e interpretación de datos, y realizar el diseño y modelamiento de las estructuras de viviendas estudiadas, con la finalidad de dar respuesta al problema de investigación.

3.6. Método de análisis de datos, el análisis de datos con la finalidad de resumir y encontrar patrones es una de las partes más importantes de toda investigación. Las estrategias para analizar los datos y la manera de sintetizarlos se definen en la fase de diseño de la investigación adecuarse al tipo de estudio²³. Para el procesamiento de la información recopilada mediante las fichas técnicas se usó el software ETABs y EXCEL, y la estadística descriptiva donde la información se

²² (HERNANDEZ, y otros, 2014 pag. 302)

²³ (PEERSMAN, 2014 pág. 11)

procesó mediante los gráficos correspondientes según sea el caso, y acorde a la información recopilada. Mediante el cual se obtendrá los resultados del problema de investigación.

3.7. Aspectos éticos, la aplicación de la ficha técnica a las viviendas seleccionadas fue anónima y voluntaria, bajo un acuerdo mutuo entre el investigador e investigado, respetando la privacidad y la identidad de cada uno, de los integrantes de la muestra para la presente investigación. Los resultados de esta investigación se difundirán bajo la misma consigna con el fin de servir a futuras investigaciones.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis:

“Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020”

Selección de la zona de estudio:

Par la realización de la investigación seleccione al barrio de primero del distrito de cercado de lima, porque en esta zona se observa un gran problema de autoconstrucción sobre un relleno sanitario que data aproximadamente de hace 40 o 50 años atrás según la versión de algunos pobladores del lugar.

Ubicación política:

La zona de estudio se ubicó en la región de Lima, Provincia de Lima metropolitana, del distrito de cercado de Lima, según el mapa de los limites geográficos del Perú y de la región como se aprecia en las figuras.



Figura 1. Mapa de Región Lima



Figura 2. Mapa Político del Perú

Ubicación del proyecto:



Figura 3. Ubicación de distrito de Cercado de Lima



Figura 4. Límites del distrito de Cercado de Lima.

El distrito del Cercado de Lima se encuentra limitado por el:

Norte: con los distritos de San Martín de Porres y el Rímac, el río Rímac es el límite natural.

Sur: con los distritos de la Victoria, Lince, Jesús María, Breña, Pueblo Libre y San Miguel.

Este: con el distrito de San Juan de Lurigancho y el Agustino.

Oeste: con la provincia constitucional de Callao.

Ubicación de la zona de estudio específico.

Esta área fue seleccionada para la investigación, por ser uno de los puntos críticos, vulnerables ante los fenómenos naturales, donde se observan las viviendas autoconstruidas, están en mal estado, presentan un gran deterioro en su estructura y en algunos casos se encuentran al borde del colapso. Sin embargo, también hay viviendas que con un adecuado reforzamiento pueden ser seguras, y brindar una calidad de vivienda digna a los pobladores de esta zona. La finalidad de este proyecto es ayudar a la población a determinar el estado actual de sus viviendas y de este modo brindar una posibilidad de solución para reforzar o elaborar diseños de construcción adecuados para el tipo de terreno donde se encuentran.

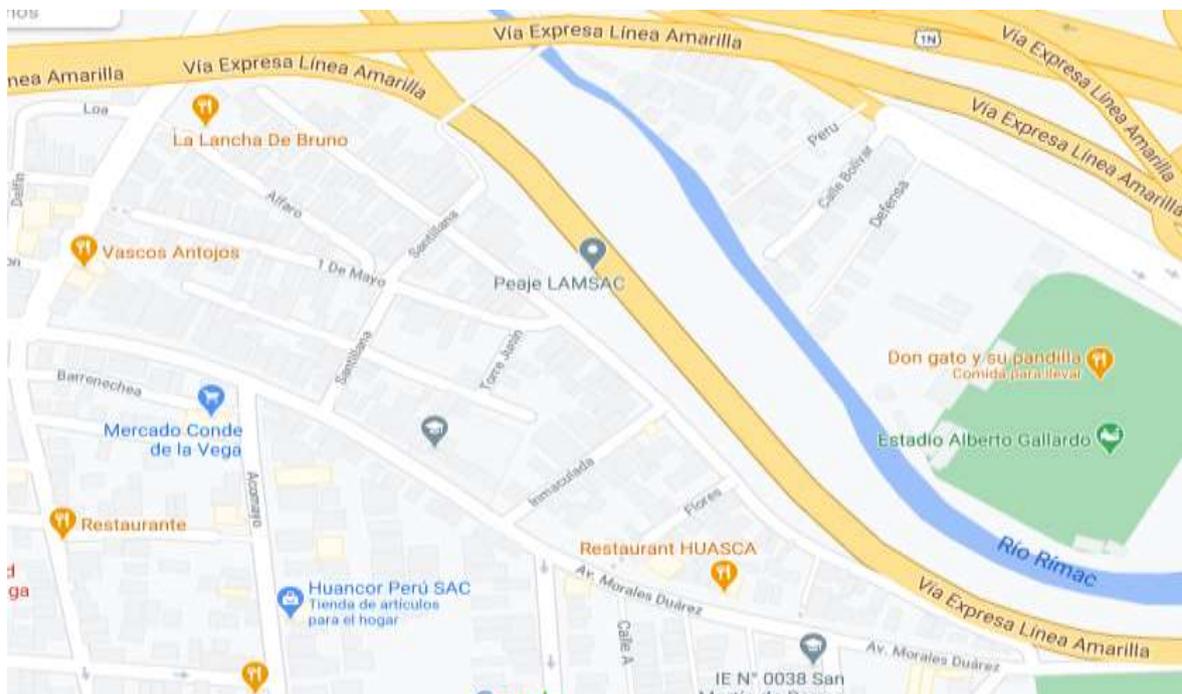


Figura 5. Barrio Primero de Mayo, margen derecho del río Rímac (N-S)

Ubicación geográfica

Geográficamente el cercado de Lima se ubica Longitud: $077^{\circ}1'41.66''$ Latitud: $S12^{\circ}2'35.45''$ con un área aproximada de 21.98km^2 con una altitud de 101 m.s.n.m. , con una población aproximada de $294,4$ mil habitantes según datos del censo poblacional del 2017.

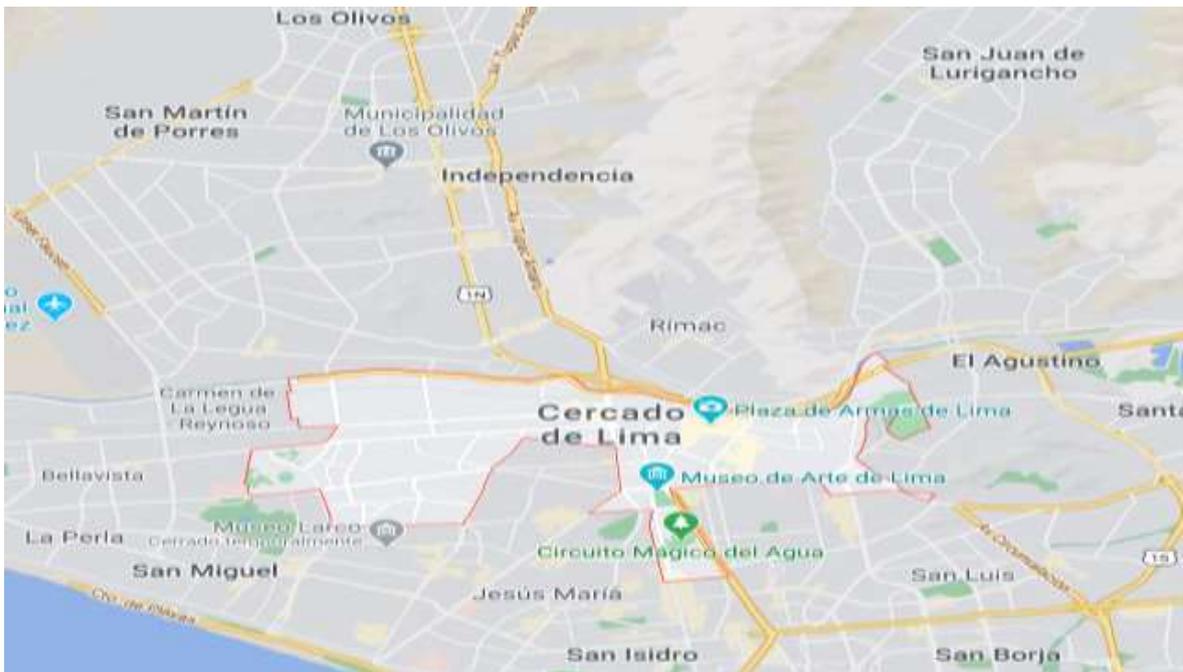


Figura 6. Distrito del cercado de Lima

El distrito de Cercado de Lima, es el primer distrito metropolitano que se creó en la Ciudad de los Reyes. Es uno de los 43 distritos que conforman la provincia de Lima. Es la capital de esta provincia y sede de la Municipalidad Metropolitana de Lima.



Figura 7. Barrio Primero de Mayo.

Vías de acceso:

Para poder llegar a la zona de primero de mayo, la más recomendable es ir por la panamericana norte dirección de norte a sur bajarse en el paradero puente por venir y caminar hacia el sur por la av. Santa María hasta llegar al cruce con av. Morales Duarez. **Clima**, En distrito de cercanía de Lima, en los veranos son calientes, bochornosos, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos, ventosos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 29 °C.

Resultados de la investigación

En la presente investigación se realizó la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020. Lo cual inicio en una etapa crítica en nuestro país a causa del problema sanitario por el Covid-19, que desde el 16 de marzo el estado peruano decreta un estado de emergencia a nivel nacional, tal como se venia haciendo en el resto de los países del mundo. Esta situación lamentablemente ha dificultado la realización de las diversas investigaciones planteadas que requieren de la recolección de datos, análisis en laboratorios de muestras, entre otros.

En este caso particular la evaluación estructural fue y es necesario la recolección de datos en forma directa, con el fin de tener una mayor veracidad y objetividad de los resultados. Sin embargo, no hubo las facilidades de parte de la población para ingresar a las viviendas, porque está prohibido a causa de la pandemia y evitar los contagios, por lo que se tuvo que limitar la muestra en función al criterio del especialista y del investigador.

Con respecto al **objetivo general** de la investigación: Efectuar la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020. Los resultados fueron:

Para la *evaluación estructural* se realizó la aplicación de la ficha técnica de evaluación estructural, que previamente fue validado por ingenieros especialistas para la recopilación de datos mediante la entrevista y la observación directa, junto a un ingeniero civil especialista en evaluación estructural. La recopilación de datos se realizó en 5 viviendas, ya que todas tienen similares características, y se encuentran sobre el mismo tipo de terreno.

Para la evaluación estructural de las viviendas, a partir de la ficha técnica y los ítems, recogemos la información sobre *aspectos generales* de las viviendas y se obtuvo los siguientes resultados:



Figura 8. Fotos de la zona de estudio

En la imagen de la izquierda se puede observar que las viviendas en la zona de estudio no tienen una continuidad en cuanto a los niveles, y la calidad de las construcciones son deficientes. En la imagen del lado derecho se observa una de las viviendas consideradas y evaluadas para la presente investigación, donde se aplica la recopilación de datos mediante la ficha técnica y con el acompañamiento de un ingeniero especialista.

¿Usted recibió información profesional antes de construir su vivienda?



Figura 9. Resultado de que no recibieron información profesional.

En la figura 9, se puede observar que el 100% de los entrevistados no recibieron información profesional antes o durante, la construcción de sus viviendas, lo cual conlleva a la informalidad y la mala calidad en las construcciones, y en especial en terrenos vulnerables como son los rellenos sanitarios.

¿Usted contrato a un profesional para construir su vivienda?



Figura 10. Resultado que no Contrató a un profesional.

En la figura 10, se puede observar que el 100% de los entrevistados no contrató a un profesional antes o durante la construcción de sus viviendas, lo que evidencia la mala calidad de construcciones que existen en el lugar, que no cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

¿Quiénes construyeron su vivienda?

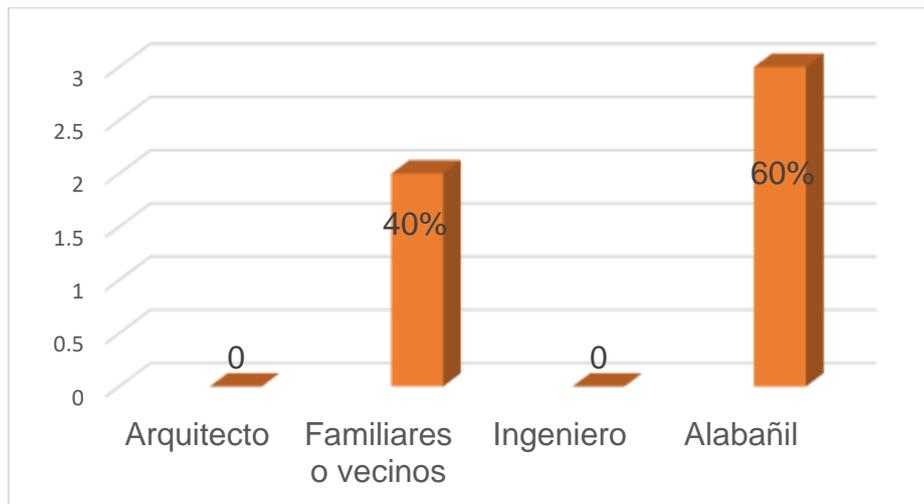


Figura 11. Personas que construyeron la vivienda.

La figura 11, nos muestra que el 40% de las viviendas fueron autoconstruidas por familiares o vecinos, y el 60% de las viviendas fueron autoconstruidas a cargo de un albañil según criterio propio o del dueño, carecen de planos de construcción y la supervisión de profesionales, y el resultado es un peligro para la vida de los mismos.



Figura 12. Calidad de mano de obra.

En la calidad de las construcciones se puede observar que no hubo una construcción adecuada bajo una dirección técnica, tal como se muestra en la figura 12. La calidad de mano de obra en un 40% es regular y el 60% es mala, ya que no son especialistas ni profesionales calificados los que intervienen en la construcción de estas viviendas.



Figura 13. Estado actual de las viviendas.

En la figura 13, se observa que el estado actual de las viviendas en 80% están en condiciones regulares y el 20% en malas condiciones, no se encuentra ninguna vivienda en un buen estado. Asimismo, se encontraron diferentes deficiencias y fallas estructurales que ponen en riesgo a la población en general, esto debido a la antigüedad de las construcciones.

Tabla 2. Problemas estructurales de las viviendas.

TOTAL DE VIVIENDAS ANALIZADAS:	5	
Problemas de estructuración de vivienda	CANT.	%
Discontinuidad de vigas y columnas	3	60
Columnas cortas	2	40
Techo a desnivel con el vecino	5	100
Tabiquería no arriostrada	5	100
Muro portante con ladrillo pandereta	4	80
Problemas de ubicación		
Viviendas sobre relleno	5	100
Factores degradantes		
Acero de refuerzo expuesto	4	80
Acero de refuerzo corroídas	3	60
Muros agrietados	5	100
Humedad en muros	2	40

Fuente: elaboración propia

Con los datos obtenidos mediante la ficha técnica y a partir de la tabla 3, se elaboró la figura 14, donde se observa algunos problemas estructurales en las viviendas estudiadas.

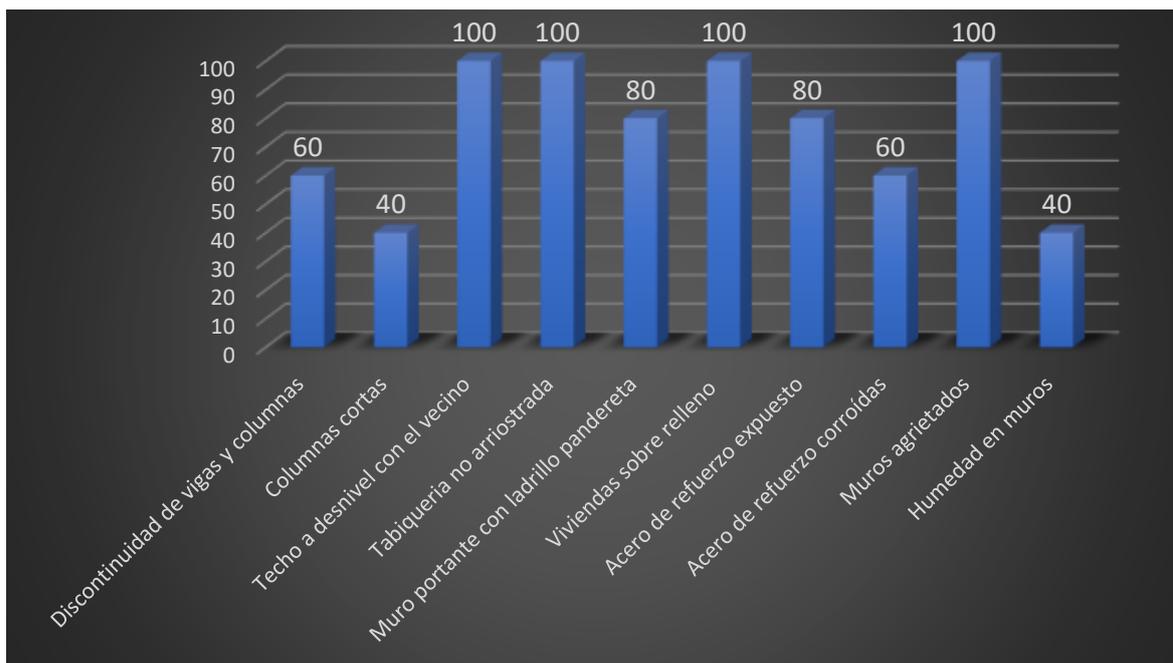


Figura 14. Problemas estructurales de las viviendas.

En la figura 14, se observa que en promedio el 76% de las viviendas autoconstruidas tiene diversas fallas estructurales.

Según los resultados obtenidos de evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario ha determinado el estado actual en la que se encuentran las viviendas, los resultados de la evaluación demostraron que las viviendas son inestables y de poca rigidez. El total de las viviendas de la zona de estudio son autoconstruidas, con mano de obra de mala calidad como se ve en la figura 12. Asimismo, presentan diversos problemas estructurales a consecuencias de la autoconstrucción como se aprecia en la figura 14. Finalmente, el estado actual de las viviendas es de condición regular y mala, los cuales son propias del tipo de suelo que es de relleno sanitario y la autoconstrucción.

El primer **objetivo específico** de esta investigación fue: Analizar la evaluación estructural de configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020. Con el fin de lograr este objetivo se realizó la aplicación de la ficha técnica a las 5 viviendas considerados para la tesis.

Con respecto a la *configuración estructural*, se recoge la información de todas las viviendas estudiadas mediante la ficha técnica, cuyo resultado se muestra en la siguiente figura:

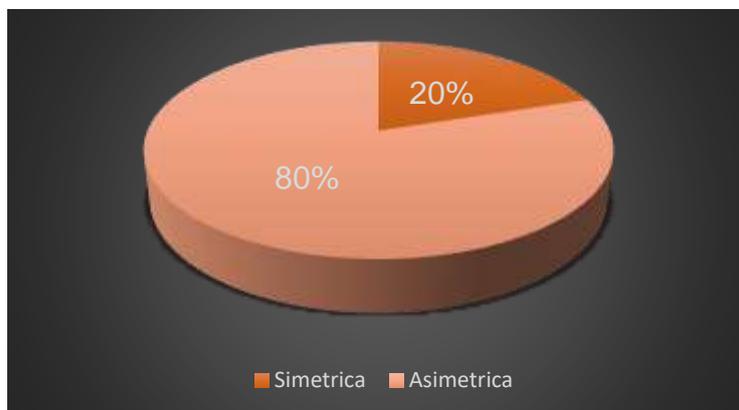


Figura 15. Configuración estructural.

La *configuración estructural* de las viviendas en general es irregular, en la figura 15, se observa que el 80% de las viviendas tienen una configuración estructural asimétrica y solo el 20% de las viviendas tienen configuración simétrica.

Con respecto a *la albañilería* en la zona de estudio se observa que el 100% de las viviendas se caracterizan por ser de *albañilería confinada o reforzada*, en tal sentido uno de los elementos más usados son el ladrillo, el concreto y el acero. Se realizó los ensayos de diamantina para verificar la resistencia del concreto. De acuerdo a los datos recopilados con la ficha técnica.



Figura 16. viviendas evaluadas: albañilería.

En las imágenes se pueden apreciar que las viviendas son de albañilería confinada donde se utilizan materiales artesanales e inadecuados. Y la construcción es deficiente y los resultados de mala calidad, en algunos casos no son habitables. En relación al ladrillo usado en las autoconstrucciones de viviendas en la zona de estudio, a partir de la ficha técnica se obtuvo los siguientes resultados:

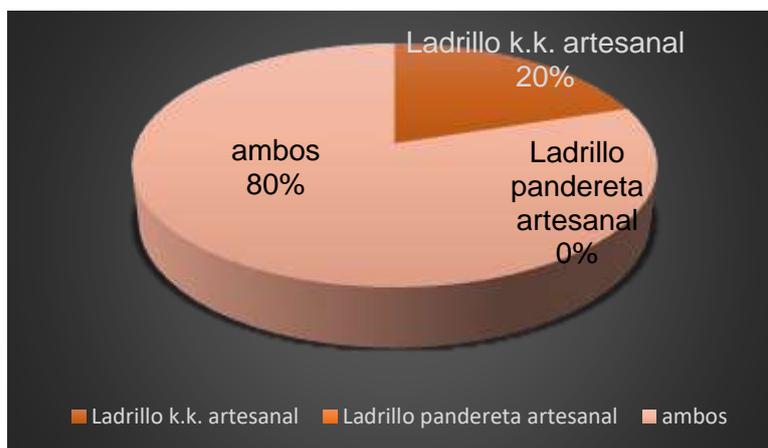


Figura 17. Materiales usados.

En la figura 17, se observa que el 80% de las viviendas autoconstruidas utilizan los ladrillos K.K artesana y pandereta, y el 20% utiliza solo el ladrillo K.K artesanal, porque se observó que la vivienda es de un solo piso, siendo el segundo piso de estructura de madera, estos ladrillos no son los adecuados para la construcción de los muros portantes, en algunos casos es combinado con ladrillo de techo.

Por motivos de la pandemia los ensayos y el análisis se realizó solo de una (1) vivienda, se hizo ensayos de laboratorio de resistencia a la compresión del concreto, con la finalidad de comprobar la calidad de los materiales usados en la construcción.



Figura 18. Vivienda seleccionada para el análisis resistencia del concreto

En la imagen de la izquierda se observa la vivienda que fue seleccionada para realizar el análisis estructural con los ensayos de laboratorio, en la imagen de la derecha se observa la extracción de un testigo diamantino, de una de las columnas exteriores de la vivienda.

Resultado de los ensayos realizados:

Tabla 3: Resistencia del concreto a la compresión.

Testigo diamantino de una columna exterior									
Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D1C	17/10/2020	5.82	9.6	26.6	2873	1.0	107	10.5	2
Testigo diamantino de viga									
Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D2V	17/10/2020	5.82	10.2	26.6	3624	1.0	135	13.3	3
Testigo diamantino de una columna interior									
Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D3C	17/10/2020	5.82	10.2	26.6	3327	1.0	124	12.2	3

Fuente: GMIG INGENIEROS.

Según los ensayos realizados a los elementos estructurales de viga y columna, mediante la extracción de testigos diamantinos en diferentes puntos tal como se muestra en la tabla 2, se elabora la figura 16, con la finalidad de apreciar la comparación de los resultados de laboratorio y lo que establece la NTE E.060.

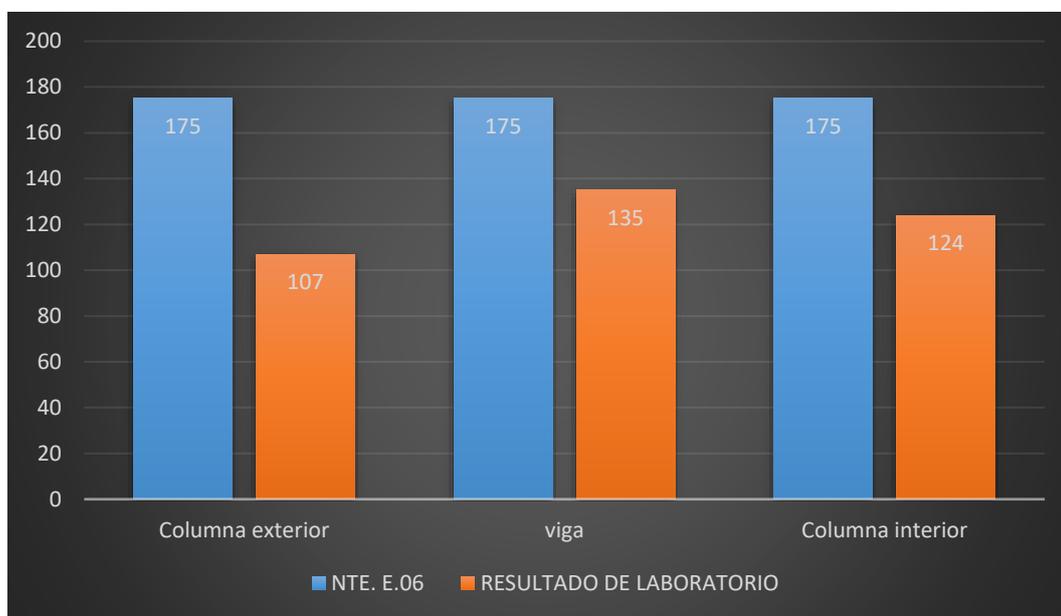


Figura 19. Comparación de resistencia del concreto NTE. E.060 y ensayos de laboratorio.

Según la figura 19, que corresponde al testigo diamantino de una columna exterior, se observa que la resistencia a la compresión del concreto es de $f'c=107\text{Kg/cm}^2$, de la viga $f'c=135\text{Kg/cm}^2$ y de una columna interior $f'c=124\text{Kg/cm}^2$, lo cual está por debajo de lo que establece el RNE. y la NTE E.060, la resistencia del concreto estructural no debe ser menor a $f'c=175\text{Kg/cm}^2$. Salvo para concreto estructural simple u otras excepciones a esta norma.

De los resultados obtenidos se determina, que las viviendas autoconstruidas en su configuración estructural son irregulares y en un 80% de las viviendas no tienen simetría, es decir carecen de una distribución adecuada de los elementos estructurales y los ambientes interiores, lo cual genera inestabilidad, poca rigidez y resistencia a los movimientos sísmicos. En cuanto a la albañilería, los materiales usados son el ladrillo artesanal variado, cemento, agua, agregados y el acero. Los materiales no pasan por un control de calidad, principalmente el concreto que en la

vivienda analizada o cumple con las condiciones mínimas que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y la NTE. E.060.

El segundo **objetivo específico** fue: Analizar la evaluación de los elementos estructurales y fallas estructurales de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020. En esta parte de la investigación se realizará de la misma forma que para el objetivo anterior.

Los *elementos estructurales* que serán estudiados según el planteamiento del problema de investigación son básicamente, los muros, vigas y columnas, para esta parte de la investigación se utilizó la ficha técnica para la recolección de datos. el Excel para el procesamiento de datos y el programa ETABS para realizar el análisis estático. Finalmente analizar el comportamiento y las *fallas estructurales* de las viviendas autoconstruidas.



Figura 20. Análisis de elementos estructurales

Estos problemas de estructura se observan en todas las viviendas, la recolección de datos se realiza mediante la ficha técnica, del cual se obtuvo los siguientes resultados:

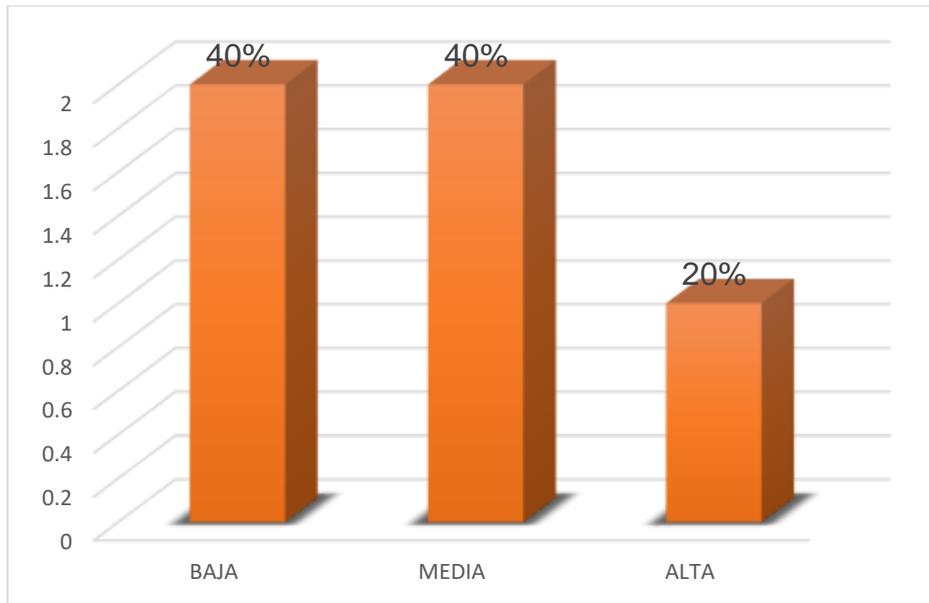


Figura 21. Abertura en los muros.

En la figura 21, de las viviendas autoconstruidas se observa, que el 40% presentan una abertura baja en los muros, el 40% presentan una abertura media y el 20% presentan una abertura alta en los muros. Estas aberturas o separación, se encuentra en diferentes partes de una vivienda, ya sea en el interior o exterior.

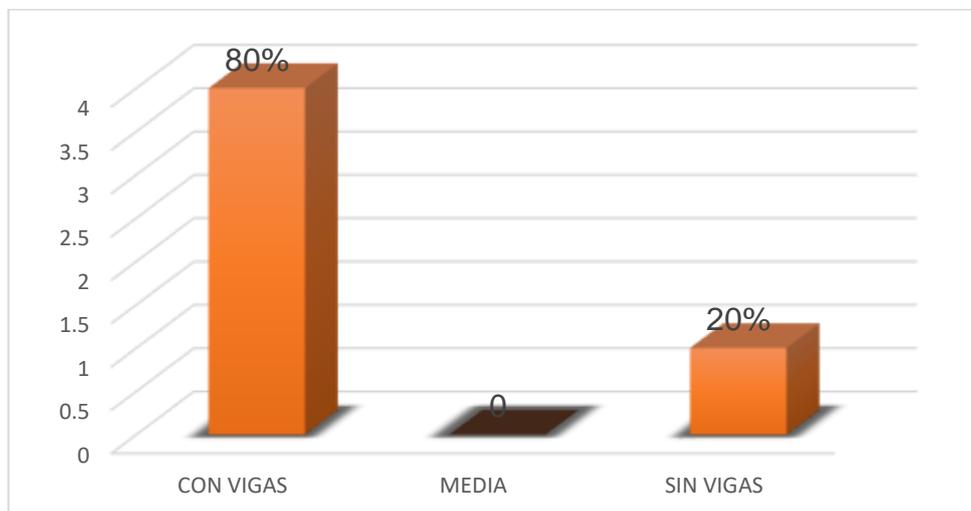


Figura 22. Vigas de amarre.

En la figura 22, con respecto a las vigas de amarre, se puede observar que el 80% de las viviendas tienen vigas de amarre, el 20% no cuentan con vigas en su estructura. Sin embargo, la mala calidad de mano de obra, determina la falta de rigidez de estos elementos, donde se observa el acero de refuerzo expuesto,

cangrejera en las columnas y vigas entre otras patologías, que causan grandes daños a la estructura de las viviendas.

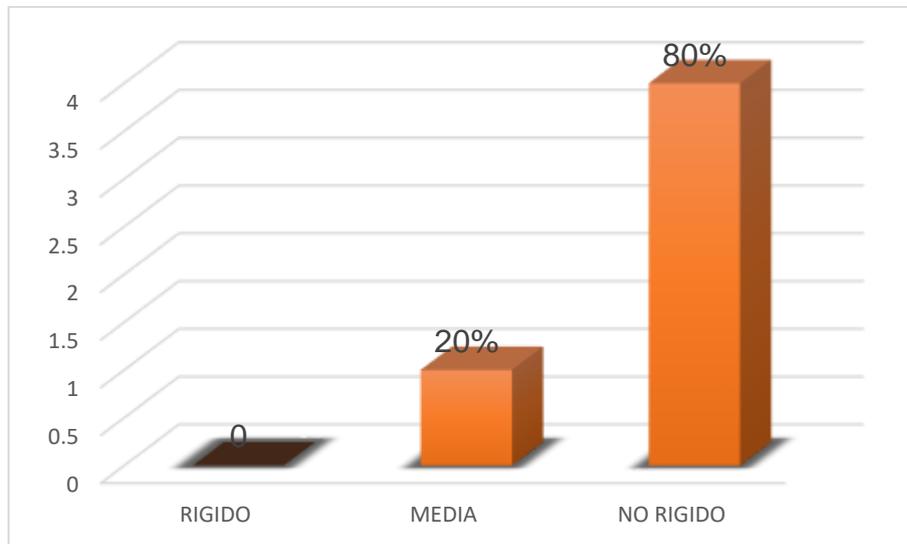


Figura 23. Columnas y vigas de confinamiento.

Las columnas y vigas de confinamiento de acuerdo a la figura 23, el 80% no son rígidos, y el 20% son medianamente rígidos. Esto genera inestabilidad en las viviendas y vulnerabilidad frente a un sismo de baja magnitud.

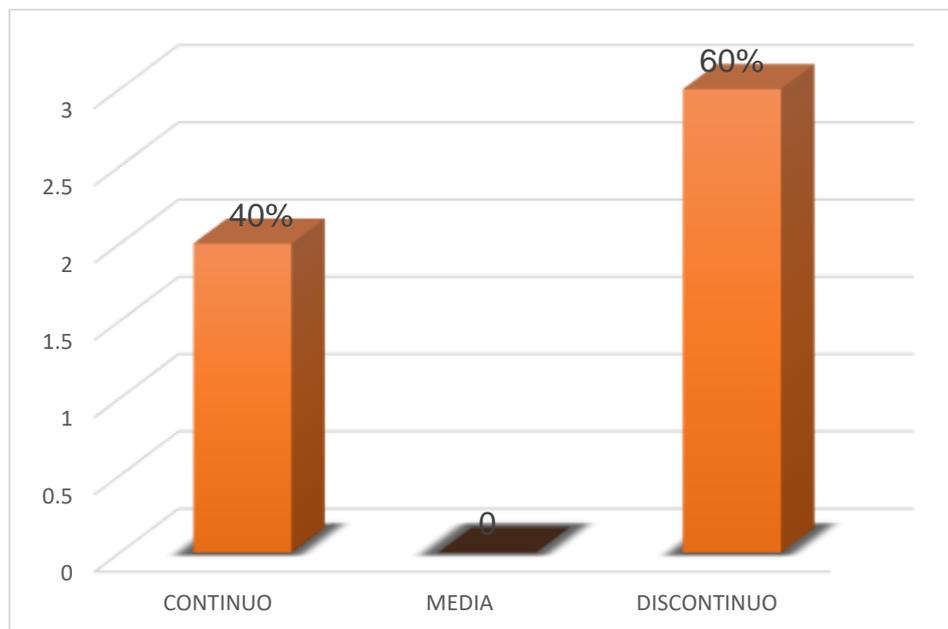


Figura 24. Muros confinados y reforzados.

La figura 24, muestra que el 40% de los muros confinados muestran continuidad, y el 60% de los muros confinados son discontinuos. Esto genera que los elementos tengan diferentes esfuerzos y no trabajan en forma efectiva.

Tabla 4. Principales deficiencias estructurales.

DEFICIENCIAS	CANT.	%
FISICAS		
Humedad, suciedad	2	60
Cangrejeras	3	80
Erosión	0	0
MECÁNICAS		
Desprendimiento de ladrillos	2	40
Disgregación	2	40
Fisuras y grietas	5	100
QUÍMICAS		
Eflorescencia	3	60
Corrosión, oxidación	4	80
Erosión química	5	100

Fuente: elaboración propia

En la tabla se observa las principales deficiencias que se presentan en las estructuras de las viviendas, que causan daños internos y externos, como desprendimiento de ladrillos cangrejeras, etc. Y a partir de esta tabla se elabora la siguiente figura.

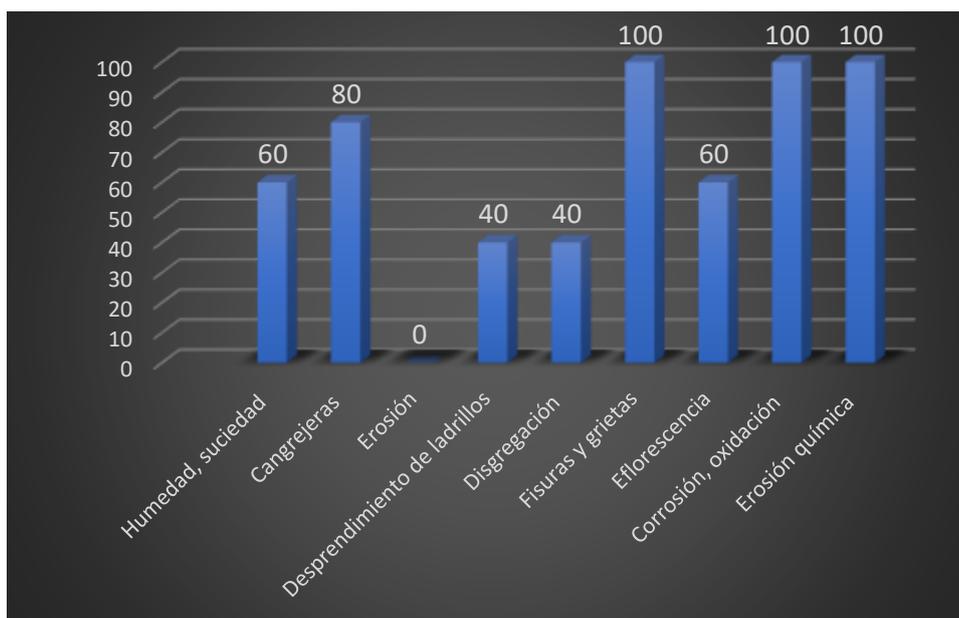


Figura 25. Principales deficiencias estructurales.

De la figura 25, se determina que más del 60% de las viviendas autoconstruidas presentan deficiencias físicas propias al tipo de construcción y del terreno. Como la humedad, cangrejas, disgregación, fisuras y grietas en todas las viviendas se observó estas fallas, la eflorescencia a causa de la humedad o la mala calidad de materiales usados en la autoconstrucción de viviendas.

En la investigación, se realizó el análisis estático (según periodos del Análisis Modal), solo a una de las viviendas estudiadas, por razones de costo y las dificultades a causa de la pandemia, para la extracción de muestras. Los resultados de este análisis mediante el programa ETABS, se muestra a continuación.

Datos de la vivienda analizada:

DEPARTAMENTO	Lima
PROVINCIA	Lima
DISTRITO	Lima
UBICACIÓN	Barrio 1° de Mayo
VIVENDA	Ubicada en el jr. Juan Alfaro

1.0 Análisis Estático (Según Periodos del Análisis Modal)			
Dirección X-X			
Z	0.45	Zona 4	Zonificación
U	1	Común	Uso de la Edificación
T	0.44 s		Periodo fundamental de la estructura
S	1.1		Suelo
T _p	1 s		Periodo del suelo
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante
C	2.50		Coeficiente Sísmico
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción
		ZUSC/R	0.155
		K	1.000
Dirección Y-Y			
Z	0.45	Zona 4	Zonificación
U	1	Común	Uso de la Edificación
T	0.65 s		Periodo fundamental de la estructura
S	1.1		Suelo
T _p	1 s		Periodo del suelo
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante
C	2.50		Coeficiente Sísmico
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción
		ZUSC/R	0.155
		K	1.075
2.0 Análisis Dinámico			
Dirección X-X			
Z	0.45	Zona 4	Zonificación
U	1	Común	Uso de la Edificación
S	1.1		Suelo
T _p	1 s		Periodo del suelo
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción
		ZUSg/R =	0.6070
Dirección Y-Y			
Z	0.45	Zona 4	Zonificación
U	1	Común	Uso de la Edificación
S	1.1		Suelo
T _p	1 s		Periodo del suelo
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción

Tabla 5. DERIVA XX.

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
NIVEL 3	DERIVAXX Max	X	0.019768	16	14.655	10.9	8.7
NIVEL 2	DERIVAXX Max	X	0.014927	16	14.655	10.9	5.8
NIVEL 1	DERIVAXX Max	X	0.005985	16	14.655	10.9	2.9

Fuente: Ing. Bendezú.

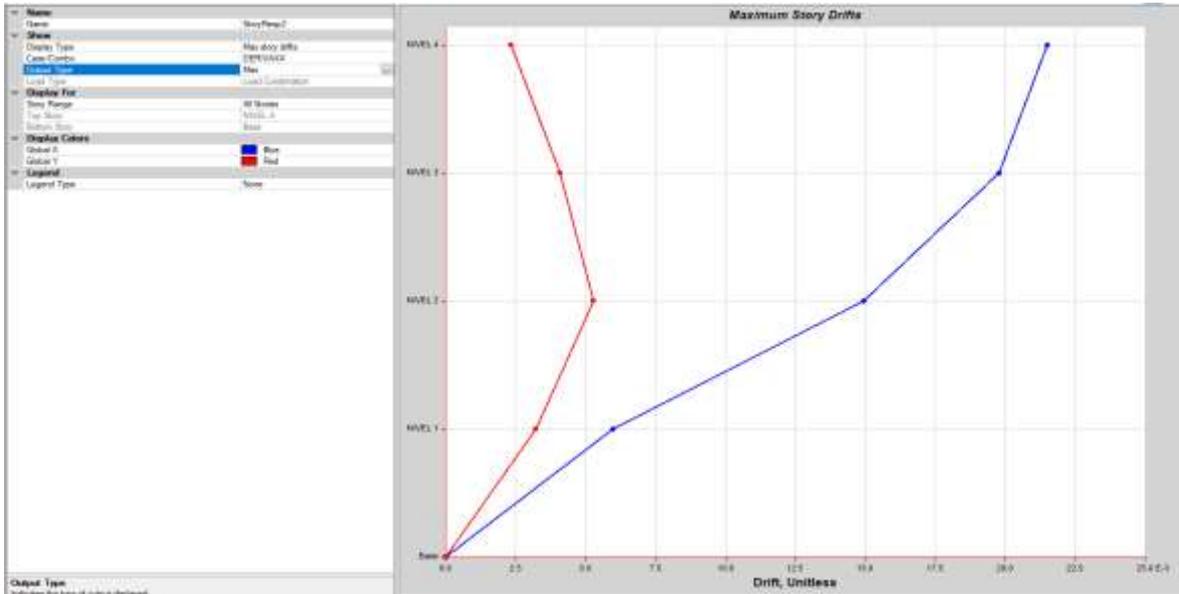


Figura 26. Derivas en la dirección X.

Del análisis sísmico desarrollado se observa que las derivas en la dirección “X” en el segundo y tercer nivel exceden la deriva permisible, teniendo que:

- Segundo nivel deriva de: 0.014927
- Tercer nivel deriva de: 0.019768

Teniendo como deriva máxima permisible de: 0.007

Tabla 6. DERIVA YY.

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
NIVEL 3	DERIVAYY Max	Y	0.043994	16	14.655	10.9	8.7
NIVEL 2	DERIVAYY Max	Y	0.033209	16	14.655	10.9	5.8
NIVEL 1	DERIVAYY Max	Y	0.014348	17	14.65	14.96	2.9

Fuente: Ing. Bendezú.

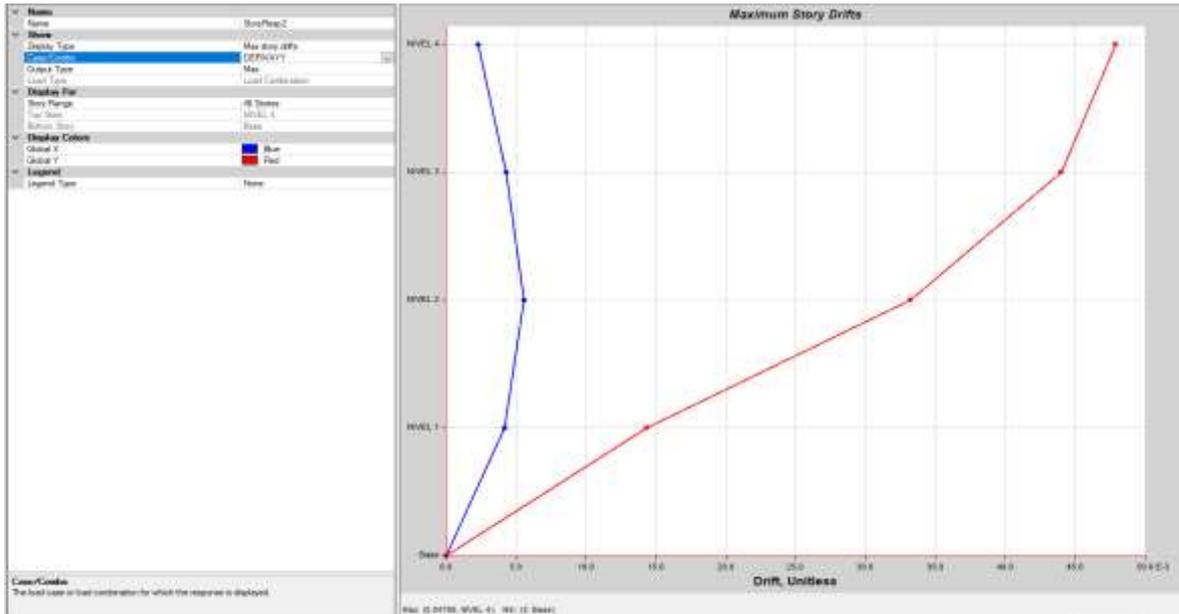


Figura 27. Derivas en la dirección Y.

Del análisis sísmico desarrollado se observa que las derivas en la dirección “Y” en el segundo y tercer nivel exceden la deriva permisible, teniendo que:

- Primer nivel deriva de: 0.014348
- Segundo nivel deriva de: 0.033209
- Tercer nivel deriva de: 0.043994

Teniendo como deriva máxima permisible de: 0.007

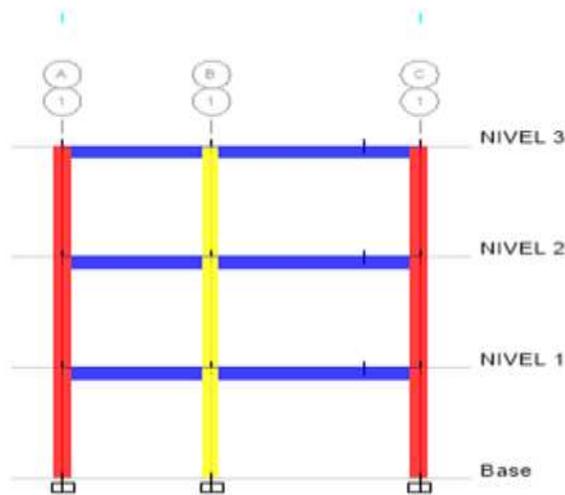


Figura 28. Vista lateral.

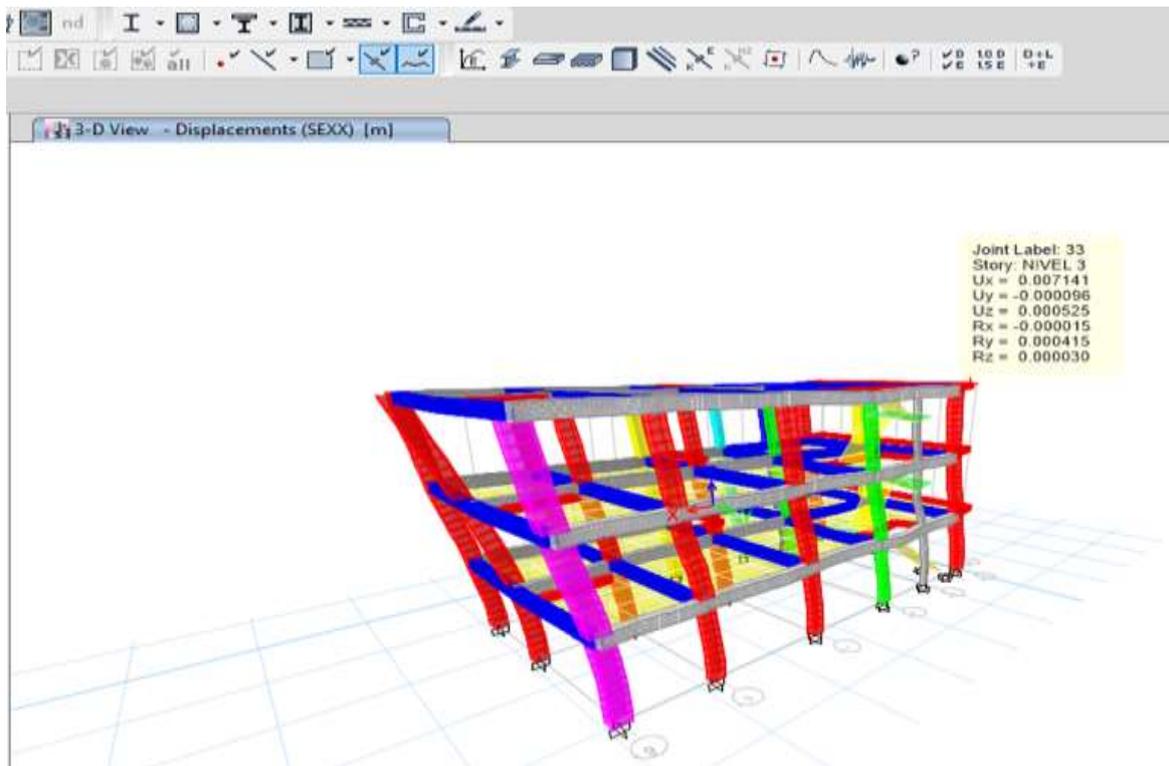


Figura 29. Deformaciones en la estructura.

Como se puede observar, las derivas en la estructura exceden sustancialmente a lo establecido en la norma sismorresistente E.030, por lo que se determina bajo las condiciones del suelo y la configuración estructural de la vivienda, esta se encuentra inestable y con poca rigidez.

Los resultados de esta investigación en relación a los elementos estructurales y las fallas estructurales, demostraron que los principales elementos estructurales analizados no cumplen con lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, por ser autoconstruidos y estar sobre un relleno sanitario, no tiene estabilidad y rigidez, presentan deficiencias que dañan la estructura, las vigas y columnas no tiene continuidad, de acuerdo al análisis estático de una de las viviendas se observa los desplazamientos que exceden a lo permitido en la NTE E.030. Además, presentan fallas por separación parcial en los muros portantes interiores y exteriores, existe la exposición de acero de refuerzo, y finalmente hay problemas de volcamientos que se evidencia en diferentes viviendas de la zona de estudio.

La zona de estudio se encuentra sobre un relleno sanitario, con respecto al suelo se solicitó la certificación de un experto, quien mediante visita a campo llego a la siguiente conclusión.

Tabla 7. *Excavación de calicata en la zona de estudio.*

	
<p>En la calicata ejecutada se encuentra en todo el perfil estratigráfico se encuentra compuesta por material orgánico, producto del relleno sanitario.</p>	<p>En la calicata ejecutada se encuentra superficialmente relleno sanitario, de color oscuro se parecía material orgánico, un olor a putrefacción</p>
<p>De todo lo señalado anteriormente se tiene que la capacidad portante del suelo es de: 0.43 Kg/cm², es decir que esta resistencia del suelo está por muy debajo de lo establecido para procesos constructivos convencionales</p>	

Fuente. Informe técnico de suelos (ing. Bendezú, 2020)

Contrastación de las hipótesis.

Con los resultados obtenidos se realizó la contrastación de hipótesis, que fueron planteados en la presente tesis, la hipótesis general, fue: La evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determina significativamente el estado de estas viviendas, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020. Del análisis y la interpretación de los resultados obtenidos se observan, que el 100% de las viviendas de esta zona son autoconstruidas ya sea bajo la dirección del dueño o un maestro albañil, sin un diseño estructural adecuado y no cumplen con el Reglamento Nacional Edificaciones. Por tanto, las viviendas presentan problemas en su estructura tal como se evidencia en la figura 14, se encuentran en condiciones deficientes. Todo el análisis realizado conlleva a que las viviendas no están en condiciones óptimas para vivir

La Hipótesis específico 1: La evaluación estructural de configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determinan significativamente el estado de estas viviendas, Barrio Primero de Mayo, Lima-2020. Según los resultados obtenidos en la tesis se observó que la configuración estructural de las viviendas es irregular no tienen simetría en un porcentaje muy alto tal como se ve en la figura 15, lo cual es la consecuencia de la poca asistencia de un especialista en el diseño y construcción de las viviendas como se puede observar en las figuras 9, 10 y 11. Asimismo, en cuanto a la albañilería es precaria de mala calidad, los elementos utilizados como el ladrillo son artesanales y no cumplen con la certificación de calidad para las construcciones, tal como se ve en la figura 16. La resistencia del concreto (mezcla de cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua) a prueba de compresión no cumple con el RNE y la NTE E.060. como se muestra en la tabla 6, de los resultados de ensayos en laboratorio, que concuerda con la figura 19.

La hipótesis específica 2: la evaluación de los elementos estructurales y fallas estructurales de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determinan significativamente el estado de estas viviendas, en el Barrio Primero de Mayo, Lima-

2020. Según los resultados de la presente investigación, la evaluación estructural de los elementos estructurales y las fallas estructurales determinan significativamente el estado actual en que se encuentran las viviendas, se demostró que carecen de estabilidad y de rigidez, mediante un modelamiento con el programa ETABS, como se ve en la figura 28, esto es a consecuencia de que los elementos estructurales no han sido diseñados adecuadamente y la construcción no cuenta con planos estructurales. Se observó la existencia de aberturas en los muros lo cual conlleva a una falla estructural parcial y permanente, como se ve en la figura 20. Las columnas y vigas de amarre no cuentan con la rigidez adecuada, por ello una evaluación exhaustiva va determinar en gran medida el estado de las viviendas, además se encontró algunas deficiencias estructurales como cangrejeras, corrosión del acero expuesto, desprendimiento entre otros.

V. DISCUSIÓN

Después de analizar y consolidar los resultados obtenidos en la presente investigación, se procede a la contrastación y comparando de los resultados con otras investigaciones, el desarrollo de esta investigación se realizó con una metodología adecuada y aplicada al contexto es de enfoque cuantitativo y diseño no experimental.

Los resultados de tesis fue que al efectuar la evaluación estructural determinó el estado actual de las viviendas, donde se encontró que el 100% son autoconstruidas, bajo la dirección de los albañiles o dueños del inmueble, no tienen asesoría de especialistas, son inestables y no rígidos, propias del terreno que es una zona vulnerable por ser de tipo de relleno sanitario. Los resultados tienen similitudes con la investigación de Campodónico (2017), en su tesis titulada: *Evaluación de los Problemas de Ubicación y Configuración Estructural en Viviendas Autoconstruidas en la Comunidad Urbana Autogestionaria de Huaycán, Ate*. Los **resultados** fueron: que las viviendas se ubican en lugares vulnerables, además las viviendas autoconstruidas no cuentan con personal capacitado para su ejecución, por lo que las estructuras de las viviendas se encuentran dañados en algunos casos, y fueron construidos por albañiles del lugar. Asimismo, coincide con la metodología utilizada en la investigación. La **metodología** es de tipo aplicado de diseño cuantitativo. Y llega a la **conclusión** que más del 80% de las viviendas son autoconstruidas, cuya arquitectura fue sugerido por el albañil. Y el 100% de las viviendas presentan fallas, ya que no cuentan con estudios de suelos.

Los resultados de la tesis con relación a la configuración estructural son irregulares y asimétricas, la albañilería es confinada o reforzada, las construcciones son inadecuadas, estos resultados son similares con los resultados y conclusiones de la investigación de Tacza (2019), en su tesis titulada: *Evaluación estructural, propuesta de reforzamiento y viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, ubicadas en el distrito de ate en la ciudad de lima 2018*. Su **metodología** es aplicada, del tipo descriptivo correlacional. Llegando a establecer como **resultado** una relación significativa entre sus variables de estudio. Y llego a la **conclusión**

que existe una alta relación entre la evaluación estructural, la propuesta de reforzamiento y las viviendas autoconstruidas. La relación entre la evaluación estructural de albañilería y las viviendas autoconstruidas fueron significativamente altos.

Según los resultados de la presente investigación, en relación a la evaluación estructural de los elementos estructurales y las fallas estructurales, también concuerdan con la tesis de Tacza (2019), en su tesis titulada: *Evaluación estructural, propuesta de reforzamiento y viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, ubicadas en el distrito de ate en la ciudad de lima 2018*. Además, Los resultados de la tesis también tienen similitudes con la tesis de Lozano (2011), en su tesis titulada: *gestión de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos de Lima*. Su **metodología** es de tipo no experimental descriptivo, solo recoge datos mediante un cuestionario y utiliza la estadística para el análisis e interpretación de datos. Y llego a la **conclusión** que la autoconstrucción debe ser direccionada y permitida por el estado y las autoridades locales. Como una posibilidad de brindar una vivienda digna a la ciudadanía apoyando e incentivando este método constructivo.

VI. CONCLUSIONES

1. En la zona de estudio el 100% de las viviendas son autoconstruidas, según los criterios de un albañil o del dueño, y presentan fallas y deficiencias en sus estructuras, y por las características constructivas y del terreno son inestables, un 20% de las viviendas se encuentran en malas condiciones y el 80% de las viviendas se encuentra en condiciones regulares, lo cual se puede mejorar con un adecuado diseño de reforzamiento. Esta población se encuentra vulnerable los movimientos terrestres u otros fenómenos naturales.

2. La configuración estructural es irregular el 80% de las viviendas no tienen una simetría adecuada, y solo el 20% de las viviendas tienen una simetría regular. Asimismo, la albañilería es una albañilería confinada y reforzada, sin embargo, no cumplen con la Reglamento Nacional de Edificaciones, porque son de tipo autoconstruidos y utilizan materiales de mala calidad, del total de las viviendas el 90% de las viviendas se encuentran en condiciones regulares y el 10% en malas condiciones, de acuerdo a evaluación estructural realizada.

3. Los elementos estructurales carecen de continuidad y de rigidez, por la mala calidad de materiales usados en la construcción, y la falta de un diseño arquitectónico y estructural a cargo de un especialista, por lo que presentan fallas estructurales y con cumplen con el objetivo para el que fue diseñado, la vivienda evaluada mediante el análisis estático es inestable y no tiene rigidez adecuada.

VII. RECOMENDACIONES.

En la zona de estudio se debe realizar un diseño estructural de acuerdo al tipo de terreno, considerando la capacidad portante del relleno sanitario, y no acudir a un albañil para el diseño y cálculos estructurales, de este modo evitar las presencias de los diversas fallas y patologías estructurales que ponen en riesgo de colapso a la vivienda. Consultar a un especialista para realizar el diseño de reforzamiento de las viviendas que están en condiciones regulares para mejorar su estabilidad y rigidez. Y de las viviendas que están en malas condiciones lo más recomendable es la demolición.

El diseño arquitectónico debe ser elaborado por un especialista con el fin de evitar las irregularidades y asimetrías en la distribución de los ambientes. Asimismo, la distribución de las redes eléctricas, de agua y desagüe, deben ser elaborados por técnicos o ingenieros. Para la albañilería confinada y reforzada, se debe basar en el Reglamento Nacional de Edificaciones, con el fin de obtener un producto de calidad y adecuado para vivir.

Evitar las construcciones informales o autoconstrucciones, pedir la asesoría de un especialista para el diseño y la asesoría en la construcción de las viviendas. Tener en cuenta que los elementos estructurales cumplen una determinada función de resistencia a las fuerzas internas y externas. En caso de fallas por separación parcial, solicitar la asesoría de un especialista para la reparación de ser el caso.

REFERENCIAS

ABANTO, W. Diseño y desarrollo del proyecto de investigación - guía de aprendizaje. Escuela de Postgrado- Universidad César Vallejo. Trujillo, 2014.

ALVA, Julio. Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia, Lima. Tesis (Ingeniero Civil). Lima – Peru: Universidad Privada del Norte, 2016. Disponible en https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10571/T055_47608951_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ARIAS, G. (1999) El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración. 3ra. ed.

ARMAS, Yolanda y YASELGA, Gustavo. Estudio de la evaluación de impactos ambientales que generará la construcción del relleno sanitario de san miguel de Ibarra, en el sector las tolas de Socapamba. Tesis (ingeniero en recursos naturales renovables). Ecuador: Universidad Técnica del Norte. 2005. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/830/6/03%20REC%2061%20TESIS.pdf>

BENAVIDES, Nelson. Modelo de gestión integral de rellenos sanitarios manuales, para poblaciones entre 15.000 y 30.000 habitantes en el Ecuador. Tesis (Magíster en gestión ambiental). Quito-Ecuador: universidad Internacional SEK, 2007. Disponible en <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/451/1/TESIS%20NELSON%20BENAVIDES..pdf>

BENITO, María y CERVERA, Jaime. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia. Tesis (Doctorado En Ciencias Físicas). España: Universidad Politécnica de Madrid, 2014. 287 pp.

BOLAÑOS, A., y MONROY, O. Espectros de Peligro Sísmico Uniforme. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2004.

CAMPODÓNICO, Thalía. Evaluación de los Problemas de Ubicación y Configuración Estructural en Viviendas Autoconstruidas en la Comunidad Urbana Autogestionaria de Huaycán, Ate, Lima, 2017. Tesis (Lic. Ingeniero Civil). Lima-Peru: Universidad Cesar Vallejo, 2017. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/225587609.pdf>

CARVAJAL, Rodríguez. Metodología d la investigación. Colección 70, serie investigación. Timaná, Colombia. pp 172. ISBN: 978-958-8139-30-9

CISMID. Estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico en 42 distritos de Lima Y Callao. Lima. Elaborado para la Asociación Peruana de Empresas de Seguros (APESEG), 2005.

Diario El Comercio (22 de febrero del 2016). Entrevista al Arq. Rodriguez, L.

ESCOFFIÉ, Carlos. Las ciudades invisibles de la AMLÓpolis”, *Animal Político*. Centro de estudios de Derechos Humanos de la universidad Autónoma de Yucatán. 2 de agosto de 2018.

FRANCISCO, V., y SÁNCHEZ, R. Vulnerabilidad sísmica de construcciones de tierra en el distrito de San Juan de Lurigancho. Lima: Programa Científico PC – CISMID, 2001. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta.edicion.compressed.pdf>

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5° edición. México, Mc Graw Hill, 2010. 613 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-quinta-edicion.compressed.pdf>

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6° edición. México, 2014. ISBN: 978-607-15-0291-9

IZAGUIRRE, Ivonne. La construcción informal en las laderas de los cerros y sus efectos en la seguridad de los pobladores del distrito Independencia, Lima 2016. Tesis (Magister en dirección de Empresas de Construcción). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 72pp

KASSIMALI, Aslam. Structural Analysis, Fifth Edition Cengage Learning. Southern Illinois University-Carbondale, 2015.789pp. ISBN: 978-1-133-94389-1.

LA GRANJA. Rellenos sanitarios. Revista de ciencias de la vida. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, 2006. ISSN: 1390-3799.

LOZANO, Margarita. Gestión de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos de lima. Tesis (grado de master en gestión de edificación). España: Universidad Politécnica de Madrid, 2011.

ORCCOSUPA, Javier. Gestión y planificación ambiental: Riesgo y vulnerabilidad del relleno sanitario del Cusco.

PEERSMAN, Greet. (2014).Sinopsis: Métodos de recolección y análisis de datos en la evaluación de Impacto, Síntesis metodológica n.º10, Centro de Investigaciones de UNICEF, Florencia. Disponible en https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief_10_data_collection_analysis_spa.pdf

POLO, Juan. La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique-Lima 2017. Tesis (Magister en Ing. Civil). Peru: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 102 pp.

QUINTERO, Alejandro. Efecto de los lixiviados de residuos sólidos en las propiedades geotécnicas de un suelo tropical. Tesis (Magister en Ingeniería – Geotecnia). Medellín, Colombia: Departamento de ingeniería civil. 2016. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/55088/1/1037583487.2016.pdf>

ROJAS, Edwin. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del asentamiento humano san marcos de ate, Santa Anita, 2017. Tesis (Lic. En ingeniería Civil). Lima: universidad Cesar Vallejo, 2017. 134 pp.

SEARA, Andrea. Estudio comparativo de métodos de evaluación de seguridad estructural aplicación a caso práctico. Universitat Politecnica de Valencia. España. 2015. Disponible en https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/53427/Seara%20Rodr%EDguez,%20Andrea_Estudio%20Comparativo%20de%20M%E9todos%20de%20Evaluaci%F3n%20de%20Seguridad%20Estructural.pdf?sequence=1

SHIRLEY, Chilet. RPP Noticias ex decana del Colegio de Arquitectos. Gestión – inmobiliarias. (17/03/2017. parr. 2)

SILVA, Natalia. Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región metropolitana. Tesis (magister en Geofísica) Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2011. 283 pp.

SOBARZO, Ana. Formulación de presupuesto y cronograma en un proyecto de investigación. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Peru. 2012. Disponible en http://bvsp.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120627CronogramaPresupuesto_AnaSobarzo.pdf?ua=1

TACZA, John. Evaluación estructural, propuesta de reforzamiento y viviendas autoconstruidas de albañilería confinada, ubicadas en el distrito de Ate en la ciudad de lima 2018. Tesis (Doctor en ingeniería civil). Lima – Perú: Universidad Federico Villareal, 2019.

TAPIA, Marco. Diseño y construcción de viviendas de bajo costo a partir del sistema constructivo “TABITEC”. Tesis (magister e administración de la construcción). México: instituto tecnológico de la construcción. 2012.

VÁSQUEZ, Jimi. Evaluación y propuesta de solución ante la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos jóvenes florida baja y florida alta -

Chimbote – 2016. Tesis (lic. en Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad Nacional del Santa Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2017. 130 pp.

VILLEGAS Ramírez, Juan. Análisis de la vulnerabilidad y riesgo de las edificaciones en el sector morro solar bajo, ciudad de Jaén, Cajamarca. Tesis (Lic. en Ingeniería Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería Civil, 2014. 95 pp.

ANEXOS

ANEXO 1:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE DEPENDIENTE (X): EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	La evaluación estructural se realiza cuando existe dudas sobre la capacidad resistente de una estructura, los cuales surgen si se presentan algún indicio, de fallas o patologías en las estructurales (Harmese, 2002, p. 47)	La evaluación estructural es el análisis de los elementos estructurales de una edificación, que se realiza cuando la estructura deja de cumplir con la capacidad para el cual fue diseñado. Con el fin de estudiar las condiciones de resistencia ante las cargas gravitatorias o sísmicas y determinar su estado actual.	Configuración estructural	-Simetría -Asimetría	Nominal
			Elementos estructurales	-muros -vigas, columnas, losas y escaleras	Nominal
VARIABLE INDEPENDIENTE (Y): VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO	La autoconstrucciones son aquellas construcciones de viviendas donde no hay asesoramiento de profesionales en construcción, y la ejecución de la obra se lleva a cabo por albañiles o maestros de obra, que carecen de conocimientos técnicos y de las normativas de la construcción (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2014, p. 8)	Es la construcción de viviendas unifamiliares o multifamiliares, que se realiza bajo la dirección de un maestro constructor o los criterios del mismo dueño, no se realizan estudios para un diseño estructural adecuado para soportar los peligros que pueden causar daños a la estructura, solo se construyen bajo los requerimientos del propietario.	Albañilería	- simple -confinada	Razón
			Fallas estructurales	Falla por deformación permanente Falla por separación parcial o total.	Razón

Fuente: Elaboración propia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020”.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cómo será la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020?	Efectuar la evaluación estructural de las viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.	La evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determina el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.	VARIABLE DEPENDIENTE (X): EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	Configuración estructural	-Simetría -Asimetría	RNE Ficha técnica Excel
				Elementos estructurales	-muros -vigas, columnas, losas y escaleras	RNE Ficha técnica Excel
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE INDEPENDIENTE (Y): VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO	Albañilería	-simple -confinada	RNE Excel Ficha técnica ETEBS
¿Cómo será la evaluación estructural de configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020?	Analizar la evaluación estructural configuración y albañilería de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020	La evaluación estructural de configuración y albañilería viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determina el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.		Fallas estructurales	Falla por deformación permanente	NTP- E.050 RNE Ficha técnica Excel
¿Cómo será la evaluación de los elementos estructurales y fallas de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020?	Analizar la evaluación de los elementos estructurales y fallas estructurales de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020	La evaluación de los elementos estructurales y fallas de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario determina el estado de esta, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020			Falla por separación parcial o total.	ETABS

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2.

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: *Bendezú Romero Lenin Miguel*
 1.2 Cargo e institución donde labora: *Profesor en Ingeniería BENEZÚ ESTRL*
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **FICHA TECNICA DE EVALUACION ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS**
 1.4 Autor de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	No cumple con su aplicación (%)						Cumple en parte con su aplicación (%)			Si cumple con su aplicación (%)			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. PRESENTACIÓN	Responde a la formalidad de la investigación											X		
2. OBJETIVIDAD	Contiene la información comprendida en la cualidad de objetivo y la adecuación al objeto investigado												X	
3. ACTUALIDAD	Contiene la información de acorde a los aportes recientes en la construcción y la ingeniería civil											X		
4. INTENCIONALIDAD	Contiene la información adecuada para valorar las variables.										X			
5. COHERENCIA	La información tiene coherencia entre los problemas, objetivos e hipótesis											X		
6. METODOLOGÍA	El instrumento responde al objetivo de la Investigación: Tipo, diseño, categorías.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento contiene información que considera un problema crucial y tiene relevancia global.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Si cumple

El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

Si cumple

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 21 de setiembre 2020

LENIN MIGUEL BENEZU ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 5381

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Ing. *Bendezú Romero Lenin Miguel*
 DNI No *10749998* Telf.: *964513084*

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Jussy Fernando Paredes León

1.2 Cargo e institución donde labora:

1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **FICHA TECNICA DE |
EVALUACION ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS**

1.4 Autor de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	No cumple con su aplicación (%)					Cumple en parte con su aplicación (%)			Si cumple con su aplicación (%)				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. PRESENTACIÓN	Responde a la formalidad de la investigación												X	
2. OBJETIVIDAD	Contiene la información comprendida en la cualidad de objetivo y la adecuación al objeto investigado											X		
3. ACTUALIDAD	Contiene la información de acorde a los aportes recientes en la construcción y la ingeniería civil												X	
4. INTENCIONALIDAD	Contiene la información adecuada para valorar las variables.											X		
5. COHERENCIA	La información tiene coherencia entre los problemas, objetivos e hipótesis											X		
6. METODOLOGÍA	El instrumento responde al objetivo de la Investigación: Tipo, diseño, categorías.												X	
7. PERTINENCIA	El instrumento contiene información que considera un problema crucial y tiene relevancia global.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Si

El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

92.86%

Lima, 21 de setiembre 2020



.....
 JUSSY FERNANDO PAREDES LEÓN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 40170

FIRMA DEL EXPERTO
 Ing. Jussy Fernando Paredes León
 Reg. CIP N°. 40170.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Kharell de Brigit ALFEREZ MARTINEZ
 1.2 Cargo e institución donde labora: PROYECTOS DE INGENIERIA Y COSNTRUCCION ANTAS SAC.
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **FICHA TECNICA DE EVALUACION ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS**
 1.4 Autor de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	No cumple con su aplicación (%)						Cumple en parte con su aplicación (%)			Si cumple con su aplicación (%)			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. PRESENTACIÓN	Responde a la formalidad de la investigación													X
2. OBJETIVIDAD	Contiene la información comprendida en la cualidad de objetivo y la adecuación al objeto investigado												X	
3. ACTUALIDAD	Contiene la información de acorde a los aportes recientes en la construcción y la ingeniería civil												X	
4. INTENCIONALIDAD	Contiene la información adecuada para valorar las variables.													X
5. COHERENCIA	La información tiene coherencia entre los problemas, objetivos e hipótesis												X	
6. METODOLOGÍA	El instrumento responde al objetivo de la Investigación: Tipo, diseño, categorías.												X	
7. PERTINENCIA	El instrumento contiene información que considera un problema crucial y tiene relevancia global.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

Si

El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

96.43%

Lima, 21 de setiembre 2020


KHARELL DE BRIGIT ALFEREZ MARTINEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 80913

FIRMA DEL EXPERTO
 Ing. Kharell de Brigit ALFEREZ MARTINEZ
 Reg. CIP N°. 80913.

FICHA DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres:

1.2 Cargo e institución donde labora:

1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **FICHA TECNICA DE EVALUACION ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS**

1.4 Autor de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	No cumple con su aplicación (%)						Cumple en parte con su aplicación (%)			Si cumple con su aplicación (%)			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. PRESENTACIÓN	Responde a la formalidad de la investigación													
2. OBJETIVIDAD	Contiene la información comprendida en la cualidad de objetivo y la adecuación al objeto investigado													
3. ACTUALIDAD	Contiene la información de acorde a los aportes recientes en la construcción y la ingeniería civil													
4. INTENCIONALIDAD	Contiene la información adecuada para valorar las variables.													
5. COHERENCIA	La información tiene coherencia entre los problemas, objetivos e hipótesis													
6. METODOLOGIA	El instrumento responde al objetivo de la Investigación: Tipo, diseño, categorías.													
7. PERTINENCIA	El instrumento contiene información que considera un problema crucial y tiene relevancia global.													

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

 %

Lima, 21 de setiembre 2020

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

Ing.
DNI No

Telf:



**"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO
PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"**

/ /2020
Nº

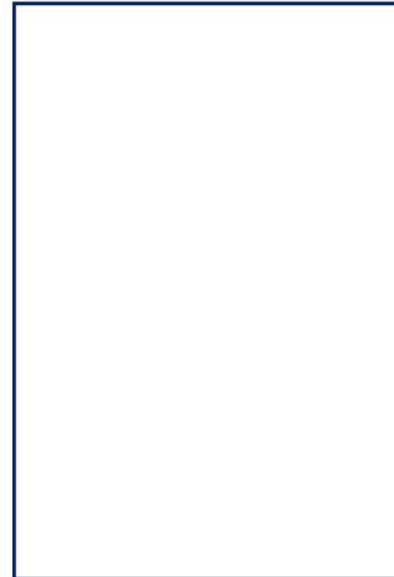
I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	Lima

II. DATOS GENERALES

SECTOR:	
FAMILIA	
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	

FOTOGRAFÍA DE LA VIVIENDA



III. ENCUESTA

¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?

Arquitecto Familiares y vecinos

Ingeniero Albañil

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Buena Regular Mala

DISTRIBUCION DE LOS AMBIENTES

Simétrica Asimétrica

IV. DATOS TECNICOS

Año de la construcción Nº de pisos
Año actual Área (m2)

SUELOS			TIPO DE SUELOS			
Rígidos <input type="checkbox"/>	Intermedio <input type="checkbox"/>	Flexible <input type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	arcilla <input type="checkbox"/>	arena <input type="checkbox"/>	relleno <input type="checkbox"/>
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFÍA		TALUD	
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS			Plana <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Pronunciada <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> bajo <input type="checkbox"/>
Continuo <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input type="checkbox"/>	PROBLEMAS APRECIADOS			
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES	
Rígido y resistente <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	No rígido y resistente <input type="checkbox"/>	Discontinuidad de vigas y columnas <input type="checkbox"/>		Acero de refuerzo expuesto <input type="checkbox"/>	
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas <input type="checkbox"/>		Acero de refuerzo corroídas <input type="checkbox"/>	
Con vigas <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Sin vigas <input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada <input type="checkbox"/>		Muros agrietados <input type="checkbox"/>	
ABERTURA EN MUROS			Muro portante con ladrillo pandereta <input type="checkbox"/>		Humedad en muros <input type="checkbox"/>	
Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Techo desnivel con vecino <input type="checkbox"/>		LADRILLOS USADOS	
LOSAS			Vivienda en relleno <input type="checkbox"/>		Ladrillo k.k. artesanal <input type="checkbox"/>	
Maciza <input type="checkbox"/>	Aligerada <input type="checkbox"/>	no tienen <input type="checkbox"/>	Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/>		Ladrillo de pandereta artesanal <input type="checkbox"/>	
			Vivienda en pendientes elevadas <input type="checkbox"/>		MANO DE OBRA	
			Mala <input type="checkbox"/>			
			Regular <input type="checkbox"/>			
			Buena <input type="checkbox"/>			
CIMENTACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		DEFICIENCIAS		
		Grava <input type="checkbox"/>		FÍSICAS	MECÁNICAS	QUÍMICAS
Zapatas aisladas <input type="checkbox"/>	Arena <input type="checkbox"/>			Humedad, suciedad <input type="checkbox"/>	Desprendimiento o de ladrillos <input type="checkbox"/>	Eflorescencia <input type="checkbox"/>
	Limo <input type="checkbox"/>					
Zapatas combinadas <input type="checkbox"/>	Arcilla <input type="checkbox"/>			Cangrejas <input type="checkbox"/>	Disgregación <input type="checkbox"/>	Corrosión, oxidación <input type="checkbox"/>
zapatas conectadas <input type="checkbox"/>	Orgánico <input type="checkbox"/>			Erosión <input type="checkbox"/>	Fisuras y grietas <input type="checkbox"/>	Erosión química <input type="checkbox"/>
Cimiento corrido <input type="checkbox"/>	Sales <input type="checkbox"/>					

ANEXO 5

ANÁLISIS SÍSMICO VIVIENDA QUINO BUENO

Vivienda de 03 pisos.

1.0 Análisis Estático (Según Periodos del Análisis Modal)				
Dirección X-X				
Z	0.45	Zona 4	Zonificación	
U	1	Común	Uso de la Edificación	
T	0.44 s		Periodo fundamental de la estructura	
S	1.1		Suelo	
T _p	1 s		Periodo del suelo	
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante	
C	2.50		Coefficiente Sísmico	
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción	
		ZUSC/R	0.155	
		K	1.000	
Dirección Y-Y				
Z	0.45	Zona 4	Zonificación	
U	1	Común	Uso de la Edificación	
T	0.65 s		Periodo fundamental de la estructura	
S	1.1		Suelo	
T _p	1 s		Periodo del suelo	
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante	
C	2.50		Coefficiente Sísmico	
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción	
		ZUSC/R	0.155	
		K	1.075	

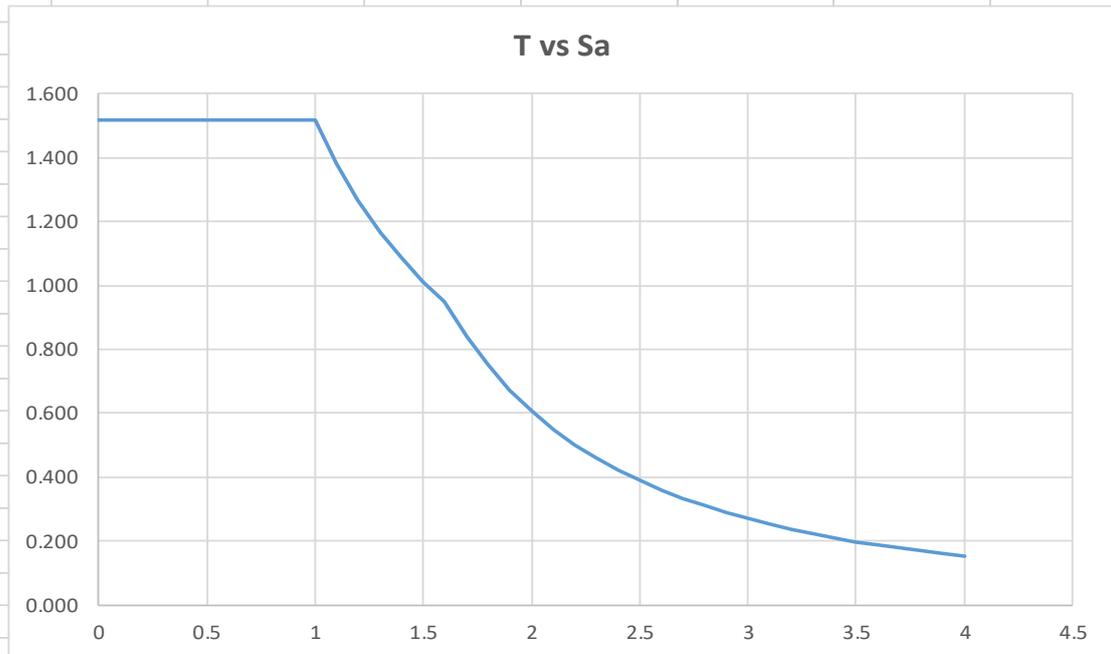
2.0 Análisis Dinámico				
Dirección X-X				
Z	0.45	Zona 4	Zonificación	
U	1	Común	Uso de la Edificación	
S	1.1		Suelo	
T _p	1 s		Periodo del suelo	
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante	
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción	
		ZUSg/R =	0.6070	
Dirección Y-Y				
Z	0.45	Zona 4	Zonificación	
U	1	Común	Uso de la Edificación	
S	1.1		Suelo	
T _p	1 s		Periodo del suelo	
T _L	1.6 s		Periodo para el factor C desplazamiento constante	
R	8	Pórticos C°A°	Factor de reducción	
		ZUSg/R =	0.6070	

<u>X-X</u>			<u>Y-Y</u>		
T	C	Sa (m/s ²)	T	C	Sa (m/s ²)
0	2.5	1.517	0	2.5	1.517
0.1	2.50	1.517	0.1	2.50	1.517
0.2	2.50	1.517	0.2	2.50	1.517
0.3	2.50	1.517	0.3	2.50	1.517
0.4	2.50	1.517	0.4	2.50	1.517
0.5	2.50	1.517	0.5	2.50	1.517
0.6	2.50	1.517	0.6	2.50	1.517
0.7	2.50	1.517	0.7	2.50	1.517
0.8	2.50	1.517	0.8	2.50	1.517
0.9	2.50	1.517	0.9	2.50	1.517
1	2.50	1.517	1	2.50	1.517
1.1	2.27	1.380	1.1	2.27	1.380
1.2	2.08	1.265	1.2	2.08	1.265
1.3	1.92	1.167	1.3	1.92	1.167
1.4	1.79	1.084	1.4	1.79	1.084
1.5	1.67	1.012	1.5	1.67	1.012
1.6	1.56	0.948	1.6	1.56	0.948
1.7	1.38	0.840	1.7	1.38	0.840
1.8	1.23	0.749	1.8	1.23	0.749
1.9	1.11	0.673	1.9	1.11	0.673
2	1.00	0.607	2	1.00	0.607
2.1	0.91	0.551	2.1	0.91	0.551
2.2	0.83	0.502	2.2	0.83	0.502
2.3	0.76	0.459	2.3	0.76	0.459
2.4	0.69	0.422	2.4	0.69	0.422
2.5	0.64	0.388	2.5	0.64	0.388
2.6	0.59	0.359	2.6	0.59	0.359
2.7	0.55	0.333	2.7	0.55	0.333
2.8	0.51	0.310	2.8	0.51	0.310
2.9	0.48	0.289	2.9	0.48	0.289
3	0.44	0.270	3	0.44	0.270
3.1	0.42	0.253	3.1	0.42	0.253
3.2	0.39	0.237	3.2	0.39	0.237
3.3	0.37	0.223	3.3	0.37	0.223
3.4	0.35	0.210	3.4	0.35	0.210
3.5	0.33	0.198	3.5	0.33	0.198
3.6	0.31	0.187	3.6	0.31	0.187
3.7	0.29	0.177	3.7	0.29	0.177
3.8	0.28	0.168	3.8	0.28	0.168
3.9	0.26	0.160	3.9	0.26	0.160

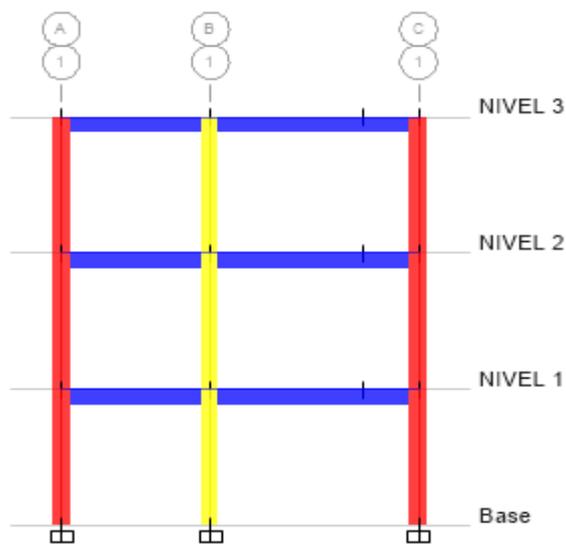
$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

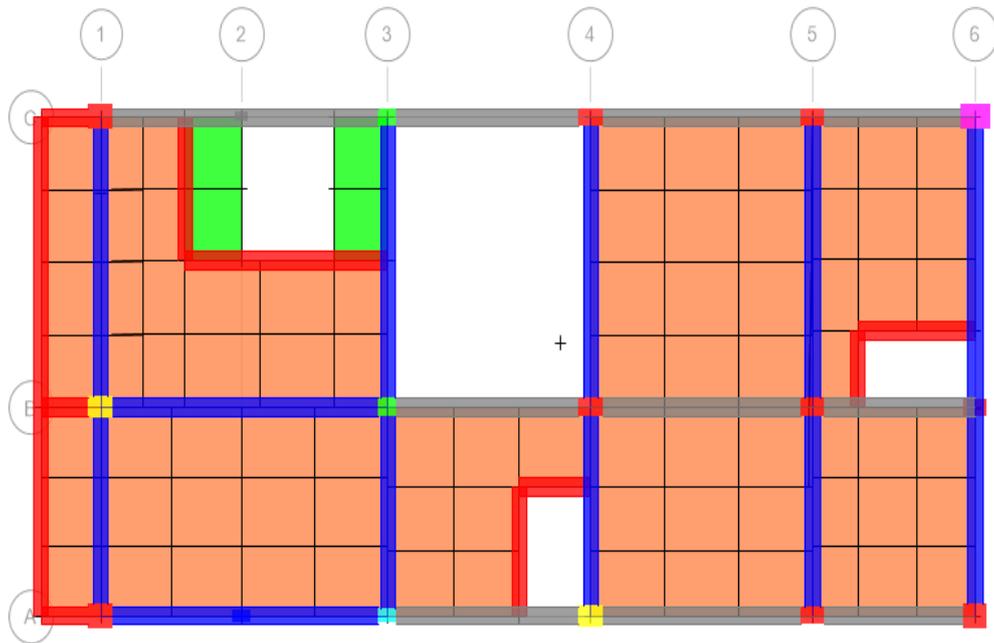


Espectro de respuesta de la Norma E.030

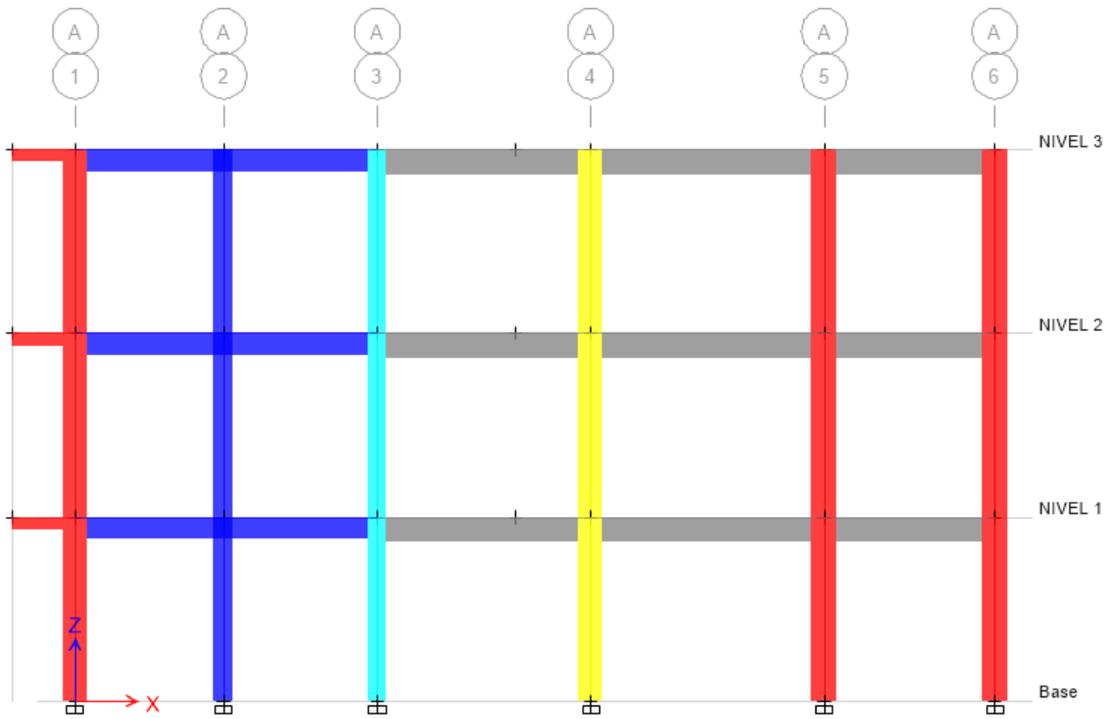


Vista Lateral del Modelo

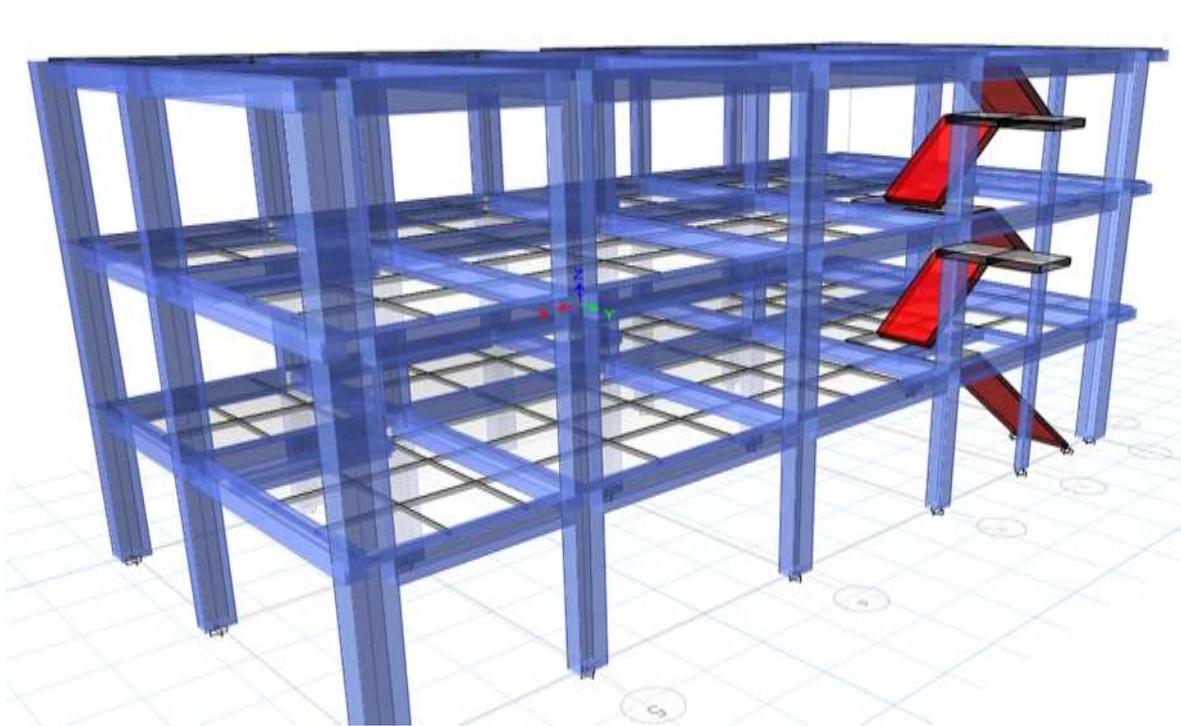
Modelo en vista 3D



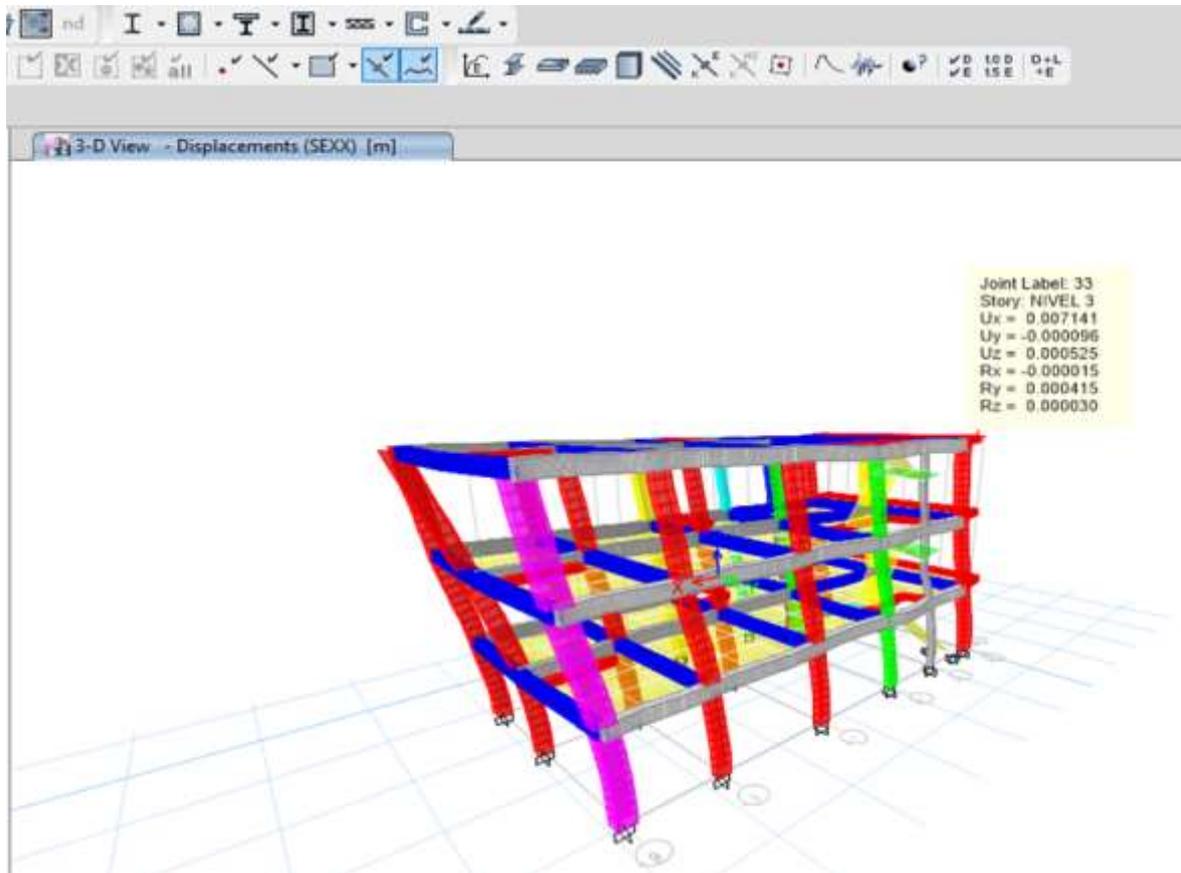
Vista en planta del Modelo



Vista Lateral

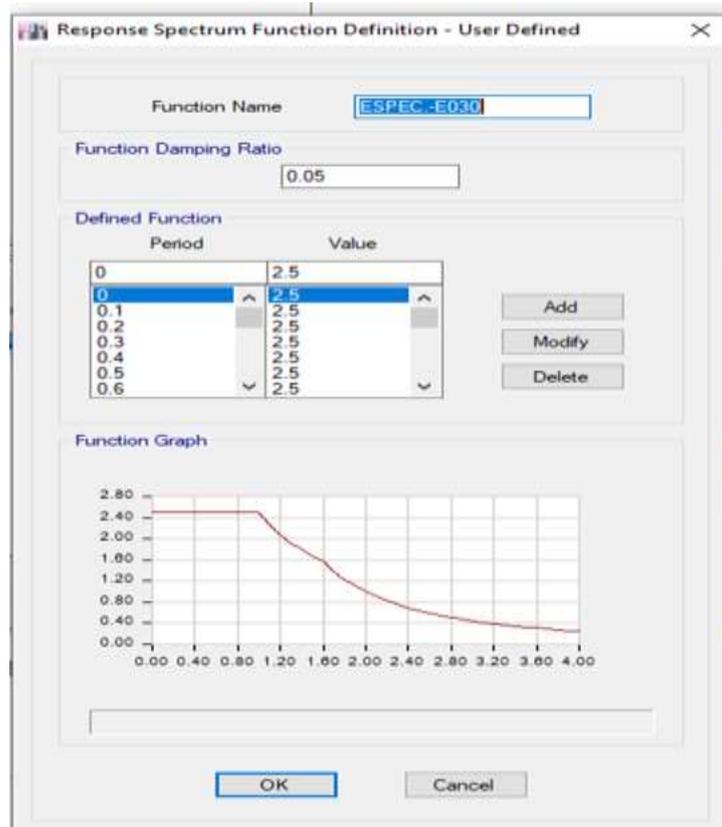


Vista 3D, donde se aprecia las escaleras

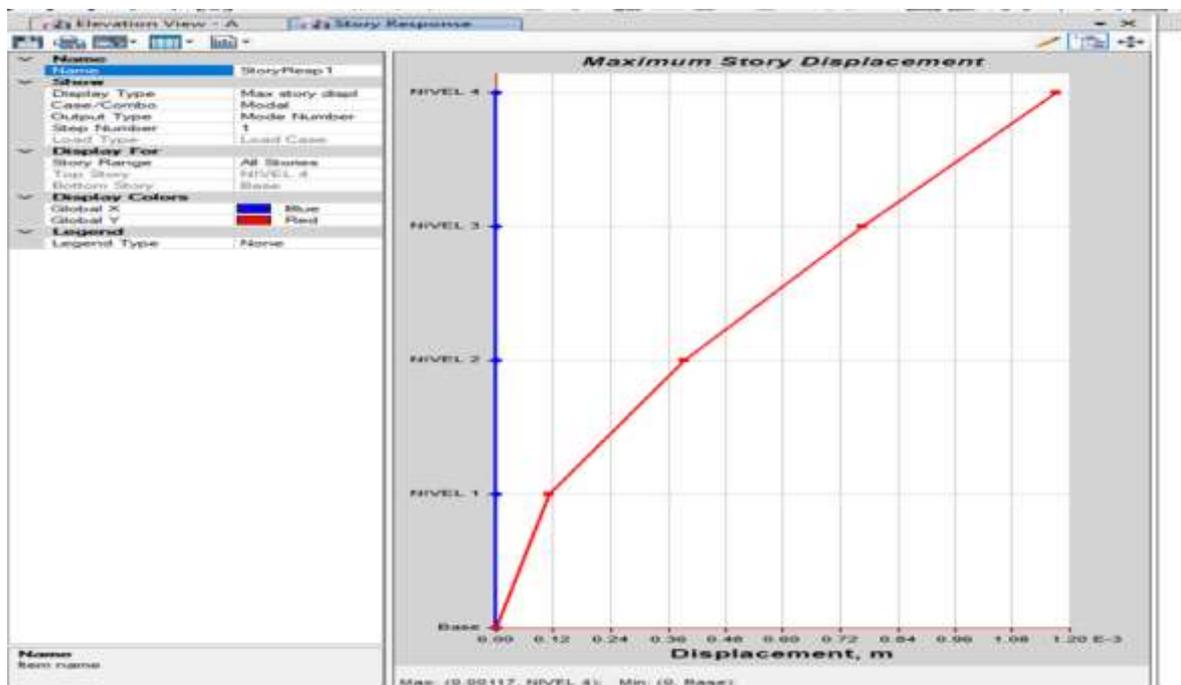


Vista 3D, pórticos principales

Deformaciones en la estructura



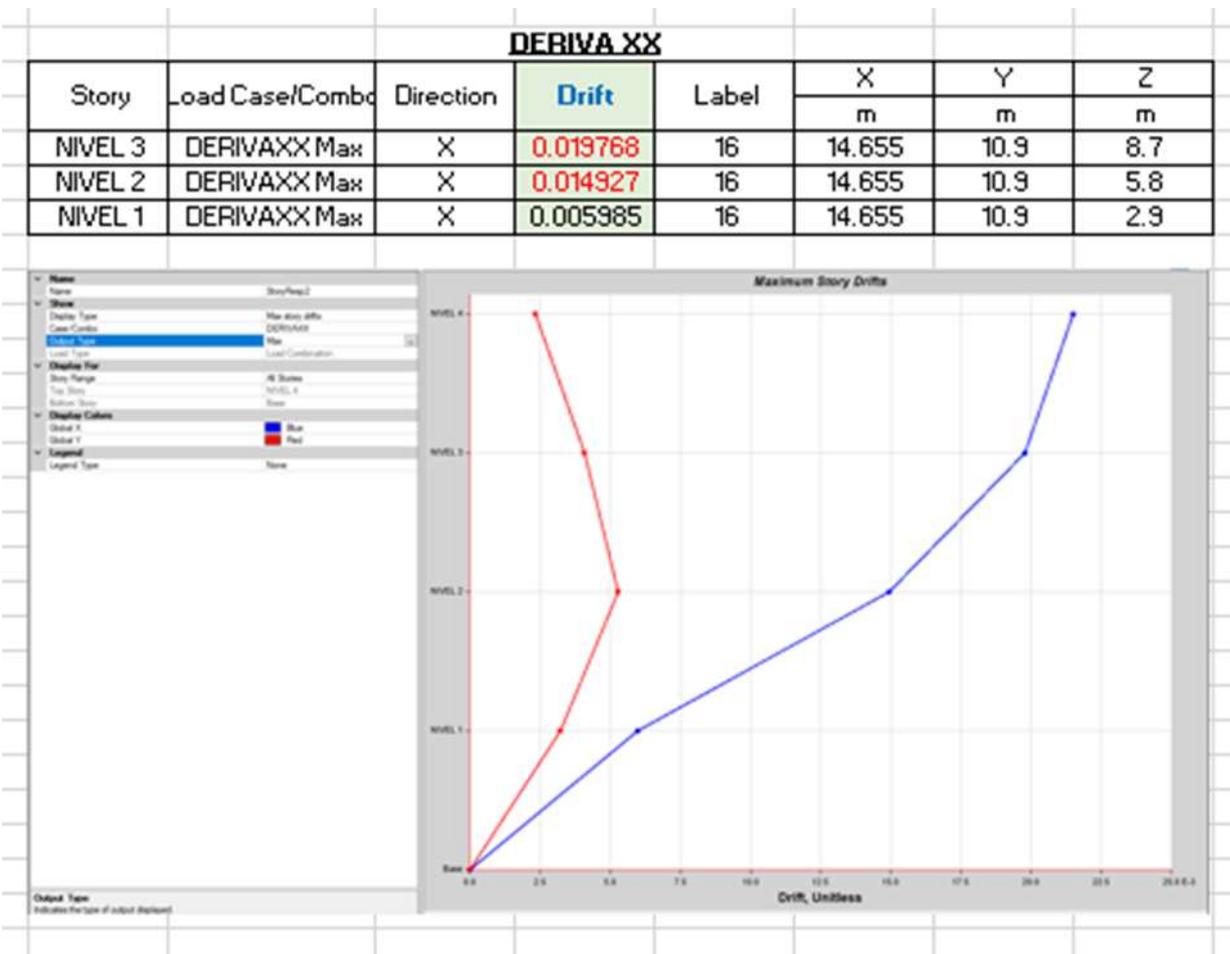
Espectro de respuesta ingresado al modelo



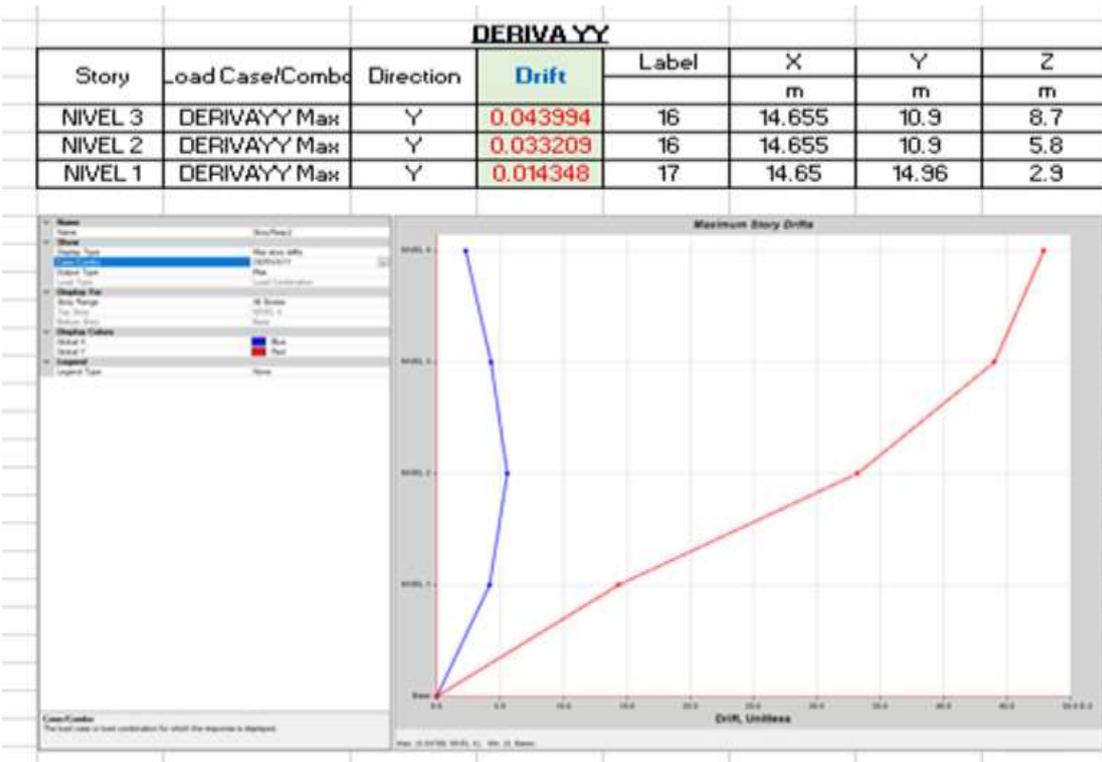
Máximos desplazamientos

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
NIVEL 3	DERIVAXX Max	X	0.009189	16	14.655	10.9	8.7
NIVEL 3	DERIVAXX Max	Y	0.003416	33	-1	14.96	8.7
NIVEL 2	DERIVAXX Max	X	0.007559	16	14.655	10.9	5.8
NIVEL 2	DERIVAXX Max	Y	0.005105	33	-1	14.96	5.8
NIVEL 1	DERIVAXX Max	X	0.003692	15	11.93	8	2.9
NIVEL 1	DERIVAXX Max	Y	0.003099	4	0	10.91	2.9

Derivas máximas obtenidas con el programa Etabs



Derivas en la dirección X



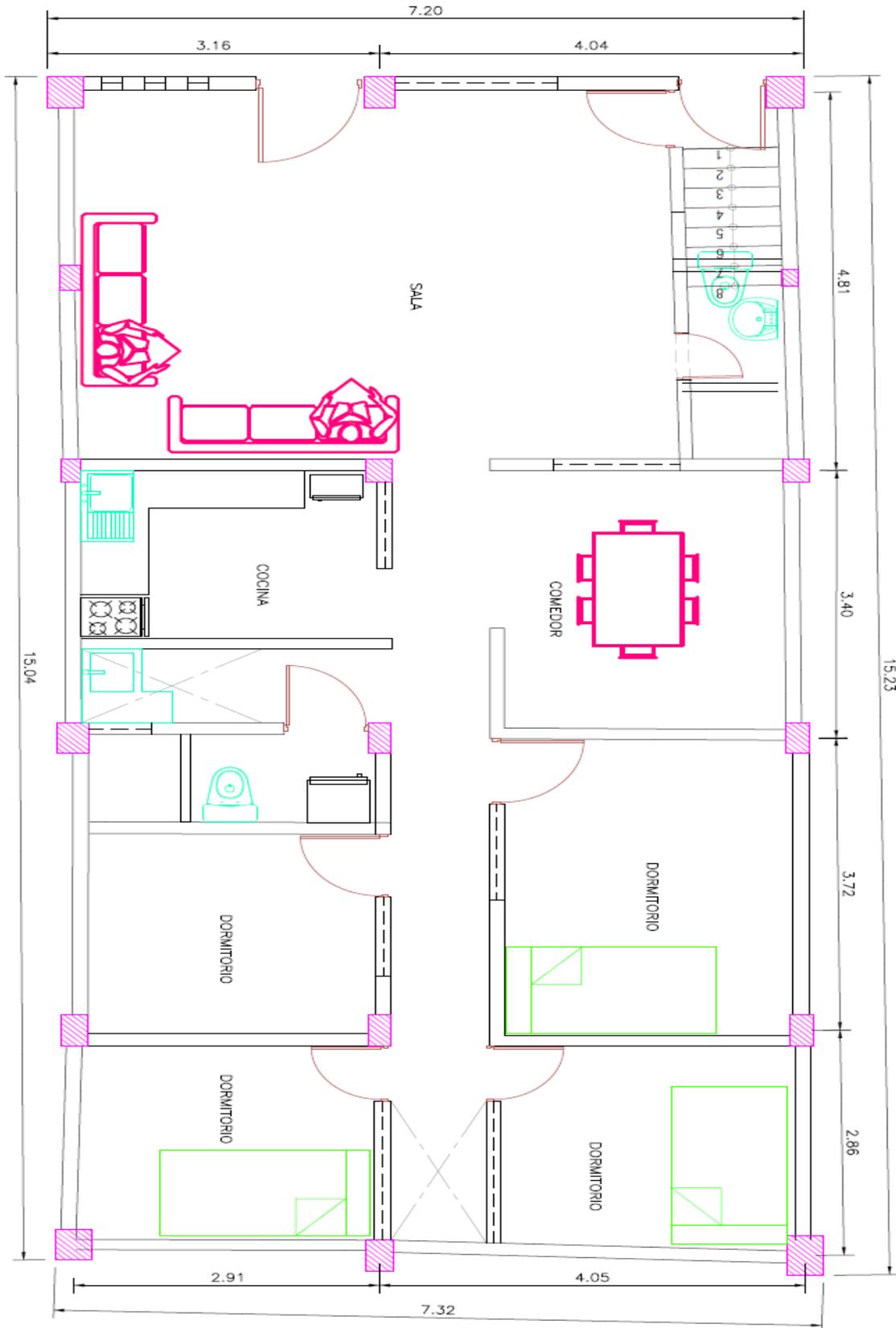
Máximas derivas en la dirección Y

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	1.15	0	0.0049	0	0	0.0049	0	0.002	0	0.0086	0.002	0	0.0086
Modal	2	0.719	0.0049	0	0	0.0049	0.0049	0	0	0.002	0.0002	0.002	0.002	0.0088
Modal	3	0.65	0.0045	0.6839	0	0.0094	0.6908	0	0.1542	0.0009	0.1368	0.1562	0.0029	0.1455
Modal	4	0.463	0.3696	0.1022	0	0.379	0.793	0	0.0241	0.0833	0.3618	0.1803	0.0862	0.5073
Modal	5	0.435	0.4253	0.0395	0	0.8043	0.8325	0	0.0138	0.1377	0.3121	0.1941	0.2239	0.8194
Modal	6	0.208	0.0006	0.0878	0	0.8049	0.9203	0	0.5435	0.0029	0.0158	0.7377	0.2268	0.8352
Modal	7	0.196	0	0.0016	0	0.8049	0.9218	0	0.0028	0	0.0027	0.7405	0.2268	0.8379
Modal	8	0.149	0.065	0.0072	0	0.8699	0.9291	0	0.0527	0.3871	0.0315	0.7932	0.6139	0.8694
Modal	9	0.142	0.0509	0.005	0	0.9208	0.9341	0	0.0298	0.2019	0.0605	0.823	0.8158	0.93
Modal	10	0.123	0.0016	0	0	0.9224	0.9341	0	0	0.0028	4.93E-05	0.823	0.8186	0.93
Modal	11	0.118	0.0007	0.0352	0	0.9232	0.9693	0	0.079	0.0017	0.0026	0.902	0.8203	0.9326
Modal	12	0.087	3.99E-06	0.0014	0	0.9232	0.9707	0	0.0106	0.0001	0.0223	0.9126	0.8204	0.9549

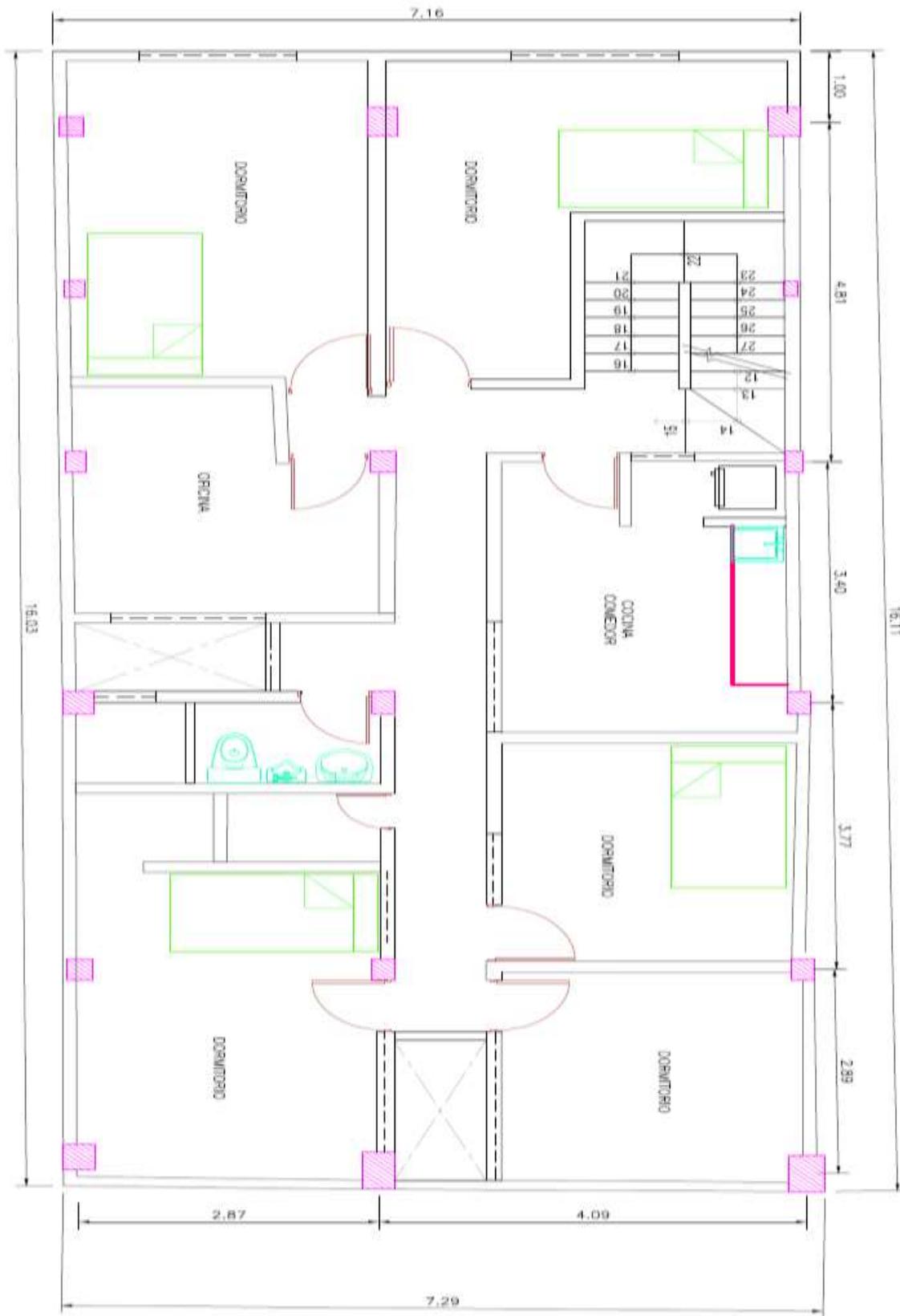
Periodos de la estructura, obtenidas con el programa Etabs

PLANOS DE LA VIVIENDA ANALIZADA EN ETABS.

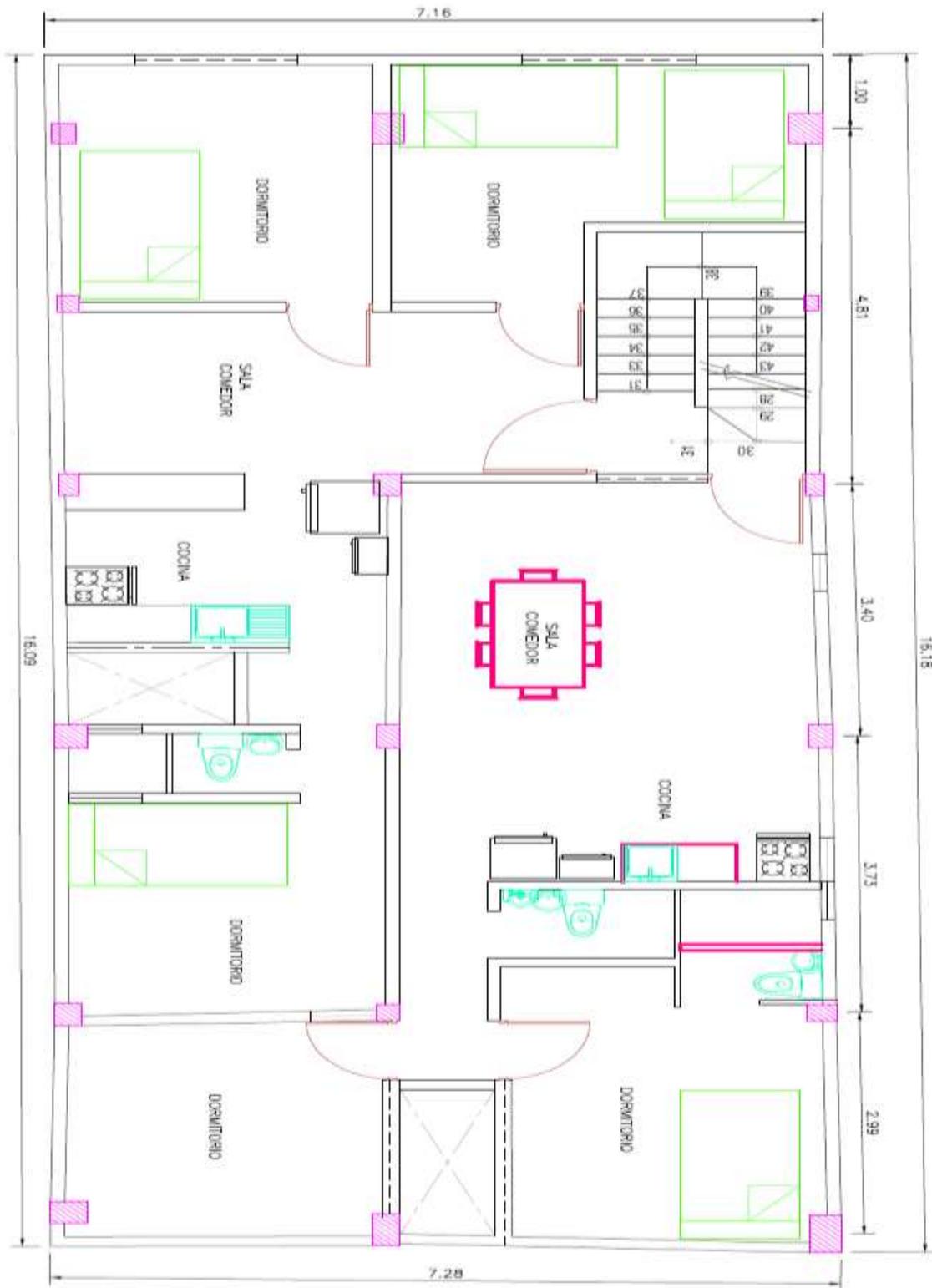
Plano de arquitectura de primer nivel.



Plano de arquitectura de segundo nivel



Plano de arquitectura de tercer nivel.



Recopilación de datos mediante ficha técnica:

UCV		"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"		15 / 10 / 2020	
				N° 01	
I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA					
DEPARTAMENTO	LIMA				
PROVINCIA	LIMA				
DISTRITO	Lima				
II. DATOS GENERALES					
SECTOR:	PRIMERO DE MAYO		LIMA		
FAMILIA :					
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	6				
III. ENCUESTA					
¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?					
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?					
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?					
Arquitecto	<input type="checkbox"/>	Familiares y vecinos	<input type="checkbox"/>		
Ingeniero	<input type="checkbox"/>	Albañil	<input checked="" type="checkbox"/>		
ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA					
Buena	<input type="checkbox"/>	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Mala	<input type="checkbox"/>
DISTRIBUCION DE LOS AMBIENTES					
Simetrica	<input type="checkbox"/>	Asimétrica	<input checked="" type="checkbox"/>		
IV. DATOS TECNICOS					
Año de la construcción	1990		N° de pisos	2	
Año actual	2020		Área (m2)	80	
SUELOS			TIPO DE SUELOS		
Rígidos	<input type="checkbox"/>	Intermedio	<input type="checkbox"/>	Flexible	<input checked="" type="checkbox"/>
Roca	<input type="checkbox"/>	arcilla	<input type="checkbox"/>	arena	<input type="checkbox"/>
				relleno	<input checked="" type="checkbox"/>
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFÍA		TALUD
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS			Plana	<input checked="" type="checkbox"/>	Media
			Pronunciada	<input type="checkbox"/>	Alto
			Medio	<input type="checkbox"/>	bajo
			bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	
Continuo			<input type="checkbox"/>	Media	<input type="checkbox"/>
			Discontinuo	<input checked="" type="checkbox"/>	
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES
Rígido	<input type="checkbox"/>	Media	<input checked="" type="checkbox"/>	No rígido	<input type="checkbox"/>
			Discontinuidad de vigas y columnas	<input checked="" type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas cortas	<input checked="" type="checkbox"/>	Acero de refuerzo corroídas
Con vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	Media	<input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada	<input checked="" type="checkbox"/>
			Muro portante con ladrillo pandereta	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros agrietados
ABERTURA EN MUROS			Techo desnivel con vecino	<input checked="" type="checkbox"/>	Humedad en muros
Baja	<input type="checkbox"/>	Media	<input checked="" type="checkbox"/>	Alta	<input type="checkbox"/>
			Ladrillos usados		
LOSAS			PROBLEMAS DE UBICACIÓN		Ladrillo k.k. artesanal
Maciza	<input type="checkbox"/>	Aligerada	<input checked="" type="checkbox"/>	no tienen	<input type="checkbox"/>
			Vivienda en relleno	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo de pandereta artesanal
			Vivienda en quebrada	<input type="checkbox"/>	Ambos
			Vivienda en pendientes elevadas	<input type="checkbox"/>	MANO DE OBRA
					Malá
					Regular
					Buena
CIMENTACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		DEFICIENCIAS	
		Grava		<input type="checkbox"/>	
		Arena		<input type="checkbox"/>	
		Limo		<input type="checkbox"/>	
		Arcilla		<input type="checkbox"/>	
		Orgánico		<input checked="" type="checkbox"/>	
		Sales		<input type="checkbox"/>	
Zapatas aisladas	<input type="checkbox"/>	FÍSICAS		Humedad, suciedad	<input checked="" type="checkbox"/>
Zapatas combinadas	<input type="checkbox"/>	MECÁNICAS		Desprendimiento de ladrillos	<input type="checkbox"/>
zapatas conectadas	<input type="checkbox"/>	QUÍMICAS		Disgregación	<input checked="" type="checkbox"/>
Cimiento corrido	<input type="checkbox"/>			Fisuras y grietas	<input checked="" type="checkbox"/>
				Erosión química	<input checked="" type="checkbox"/>

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA





**"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO
PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"**

15 / 10 / 2020

N° 02

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	Lima

II. DATOS GENERALES

SECTOR: PRIMERO DE MAYO	LIMA
FAMILIA	
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	7

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



III. ENCUESTA

¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?

Arquitecto Familiares y vecinos
Ingeniero Albañil

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Buena Regular Mala

DISTRIBUCION DE LOS AMBIENTES

Simétrica Asimétrica

IV. DATOS TECNICOS

Año de la construcción N° de pisos
Año actual Área (m2)

SUELOS			TIPO DE SUELOS			
Rígidos <input type="checkbox"/>	Intermedio <input type="checkbox"/>	Flexible <input checked="" type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	arcilla <input type="checkbox"/>	arena <input type="checkbox"/>	relleno <input checked="" type="checkbox"/>
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFIA		TALUD	
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS			Plana <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Pronunciada <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> bajo <input checked="" type="checkbox"/>
Continuo <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input type="checkbox"/>	PROBLEMAS APRECIADOS			
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES	
Rígido <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	No rígido <input checked="" type="checkbox"/>	Discontinuidad de vigas y columnas <input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto <input checked="" type="checkbox"/>		
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas <input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo corroídas <input checked="" type="checkbox"/>		
Con vigas <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Sin vigas <input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada <input checked="" type="checkbox"/>	Muros agrietados <input checked="" type="checkbox"/>		
ABERTURA EN MUROS			Muro portante con ladrillo pandereta <input checked="" type="checkbox"/>	Humedad en muros <input type="checkbox"/>		
Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Techo desnivel con vecino <input checked="" type="checkbox"/>	LADRILLOS USADOS		
LOSAS			PROBLEMAS DE UBICACIÓN		Ladrillo k.k. artesanal <input type="checkbox"/>	
Maciza <input type="checkbox"/>	Aligerada <input checked="" type="checkbox"/>	no tienen <input type="checkbox"/>	Vivienda en relleno <input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo de pandereta artesanal <input type="checkbox"/>		Ambos <input checked="" type="checkbox"/>
			Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/>	MANO DE OBRA		
			Vivienda en pendientes elevadas <input type="checkbox"/>	Mala <input type="checkbox"/>		
			Buena <input checked="" type="checkbox"/>			
CIMENTACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		DEFICIENCIAS		
		Grava <input type="checkbox"/>	FÍSICAS	MECÁNICAS	QUÍMICAS	
Zapatillas aisladas <input type="checkbox"/>	Arena <input type="checkbox"/>	Limo <input type="checkbox"/>	Humedad, suciedad <input type="checkbox"/>	Desprendimiento de ladrillos <input type="checkbox"/>	Eflorescencia <input type="checkbox"/>	
Zapatillas combinadas <input type="checkbox"/>	Arcilla <input type="checkbox"/>	Orgánico <input type="checkbox"/>	Cangrejeras <input checked="" type="checkbox"/>	Disgregación <input type="checkbox"/>	Corrosión, oxidación <input checked="" type="checkbox"/>	
Zapatillas conectadas <input type="checkbox"/>	Sales <input type="checkbox"/>		Erosión <input type="checkbox"/>	Fisuras y grietas <input checked="" type="checkbox"/>	Erosión química <input checked="" type="checkbox"/>	
Cimiento corrido <input type="checkbox"/>						



**"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO
PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"**

15/10/2020

N° 03

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	Lima

II. DATOS GENERALES

SECTOR: PRIMERO DE MAYO	LIMA
FAMILIA	
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	13

FOTOGRAFÍA DE LA VIVIENDA



III. ENCUESTA

¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?

Arquitecto Familiares y vecinos
Ingeniero Albañil

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Buena Regular Mala

DISTRIBUCIÓN DE LOS AMBIENTES

Simétrica Asimétrica

IV. DATOS TÉCNICOS

Año de la construcción N° de pisos
Año actual Área (m2)

SUELOS			TIPO DE SUELOS			
Rígidos <input type="checkbox"/>	Intermedio <input type="checkbox"/>	Flexible <input checked="" type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	arcilla <input type="checkbox"/>	arena <input type="checkbox"/>	relleno <input checked="" type="checkbox"/>
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFÍA		TALUD	
Muros confinados y reforzados			Plana <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Pronunciada <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> bajo <input checked="" type="checkbox"/>
Continuo <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input type="checkbox"/>	PROBLEMAS APRECIADOS			
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES	
Rígido <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	No rígido <input checked="" type="checkbox"/>	Discontinuidad de vigas y columnas <input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto <input checked="" type="checkbox"/>		
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas <input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo corroídas <input type="checkbox"/>		
Con vigas <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Sin vigas <input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada <input checked="" type="checkbox"/>	Muros agrietados <input checked="" type="checkbox"/>		
ABERTURA EN MUROS			Muro portante con ladrillo pandereta <input checked="" type="checkbox"/>	Humedad en muros <input type="checkbox"/>		
Baja <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Techo desnivel con vecino <input checked="" type="checkbox"/>	LADRILLOS USADOS		
LOSAS			Ladrillo k.k. artesanal <input type="checkbox"/>			
Maciza <input type="checkbox"/> Aligerada <input checked="" type="checkbox"/> no tienen <input type="checkbox"/>			Ladrillo de pandereta artesanal <input type="checkbox"/>			
CIMENTACIÓN			PROBLEMAS DE UBICACIÓN			
Grava <input type="checkbox"/>			Vivienda en relleno <input checked="" type="checkbox"/>			
Arena <input type="checkbox"/>			Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/>			
Limo <input type="checkbox"/>			Vivienda en pendientes elevadas <input type="checkbox"/>			
Arcilla <input type="checkbox"/>			DEFICIENCIAS			
Orgánico <input checked="" type="checkbox"/>			FÍSICAS		MECÁNICAS	
Sales <input type="checkbox"/>			Humedad, suciedad <input type="checkbox"/>		Desprendimiento o de ladrillos <input type="checkbox"/>	
Zapatas aisladas <input type="checkbox"/>	Erosión <input type="checkbox"/>		Cangrejeras <input type="checkbox"/>		Etiología <input type="checkbox"/>	
Zapatas combinadas <input type="checkbox"/>	Erosión <input type="checkbox"/>		Erosión <input type="checkbox"/>		Corrosión, oxidación <input checked="" type="checkbox"/>	
Zapatas conectadas <input type="checkbox"/>	Erosión <input type="checkbox"/>		Erosión <input type="checkbox"/>		Erosión química <input checked="" type="checkbox"/>	
Cimiento corrido <input type="checkbox"/>	Erosión <input type="checkbox"/>		Erosión <input type="checkbox"/>		Erosión química <input checked="" type="checkbox"/>	



**"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO
PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"**

15 / 10 / 2020

N° 04

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	Lima

II. DATOS GENERALES

SECTOR: PRIMERO DE MAYO	LIMA
FAMILIA	
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	8

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



III. ENCUESTA

¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?

Arquitecto Familiares y vecinos

Ingeniero Albañil

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Buena Regular Mala

DISTRIBUCION DE LOS AMBIENTES

Simétrica Asimétrica

IV. DATOS TECNICOS

Año de la construcción 1983 N° de pisos 1
Año actual 2020 Área (m2) 115.00

SUELOS			TIPO DE SUELOS				
Rígidos <input type="checkbox"/>	Intermedio <input type="checkbox"/>	Flexible <input checked="" type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	arcilla <input type="checkbox"/>	arena <input type="checkbox"/>	relleno <input checked="" type="checkbox"/>	
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFIA		TALUD		
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS			Plana <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Pronunciada <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> bajo <input checked="" type="checkbox"/>	
Continuo <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input checked="" type="checkbox"/>	PROBLEMAS APRECIADOS				
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES		
Rígido <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	No rígido <input checked="" type="checkbox"/>	Discontinuidad de vigas y columnas <input checked="" type="checkbox"/>		Acero de refuerzo expuesto <input type="checkbox"/>		
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas <input checked="" type="checkbox"/>		Acero de refuerzo corroídas <input type="checkbox"/>		
Con vigas <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Sin vigas <input checked="" type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada <input checked="" type="checkbox"/>		Muros agrietados <input checked="" type="checkbox"/>		
ABERTURA EN MUROS			Muro portante con ladrillo pandereta <input checked="" type="checkbox"/>		Humedad en muros <input checked="" type="checkbox"/>		
Baja <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Alta <input checked="" type="checkbox"/>	Techo desnivel con vecino <input checked="" type="checkbox"/>		LADRILLOS USADOS		
LOSAS			PROBLEMAS DE UBICACIÓN		Ladrillo k.k. artesanal <input checked="" type="checkbox"/>		
Maciza <input type="checkbox"/>	Aligerada <input type="checkbox"/>	no tienen <input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda en relleno <input checked="" type="checkbox"/>		Ladrillo de pandereta artesanal <input type="checkbox"/>		
			Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/>		Ambos <input type="checkbox"/>		
			Vivienda en pendientes elevadas <input type="checkbox"/>		MANO DE OBRA		
					Mala <input checked="" type="checkbox"/>		
					Regular <input type="checkbox"/>		
					Buena <input type="checkbox"/>		
CIMENTACIÓN		CARACTERÍSTICAS DEL SUELO		DEFICIENCIAS			
		Grava <input type="checkbox"/>		FISICAS	MECÁNICAS	QUÍMICAS	
Zapatas aisladas <input type="checkbox"/>	Arena <input type="checkbox"/>			Humedad, suciedad <input checked="" type="checkbox"/>	Desprendimiento de ladrillos <input checked="" type="checkbox"/>	Efflorescencia <input checked="" type="checkbox"/>	
		Limo <input type="checkbox"/>					
Zapatas combinadas <input type="checkbox"/>	Arcilla <input type="checkbox"/>			Cangrejeras <input checked="" type="checkbox"/>	Disgregación <input checked="" type="checkbox"/>	Corrosión, oxidación <input checked="" type="checkbox"/>	
zapatas conectadas <input type="checkbox"/>	Orgánico <input checked="" type="checkbox"/>			Erosión <input type="checkbox"/>	Fisuras y grietas <input checked="" type="checkbox"/>	Erosión química <input checked="" type="checkbox"/>	
Cimiento corrido <input type="checkbox"/>	Salas <input type="checkbox"/>						



**"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS SOBRE RELLENO SANITARIO, BARRIO
PRIMERO DE MAYO, LIMA 2020"**

1 / 2020
N° 05

I. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LA ZONA

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	Lima

II. DATOS GENERALES

SECTOR:	PRIMERO DE MAYO	LIMA
FAMILIA		
CANTIDAD DE PERSONAS DE LA VIVIENDA	5	

FOTOGRAFIA DE LA VIVIENDA



III. ENCUESTA

¿USTED RECIBIÓ INFORMACIÓN PROFESIONAL ANTES DE CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿USTED CONTRATÓ A UN PROFESIONAL PARA CONSTRUIR SU VIVIENDA?

SI NO

¿QUIÉNES CONSTRUYERON SU VIVIENDA?

Arquitecto Familiares y vecinos
Ingeniero Albañil

ESTADO ACTUAL DE LA VIVIENDA

Buena Regular Mala

DISTRIBUCION DE LOS AMBIENTES

Simétrica Asimétrica

IV. DATOS TECNICOS

Año de la construcción N° de pisos
Año actual Área (m2)

SUELOS			TIPO DE SUELOS					
Rígidos <input type="checkbox"/>	Intermedio <input type="checkbox"/>	Flexible <input checked="" type="checkbox"/>	Roca <input type="checkbox"/>	arcilla <input type="checkbox"/>	arena <input checked="" type="checkbox"/>	relleno <input checked="" type="checkbox"/>		
ASPECTO ESTRUCTURAL			TOPOGRAFIA		TALUD			
MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS			Piana <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Pronunciada <input type="checkbox"/>	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> bajo <input checked="" type="checkbox"/>		
Continuo <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Discontinuo <input checked="" type="checkbox"/>	PROBLEMAS APRECIADOS					
COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO			PROBLEMAS DE ESTRUCTURACIÓN		FACTORES DEGRADANTES			
Rigido <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	No rígido <input checked="" type="checkbox"/>	Discontinuidad de vigas y columnas <input checked="" type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto <input checked="" type="checkbox"/>				
VIGAS DE AMARRE EN MUROS			Columnas <input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo corroídas <input checked="" type="checkbox"/>				
Con vigas <input checked="" type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Sin vigas <input type="checkbox"/>	Tabiquería no arriostrada <input checked="" type="checkbox"/>	Muros agrietados <input checked="" type="checkbox"/>				
ABERTURA EN MUROS			Muro portante con ladrillo pandereta <input checked="" type="checkbox"/>	Humedad en muros <input checked="" type="checkbox"/>				
Baja <input type="checkbox"/>	Media <input checked="" type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Techo desnivel con vecino <input checked="" type="checkbox"/>	LADRILLOS USADOS				
LOSAS			Vivienda en relleno <input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo k.k. artesanal <input type="checkbox"/>				
Maciza <input type="checkbox"/>	Aligerada <input checked="" type="checkbox"/>	no tienen <input type="checkbox"/>	Vivienda en quebrada <input type="checkbox"/>	Ladrillo de pandereta artesanal <input type="checkbox"/>				
			Vivienda en pendientes elevadas <input type="checkbox"/>	Ambos <input checked="" type="checkbox"/>				
CIMENTACIÓN			MANO DE OBRA					
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO			Mala <input checked="" type="checkbox"/>					
Grava <input type="checkbox"/>			Regular <input type="checkbox"/>					
Arena <input type="checkbox"/>			Buena <input type="checkbox"/>					
Limo <input type="checkbox"/>			DEFICIENCIAS					
Arcilla <input type="checkbox"/>			FÍSICAS		MECÁNICAS		QUÍMICAS	
Orgánico <input checked="" type="checkbox"/>			Humedad, suciedad <input checked="" type="checkbox"/>	Desprendimiento o de ladrillos <input checked="" type="checkbox"/>		Eflorescencia <input checked="" type="checkbox"/>		
Sales <input type="checkbox"/>			Cangrejeras <input checked="" type="checkbox"/>	Disgregación <input checked="" type="checkbox"/>		Corrosión, oxidación <input checked="" type="checkbox"/>		
Zapatas aisladas <input type="checkbox"/>	Erosión <input type="checkbox"/>			Fisuras y grietas <input checked="" type="checkbox"/>		Erosión química <input checked="" type="checkbox"/>		
Zapatas combinadas <input type="checkbox"/>								
Zapatas conectadas <input type="checkbox"/>								
Cimiento corrido <input type="checkbox"/>								

ANEXO 6.

PANEL FOTOGRÁFICO

1. ZONA DE ESTUDIO



2. VIVIENDAS ESTUDIADAS (Visitadas)



Fuente: Elaboración propia



3. DAÑOS ESTRUCTURALES ENCONTRADOS EN LAS VIVIENDAS



Acero expuestos y corroídas



Fallas en las columnas y vigas



Muros con ladrillo inapropiado



Fallas en los muros

Fuente: Elaboración propia

4. FALLAS DE DESLIZAMIENTO Y DESNIVEL



5. VERIFICACIÓN DE RELLENO SANITARIO



Herramientas manuales



Ubicación de la excavación de calicata



Calicata



Material organico e inorgánico

Fuente: Elaboración propia

6. EXTRACCIÓN DE MUESTRA PARA RESISTENCIA DEL CONCRETO



Escaneo de acero



Extracción de la muestra en columna exterior



Extracción de la muestra en columna interior



Extracción de la muestra en viga

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7

CERTIFICADOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO NORMA ASTM C - 39

Proyecto : Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.

Solicitante: Ronald Quino Bueno

Ubicación: Jr. Juan Alfaro N°420, Barrio Primero de Mayo, Cercado de Lima.

Zona / Sector: Exterior
Estructura: Columna
Tipo de Material: Concreto
Diseño de Mezcla (f'c): ---

Fecha de ensayo: 20/10/2020

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Testigos Diamantinos

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/ Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D1C	17/10/2020	5.82	9.6	26.6	2873	1.0	107	10.5	2

PANEL FOTOGRÁFICO



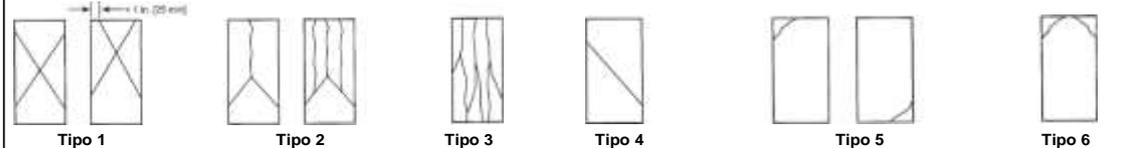
ANTES DEL ENSAYO



DESPUÉS DEL ENSAYO

Observaciones: Se observa un material de grava subangulosa con arena color gríz verdoso.

Esquema de los patrones de fractura típica



Carlos Enrique Tito Silva
CARLOS ENRIQUE TITO SILVA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 76173

**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAXIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto : Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.

Solicitante: Ronald Quino Bueno

Ubicación: Jr. Juan Alfaro N°420, Barrio Primero de Mayo, Cercado de Lima.

Zona / Sector: Exterior
 Estructura: Viga
 Tipo de Material: Concreto
 Diseño de Mezcla (f'c): ---

Fecha de ensayo: 20/10/2020

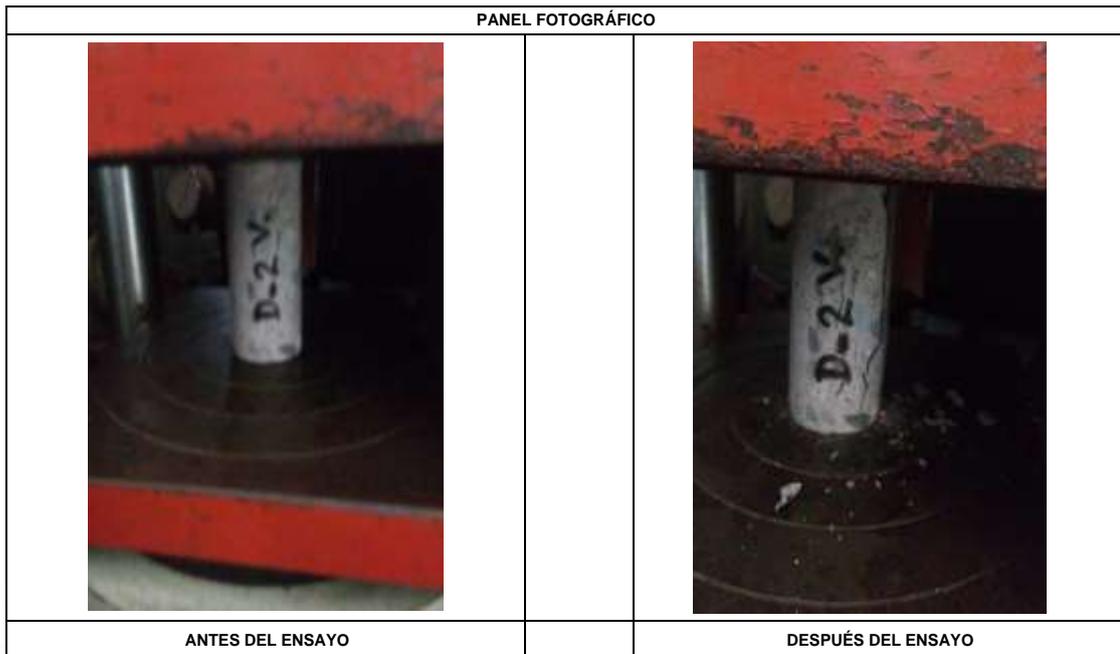
Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Testigos Diamantinos

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

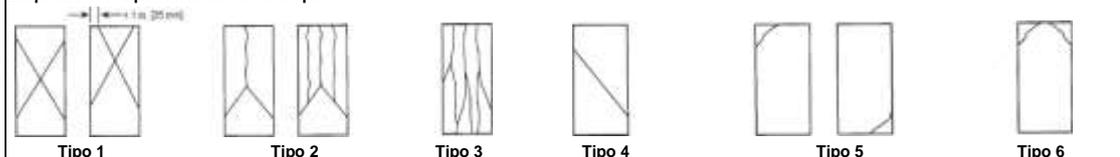
Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D2V	17/10/2020	5.82	10.2	26.6	3624	1.0	135	13.3	3

PANEL FOTOGRÁFICO



Observaciones: Se observa un material de grava subangulosa con arena color gríz verdoso.

Esquema de los patrones de fractura típica



Carlos Enrique Tito Silva
CARLOS ENRIQUE TITO SILVA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 76173

**ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO
NORMA ASTM C - 39**

Proyecto: Evaluación estructural de viviendas autoconstruidas sobre relleno sanitario, Barrio Primero de Mayo, Lima 2020.

Solicitante: Ronald Quino Bueno
Ubicación: Jr. Juan Alfaro N°420, Barrio Primero de Mayo, Cercado de Lima.

Zona / Sector: Interior
Estructura: Columna
Tipo de Material: Concreto
Diseño de Mezcla (fc): ---

Fecha de ensayo: 20/10/2020

Resultados de los ensayos realizados

Resistencia a la Compresión de Testigos Diamantinos

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

Identificación de la Muestra	Fecha de Extracción	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Carga Total (kg)	Factor de Corrección (Altura/Diámetro)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Tipo de Fractura
JA-BPM-D3C	17/10/2020	5.82	10.2	26.6	3327	1.0	124	12.2	3

PANEL FOTOGRÁFICO

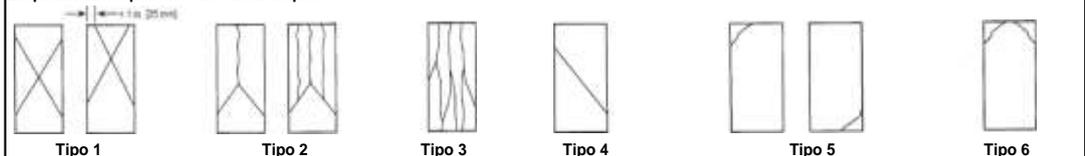


ANTES DEL ENSAYO

DESPUÉS DEL ENSAYO

Observaciones: Se observa un material de grava subangulosa con arena color gríz verdoso.

Esquema de los patrones de fractura típica



Carlos Enrique Tito Silva
CARLOS ENRIQUE TITO SILVA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 76173

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

PROYECTO

VIVIENDA UNIFAMILIAR

SOLICITANTE

QUINO BUENO, RONALD.

UBICACIÓN

JR. JUAN ALFARO, BARRIO PRIMERO DE MAYO, CERCADO DE LIMA,
PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.



NOVIEMBRE DEL 2020

1.00 GENERALIDADES

1.10 Introducción

El presente reporte corresponde a la elaboración del Informe Técnico correspondiente al Estudio de Mecánica de suelos con Fines de Cimentación para la construcción de una vivienda multifamiliar.

1.20 Ubicación del área en estudio

El área de estudio se ubica en Jr. Juan Alfaro, Barrio Primero de Mayo, Cercado de Lima, Provincia y Departamento de Lima.

1.30 Características Estructurales de la edificación

La construcción corresponde a una vivienda unifamiliar. La super estructura está constituida por un sistema en base a la inclusión de cimientos de zapatas, columnas, vigas y losas, el Sistema estructural es de pórticos.

2.00 ALCANCES DEL TRABAJO

El presente Informe Técnico y el trabajo desarrollado en el que tiene por finalidad:

2.1. Determinar las características físicas-mecánicas de los materiales subyacentes, (dentro de la profundidad de interés) para la cimentación de la edificación.

2.2. El informe contempla la determinación de los parámetros geotécnicos como: Profundidad de desplante de la cimentación, tipo de cimentación, capacidad admisible del suelo con la super estructura, asentamientos, parámetros sísmicos.

2.3 Esto se efectúa con un programa de exploración de campo, ensayos de laboratorio y labores de gabinete; mediante los cuales se deducen los parámetros de evaluación antes indicados que se complementa con la metodología aplicada. Se ha tenido en cuenta la Normas Técnicas: E-050 Suelos y Cimentaciones; E-030 Sismo - Resistente; del Reglamento Nacional de Construcciones.

3.00 INVESTIGACIONES EFECTUADAS

3.10 Trabajos de Campo

Se ha realizado 02 calicatas en la zona del Proyecto (frontis) con la finalidad de conocer la conformación geológica del suelo.

Por otra parte, en aplicación a lo establecido por la norma E.050 Suelos y Cimentaciones, en donde establece:

6.3. Caso donde existe obligatoriedad de elaborar un ITS

6.3.1 Se aplica a lugares con condiciones de cimentación conocida debidas a depósitos de suelos uniformes tanto vertical como horizontalmente, sin los problemas especiales de cimentación indicados en el Capítulo VI, con áreas techadas en planta de primer piso menores que 500 m², de hasta tres pisos y sin sótano, el PR puede asumir los valores de la Presión Admisible del Suelo, profundidad de cimentación y cualquier otra consideración concerniente a la Mecánica de Suelos, basándose en la ejecución de no menos de 3 puntos de exploración hasta la profundidad mínima de 3 m. Estos datos, incluyendo los perfiles de suelos, plano de ubicación de los puntos de exploración deben figurar en el ITS elaborado por el PR.

3.10.1 Calicata (C-01 y C-02)

Se ha efectuado 02 calicatas o pozos a cielo abierto en el área en estudio, tal como se muestra en el siguiente Cuadro N°01.

CUADRO N°01: CALICATAS

Calicata	Profundidad (m) Total	Profundidad (m) Auscultatoria
C-01	2.40	2.00
C-02	2.30	1.80

3.10.2 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación, como también los ensayos de resistencia-deformación y análisis químico.

3.10.3 Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de campo con las características del material del encontrado, tales como: humedad, compacidad, consistencia, N.F, plasticidad, clasificación, saturación etc.

4.00. SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

De acuerdo a la Información Sismológica, el área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona N° 4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de VIII-IX en la escala de Mercalli Modificada. Por lo tanto, la susceptibilidad sísmica es alta. De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente. La fuerza cortante total en la base (V) puede calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

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

Donde:

S : es el factor suelo

Ts: periodo predominante del suelo

Z : es el factor de zona

U : Factor de uso e importancia

P : Peso total de la edificación

C : Coeficiente de amplificación sísmica

R : Coeficiente de solicitaciones sísmicas

El Cuadro N°3 muestra los parámetros sísmicos para un perfil de suelo tipo S-4 del cual estara conformado por material orgánico producto de relleno sanitario.

CUADRO N° 03: PARÁMETROS SÍSMICOS

PERFIL DE SUELO			Tp (seg)
S 2 Relleno sanitario			1.20

5.00 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

En conformidad con las labores de campo, se ha encontrado en los estratos de la exploración realizada se han encontrado material orgánico, producto del cúmulo del relleno sanitario en la zona de estudio, por lo que la

conformación estratigráfica es variable y no tiene una clasificación de suelos definida.

6.00 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta las características físicas y mecánicas del perfil estratigráfico del subsuelo, podemos concluir que los cimientos estarán apoyados en material inestable, y de baja resistencia al corte, por lo que es importante verificar la capacidad portante del suelo.

En esta zona se ha observado estructuras que han sufrido asentamiento de suelos debido precisamente a la baja capacidad portante del suelo.

7.00 ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS

El diseño de una cimentación, requiere una seguridad razonable respecto a la resistencia por corte y a los asentamientos admisibles con la presión de trabajo adoptada.

7.10 Asentamientos Inmediatos

En los suelos granulares (encontrados en el área de estudio) se aplicará el Método Elástico, obteniéndose los asentamientos inmediatos según la siguiente relación.

$$S_i = \frac{qB(1-u^2)L_f}{E_s}$$

Es

Donde:

S_i = Asentamiento inmediato en mm

U = Relación de Poisson (0.15)

L_f = Factor de Forma

E_s = Módulo de Elasticidad (3280 Ton/m²)

Q = Presión de trabajo (Ton/m²)

B = Ancho de la cimentación (m)

9.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- El presente reporte corresponde a una zona de estudio, ubicada en el Barrio Primero de Mayo del cercado de Lima, Prov y Dpto. de Lima.

2.- La construcción corresponde a la súper estructura está constituida por un sistema convencional en base a la inclusión de cimientos, columnas, vigas y losas, sistema estructural de pórticos.

3.- De acuerdo a la Información Sismológica, el área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona N° 4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de VIII-IX en la escala de Mercalli Modificada. Por lo tanto, la susceptibilidad sísmica es alta.

Mostrándose los parámetros sísmicos para un perfil de suelo tipo S-4 conformado por un suelo excepcional, es decir conformado por turba y materiales orgánicos producto del relleno sanitario.

5.- Los parámetros geotécnicos de la alternativa de cimentación son: Considerar los parámetros geotécnicos de los taludes de corte, como son:

Ángulo de fricción = 22.4°

Cohesión = 0.00 Tn/m^2

Peso unitario 1.20 Tn/m^3 .

6.- Los asentamientos producidos debido a la sollicitación de las cargas actuantes, son extremos, teniendo asentamientos que superan el permisible (1"), se ha encontrado asentamientos de hasta 4" – 5"

7.- De todo lo señalado anteriormente se tiene que la capacidad portante del suelo es de: 0.43 Kg/cm^2 , es decir que esta resistencia del suelo está por muy debajo de lo establecido para procesos constructivos convencionales

8.- se debería reconfigurar una cimentación con plateas o losa de cimentación.

ANEXOS

Material Fotográfico



FOTO N°01:

En la calicata C-01, ejecutada se encuentra en todo el perfil estratigráfico se encuentra compuesta por material orgánico, producto del relleno sanitario.



FOTO N°02:

En la calicata C-02, ejecutada se encuentra superficialmente relleno sanitario, de color oscuro se parecía material orgánico, un olor a putrefacción.

ANEXO II

CUADROS AUXILIARES

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ³)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA: SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA: ARENOSA: DENSA	9000 - 1000
SUELTA	5000 - 14000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA: DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.38
CONCRETO	0.15

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

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

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE μ (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACIÓN	CENTRO	ESQ.	MEDIO	—
RECTANGULAR L/B=2	153	77	130	120
L/B=5	210	105	193	170
L/B=10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

Tabla N° 4
PERIODOS "T_p" Y "T_v"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _v (s)	3.0	2.5	2.0	1.6

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

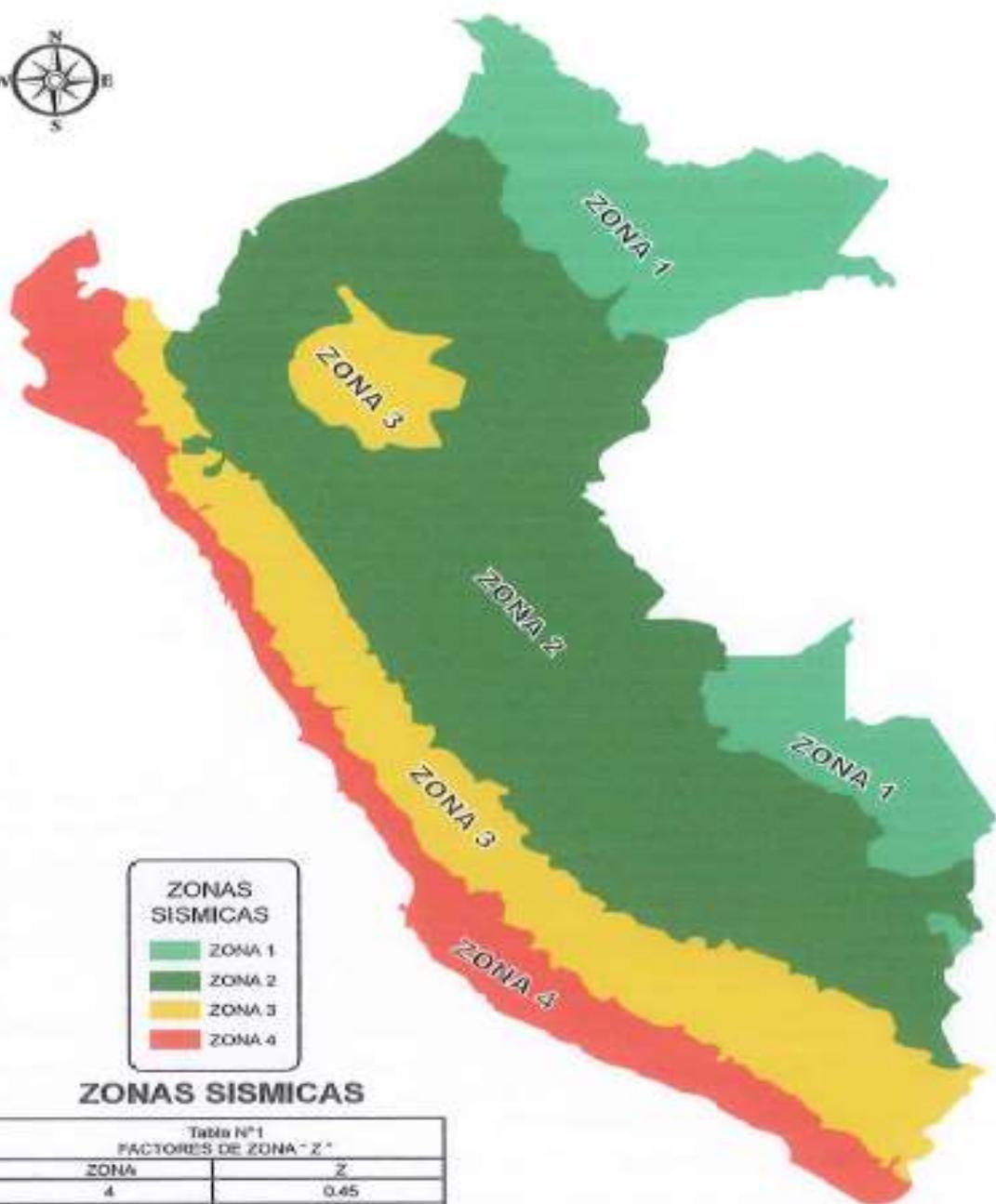
PRESENCIA EN EL SUELO DE	p.p.m.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS (*)	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
CLORUROS (**)	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos
SALES SOLUBLES TOTALES (**)	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación

(*) Comité 318-83 ACI
(**) Experiencia Existente

TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

Grado de Ataque de Sulfatos	SULFATOS (SO ₄) en muestra de suelo (%)	SULFATOS (SO ₄) en agua (p.p.m.)	Tipo Cemento	Relación agua/cemento máxima (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + Puzolánico	0.45

Zona de estudio



ZONAS SISMICAS

- ZONA 1
- ZONA 2
- ZONA 3
- ZONA 4

ZONAS SISMICAS

Tabla N°1
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.65
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Bibliografía

- Reglamento nacional de construcciones Norma E-0500 “Suelos y Cimentaciones”
- Reglamento nacional de construcciones Norma E-0500 “Diseño sismo resistente”
- INGEMET mapas geológicos
- Braja M. Das “Principios de Ingeniería de Cimentaciones”
- Lambe V"/hitman “Mecánica de suelos”
- ACI “Cimentaciones de concreto armado en edificaciones
- Deslizamientos y Estabilidad de Taludes-cismid
- Rock Engineering-1course Notes by Ebert Hoek
- Conferencia Marsal-Goddman



LENN MIGUEL BENDEZI ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 5361

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
Ing. *Bendezi Romero Lenin Miguel*
DNI No *10749998* Telf: *964513084*

ANEXO 8.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS



SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N 0112-LA - 2020

Cliente **GMIG S.A.C**
Dirección **Cal. 6 MZA. E LOTE. 13 ASC. PAPA JUAN PABLO
LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES**
Instrumento de Medición **MANÓMETRO DE PRESA DE CONCRETO**
UBICACIÓN **No indica**
División de escala / Resolución **500 LBS**
Capacidad Máxima **250000 KILONEWTONS**
MARCA **ELE INTERNATIONAL SOILTETEST**
MODELO **CT - 728D**
Número de serie **1985**
Procedencia **USA**
Identificación / código **AN - 023**
Cantidad **1**
Fecha de calibración **24/02/2020**

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

Este certificado sólo puede ser difundido complemente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de MUNTEC CORP E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de MUNTEC CORP E.I.R.L.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponde únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Certificados sin firma y sellos carecen de validez.

24/02/2020



RESPONSABLE DE LABORATORIO

ING. ALEX JUNIOR RODAS BALCAZAR



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MUNTEC CORP. E.I.R.L.
MUNTEC CORP. E.I.R.L.
SERVICIO DE METROLOGÍA - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

JR. TURIN 503 URB. FIORI S.M.P. - LIMA - PERU
(01) 534 - 0626 / 982 946 574

SERVICIOS@MUNTEC-HALCA.COM
WWW.MUNTEC-HALCA.COM



LAS MEDIDAS BIEN HECHAS ELIMINAN COMPLETAMENTE LA SUBJETIVIDAD INSTITUCIÓN APACIONADA POR LA METROLOGÍA



SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA

Método y patrón de medición

La calibración se realizó por comparación directa con una celda patrón calibrado tomando como referencia la "Norma Metrología Peruana NMP-003-1996 INDECOP" y el "Procedimiento de Calibración PC 001 del SNM/INACAL".

Lugar de Calibración

En las instalaciones de MUNTEC CORP E.I.R.L.

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,7 °C ± 0,2 °C
Humedad Relativa	81 %HR ± 1 %HR
Presión	998 mBar ± 5 mBar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
DKD-ZMKN INACAL	LMA-003(*)	LM-163-2019

Inspección Visual

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	NO TIENE
SISTEMA DE TRABA	TIENE	—	—

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de MUNTEC CORP E.I.R.L. en la cual se:
Indica la fecha de calibración y el número de certificado.

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Se adjunta copia de (los) Certificado(s) de Calibración de (los) Patrón(es) utilizado(s).



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MUNTEC CORP. E.I.R.L.
MUNTEC CORP. E.I.R.L.
SERVICIO DE METROLOGÍA - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

JR. TURIN 505 URB. FIORI S.M.P. - LIMA - PERÚ
(201) 534 - 9826 / 982 548 574

SERVICIO@MUNTEC-HALCA.COM
WWW.MUNTEC-HALCA.COM



LAS MEDIDAS BIEN HECHAS ELIMINAN COMPLETAMENTE LA SUBJETIVIDAD (INSTITUCIÓN APASIONADA POR LA METROLOGÍA)



QUALITY CONTROL IN YOUR COMPANY

SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Resultados de Medición DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

CARGA (kg)		LECTURA PATRON	
I (Kg)	E (Kg)	I (Kg)	E (Kg)
0,000	0,000	0,000	0,000
10,000	10,000	10,000	10,000
20,000	23,000	20,000	20,000
30,000	31,000	30,000	30,000
40,000	41,000	40,000	40,000
50,000	53,000	50,000	50,000
60,000	62,000	60,000	60,000
70,000	77,000	70,000	70,000
80,000	88,000	80,000	80,000
90,000	93,000	90,000	90,000

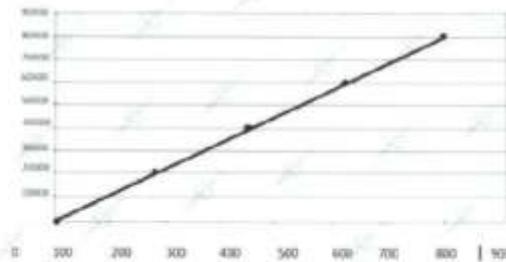


GRAFICO DE
MANOMETRO

Y=0966X
R=09909

Ecuación de la curva de ajuste
: Donde

Y: 0.966X
X: Manómetro kg
Y: Lectura patrón kg

INCERTIDUMBRE DE LA PRENSA

$$500 \text{ LBS} + 0.096 \times 10^{-3} I \text{ (g)}$$

Condición del Instrumento

De acuerdo a los resultados obtenidos el manómetro presenta errores inferiores a los máximos permisibles para Clase Media (II)

CONCLUSIÓN: PRENSA DE CONCRETO APROBADO

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ con una Probabilidad de aproximadamente 95 %. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para La Expresión de la Incertidumbre en la Medición" del INACAL/ SNM.

Importante: La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Re calibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una re calibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento.



MUNTEC CORP. E.I.R.L.
SERVICIO DE METROLOGÍA - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

JR. TURIN 600 URB. FIGUÍ S.M.P. - LIMA - PERÚ
(01) 504 - 9628 / 892 946 574

SERVICIOS@MUNTEC-HALCA.COM
WWW.MUNTEC-HALCA.COM



LAS MEDIDAS BIEN HECHAS ELIMINAN COMPLETAMENTE LA SUBJETIVIDAD INSTITUCIÓN APASIONADA POR LA METROLOGÍA

ANEXO 9.

RECIBOS DE PAGOS REALIZADOS POR LOS SERVICIOS DE ENSAYOS EN CAMPO, LABORATORIOS, MODELAMIENTO E INFORME DE SUELOS.



GUZMAN MORAN INGENIEROS S.A.C.
GEOTECNIA Y MEDIOAMBIENTE

Calles 6 Mz. E Lte. 13
 Asc. Papa Juan Pablo II
 San Martín de Porres - Lima - Lima
 Cel.: 969 625 105
 Cel.: 986 625 776
 Telf.: (01) 434-7295
 E-mail: gmig.snc@gmail.com
 www.gmigingenieros.com

R.U.C. 20601912547

FACTURA

0001- N° 000071

Fecha de Emisión: 25 de OCTUBRE del 2020

Señor(es): RONALD QUINO BUENO

Dirección: JR. JUAN ALFARO N° 420, BARRIO PRIMERO DE MAYO CERCADO-LI

R.U.C. N° 40702005 Guía de Remisión del Remitente: — Guía de Remisión del Transportista: ←

Cantidad	DESCRIPCION	P. UNITARIO	IMPORTE
	<u>EXTRACCIÓN DE NULEOS DIAMANTINOS</u>		<u>5/ 885.00</u>
	<u>y ENSAYOS DE COMPRESIÓN</u>		
	<u>EN JR. JUAN ALFARO N° 420,</u>		
	<u>BARRIO PRIMERO DE MAYO</u>		
	<u>CERCADO DE LIMA</u>		

SON: OCCHOCIENTOS OCCHENTA y cinco CON 00/100 SOLES.

Gráficas Cáceres
 DR. CACERES FUENTES ROSA ELIANA
 RUC 10428474158 C370-0
 Serie 0001 del 0001 al 0103
 F.L. 09103/2018 Aut. N° 13362340023
 Telf.: 078-0110 | Cel.: 99166-7938

SE NO CANCELADO
 Fecha: 25 de OCTUBRE del 2020
[Firma]
 FIRMA

SUB-TOTAL	<u>5/ 750.00</u>
I.G.V. <u>18</u> %	<u>5/ 135.00</u>
TOTAL	<u>5/ 885.00</u>

ANEXO 9. RECIBOS DE PAGOS REALIZADOS POR LOS SERVICIOS DE ENSAYOS EN CAMPO, LABORATORIOS, MODELAMIENTO E INFORME DE SUELOS.

BENDEZU ROMERO LENIN MIGUEL

INGENIERO

JR. CATALINO MIRANDA NRO. 453 DPTO. 604 URB. HUERTA VENEGAS LIMA
LIMA SANTIAGO DE SURCO

TELÉFONO: 4937054

R.U.C. 10107499984

RECIBO POR HONORARIOS ELECTRONICO

Nro: E001. 207

Recibí de: RONALD QUINO BUENO

Identificado con DNI **número** 40702005

La suma TRES MIL QUINIENTOS Y 00/100 SOLES

Por concepto de MODELAMIENTO DE UNA VIVIENDA DE 03 PISOS CON EL EMPLEO DEL PROGRAMA ETABS, INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON EXPLORACIÓN EN CAMPO.

Observación -

Inciso A DEL ARTÍCULO 33 DE LA LEY DEL IMPUESTO A LA RENTA

Fecha de emisión 24 **de** Noviembre **del** 2020

Total por honorarios: 3,500.00

Retención (8 % IR): (0.00)

Total Neto Recibido: 3,500.00 SOLES

ANEXO 10.

PLANOS DE LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.





Urb. El Trébol

Pasaje Bolívar
Pasaje Defensa

Estadio San
Martín de
Porres

Río Rimac



PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA EVALUADA (LOTE 26)

