



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de vivienda económica post - desastres en el distrito de
comas, lima – 2016.

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

AUTORA:

AYALA ARAOZ, YINNA SOLEDAD

ASESOR:

CANCHO ZÚÑIGA, GERARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES

LIMA - PERÚ

2016

Página del jurado



DIRECCIÓN DE INVESTIGACION

JORNADA DE INVESTIGACION N° 2
ACTA DE SUSTENTACION

El jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD

DE: Tesis

Presentado por don(a)

.....
Ayela Araoz Nina Soledad
Cuyo Título es: Diseño de Vivienda Económica Post-
de sastre en el distrito de Comas, Lima - 2016
.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándolo el calificativo de 12.9 (numero) Doce punto nueve (letras) 13 (trece)

Lima 09 de 12 del 2016



.....
PRESIDENTE

Albán Contreras Jorge



.....
SECRETARIO

Delgado Ramírez, Félix



.....
VOCAL

Cancho Zúñiga, Gerardo

NOTA; En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Dedicatoria

Quiero dedicar a mi familia por el apoyo brindado para el desarrollo de la tesis.

Agradecimientos

Quiero agradecer a los docentes y consejeros por el apoyo que me brindan y las facilidades para el desarrollo de la tesis.

Declaratoria de autenticidad

Yo, AYALA ARAOZ, Yinna Soledad con DNI. 46788257, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grado y Título de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y legítima.

Así mismo, doy fe que todos los datos e información que presenta en la tesis son veraces y fidedignas.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad César Vallejo.



Ayala Aroz, Yinna Soledad

Presentación

El Perú es un país susceptible a sufrir diversos desastres, por ello existen organizaciones de ayuda y cooperativas que través de programas de preparación antes y después de un desastre se evidencian las múltiples prácticas y diversidad de actores sociales involucrados en la gestión del riesgo. Por ello la investigación analizará el tipo de diseño para las viviendas ya que es uno de los procesos más importantes al ocurrir un desastre natural; es la reconstrucción de viviendas, existen diferentes tipos de diseño y muchos de ellos son solo provisionales pero sin embargo estos son utilizados por más tiempo de lo previsto.

Teniendo como antecedente el terremoto ocurrido Ica para la reconstrucción de las viviendas existieron programas como Techo Propio, Bono 6 000, créditos Mi vivienda entre otros. Dichos programas iniciaron muchos proyectos y habilitaron propiedades de aproximadamente 63 mil familias afectadas, no obstante muchos de estos casos quedaron inconclusos según el Diario El Comercio.

Por ello al investigar se presenta dar una opción para estos sucesos, el investigador realizará la propuesta de un diseño de vivienda típica unifamiliar de bajo costo cuya funcionalidad social será el de implementar el desarrollo sostenible para la población afectada y la incorporación de la gestión del riesgo en sí mismo, aun así, no se pretende con ello presentar una receta única de pasos a seguir para el logro del tan anhelado vínculo entre la sostenibilidad, la gestión del riesgo y el desarrollo, sino dar una opción a considerar.

Índice

| | |
|--|----|
| I. Introducción | 12 |
| 1.1. Realidad problemática | 13 |
| 1.2. Trabajos previos | 16 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 18 |
| 1.4. Formulación al problema | 22 |
| 1.4.1. Problema general..... | 22 |
| 1.5. Justificaciones del estudio | 22 |
| 1.6. Hipótesis..... | 25 |
| 1.6.1. Hipótesis general..... | 25 |
| 1.6.2. Hipótesis específicos..... | 25 |
| 1.7. Objetivos | 25 |
| 1.7.1. Objetivos generales..... | 25 |
| 1.7.2. Objetivos específicos. | 25 |
| II. Método..... | 26 |
| 2.1. Tipo de investigación | 27 |
| 2.2. Diseño de investigación | 27 |
| 2.3. Nivel de investigación | 27 |
| 2.4. Variables | 27 |
| 2.4.1. Variable independiente..... | 27 |
| 2.4.2. Variable dependiente | 27 |
| 2.5. Población y muestra | 28 |
| 2.5.1. Población | 28 |
| 2.5.2. Muestra | 28 |
| 2.5.3. Diseño muestral | 28 |
| 2.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 28 |
| 2.6.1. Técnica | 28 |
| 2.6.2. Instrumentos de recolección de datos | 28 |
| 2.6.3. Validez del instrumento | 28 |
| 2.6.4. Confiabilidad | 28 |
| 2.7. Métodos de análisis de datos | 29 |
| 3.1. Desarrollo | 31 |
| 3.1.1. Verificación de seguridad contra sismo y viento | 32 |
| 3.1.2. Diseño de viguetas..... | 34 |
| 3.1.3. Diseño de columnas..... | 38 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1. La simulación para el diseño de viviendas de madera..... | 42 |
| IV. Discusiones | 59 |
| V. Conclusiones y recomendaciones | 61 |
| 5.1. Conclusiones..... | 62 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 64 |
| VI. Referencias | 65 |
| VII. Anexos | 68 |
| Anexo N° 1: Matriz de consistencia..... | 69 |
| Anexo N° 2: Diseño de planos | 70 |

Figuras

| | |
|--|----|
| Figura N° 1: Mapa de riesgos y zonas vulnerables a desastres | 15 |
| Figura N° 2: Sistema de financiamiento según el nivel socioeconómico. | 19 |
| Figura N° 3: Impacto en la población y viviendas según desastre en el periodo 2003 – 2012. | 20 |
| Figura N° 4: Diseño de vivienda propuesta mediante el programa AutoCAD. | 32 |
| Figura N° 5: Vista frontal de la vivienda diseñada. | 42 |
| Figura N° 6: Vista frontal de la vivienda diseñada. | 44 |
| Figura N° 7: Mapa de zonificación, ubicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el 2016..... | 46 |
| Figura N° 8: Ingreso de datos para la simulación..... | 47 |
| Figura N° 9: Ingreso de datos para la simulación..... | 48 |
| Figura N° 10: Vista de la simulación de diseño. | 48 |
| Figura N° 11: Vista de la simulación de diseño. | 49 |
| Figura N° 12: Detalle de desplazamientos en las direcciones X-Y. | 49 |
| Figura N° 13: Limite de distorsión del material predominate. | 50 |
| Figura N° 14: Vista de la simulación de diseño y detalles de los momentos. | 51 |
| Figura N° 15: Vista de la simulación de diseño y detalles de las fuerzas cortantes..... | 51 |
| Figura N° 16: Diseño 3D de vivienda propuesta mediante el programa AutoCAD..... | 79 |
| Figura N° 17: Diseño en corte de la vivienda diseñada en 3D..... | 80 |

Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1: Esfuerzo máximo admisible para corte paralelo a las fibras f_v (Kg/ cm ²)..... | 21 |
| Tabla N° 2: Esfuerzo máximo admisible para compresión perpendicular a las fibras f_{cl} (Kg/ cm ²)..... | 21 |

| | |
|---|----|
| Tabla N° 3: Esfuerzos máximos admisibles (Kg/cm ²)..... | 21 |
| Tabla N° 4: Módulo de elasticidad (Kg/cm ²)..... | 21 |
| Tabla N° 5: Metrado de la vivienda diseñado..... | 53 |
| Tabla N° 6: Metrado de la vivienda diseñado..... | 54 |
| Tabla N° 7: Metrado de la vivienda diseñado..... | 55 |
| Tabla N° 8: Metrado de la vivienda de diseño..... | 56 |

Graficas

| | |
|---------------------------------------|----|
| Grafica N° 1: Costo vs Material | 57 |
| Grafica N° 2: Área vs Material..... | 57 |
| Grafica N° 3: Material vs Costo..... | 58 |

RESUMEN

El Perú, según su ubicación geográfica es afectado por los múltiples fenómenos naturales generando desastres y con ello acarreando pérdidas; como por ejemplo un bien primordial que sirve de albergue de las personas consecuencia de esto nace la problemática; ¿dónde podrán albergarse estas personas cuando ocurra un desastre?, debido a los antecedentes; al ocurrir un fenómeno de gran magnitud y debido a las prácticas autoconstructivas, se puede pronosticar la pérdida total o parcial de este bien, por ello se propondrá una alternativa construcción para el diseño de vivienda económica con el cual se buscará dar una posible solución para el déficit de viviendas al ocurrir dichos sucesos, el material elegido será de fácil transporte y un recurso renovable.

Para el diseño se considerará la madera Cachimba, en base al Reglamento nacional de edificaciones (2016), su clasificación estructural pertenece al grupo C.

¿En diversas partes del mundo existen construcciones de madera que han resistido movimientos sísmicos, “Japón se localiza en una zona de mayor actividad sísmica del mundo, con magnitudes mayores que 6 en escala richert, sin embargo la mayoría de sus edificaciones presentan estructuras de madera” (Junta del acuerdo de Cartagena, p.6 -33). Por ello se considerará dicho material como una opción para la crisis habitacional después de un desastre debido a sus múltiples beneficios que se detallarán con la presente investigación.

Por ello al investigar se presenta dar una opción para estos sucesos, el investigador realizará la propuesta de un diseño de vivienda típica unifamiliar de bajo costo cuya funcionalidad social será el de implementar el desarrollo sostenible para la población afectada, se concluye considerar más alternativas de construcción con el cual se logrará facilitar la reconstrucción de las zonas afectadas e implementando un desarrollo sostenible a la población.

Palabras claves: vivienda, económica, desastres.

ABSTRAC

Peru, according to its geography location is affected by the multiple natural phenomena generating disasters and with this, causing losses; as for example a primordial good that serves as a shelter for the people as a result of this the problem arises; Where can these people be housed when a disaster occurs?, due to the background; when a phenomenon of great magnitude occurs and due to the self-constructive practices, the total or partial loss of this good can be predicted, for that reason an alternative construction for the design of economic housing will be proposed with which it will be sought to give a possible solution for the When housing deficits occur, the material chosen will be easy to transport and a renewable resource.

For the design, Cachimba wood will be considered, based on the National Building Regulations (2016), its structural classification belongs to group C.

In different parts of the world there are wooden constructions that have resisted seismic movements, "Japan is located in an area of greater seismic activity in the world, with magnitudes greater than 6 in scale richert, however most of its buildings have wooden structures" (Board of the Cartagena Agreement, 1984, p.6 -33). Therefore, this material will be considered as an option for the housing crisis after a disaster due to its multiple benefits that will be detailed with the present investigation.

For this reason, when research is presented, to give an option for these events, the researcher will make the proposal of a low cost single-family housing design whose social functionality will be to implement sustainable development for the affected population, it is concluded to consider more construction alternatives with which it will be possible to facilitate the reconstruction of the affected areas and implementing a sustainable development for the population.

Keywords: housing, economic, disasters.

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

El Perú, según su ubicación geográfica es considerado como uno de los países afectados por los múltiples fenómenos naturales según Predes (2011, párr. 1), existen cuatro fenómenos que causan mayores desastres y estos son: los terremotos, las inundaciones, los huaycos y las sequías los cuales afectan a la población de manera directa.

Considerando, la población peruana que es de 31 millones 151 mil 643 el censo realizado por (INEI, 2015) debido a ello se genera las siguientes interrogantes: ¿De ocurrir un desastre natural donde se podrán albergar estas personas? y ¿sí con los fondos que cuenta el Estado para estas situaciones serán lo suficiente como para cubrir las necesidades básicas de los afectados?

En la actualidad de acuerdo a los antecedentes la mayoría familias por su condición económica o desconocimiento de las normas y sus aplicaciones comienzan a incurrir en las prácticas autoconstructivas; además por la misma expansión y escases de terrenos en lugares llanos la mayoría a de las familias se visto en la necesidad de buscar nuevas zonas donde vivir como por ejemplo en las lomas y laderas de los cerros según el diario (gestión, 2016, parr.10), poniendo en riesgo sus vidas y bienes.

Por ello, al ocurrir un sismo de gran magnitud las viviendas resultarán afectadas y las estructuras de estas viviendas perderán la resistencia para la cual fueron diseñadas exponiendo a las familias a un accidente o pérdidas de vidas por ello la población tendrá la necesidad de buscar nuevas viviendas en cual albergarse y estas no tienen que ser necesariamente de esteras y plástico; como ya ocurrieron en situaciones anteriores un ejemplo sería el sismo ocurrido en Ica en 2007, ya que estas familias se encontrarán expuestas a contraer enfermedades debido a que no contarán con una vivienda óptima y se tiene que considerar el efecto climático de este distrito según Senamhi entre los meses de mayo a junio las temperaturas

descienden hasta 6 °C y en verano se incrementa hasta 30 °C aumentando el porcentaje de humedad hasta 76% por lo cual como se redactó anteriormente las familias quedarían expuestas.

Debido a esto, se tratará de buscar una solución para estas familias ya que estas zonas son consideradas como de alta vulnerabilidad sísmica según el estudio realizado por el Sismid, para mayor detalle donde se observar en la fig.1 y el plano 10 de vulnerabilidad en los anexos; por ello es necesario tener un diseño de vivienda económica y analizar cuál será el material adecuado para utilizar después de esto acontecimiento y cubrir la mayoría de la necesidades ya que el índice económico tendrá una gran recaída después de estos sucesos como ya ocurrido.

En la actualidad existen diversos materiales para la construcción de viviendas económicas con el cual se puede reducir costos y el tiempo de construcción facilitando el tiempo de armado siempre cumpliendo con los estándares de calidad, pero también es necesario tener en cuenta que las industrias se verán afectados y por ello será hay considerar materiales renovables y fácil transporte para mayor eficacia.

Considerando como antecedentes lo ocurrido en situaciones anteriores, un ejemplo sería lo sucedido en Ica en el 2007, la población fue afectada por un sismo y dejando 75 mil 786 viviendas inhabilitadas que necesitan ser reconstruidas, debido a esto el estado promulgó los decretos de ayuda, pero con ello no garantizó el diseño ni la atención técnica adecuada según (Lundwid, 2008, p.), en vez de eso se comenzaron a incurrir en las prácticas autoconstructivas sin atención técnica especializada para la reconstrucción de las viviendas, generando la misma incertidumbre para cuando ocurra un sismo de igual magnitud.

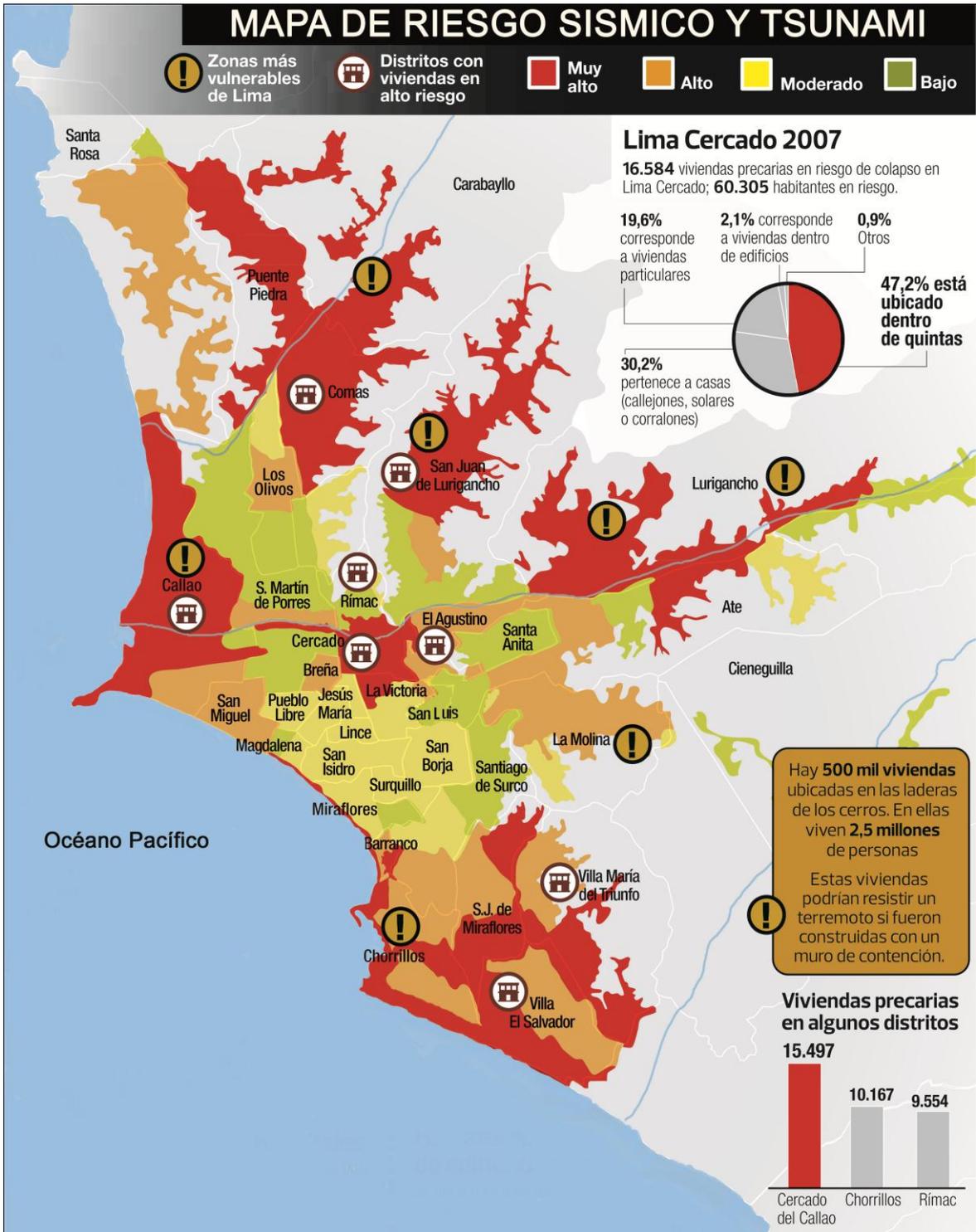


Figura N° 1: Mapa de riesgos y zonas vulnerables a desastres

Fuente: Diario Gestión economía, 2016.

1.2. Trabajos previos

Según Soto (2013, pp. 151), su investigación se enfocó arquitectura efímera de emergencia Perú, tradición y arraigo, utilizo una metodología cualitativa, cuyo objetivo tuvo esta técnica es investigar cómo se llevó a cabo el desarrollo del proyecto Teatina-Quincha Shelter para los damnificados del terremoto de Pisco del 2007 concluyendo. Diseñado para ser económico, práctico, seguro y fácil de armar por lo que se planteó que las familias afectadas podían construir sus propias viviendas transitorias, estas características describen a la autoconstrucción, técnica muy utilizada en el Perú desde tiempos incaicos. Los materiales utilizados reflejan una tradición constructiva, siendo éstos la quincha y el barro. La quincha se aplica en la construcción desde la época virreinal y que resulta ser sismorresistente.

El estudio de viabilidad de una vivienda social en un terreno de propiedad privada, la gestión de un proyecto se puede dividir en dos partes: una parte designada también etapa de pre inversión y otra llamada de inversión u operativa en la que se realizan las acciones, se implementan, controlan y evalúan constantemente los procesos hasta llegar a la culminación, entrega y uso del producto. En conclusión la variable que puede afectar severamente es el costo tanto del terreno como el precio de venta, el costo de construcción y la velocidad de ventas (Hoyos, 2008, pp. 140).

Según Fernández, La problemática vienen a ser Los desastres de origen natural son constantes que colaboran al destrozo de nuestras comunidades. Los habitantes han perdido sus vidas de manera desprevenida, las familias más afectadas son las de bajos recursos debido a ello es primordial analizar la vivienda para las ocasiones de emergencia.

Cuyo objetivo es el de conceptualizar las recomendaciones y prototipos para los refugios temporales en situaciones de emergencia, con el fin de cubrir las necesidades básicas de vivienda de la población en las situaciones de emergencia en Chile.

El cual concluyo, a pesar que existen instituciones y organizaciones de ayuda en esas situaciones, la comunidad no se encuentra capacitada para actuar y los desastres van en crecimiento con el transcurso de los años, uno de los detalles importantes para los hábitat es el tiempo de vida ya que son temporales no presentan especificaciones basados en las normas, son de baja calidad sin cumplir los estándares de calidad (2010, pp. 258).

En la investigación realizada por (Coromoto, 2008), en su proyecto de hábitat temporal luego de un desastre intimidad familiar en unidad de habitación cuya objetivo es el diseño de lineamientos de un prototipo de hábitat temporal que auxilie rápidamente a los damnificados de un desastre con desarrollo de unidad de habitación, que concluyó en impulsa el desarrollo de diseños y construcciones alternativas, con prácticos materiales y estructuras cada vez más livianas y de fácil montaje. Como es el caso de la prefabricación, que hoy en día ya no necesita de un evento o solución particular para recurrir a ella, se puede aplicar para construcciones ingeniosas y grandes proyectos modulares, ahorrando tiempo y dinero.

Análisis de los diseños y experiencias constructivas de distintas instituciones según (Barbara,2005, pp.130).

Quincha mejorada

Entidad gestora y ejecutora: Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) y la Agencia de Cooperación Italiana (COOPI).

Financiamiento: Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO).

Municipalidades distritales de Cocachacra, Aplao, Huancarqui y Corire, en el departamento de Arequipa, realizaron 300 módulos devivienda con un área de 24 m² y un costo de US \$ 1.089.33 por cada módulo en septiembre a Octubre de 2001.

Ventajas de la quincha, térmicas, adaptación climatológica ya que resultan ser fresca de día y de noche y sus limitaciones de la caña tienen a picarse al estar expuestas.

Adobe reforzado

Entidad gestora y ejecutora fue el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES), Movimiento por la Paz el Desarme y la Libertad (MPDL) financiado por la Oficina Humanitaria de la Comunidad Europea (ECHO) el proyecto fue realizado en las municipalidades distritales de Puquina, Coalaque y Omate en la provincia de Sánchez Cerro, departamento de Moquegua; se realizaron 250 módulos de vivienda con un área 30,40 m² a 42,98m² el costo por modulo fue de US\$ 1.121,48 = S/. 3.869,11 el proyecto fue realizado en Febrero a Marzo de 2002.

Ventajas incremento a la resistencia sísmica de la vivienda de adobe utilizando la malla electro soldada solo aumento en su costo de US \$ 60,14 = S/. 207,48, el adobe se adapta muy bien a las condiciones climatológicas; además, al hacer uso de materiales locales, otorga a estas construcciones características ambientales sostenibles adecuadas y su limitación no se puede construir dos pisos.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Según (Ministerio de Vivienda, 2006) en el cumplimiento de sus funciones implemento una serie de programas basándose en nivel socioeconómico (ver fig. 2) tratando de solucionar la escasez habitacional e inseguridad denominando este plan: vivienda para todos. La propuesta de este proyecto es el complementar con la ayuda directa del estado (subsidios habitacionales o barriales y, en el caso del programa mi vivienda, el premio del buen pagador) y, de ser requerido, con un crédito hipotecario complementario.



Figura N° 2: Sistema de financiamiento según el nivel socioeconómico.
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima 2006.

Según el decreto supremo N° 008-2014-VIVIENDA publicado en el diario (El Peruano, 2014), en el Art. 8 Temporalidad de la asignación La Dirección nacional de vivienda (DNV) comunicando con anticipación a través del gobierno regional y lo local establecen la hora y fecha de la entrega de los módulos de Vivienda a los damnificados para su uso temporal por el plazo máximo de un (1) año.

PlanaGERD 2014 – 2021: promulgado en el DS 034 -2014- PCM, donde su principal función es el de reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida.

En este documento también se hace referencia a los diferentes eventos recurrentes donde se observa que el más peligroso es el sísmico, genera el mayor número de fallecidos y heridos, debido al colapso de las viviendas que se hallan en condiciones de gran fragilidad.

MEF 068 realizado presupuestos ante eventos vulnerables y de desastres, apoyando a las municipalidades y gobiernos con fondos adicionales para que realicen tareas para reducir los riesgos.

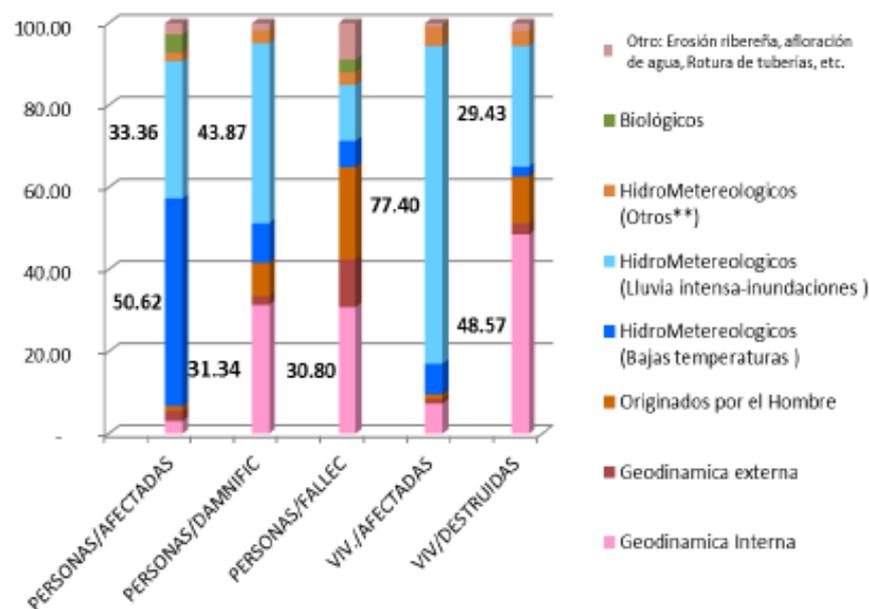


Figura N° 3: Impacto en la población y viviendas según desastre en el periodo 2003 – 2012.

Fuente: SINPAD

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ha dictado parámetros para sistemas constructivos no convencionales el cual mediante la resolución ministerial SUPERWALL N° 131 – 2010 - vivienda donde se aprecia una breve descripción del proyecto base a paneles de techo y pared prefabricados, constituidos por dos planchas superboard de 4mm de espesor, en cuyo interior se coloca una celulosa estructurada que le proporciona rigidez haciendo un espesor total de 4 cm.

Conceptos técnicos

Muros

“las estructuras[...] Cumplen dos funciones de resistir las cargas verticales y los empujes laterales ocasionados por el viento o sismos, debido a esto el tipo de ensamblaje del entramado de madera y los métodos de unión, resultan ser factores significativos para su buen comportamiento”(Junta del acuerdo de Cartagena, 1889, p.6-37).

Estos esfuerzos pueden incrementarse en un 10% al diseñar entablados o viguetas si hay una acción de conjunto garantizada.

Corte:

Los esfuerzos cortantes, t , no deben exceder el esfuerzo máximo admisible para corte paralelo a las fibras, f_v , del grupo de la madera estructural.

| GRUPO | Corte Paralelo (f_v) |
|-------|--------------------------|
| A | 15 |
| B | 12 |
| C | 8 |

Tabla N° 1: Esfuerzo máximo admisible para corte paralelo a las fibras f_v (Kg/ cm²).

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.010 Madera

| GRUPO | f_{cl} |
|-------|----------|
| A | 40 |
| B | 28 |
| C | 15 |

Tabla N° 2: Esfuerzo máximo admisible para comprensión perpendicular a las fibras f_{cl} (Kg/ cm²)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.010 Madera.

| GRUPO | COMPRESION PARALELA $F_c//$ | TRACCION PARALELA F_t | FLEXION (F_m) |
|-------|-----------------------------|-------------------------|-------------------|
| A | 145 | 145 | 210 |
| B | 110 | 105 | 150 |
| C | 80 | 75 | 100 |

Tabla N° 3: Esfuerzos máximos admisibles (Kg/cm²)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.010 Madera.

| GRUPO | COLUMNAS E_{min} | ENTRAMADOS $E_{promedio}$ |
|-------|--------------------|---------------------------|
| A | 95000 | 130000 |
| B | 75000 | 100000 |
| C | 55000 | 90000 |

Tabla N° 4: Módulo de elasticidad (Kg/cm²).

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.010 Madera.

1.4. Formulación al problema

1.4.1. Problema general

¿Cuál es la propuesta de diseño para vivienda económica post desastre en el distrito de Comas, Lima -2016?

¿Cuál es la factibilidad técnica del diseño de vivienda con material ancestral para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima -2016?

¿Cuál es la factibilidad económica para la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016?

¿Cuál es la factibilidad operativa de la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016?

1.5. Justificaciones del estudio

Justificación social, la población urbana y su continuo crecimiento según la estimación del censo realizado por el (INEI, 2015), Siendo Lima uno de los centros con mayor población contando con 9 millones 834 mil 631 habitantes y con 86.4% con casas independientes, 6.3% con edificios de los cuales la mayoría de ellos después de un sismo de gran magnitud resultarán ser inhabitables, ya que sus estructuras perderán la resistencia para la cual fueron diseñadas, ahora considerando el área de la investigación se enfocará al distrito de Comas al ser considerado el cuarto distrito más poblado con 524 mil 854 habitantes y una densidad poblacional 10 623.20 hab/km² con un total de viviendas 97 mil 772 para un área territorial de 48.75 km² según (INEI,2013).

Justificación económica, el Estado Peruano ha declarado decretos de ayuda para los caso de desastre natural entre ellos el de Urgencias N° 023 – 2007 en el cual se denominó “Bono 6000” para los damnificados de Ica y dejando encargado al Ministerio de Vivienda y BANMAT para la entrega de un bono de s/.6 000.00, pero con la entrega de este monto no se garantizó la correcta ejecución de las viviendas ni que cuenten con asistencia técnica

debida, cuando se realizó el análisis de costo por vivienda segura y saludable para un área de 54 m² se gasta un total de S/.16 mil 310.00.

Debido a ello, se debe considerar opciones para un inesperado suceso, el tener un diseño de vivienda económica de fácil transborde, que reduzca costos, tiempo y ayude a las familias a reintegrarse a la sociedad con una vivienda casi segura, este no sea solo de esteras y plástico.

Justificación de viabilidad, debido a que el Perú se encuentra ubicado en el cinturón de fuego y está expuesto a múltiples fenómenos los cuales pueden transformarse en un desastre, ocasionando pérdidas vidas humanas y bienes, cuando ocurre este tipo de sucesos salen afectados múltiples familias o comunidades.

En ese momento, es difícil supervisar que los montos entregados serán correctamente utilizados y el supervisar que no se incurre en las prácticas autoconstructiva sin asistencias técnicas, todo ello pone en riesgo la ayuda.

Justificación de la zona de estudio, las viviendas se encuentran localizadas en una zonificación 4 según la (Reglamento nacional de edificaciones, 2016), – E.030 - Diseño Sismorresistente y al poseer dichos distritos con estudios de microzonificación Sísmica, arroja como consecuencia de las amenazas de ubicación y las inadecuadas prácticas de autoconstrucción ya que estas viviendas se encontrarán afectadas por el evento; según el Instituto Geofísico del Perú (2007), hay una gran posibilidad de que ocurra un terremoto de una magnitud aproximada de 8 Mw, similar al que azotó la ciudad de Pisco en 2007, por ellos es importante el diseñar de vivienda económica para situaciones de desastres naturales.

Se ha impuesto propuesta por el estado como lo resalta (O'connor,2011), en el caso de ocurrir un desastre natural se tomará en cuenta este mismo diseño y buscará la forma de implementar este diseño constructivo en la sociedad con apoyo de las instituciones nacionales ya que ellos son las encargadas de desarrollar proyectos como es el caso; donde se realizaron

los análisis de riesgo para Lima y se determinaron los distritos más vulnerables para este efecto (ver figura N°1) este proyecto se denominó: “Preparación ante Desastre Sísmico y/o Tsunami y Recuperación Temprana en Lima y Callao”, ejecutado durante el año 2010 hasta principios del 2011 por el (INDECI) y privada tomando en consideración sus derechos de cada individuo y fomentando el bienestar de cada una de ellas.

Por lo cual se han propuesto sistemas constructivos no convencionales es importante tener el diseño de módulos para vivienda económica para el suceso de estos desastres y poder facilitar a los habitantes con las nuevas viviendas y salvaguardar sus bienes.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Al proponer un diseño de vivienda económica tiene una significancia para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016.

1.6.2. Hipótesis específicos

Al evaluar se determinó una significativa la factibilidad técnica del diseño con el material propuesto se obtuvo para vivienda económica en el distrito de Comas - Lima, 2016.

Al comparar se determinó una significativa factibilidad económica para la vivienda post - desastre en el distrito de Comas - Lima, 2016.

Al Investigar se determinó una significativa factibilidad operativa de la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de comas Lima - 2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos generales

Proponer un diseño para vivienda económica post desastre en el distrito de Comas, Lima -2016.

1.7.2. Objetivos específicos.

Evaluar factibilidad técnica del diseño de vivienda con material ancestral para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016.

Comparar factibilidad económica para la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016.

Investigar la factibilidad operativa de la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016.

II. Método

2.1. Tipo de investigación

La investigación se orientara en el nivel exploratorio, cuyo objeto es estudiar un tema o problema de investigación en cual se generan interrogantes o no se ha investigado anteriormente, como en el caso de la investigación.

La exactitud y hondura de los resultados de la investigación dependen de la elección apropiada del diseño de investigación, existiendo dos tipos de diseño, pero la investigación solo se enfocará en lo no experimental y según su temporalización siguiendo el método transversal, en que se recolecta datos en un tiempo determinado con el fin de ser analizados.

2.2. Diseño de investigación

En el proyecto se utilizará un tipo de investigación cualitativa ya que, recolectará y analizará los datos obtenidos en campo para luego proveer una respuesta a las hipótesis planteadas. La investigación cuantitativa tiene como objetivo la búsqueda de recolectar y analizar, simultáneamente se adquieren otros. La búsqueda del conocimiento realizará de forma minuciosa de acuerdo a lo enunciado según (Hernández y otros, 2010, p.149) en la presente investigación del diseño de vivienda económica post desastres se buscará generalizar con las frases deductivas e inductivas del razonamiento para dar solución a las problemáticas.

2.3. Nivel de investigación

Cuando se hace referencia a los niveles de la investigación hace referencia a la profundidad de análisis y grados de conocimiento que se tiene sobre un tema o problema de investigación.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente

Diseño de vivienda

2.4.2. Variable dependiente

Tradición de construcción

2.5. Población y muestra

2.5.1. Población

Comprende el diseño de vivienda de madera.

2.5.2. Muestra

La muestra fue calculada por el método no probabilístico, está conformada por una vivienda de madera el cual será analizado para el distrito de Comas.

2.5.3. Diseño muestral

“Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación”, Según (Hernández, y otros, 2010, p.176)

La muestra tomada será no probabilístico, está conformada por una vivienda de madera el cual será analizado para el distrito de Comas.

2.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.6.1. Técnica

En el proyecto se empleará las siguientes técnicas para la recaudación de datos: los registros del análisis del diseño y costo según sea lo requerido.

2.6.2. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizará serán las guías para el observador, sirven para registrar hechos objetivos, actitudes y opiniones. Además de los cuadros de registro, también se utilizarán hojas de cálculo los cuales serán verificados mediante los parámetros que señala el reglamento y de tal manera que cumpla con los estándares de seguridad.

2.6.3. Validez del instrumento

El software etabs 2015 V.15.2, es un programa utilizado por ingenieros para el análisis y diseño estructural de viviendas.

2.6.4. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento de medición que hace referencia a la medida que esta se aplique y produzca un resultado objetivo el

cual es semejante si se empleara a la misma persona o cosa (Hernández, y otros, 2010, p.200).

2.7. Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se analizará de forma deductiva el cual busca determinar un problema compuesta a la realidad social ya se observan ciertas deficiencias en el accionar y las medidas realizadas después de un desastre, existen organizaciones y decretos pero a pesar de ello se perciben las deficiencias al ocurrir estos sucesos.

Mediante las observaciones que se realizó en la zona de estudio permiten deducir que existen factores que deben solucionar por el cual se realizaran los siguientes pasos de investigación:

En la parte del diseño se realizará un análisis de cargas y el estudio de suelos de una las zonas afectadas para el cual se tomara un parámetro, este dato será proporcionado por la municipalidad de Comas, para tener un óptimo diseño ya que los suelos pueden ser de escasa resistencia e inestabilidad sísmica debido a que en la zona de estudio se encuentra gran parte de las viviendas en laderas lo que servirá en el cálculo para la cimentación y estructura con el cual se determinará el análisis de dicha vivienda en función a un programa, a la vez se realizará el metrado y presupuestos que propiamente serán procesadas en programas de software Excel, MS Project, Word, AutoCAD, S10 y entre otros.

Para la simulación se realizará mediante un software con el cual determinara la capacidad de resistencia de dicha vivienda y soportando los esfuerzos al cual será sometido, siempre teniendo en cuenta las respectivas normativas.

Para finalizar se llevará a cabo el trabajo a gabinete y realizando las comparaciones de datos obtenidos aclarar las hipótesis planteadas para ello y obtener como resultado final la solución.

III. Resultado

3.1. Desarrollo

Diseño para una vivienda con madera

Para el diseño se considera, las siguientes especificaciones técnicas:

Vivienda madera con las dimensiones de 5.00 m de ancho por 7.00 m de largo de un área total de terreno 90m².

Para el cual se utilizará madera Cachimbo perteneciente al grupo C según a su densidad básica y su resistencia mecánica.

$$\text{Sobrecarga} = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Módulo de elasticidad:

- Módulo de elasticidad promedio

$$E_{\text{prom}} = 90000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Módulo de elasticidad

$$E_{\text{min}} = 55000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Esfuerzo de diseño:

Flexión

$$f_m = 100 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Comprensión paralela

$$f_c = 80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Comprensión perpendicular

$$f_{cL} = 15 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Corte

$$f_v = 8 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

3.1.1. Verificación de seguridad contra sismo y viento

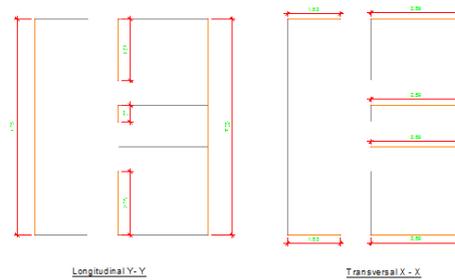


Figura N° 4: Diseño de vivienda propuesta mediante el programa AutoCAD.

Fuente: elaboración propia.

Detalles:

Revestimiento con tabla de madera

Muros : pie - derecho

| | | |
|------------------------|---|--------------------------|
| b | = | 4 cm |
| h | = | 9 cm |
| Dirección Transversal | = | 7.00 m |
| Dirección Longitudinal | = | 5.00 m |
| Área | = | 43.32 cm ² |
| Coeficiente Sísmico | = | 10.70 kg/ m ² |
| Coeficiente Viento | = | 21.00 kg/ m ² |

Longitudes:

| | | |
|--------------------------------|---|---------|
| Dirección Transversal (eje X) | = | 17.96 m |
| Dirección longitudinal (eje Y) | = | 18.05 m |

| | | |
|---------------------------------------|---|----------------------|
| Resistencia Unitario del Muro | = | 420 kg/ m |
| Resistencia Total: | | |
| Dirección transversal | = | 7543.20 kg |
| Dirección longitudinal | = | 7581.00 kg |
| Fuerza sísmica | | |
| Fuerza para ambas direcciones | = | 463.524 |
| Fuerza del viento: | | |
| Área proyectada direc. longt (eje X) | = | 29.40 m ² |
| Área proyectada direc. transv (eje Y) | = | 21.00 m ² |
| para un solo piso | | |
| Dirección tranver. (eje x) | = | 617.40 kg |
| Dirección longit. (eje y) | = | 441.00 kg |

Fuerza cortante actuante de sismo que sean menores que la fuerza cortante resistente o viento se verifica

$$F_r > F_{av}$$

EJE X

| | | | | | | |
|-------------------|---|------------|---|-----------|------|---------|
| Fuerza Resistente | x | 7543.20 kg | > | 617.40 kg | | Cumple. |
| Fuerza Resistente | x | 7543.20 kg | > | 463.52 kg | | Cumple. |

EJE Y

| | | | | | | |
|-------------------|---|------------|---|-----------|------|---------|
| Fuerza Resistente | = | 7581.00 kg | > | 441.00 kg | | Cumple. |
| Fuerza Resistente | = | 7581.00 kg | > | 463.52 kg | | Cumple. |

3.1.2. Diseño de viguetas

a. Tantear la sección de diseño para la vigueta:

$$b = 4\text{cm}$$

$$h = 9\text{cm}$$

$$\Delta_{\text{vigueta}} = 100\text{cm}$$

Metrado de cargas:

$$\text{Peso propio} = 3.20 \text{ kg/ m}^2$$

$$\text{Peso muerto} = 13.00 \text{ kg/ m}^2$$

$$\text{Correas de 4 x4 @ 80cm} = 2.00 \text{ kg/ m}^2$$

$$\text{Sobrecarga} = 10.00 \text{ kg/ m}^2$$

$$\text{Total de cargas} = 28.20 \text{ kg/ m}^2$$

Viguetas simplemente apoyadas, luz de 3.50 m y espaciamiento de 1.00 m

La luz de cálculo será luz libre: 2.50

Carga total repartida por vigueta:

$$w = 28.20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 1.00\text{m}$$

$$w = 28.20 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Efectos máximos:

a. Momento cortante:

$$M_{\text{max}} = \frac{w * l^2}{8} \dots\dots\dots (\text{Ecu.1})$$

$$M_{\text{max}} = \frac{28.20 * 2.50^2}{8} = 22.03 \text{ kg - m}$$

b. Momento cortante:

$$V_{\text{max}} = \frac{w * l}{2} \dots\dots\dots (\text{Ecu.2})$$

$$V_{\text{max}} = \frac{28.20 * 2.50}{2} = 35.25 \text{ kg}$$

Esfuerzos admisibles y módulo de elasticidad, para viguetas se usa el E_{prom} y los esfuerzos de corte y flexión con un incremento en 10%

$$E_{prom} = 90000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_m = 100 + 10\% = 110 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_v = 8 + 10\% = 8.80 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f_{cL} = 15 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Momento de inercia, necesario por limitación de deflexión. Para una viga simplemente apoyada.

$$\Delta = \frac{5 w L^4}{384 E I} < \frac{L}{k}$$

$$I > \frac{5 w L^3 k}{384 E} \dots\dots\dots(\text{Ecu.3})$$

Calculo de Carga equivalentes para el caso de deflexiones:

$$W_{equiv.} = 1.8 w_d + w_L$$

$$W_{equiv.} = 1.8 (18.20) + 10$$

$$w_{equivalente} = 42.76 \text{ kg/m}$$

$$\text{Para la carga total: } k = 250; \frac{5 \cdot 42.76 \cdot 250^3 \cdot 250}{384 \cdot 100 \cdot 90000} = 241.65 \text{ cm}^4$$

$$\text{Para la sobrecargar, } k = 350; \frac{5 \cdot 42.76 \cdot 250^3 \cdot 350}{384 \cdot 100 \cdot 90000} = 79.12 \text{ cm}^4$$

Para las restricciones se considera el mayor de los dos valores como inercia:

$$I = 241.65 \text{ cm}^4$$

Módulo de sección (Z), necesario por resistencia:

$$Z > \frac{M}{f_m} = \frac{22.03 \cdot 100}{110} = 20.03 \text{ cm}^3$$

$$Z = \frac{b \cdot h^2}{6}$$

$$Z = \frac{4 \cdot 9^2}{6} = 54 \text{cm}^2$$

Calculando el módulo de inercia

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I = \frac{4 \cdot 9^3}{12} = 243 \text{cm}^4$$

Restricciones

$$Z_{\text{requerido}} < Z_{\text{diseño}}$$

$$20.03 \text{ cm}^3 < 54.00 \text{ cm}^3 \quad \dots\dots\dots \text{Cumple}$$

$$I_{\text{requerido}} < I_{\text{diseño}}$$

$$241.65 \text{ cm}^4 < 243.00 \text{ cm}^4 \quad \dots\dots\dots \text{Cumple}$$

Verificación del esfuerzo cortante

La sección crítica a una distancia h del apoyo

$$V_h = V_{\text{max}} - wh$$

$$V_h = 22.79 \text{kg} - 25.75 \frac{\text{kg}}{\text{m}} * 0.14 \text{m}$$

$$V_h = 19.19 \text{ kg}$$

El esfuerzo cortante:

$$\tau = \frac{1.5 \cdot V_h}{bh}$$

$$\tau = \frac{1.5 \cdot 19.19 \text{kg}}{4 \text{cm} \cdot 9 \text{cm}} = 0.8 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 8 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau < f_v \quad \dots\dots\dots \text{Cumple}$$

Verificación de la estabilidad lateral: Considerando para esta verificación las dimensiones equivalentes comerciales

$$\frac{h}{b} = \frac{4''}{2''} = 2$$

No se necesita apoyos laterales, según la relación h/b ubicados en la tabla requisitos de arriostramiento para el elemento de sección rectangular.

Espaciamiento

$$e = \frac{\text{ancho}}{\Delta_{\text{viguetas}}} = \frac{6}{1.00} = 6$$

$$\Delta_{\text{viguetas}} = \frac{6.00 - 0.04}{6} = 0.99 \text{ m}$$

$$\# \text{ de viguetas} = 6 + 1 = 7 \text{ und}$$

Utilizar viguetas de:

4 cm x 9 cm @ 0.99 cm

3.1.3. Diseño de columnas

Pie – derecho sometido flexo – compresión

Longitud efectiva:

$$k = 1$$

$$l_{ef} = k \cdot L = 1 \cdot 2.4$$

$$l_{ef} = 2.40 \text{ m}$$

$$C_k = 18.42$$

Carga axial de compresión = 1700 kg

Tantear la sección de diseño:

$$b = 9 \text{ cm}$$

$$h = 9 \text{ cm}$$

$$A = 81 \text{ cm}^2$$

Calculo de esbeltez

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{d} = \frac{240}{9} = 26.67$$

$$C_k = 18.42$$

$\lambda > C_k$ columna larga

Carga admisible

$$N_{adm} = 0.329 \frac{E_{min} A}{\lambda^2}$$

$$N_{adm} = 0.329 \frac{55000 \cdot 81}{26.67^2}$$

$$N_{adm} = 2061.13 \text{ kg}$$

$N_{adm} > 1700 \text{ kg}$ Cumple

Usar una columna de sección

9 cm x 9 cm

- Pie – derecho sometido flexo – compresión

Cargas:

$$W = 700 \text{ kg/ m}$$

$$P = 350 \text{ kg}$$

$$P_t + P_v = 40 \text{ kg/ m}^2$$

$$K = 1.00$$

Tantear la sección de diseño para la vigueta:

$$b = 4\text{cm}$$

$$h = 9\text{cm}$$

$$\Delta_{\text{pie derecho}} = 120\text{cm}$$

$$A = 36 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 243 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 48 \text{ cm}^4$$

$$Z_x = 54 \text{ cm}^3$$

$$Z_y = 24 \text{ cm}^3$$

Efectos máximos

- Carga axial por pie derecho = $700 \cdot 1.20 = 840 \text{ kg}$
- Carga horizontal por pie derecho = $40 \cdot 1.20 = 48 \text{ kg/ m}$

Momento máximo

$$M_{max} = \frac{w \cdot l^2}{8} \dots\dots\dots (\text{Ecu.1})$$

$$M_{max} = \frac{48 \cdot 240^2}{8} = 3456 \text{ kg - cm}$$

Calculando de esbeltez

a. En el plano del entramado

$$\lambda_y = \frac{k L}{b} = \frac{1 \cdot 120}{4} = 30$$

b. Fuera del plano del entramado

$$\lambda_x = \frac{k L}{h} = \frac{1 \cdot 240}{9} = 26.67$$

$C_k < \lambda_y, \lambda_x \dots\dots\dots$ columna larga

Carga admisible

$$N_{adm} = 0.329 \frac{90000 \cdot 36}{30^2}$$

$$N_{adm} = 1184.40 \text{ kg}$$

Carga crítica de Euler en la dirección en que se presenta la flexión, en este caso alrededor del eje X:

$$N_{cr} = \frac{3.1415^2 \cdot 90000 \cdot 243}{240^2}$$

$$N_{cr} = 3747.14 \text{ kg}$$

Factores de magnificación de momentos, K_m

$$k_m = \frac{1}{1 - 1.5 \frac{345}{3747.14}} = 1.16$$

Verificación:

$$\frac{N}{N_{adm}} + \frac{k_m |M|}{Z_x f_m} = \frac{345}{1184.40} + \frac{1.16 * 3456}{54 * 110}$$

$$0.97 < 1$$

..... Cumple

La sección es apropiada

Usar Pie derecho de 4 x 9 cm @ 1.16 m

Espaciamiento:

$$e = \frac{\text{ancho}}{\Delta_{\text{pie derecho}}} = \frac{7}{1.20} = 6$$

$$\Delta_{\text{pie derecho}} = \frac{6.00 - 0.04}{6} = 1.16 \text{ m}$$

$$\# \text{ de Pie derecho} = 6 + 1 = 7 \text{ und}$$

3.2.1. La simulación para el diseño de viviendas de madera

Detalles

Modelamiento estructural y tabiquería para viviendas de madera.

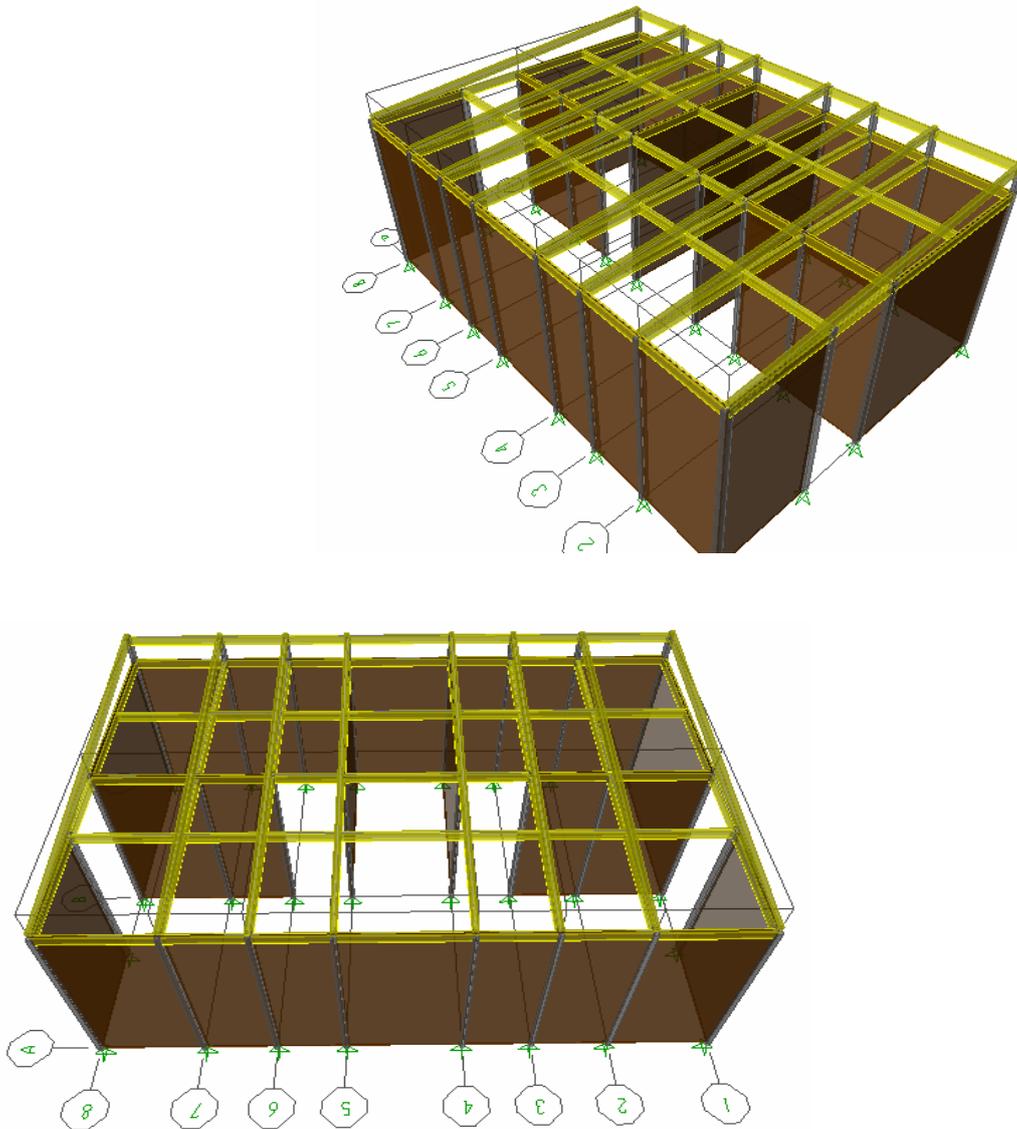


Figura N° 5: Vista frontal de la vivienda diseñada.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de diseño

Los criterios de diseño obedecen a los principios de la Norma E.010 Madera, Reglamento Nacional de Edificaciones, conforme a los cuales:

Las construcciones de madera deben cumplir con las siguientes características generales de configuración:

- Formar pórticos resistentes a fuerzas laterales.
- Tener una planta que tienda a ser simétrica.
- La esbeltez de los muros deberá ser la adecuada.

Normas a utilizar

Las normas que contemplan el siguiente proyecto estructural son las siguientes:

Reglamento Nacional de Construcciones, Norma Técnica de Edificaciones

- E-010. Madera.
- E-020. Reglamento de Cargas.
- E-030. Sismo resistencia.
- E-050. Suelos y cimentaciones.

Modelamiento estructural

El modelado y estructuración se realizó a través del programa Etabs. Método de elementos finitos y la tipología elegida es de pórticos de madera en ambas direcciones.

Se usó vanos de madera en ventanas y puertas las alturas de entre piso a fondo de viga, se están calculando de acuerdo a las alturas proyectadas obtenidas por procesos constructivos.

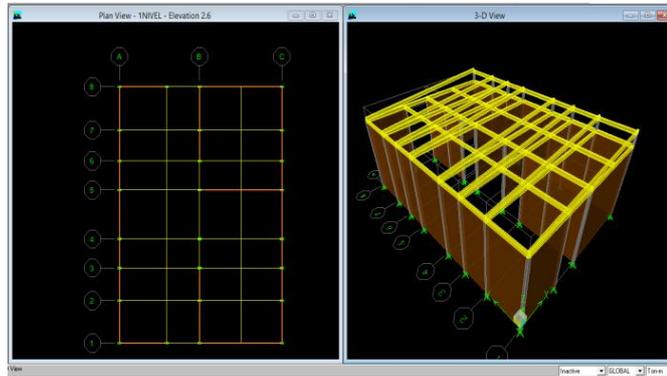


Figura N° 6: Vista frontal de la vivienda diseñada.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis estructural

Se realizó un análisis elástico- lineal de la estructura con el uso del programa Etabs Nonlinear, se utiliza este software para la obtención de los resultados de las cargas actuantes como momentos, cortantes y axiales y las deflexiones por cargas de servicio.

Se ha realizado el diseño con la hipótesis, que la conexión en la base de los muros serán apoyos empotrados.

Para el análisis sísmico se utilizaron los parámetros establecidos en la norma E 0.30, comportamiento sísmico de las construcciones de madera.

Cargas de evaluación estructural

Para el análisis estructural se definieron los siguientes tipos de carga:

- Carga Muerta: D
- Carga Viva: L
- Cargas de Sismo: V

Las cargas muertas fueron determinadas considerando el peso propio de los elementos estructurales y el peso de los elementos no estructurales.

A continuación se detallan las cargas consideradas en el análisis por gravedad:

Madera tipo C = 900 kg/m³

$$\text{Concreto} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{S/c sobre techos} = 100 \text{ kg/m}^2$$

Las características de los materiales consideradas en el análisis y diseño estructural fueron: Madera tipo C

$$F_m = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_t = 8 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{cl} = 15 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_v = 80 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_c = 2\,173\,706 \text{ T/m}^2$$

Acero: $f_y = 3600 \text{ kg/cm}^2$ con elongación mínima del 9%, no se permite traslapar refuerzo vertical en zonas confinadas en extremos de soleras y columnas.

Masas para el análisis dinámico modal y sísmico

Las masas provenientes de las cargas, se concentran a nivel del centro de masa de la estructura; las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos.

Análisis sísmico

Zonificación

Figura N° 8: Mapa de zonificación, ubicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el 2016.



Figura N° 7: Mapa de zonificación, ubicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en el 2016.

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones, E.0.30 diseño sismoresistente.

El análisis sísmico espectral de la estructura se realizó de acuerdo a los siguientes parámetros de la Norma E-030.

Z = 0.45-----> Zona 4

U = 1.00-----> Edificación común "C"

S = 1.05-----> Suelo intermedio-> S₂

R_x= 7.00..... Madera

R_y= 7.00.....Madera

$T_p=0.60$

$T_L=2.00$

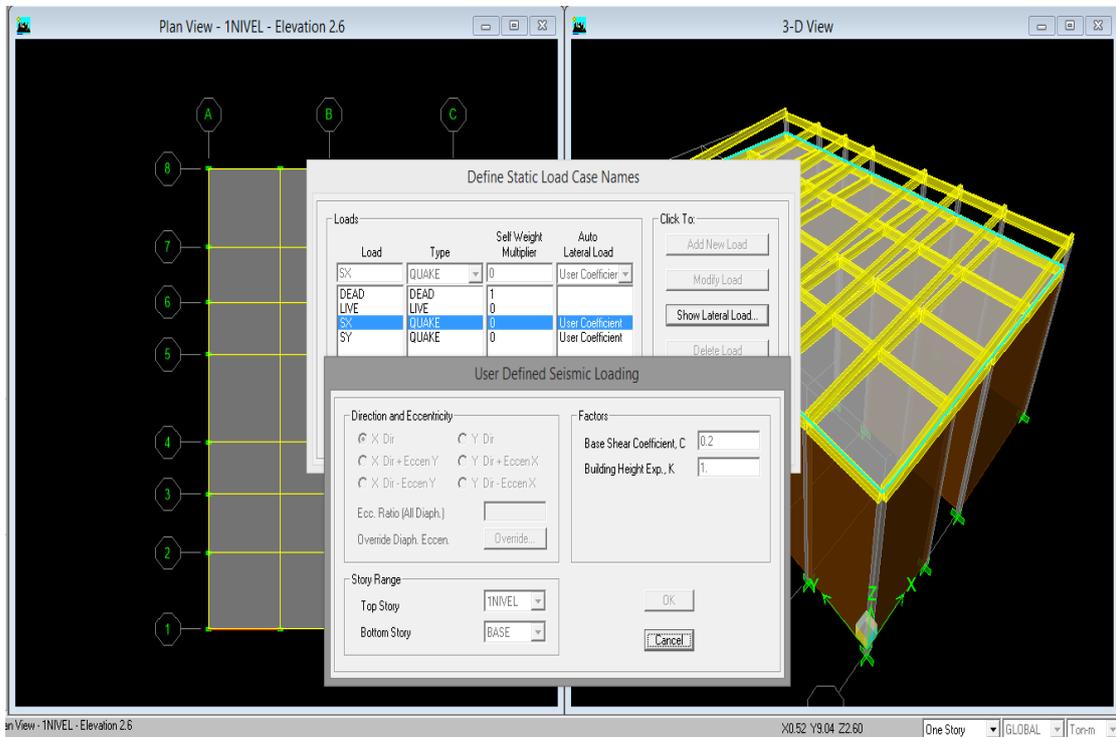


Figura N° 8: Ingreso de datos para la simulación.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estas combinaciones se generó la envolvente que es la que nos da los elementos resistentes máximos para el diseño de los elementos estructurales que forman la estructura.

Comb 1 1.40 D + 1.70 L

Comb 2 1.25 D + 1.25 L ± 1.0 SX

Comb 4 0.90 D ± 1.0 SX

Comb 6 1.25 D + 1.25 L ± 1.0 SY

Comb 8 0.90 D ± 1.0 SY

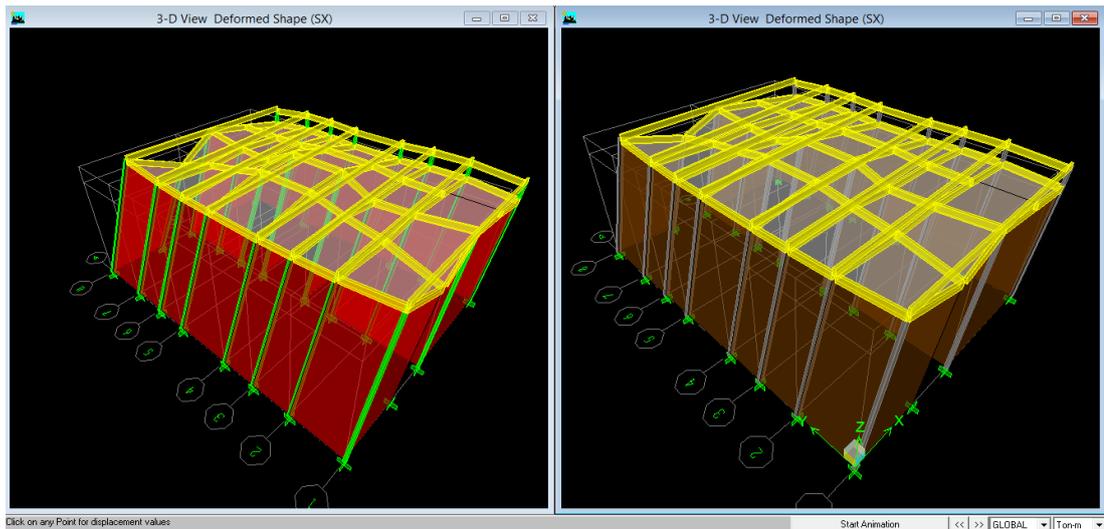


Figura N° 9: Ingreso de datos para la simulación.

Fuente: Elaboración propia.

Método estático (deformación debido al sismo establecido por la cortante H)

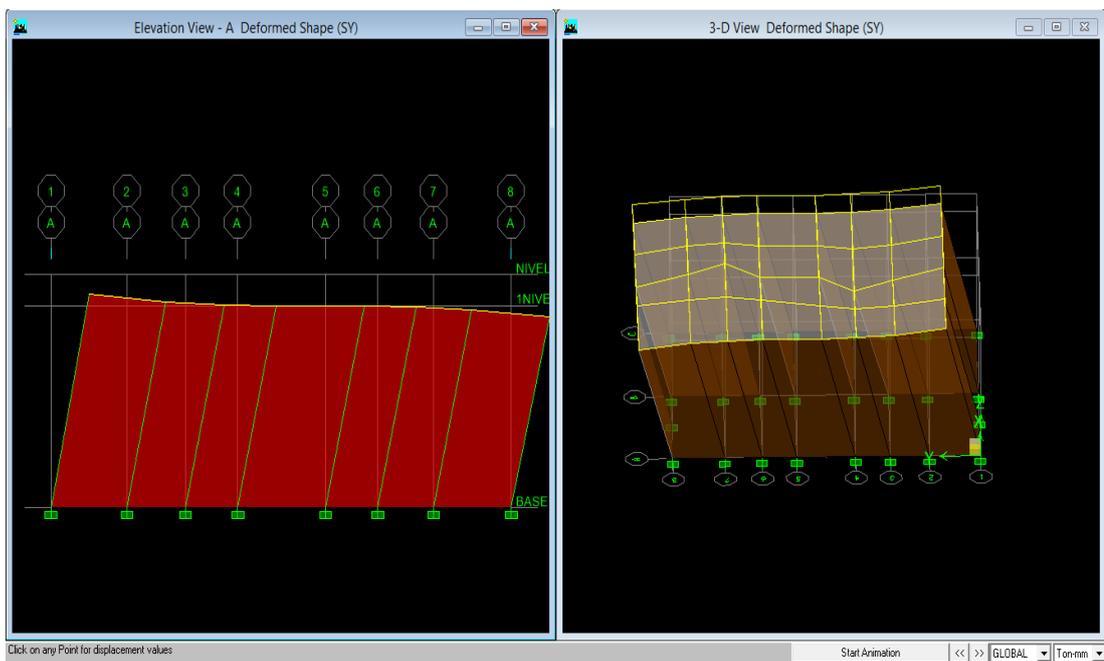


Figura N° 10: Vista de la simulación de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

Dirección Y:

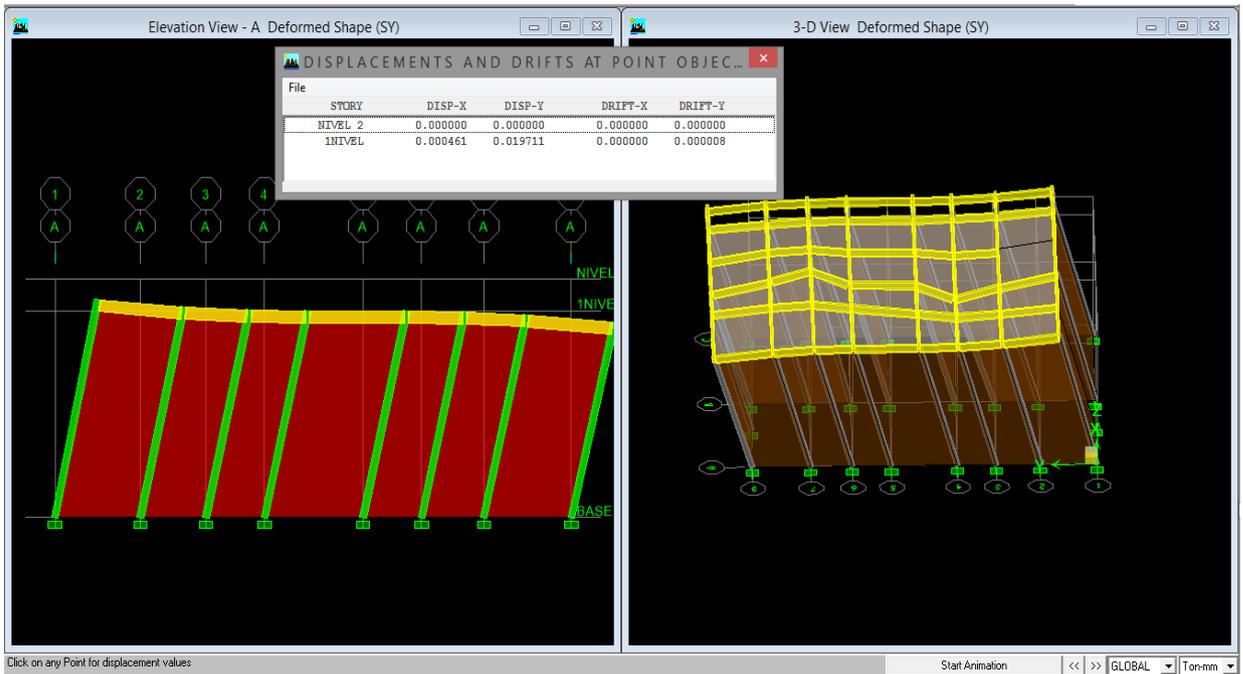


Figura N° 11: Vista de la simulación de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

La distorsión es de 0.000008 para la dirección Y, material de madera, menor a 0.010 que es el límite correspondiente al alcance dado de la norma E0.30 artículo 15 tabla 8, además de poseer una adecuada configuración con lo cual se demuestra que la estructura cumple con las condiciones de estabilidad adecuadas.

Dirección X

| File | STORY | DISP-X | DISP-Y | DRIFT-X | DRIFT-Y |
|------|---------|----------|-----------|----------|----------|
| | NIVEL 2 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 | 0.000000 |
| | 1NIVEL | 0.003564 | -0.000001 | 0.000014 | 0.000000 |

Figura N° 12: Detalle de desplazamientos en las direcciones X-Y.

| Material Predominante | (Δ_i/h_{e_i}) |
|-----------------------|----------------------|
| Concreto Armado | 0.007 |
| Acero | 0.010 |
| Albanilería | 0.005 |
| Madera | 0.010 |

Δ_i , desplazamiento del entrepiso i
 h_{e_i} , altura del entrepiso i

Figura N° 13: Limite de distorsión del material predominate.

La distorsión es de 0.000014 para la dirección X, material de madera, menor a 0.010 que es el límite correspondiente al alcance dado de la norma E0.30 articulo 15 tabla 8, además de poseer una adecuada configuración con lo cual se demuestra que la estructura **cumple con las condiciones de estabilidad adecuadas.**

Los esfuerzos y cargas sometidos los elementos tipo viga se muestran a continuación en la siguiente gráfica.

Momentos

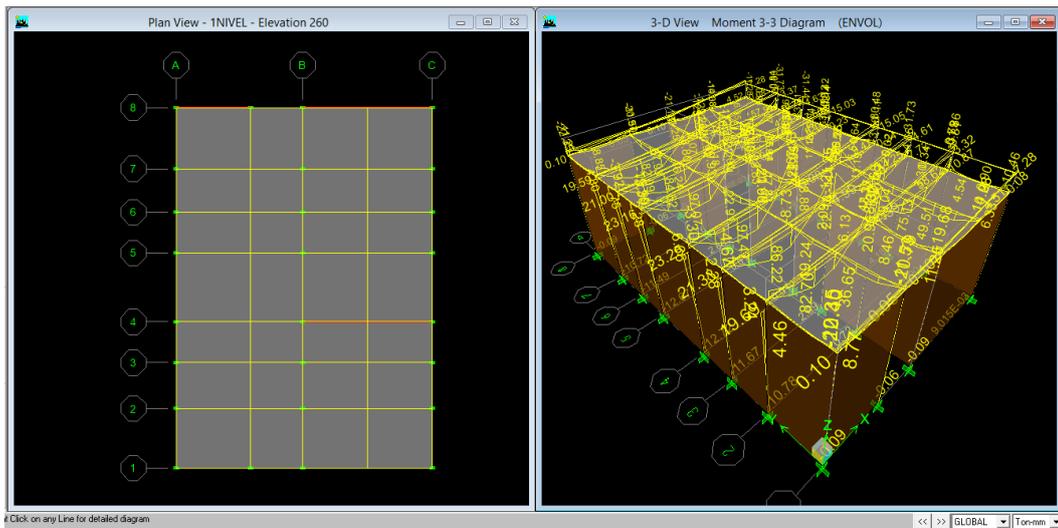


Figura N° 14: Vista de la simulación de diseño y detalles de los momentos.

Fuente: elaboración propia mediante el programa Etabs.

Cortantes

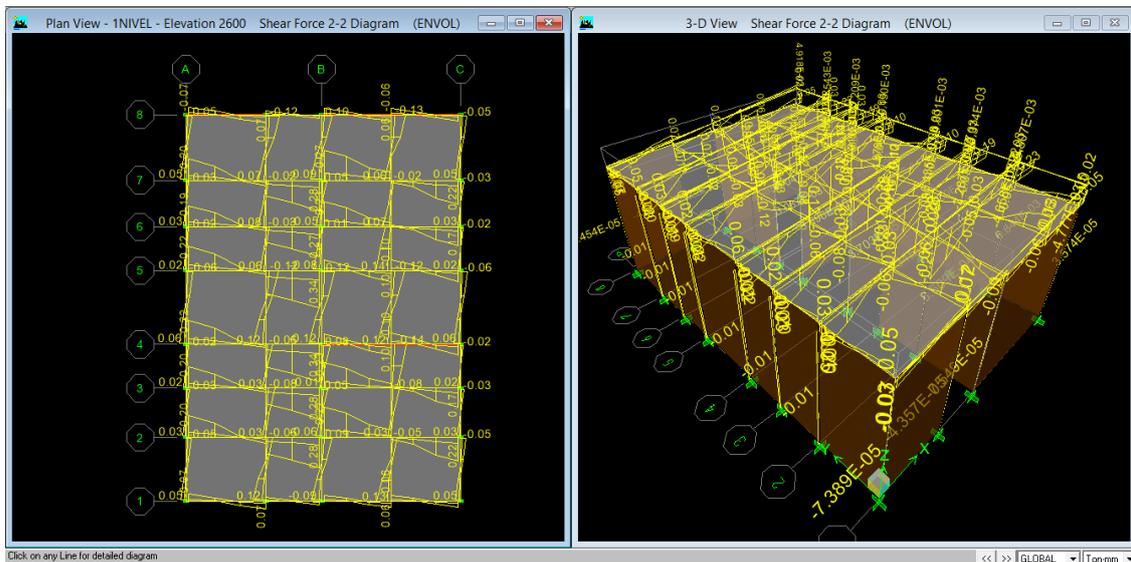


Figura N° 15: Vista de la simulación de diseño y detalles de las fuerzas cortantes.

Fuente: elaboración propia mediante el programa Etabs.

Debido al diseño simétrico de pocas luces, la estructura de madera tiene un óptimo comportamiento y adecuada resistencia ante las solicitaciones dadas, por lo cual la estructura cumple con la estabilidad del sistema.

Tabla N° 5: Metrado de la vivienda diseñado.

| METRADO | | | | | | | | |
|---|-----|-------|-------------|-------|------|---------|-----------|--------------------|
| DESCRIPCION | UND | CANT. | DIMENCIONES | | | METRADO | P. ARCIAL | SUB TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | |
| TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO | | | | | | | | |
| TRAZO Y REPLANTEO CON HERRAMIENTAS MANUALES | M2 | 1 | 7 | 5 | 1 | 35.00 | 1.34 | 46.94 |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=0.80m, TERRENO NORMAL | | | | | | | | |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=.80m, TERRENO NORMAL | M3 | 2 | 7 | 0.25 | 0.8 | 2.80 | 22.03 | 61.69 |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=8.00m, TERRENO NORMAL | M3 | 3 | 4.75 | 0.25 | 0.8 | 2.85 | 22.03 | 62.80 |
| NIVELACION Y COMPACTADO TERRENO NORMAL, (con plancha) | M2 | 1 | 7 | 5 | 0.1 | 3.50 | 6.21 | 21.74 |
| RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | M3 | 1 | 7 | 4.75 | 0.3 | 9.98 | 7.98 | 79.61 |
| CONCRETO SIMPLE CIMIENTOS, SUBCIMIENTOS SOBRECIMIENTO | | | | | | | | |
| CONCRETO 1:10 + 30% P.G, PARA CIMIENTO CORRIDO | M3 | 1 | 7 | 0.25 | 0.4 | 0.70 | 119.91 | 83.94 |
| CONCRETO 1:10 + 30% P.G, PARA CIMIENTO CORRIDO | M3 | 1 | 4.75 | 0.25 | 0.4 | 0.48 | 119.91 | 56.96 |
| CONCRETO 1:8 + 25% P.M., PARA SOBRECIMIENTOS | M3 | 2 | 7 | 0.13 | 0.3 | 0.55 | 151.23 | 82.57 |
| CONCRETO 1:8 + 25% P.M., PARA SOBRECIMIENTOS | M3 | 3 | 4.75 | 0.13 | 0.3 | 0.56 | 151.23 | 84.05 |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO | M2 | 2 | 1 | 20.56 | 0.3 | 12.34 | 21.47 | 264.90 |
| OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | | | | | |
| CONCRETO ARMADO ZAPATAS | | | | | | | | |
| CONCRETO EN ZAPATAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 6 | 0.95 | 0.95 | 0.5 | 2.71 | 222.47 | 602.33 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 5/8" | KG | 10 | 0.88 | 1 | 1 | 13.66 | 4.29 | 58.58 |
| CONCRETO ARMADO COLUMNAS Y COLUMNETAS | | | | | | | | |
| CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 6 | 1 | 0.25 | 2.6 | 3.90 | 303.26 | 1182.70 |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS | M2 | 6 | 1 | 0.74 | 2.6 | 11.54 | 24.41 | 281.75 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 1/2" | KG | 36 | 1 | 1 | 2.6 | 93.04 | 1.40 | 130.25 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 3/8" | KG | 60 | 1 | 1 | 0.6 | 20.16 | 1.50 | 30.24 |
| CONCRETO ARMADO VIGAS Y DINTELES | | | | | | | | |
| CONCRETO DE VIGAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 3 | 4.75 | 0.2 | 0.15 | 0.24 | 261.06 | 62.50 |
| CONCRETO DE VIGAS f'c=210 Kg/cm2 | M2 | 2 | 7 | 0.2 | 0.15 | 0.24 | 261.06 | 61.40 |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS | M2 | 21 | 20.56 | 1 | 0.2 | 48.36 | 33.12 | 1601.81 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 21 | 4.75 | 1 | 1 | 56.20 | 4.29 | 241.02 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 310 | 0.8 | 1 | 1 | 248.00 | 1.50 | 372.00 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 10 | 2.6 | 1 | 1 | 14.65 | 1.40 | 20.51 |
| CONCRETO LOSA ALIGERADA f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 1 | 6.55 | 4.7 | 0.2 | 6.16 | 276.58 | 1702.90 |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CONCRETO LOSA ALIGERADA | M2 | 2 | 11.25 | 1 | 0.2 | 4.50 | 36.13 | 162.60 |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 25 | 6.3 | 1 | 1 | 157.50 | 1.50 | 236.25 |
| LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30 | UND | 8.7 | 6.55 | 4.7 | 1 | 267.83 | 2.00 | 535.66 |
| ESTRUCTURAS METALICAS - PUESTO EN OBRA - INCLUYE MONTAJE Y PINTURA | | | | | | | | |
| PLANCHAS METALICAS PARA APOYO DE ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL INCLUYE MONTAJE | KG | 5 | 2.4 | 0.15 | 1 | 1.8 | 13.00 | 23.40 |
| MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | | | | | |
| TABIQUE DE LADRILLO KK 18 HUECOS DE SOGA, C:A, 1:4 de 1.00 cm MT-A | M2 | 48 | 1 | 12.5 | 2.4 | 34.29 | 62.15 | 2130.92 |
| REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | | | | | | | |
| TARRAJEO PRIMARIO MEZCLA C:A,1:5:e=1.5cm | M2 | 6 | 1 | 0.25 | 2.6 | 3.90 | 12.43 | 48.48 |
| TARRAJEO DE MUROS INTERIORES MEZCLA C:A,1:5:e=1.5cm | M2 | 6 | 1 | 0.25 | 2.4 | 3.60 | 13.63 | 49.05 |
| TABIQUES DE DRYWALL | | | | | | | | |
| TABIQUERIA DE DRYWALL CON 01 PLANCHA DE YESO ESTANDAR e=5/8" POR AMBAS CARAS - MT-C1 | M2 | 2 | 1 | 9 | 2.4 | 43.20 | 60.76 | 2624.83 |
| PISOS Y CONTRAPISOS | | | | | | | | |
| FALSO PISO DE 4", MEZCLA C:A,1:5 | M2 | 1 | 7 | 5 | 0.1 | 3.50 | 23.00 | 80.50 |
| PINTURA | | | | | | | | |
| PINTURA LATEX ACRILICO SATINADO COLOR GRIS 21 EN FACHADA ESTÁNDAR - 02 CAPAS | | | | | | 24.00 | 10.39 | 249.36 |
| | | | | | | | | S/ 13334.26 |
| MONTO A PRESUPUESTAR | | | | | | | | |
| | | | | | | | | \$ 3848.50 |
| Gastos generales: entre un 8% y un 12%. | | | | | | | 0.12 | 461.82 |
| Beneficios: entre el 7% y el 12 %. | | | | | | | 0.12 | 461.82 |
| IVA: 21% en todas las obras, salvo para viv. Unifam. De uso propio que será del 10.5% | | | | | | | 0.11 | 423.33 |
| Ingresos Brutos: según la radicación de la empresa y de la obra. | | | | | | | 0.02 | 76.97 |
| Imprevistos: 5% | | | | | | | 0.05 | 192.42 |
| TOTAL GENERAL | | | | | | | | \$ 5464.87 |

Tabla N° 6: Metrado de la vivienda diseñado.

| METRADO | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------------|------------|---------------|------------|------------------|
| ELEMENTOS | DIMENSIONES | | | | | | TOTAL DE Comercial | CANT (Und) | TOTAL (p²) | P. PARCIAL | PRECIO |
| | REAL | | | COMERCIAL | | | | | | | |
| | ANCHO (cm) | LARGO (cm) | ALTO (cm) | ANCHO (pulg) | LARGO (pulg) | ALTO (pie) | | | | | |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=.40m, TERRENO NORMAL | 7 | 5 | 0.4 | | | | 14.00 | 1.00 | | 22.03 | 308.42 |
| CONCRETO SIMPLE CIMIENTOS, SUBCIMIENTOS SOBRECIMIENTO | | | | | | | | | | | |
| CONCRETO 1:10 + 30% P.G, PARA CIMIENTO CORRIDO | 7 | 5 | 0.2 | | | | 7.00 | 1 | | 119.20 | 834.40 |
| ESTRUCTURAS MADERA - PUESTO EN OBRA | | | | | | | | | | | |
| SOLERA DE ZOCALO | 4 | 9 | 231 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.52 | 1 | 3.52 | 2.7 | 9.52 |
| SOLERA DE ZOCALO | 4 | 9 | 237 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.62 | 3 | 10.85 | 2.7 | 29.29 |
| SOLERA DE ZOCALO | 4 | 9 | 115 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 1.75 | 18 | 31.58 | 2.7 | 85.27 |
| SOLERA DE ZOCALO | 4 | 9 | 250 | 2.00 | 4.00 | 9.00 | 3.81 | 2 | 7.63 | 2.7 | 20.60 |
| SOLERA DE INFERIOR | 4 | 9 | 231 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.52 | 1 | 3.52 | 2.7 | 9.52 |
| SOLERA DE INFERIOR | 4 | 9 | 237 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.62 | 3 | 10.85 | 2.7 | 29.29 |
| SOLERA DE INFERIOR | 4 | 9 | 115 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 1.75 | 18 | 31.58 | 2.7 | 85.27 |
| SOLERA DE INFERIOR | 4 | 9 | 250 | 2.00 | 4.00 | 9.00 | 3.81 | 2 | 7.63 | 2.7 | 20.60 |
| SOLERA SUPERIOR | 4 | 9 | 231 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.52 | 1 | 3.52 | 2.7 | 9.52 |
| SOLERA SUPERIOR | 4 | 9 | 237 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.62 | 3 | 10.85 | 2.7 | 29.29 |
| SOLERA SUPERIOR | 4 | 9 | 115 | 2.00 | 4.00 | 4.00 | 1.75 | 18 | 31.58 | 2.7 | 85.27 |
| SOLERA SUPERIOR | 4 | 9 | 250 | 2.00 | 4.00 | 9.00 | 3.81 | 2 | 7.63 | 2.7 | 20.60 |
| PIE DERECHO | 4 | 9 | 232 | 2.00 | 4.00 | 8.00 | 3.54 | 48 | 169.89 | 2.7 | 458.70 |
| PUNTAL | 4 | 6.5 | 206 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 2.27 | 5 | 11.35 | 2.7 | 30.64 |
| PUNTAL | 4 | 6.5 | 22 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 0.24 | 5 | 1.21 | 2.7 | 3.27 |
| CORREAS | 4 | 4 | 560 | 2.00 | 2.00 | 19.00 | 3.80 | 8 | 30.38 | 2.7 | 82.02 |
| REVESTIMIENTO (bolaina) | 0.8 | 240 | 2603 | 1.00 | 95.00 | 86.00 | 211.79 | 2 | 423.59 | 2.5 | 1058.97 |
| DINTEL DE PUERTA | 4 | 6.5 | 112 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.23 | 5 | 6.17 | 2.7 | 16.66 |
| DINTEL DE VENTANA | 4 | 6.5 | 194 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 2.14 | 2 | 4.28 | 2.7 | 11.54 |
| DINTEL DE VENTANA | 4 | 6.5 | 194 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 2.14 | 2 | 4.28 | 2.7 | 11.54 |
| DINTEL DE VENTANA | 4 | 6.5 | 200 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 2.20 | 4 | 8.81 | 2.7 | 23.80 |
| ANTEPECHO VENTANA | 4 | 6.5 | 100 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.10 | 4 | 4.41 | 2.7 | 11.90 |
| ANTEPECHO VENTANA | 4 | 6.5 | 194 | 2.00 | 3.00 | 7.00 | 2.14 | 4 | 8.55 | 2.7 | 23.09 |
| TRAVESAÑO | 4 | 6.5 | 112 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 1.23 | 18 | 22.21 | 2.7 | 59.97 |
| CLAVOS | | | | | | | | 9.27 | | 10 | 92.70 |
| CLAVOS | | | | | | | | 4.24 | | 5 | 21.20 |
| CLAVOS | | | | | | | | 0.14 | | 2.1 | 0.29 |
| PERNOS | | | | | | | | 68 | | 2.9 | 197.20 |
| Techo Gran Onda Fibrocemento Gris 1.10x3.05 m Eternit | | | | | | | | | 10 | 39.78 | 397.80 |
| PINTURA | | | | | | | | | | | |
| PINTURA LATEX ACRILICO SATINADO COLOR GRIS 21 EN FACHADA ESTÁNDAR - 02 CAPAS | | | | | | | | 1 | 20.56 | 10.39 | 213.63 |
| PINTURA LATEX ACRILICO SATINADO COLOR BLANCO HUESO + 01 BLANCO PARA MUROS | | | | | | | | 1 | 20.56 | 10.04 | 206.51 |
| MONTO A PRESUPUESTAR SOLES | | | | | | | | | 797.15 | | 4498.24 |
| MONTO A PRESUPUESTAR DOLARES | | | | | | | | | | | 654.73 |
| Todos los precios incluyen material, mano de obra y equipos. | | | | | | | | | | | |
| Para completar el presupuesto se agregan, al Subtotal de materiales y mano de obra, los siguientes % : | | | | | | | | | | | |
| Gastos generales: entre un 8% y un 12%. | | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 |
| Beneficios: entre el 7% y el 12 %. | | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 |
| IVA: 21% en todas las obras, salvo para viv. Unifam. De uso propio que será del 10.5% | | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 |
| Ingresos Brutos: según la radicación de la empresa y de la obra. | | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 |
| Imprevistos: 5% | | | | | | | | | | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL GENERAL | | | | | | | | | | | \$ 654.73 |

Tabla N° 7: Metrado de la vivienda diseñado.

| ELEMENTOS | CLAVOS | N° DE PERNOS | N° DE CLAVOS O PERNOS | CANTIDAD Y DIMENSIONES | | | |
|--|--------|--------------|-----------------------|------------------------|------|------|-----------|
| | | | | 76 | 51 | 37 | 102 |
| SOLERA DE ZOCALO A LOSA PERNOS 3/8" | | | | | | | 23 |
| SOLERA INFERIOR Y SUPERIOR A PIE DERECHO | 76 | 1 | 116 | 96 | | | |
| SOLERA INFERIOR Y SUPERIOR A PUNTAL | 76 | 2 | U | 80 | | | |
| ALFEIZAR A PUNTAL | 76 | 2 | U | 14 | | | |
| PIE DERECHO A ALFEIZAR | 76 | 2 | U | 14 | | | |
| PIE DERECHO A DINTEL | 76 | 2 | U | 32 | | | |
| PIE DERECHO A TRAVESAÑO | 76 | 2 | U | 136 | | | |
| PIE DERECHO A PIE DERECHO | 76 | 1 | U | 70 | | | |
| SOLERA INFERIOR A ZOLERA DE ZOCALO | 76 | 1 | U | 252 | | | |
| FRISO LATERAL A VIGUETA | 51 | 2 | U | | 30 | 5000 | |
| ANCLAJE DE VIGUETAS A CUERDA | 51 | 1 | U | | 30 | | |
| RECUBRIMIENTO EXTERIOR | 37 | 1 | 15 | | | 348 | |
| RECUBRIMIENTO INTERIOR | 37 | 1 | 15 | | | 695 | |
| TOTAL UNIDADES | | | | 694 | 60 | 6043 | |
| TOTAL (kg) | | | | 3.85 | 0.12 | 8.84 | |
| TOTAL (kg) + 10 % DE DESPERDICIO | | | | 4.24 | 0.14 | 9.72 | |

Tabla N° 8: Metrado de la vivienda de diseño.

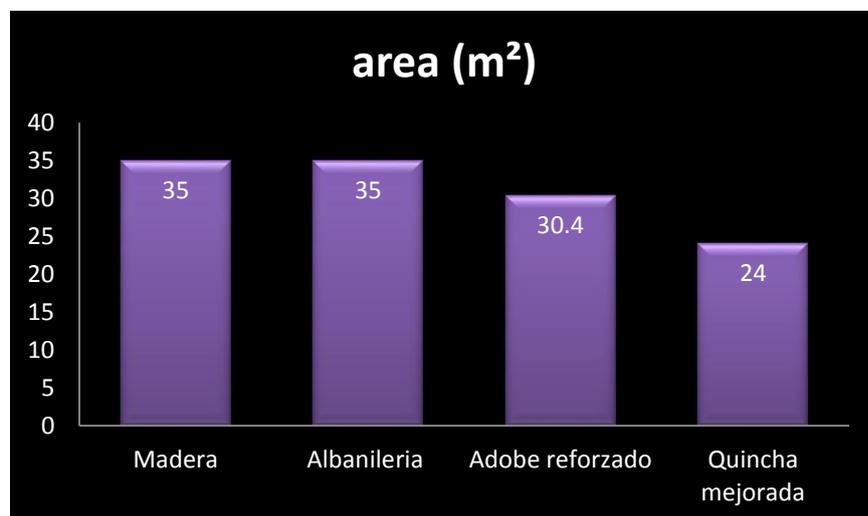
| METRADO | | | | | | | | | |
|--|-----|-------|-------------|-------|------|---------|-----------|-------------------|--|
| DESCRIPCION | UND | CANT. | DIMENSIONES | | | METRADO | P. ARCIAL | SUB TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | ALTO | | | | |
| TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO | | | | | | | | | |
| TRAZO Y REPLANTEO CON HERRAMIENTAS MANUALES | M2 | 1 | 7 | 5 | 1 | 35.00 | 1.34 | 46.94 | |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=0.80m, TERRENO NORMAL | | | | | | | | | |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=0.80m, TERRENO NORMAL | M3 | 2 | 7 | 0.25 | 0.8 | 2.80 | 22.03 | 61.69 | |
| EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS HASTA h=8.00m, TERRENO NORMAL | M3 | 3 | 4.75 | 0.25 | 0.8 | 2.85 | 22.03 | 62.80 | |
| NIVELACION Y COMPACTADO TERRENO NORMAL, (con plancha) | M2 | 1 | 7 | 5 | 0.1 | 3.50 | 6.21 | 21.74 | |
| RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO | M3 | 1 | 7 | 4.75 | 0.3 | 9.98 | 7.98 | 79.61 | |
| CONCRETO SIMPLE CIMIENTOS, SUBCIMIENTOS SOBRECIMIENTO | | | | | | | | | |
| CONCRETO 1:10 + 30% P.G, PARA CIMIENTO CORRIDO | M3 | 1 | 7 | 0.25 | 0.4 | 0.70 | 119.91 | 83.94 | |
| CONCRETO 1:10 + 30% P.G, PARA CIMIENTO CORRIDO | M3 | 1 | 4.75 | 0.25 | 0.4 | 0.48 | 119.91 | 56.96 | |
| CONCRETO 1:8 + 25% P.M., PARA SOBRECIMIENTOS | M3 | 2 | 7 | 0.13 | 0.3 | 0.55 | 151.23 | 82.57 | |
| CONCRETO 1:8 + 25% P.M., PARA SOBRECIMIENTOS | M3 | 3 | 4.75 | 0.13 | 0.3 | 0.56 | 151.23 | 84.05 | |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO | M2 | 2 | 1 | 20.56 | 0.3 | 12.34 | 21.47 | 264.90 | |
| OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | | | | | | |
| CONCRETO ARMADO ZAPATAS | | | | | | | | | |
| CONCRETO EN ZAPATAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 6 | 0.95 | 0.95 | 0.5 | 2.71 | 222.47 | 602.33 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 5/8" | KG | 10 | 0.88 | 1 | 1 | 13.66 | 4.29 | 58.58 | |
| CONCRETO ARMADO COLUMNAS Y COLUMNETAS | | | | | | | | | |
| CONCRETO EN COLUMNAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 6 | 1 | 0.25 | 2.6 | 3.90 | 303.26 | 1182.70 | |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS | M2 | 6 | 1 | 0.74 | 2.6 | 11.54 | 24.41 | 281.75 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 1/2" | KG | 36 | 1 | 1 | 2.6 | 93.04 | 1.40 | 130.25 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 DE 3/8" | KG | 60 | 1 | 1 | 0.6 | 20.16 | 1.50 | 30.24 | |
| CONCRETO ARMADO VIGAS Y DINTELES | | | | | | | | | |
| CONCRETO DE VIGAS f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 3 | 4.75 | 0.2 | 0.15 | 0.24 | 261.06 | 62.50 | |
| CONCRETO DE VIGAS f'c=210 Kg/cm2 | M2 | 2 | 7 | 0.2 | 0.15 | 0.24 | 261.06 | 61.40 | |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS | M2 | 21 | 20.56 | 1 | 0.2 | 48.36 | 33.12 | 1601.81 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 21 | 4.75 | 1 | 1 | 56.20 | 4.29 | 241.02 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 310 | 0.8 | 1 | 1 | 248.00 | 1.50 | 372.00 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 10 | 2.6 | 1 | 1 | 14.65 | 1.40 | 20.51 | |
| CONCRETO ARMADO LOSAS ALIGERADAS | | | | | | | | | |
| CONCRETO LOSA ALIGERADA f'c=210 Kg/cm2 | M3 | 1 | 6.55 | 4.7 | 0.2 | 6.16 | 276.58 | 1702.90 | |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CONCRETO LOSA ALIGERADA | M2 | 2 | 11.25 | 1 | 0.2 | 4.50 | 36.13 | 162.60 | |
| ACERO fy=4200 Kg/cm2 | KG | 25 | 6.3 | 1 | 1 | 157.50 | 1.50 | 236.25 | |
| LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15x30x30 | UND | 8.7 | 6.55 | 4.7 | 1 | 267.83 | 2.00 | 535.66 | |
| ESTRUCTURAS METALICAS - PUESTO EN OBRA - INCLUYE MONTAJE Y PINTURA | | | | | | | | | |
| PLANCHAS METALICAS PARA APOYO DE ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL INCLUYE MONTAJE | KG | 5 | 2.4 | 0.15 | 1 | 1.8 | 13.00 | 23.40 | |
| MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA | | | | | | | | | |
| TABIQUE DE LADRILLO KK 18 HUECOS DE SOGA, C:A, 1:4 de 1.00 cm MT-A | M2 | 48 | 1 | 12.5 | 2.4 | 34.29 | 62.15 | 2130.92 | |
| REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | | | | | | | | |
| TARRAJEO PRIMARIO MEZCLA C:A,1:5;e=1.5cm | M2 | 6 | 1 | 0.25 | 2.6 | 3.90 | 12.43 | 48.48 | |
| TARRAJEO DE MUROS INTERIORES MEZCLA C:A,1:5;e=1.5cm | M2 | 6 | 1 | 0.25 | 2.4 | 3.60 | 13.63 | 49.05 | |
| TABIQUES DE DRYWALL | | | | | | | | | |
| TABIQUERIA DE DRYWALL CON 01 PLANCHA DE YESO ESTANDAR e=5/8" POR AMBAS CARAS - MT-C1 | M2 | 2 | 1 | 9 | 2.4 | 43.20 | 60.76 | 2624.83 | |
| PISOS Y CONTRAPISOS | | | | | | | | | |
| FALSO PISO DE 4", MEZCLA C:A,1:5 | M2 | 1 | 7 | 5 | 0.1 | 3.50 | 23.00 | 80.50 | |
| PINTURA | | | | | | | | | |
| PINTURA LATEX ACRILICO SATINADO COLOR GRIS 21 EN FACHADA ESTÁNDAR - 02 CAPAS | | | | | | 24.00 | 10.39 | 249.36 | |
| | | | | | | | | ##### | |
| MONTO A PRESUPUESTAR | | | | | | | | ##### | |
| Todos los precios incluyen material, mano de obra y equipos. | | | | | | | | | |
| Para completar el presupuesto se agregan, al Subtotal de materiales y mano de obra, los siguientes % : | | | | | | | | | |
| Gastos generales: entre un 8% y un 12%. | | | | | | | 0.12 | 461.82 | |
| Beneficios: entre el 7% y el 12 %. | | | | | | | 0.12 | 461.82 | |
| IVA: 21% en todas las obras, salvo para viv. Unifam. De uso propio que será del 10.5% | | | | | | | 0.11 | 423.33 | |
| Ingresos Brutos: según la radicación de la empresa y de la obra. | | | | | | | 0.02 | 76.97 | |
| Imprevistos: 5% | | | | | | | 0.05 | 192.42 | |
| TOTAL GENERAL | | | | | | | | \$ 5464.87 | |

Grafica N° 1: Costo vs Material



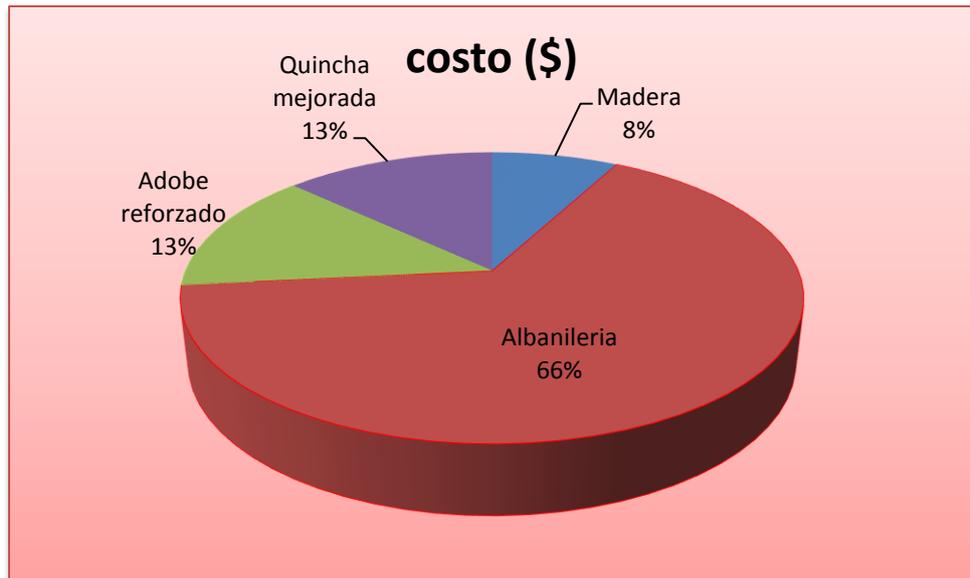
Se analizó mediante el software Excel el tipo de vivienda versus el costo, donde se determina mediante la gráfica cual es la diferencia de una construcción y otra.

Grafica N° 2: Área vs Material.



Se analizó mediante el software Excel el tipo de vivienda versus el área ocupada, donde se determina mediante la gráfica cual es la diferencia de una construcción y otra, teniendo cuenta los antecedentes para la cual se realiza una comparación.

Grafica N° 3: Material vs Costo.



Se analizó mediante el software Excel el tipo de vivienda versus el costo, donde se determina mediante la gráfica cual es el porcentaje de una construcción y otra, teniendo cuenta los antecedentes para la cual se realiza una comparación.

IV. Discusiones

- ✓ En base resultados obtenido, se cumplieron con los objetivos propuestos ya finalidad era de presentar una propuesta de diseño para una vivienda económica para eventos post desastre en el distrito de Comas, donde se presentaron las plantillas de cálculo rigiendo bajo los parámetros normativos peruanos, y debido a escasa fuentes de información para el diseño también se consideró como fuente de información el acuerdo de Cartagena, por lo tanto cabe resaltar que las discusiones se darán en relación con el Capítulo I en el ámbito de planteamiento del problema.

- ✓ Cuando ocurre un desastre, el Estado cuenta con recursos para hacer frente a la reconstrucción, aunque este monto estará limitado según a la magnitud de los afectados por ello, las agencias de corporación y ONG's, por desconocimiento presentan deficiencias al implementar programas de desarrollo para los pobladores más necesitados, quienes logran aprender nuevas técnicas en la construcción de vivienda. Por ello, al reunir ambas partes se crearía un equipo eficiente para la reconstrucción de viviendas post-desastre de una manera rápida, ordenada y con el enfoque desarrollo para población debido a esto es necesario proponer nuevos diseño y alternativas para dichas reconstrucciones.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

La presente investigación se concluyó:

- ✓ Al proponer el diseño de una vivienda de madera se concluye una alternativa de vivienda para eventos post desastre, ya que con este diseño se obtiene ventajas constructivas y sociales ya que la población con escasos recursos podrá participar en proceso constructivo de la vivienda, previamente capacitados y generándose un desarrollo, por el lado constructivo el cual el permite por su facilidad en el armado se reduzca el tiempo de ejecución hace posible que las familias afectadas tenga un albergue y confort en menor tiempo previsto.
- ✓ Al evaluar el diseño de la vivienda de madera mediante la simulación en el programa etabs se obtuvo una factibilidad en el diseño ya que se obtuvo como resultado un desplazamiento de 0.000014 en la dirección X – X, 0.000008 en la dirección Y – Y, que resulta ser menor a 0.010 que es el límite correspondiente al alcance dado de la norma E0.30.

La estructura se ha analizado para presentar un buen comportamiento, frente a acciones de las cargas de gravedad y de servicio. Para los cuales dan como resultado final los criterios asumidos en el análisis y diseño de la vivienda de madera, cumple con las normas de diseño peruana, por lo tanto la estructura tiene una correcta estructuración.

- ✓ Al realizar la comparación de una vivienda de madera y albañilería con muros internos de drywall para lo cual se realizó los presupuesto respectivos determinar la viabilidad económica donde los costos se diferencia en un 92 % a comparación del otro material y en base a las investigaciones obtenidas se obtuvieron resultados positivos en base costos que la diferencias eran favorables a lo respecta el costo y área ocupada.

- ✓ Al proponer el diseño de una vivienda de madera se concluye una alternativa de vivienda para eventos post desastre, ya que con este diseño se obtiene ventajas constructivas y sociales para la población con escasos recursos también podrán participar en proceso constructivo de la vivienda, previamente capacitados y generándose un desarrollo, por el lado constructivo el cual el permite por su facilidad en el armado se reduzca el tiempo de ejecución con lo cual hace posible que las familias afectadas tenga un albergue y confort en menor tiempo previsto.

5.2. Recomendaciones

La presente investigación se realizara las siguientes recomendaciones en el diseño de una vivienda de madera a las instituciones y organizaciones encargadas de la reconstrucción de infraestructuras después de un desastre:

- ✓ Es una alternativa de vivienda para eventos post desastre, ya que se presentan ventajas constructivas a comparación de uno de albañilería ya que permite por su facilidad en el armado se reduzca el tiempo de ejecución con lo cual hace posible que las familias afectadas tenga un albergue y confort en menor tiempo previsto.
- ✓ introducir para el diseño de viviendas estructura madera ya que se determinó mediante el modelamiento que presenta un buen comportamiento, frente a acciones de las cargas de gravedad y de servicio.
- ✓ Capacitar a la población afectada para optar por estos materiales ya que es de fácil de transportar, armar y desarmar, disponible, prefabricado.
- ✓ Implementar el desarrollo sostenible para la población afectada e incorporación de la gestión de riesgo, aun así; y con ello no solo considerar una opción única de a seguir, sino dar opciones a considerar con más diseños de viviendas.

VI. Referencias

BÁRBARA, Pedro. Reconstrucción y gestión de riesgo: Una propuesta técnica y metodológica. Moquegua : s.n., 2005. 130pp. ISBN: 9972471195.

COROMOTO, Adilel. habitat temporal luego de un desastre. Lima : s.n., 2008.

Decreto Supremo N° 008- 2014 – Vivienda, Diario Oficial El Peruano, Lima,Peru, junio de 2014.

Distritos periféricos de Lima serán los más afectados tras un sismo de gran magnitud. Gestión, Diario. Lima, Peru, 23 de abril del 2016 p 10 col. 2. (En seccion: economia).

Fenómenos naturales peligrosos. Recursos internet [en línea]. Lima: Predes .Fecha de consulta: 4 de abril de 2016]. Disponible en : <http://www.predes.org.pe/predes/fenomenos.htm>.

FERNANDEZ, Andrea. Hábitat vulnerable en situacion de emergencia por desastres naturales. Tesis (Magister en Hábitat Residencial). Santiago: Universidad de Chile, 2013. disponible en: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Andrea%20Fernandez%20Ramirez.pdf>.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2010. Metodología. Santa fe : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010. ISBN: 9786071502919.

HOYOS, Carlos. Estudio de viabilidad de un proyecto de vivienda social unifamiliar en un terreno de propiedad privada. Tesis (Magíster en Gestión y Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias). lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2008. disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1225/HOYOS_VERTIZ_CARLOS_ESTUDIO_VIABILIDAD.pdf?sequence=1.

Instituto Geofísico del Perú. [En línea]. Perú. 2007. [Fecha de consulta: 01 de mayo de 2016]. disponible en: <http://www.igp.gob.pe/bdsismos/ultimosSismosSentidos.php>.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. [En línea]. Perú. 2015. [Fecha de consulta: 6 de mayo de 2016]. disponible en : <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. manual de diseño para madera del grupo andino tecnología. Carvajal: Colombia, 1984.

LUDWIG Huber, Leonardo Narvarte. El estado en emergencia: [En línea] Ica: Peru. 2007. Disponible en: http://www4.congreso.gob.pe/dgp/didp/boletines/CARPETA_ICA/IMAGENES/imagenes/PDF/cuadros/Ica_FORSUR/Pro%C3%A9tica/Proetica_Ica_final.pdf.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006. PLAN NACIONAL DE VIVIENDA 2006 - 2015. [En línea]. Lima: Perú. 2006.

MOTENEGRO, César RUBIÑOS. UPC edu. [En línea] Lima: Peru. 2009. [Citado el: 10 de 10 de 2016]. Disponible en: <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/6/browse?value=Rubi%C3%B1os+Montenegro%2C+%C3%81lvaro+C%C3%A9sar&type=author>.

O'connor. Centro de prevención de desastres PREDES [En línea]. Lima: Perú 2011. [Citado el: 01 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.indeci.gob.pe/proyecto58530/objetos/archivos/20110606103017.pdf>.

SOTO, Alejandra. Arquitectura efímera de emergencia Perú, tradición y arraigo. Tesis (Maestría en diseño). Lima: Instituto de Educación Superior Tecnológico Toulouse Lautrec, 2013. Disponible en: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/tesis_maestria/detalle_proyecto.php?id_proyecto=2455

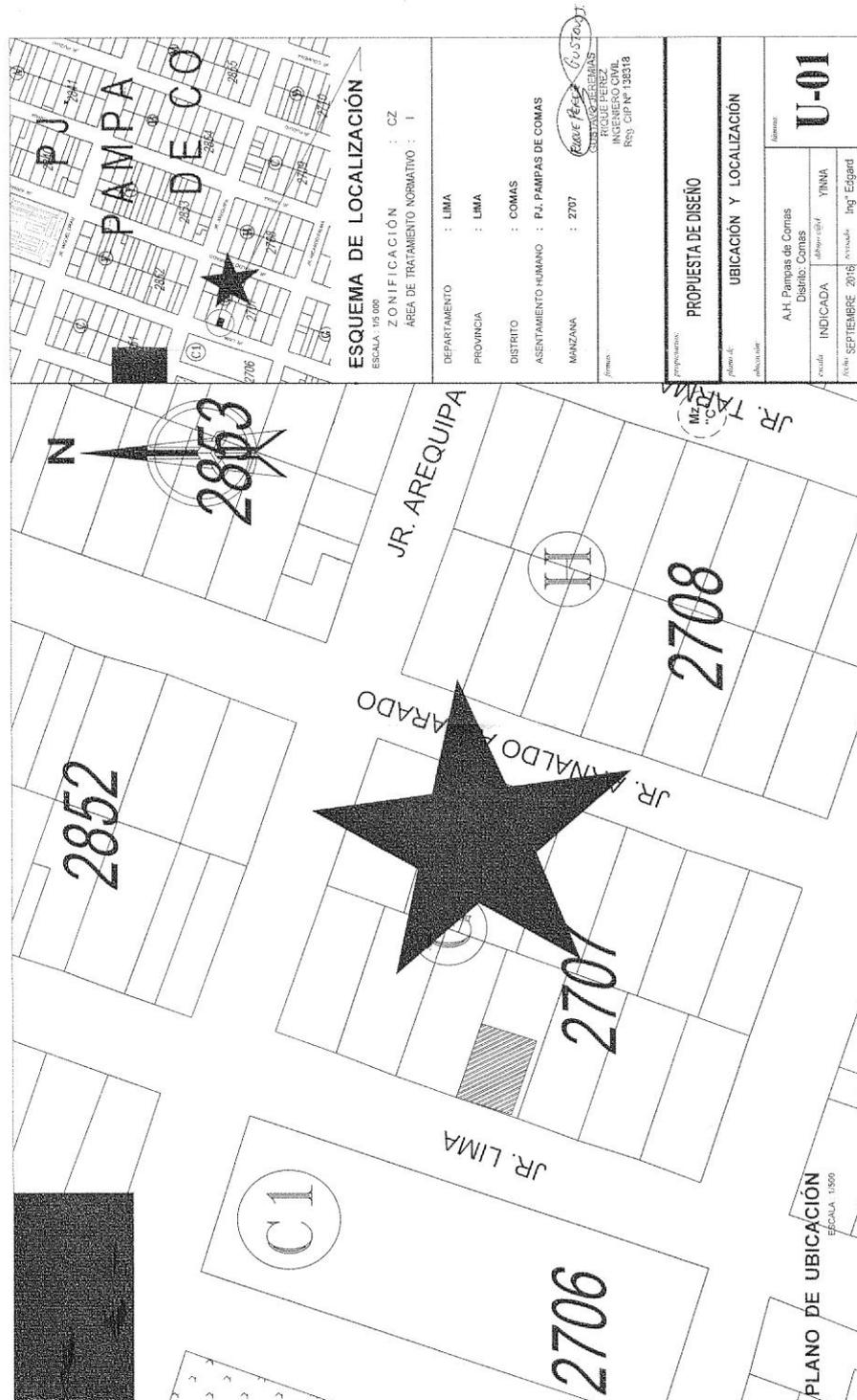
VII. Anexos

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA |
|--|--|---|--------------------------|---------------------------|--|------------|
| P. General | O. General | H. General | V. Dependiente | D. General | I. General | |
| ¿Cuál es la propuesta de diseño para vivienda económica post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016? | Proponer el diseño de vivienda económica para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016. | Al proponer un diseño de vivienda económica tiene una significancia para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima - 2016. | Tradicón de construcción | Uso de material ancestral | Madera | intervalos |
| P. Especifico | O. Especifico | H. Especifico | V. Independiente | Aspecto | I. Especifico | Escala |
| ¿Cuál es la factibilidad técnica del diseño de vivienda con material ancestral para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima -2016? | Evaluar factibilidad técnica del diseño de vivienda con material ancestral para eventos post desastre en el distrito de Comas, Lima -2016. | Al evaluar la factibilidad técnica del diseño con el material propuesto se obtuvo para vivienda económica en el distrito de Comas - Lima, 2016. | Diseño de vivienda | Aspecto económico | Análisis de presupuesto para los distintos tipos de materiales | intervalos |
| ¿Cuál es la factibilidad económica para la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016? | Comparar factibilidad económica para la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016. | Al comparar se determinó una significativa factibilidad económica para la vivienda post - desastre en el distrito de Comas - Lima, 2016. | | | | |
| ¿Cuál es la factibilidad económica para la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016? | Investigar la factibilidad operativa de la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016. | Al Investigar se determinó una significativa factibilidad operativa de la propuesta de diseño de vivienda después de un desastre en el distrito de Comas, Lima -2016. | | Aspecto social | Desarrollo social | |

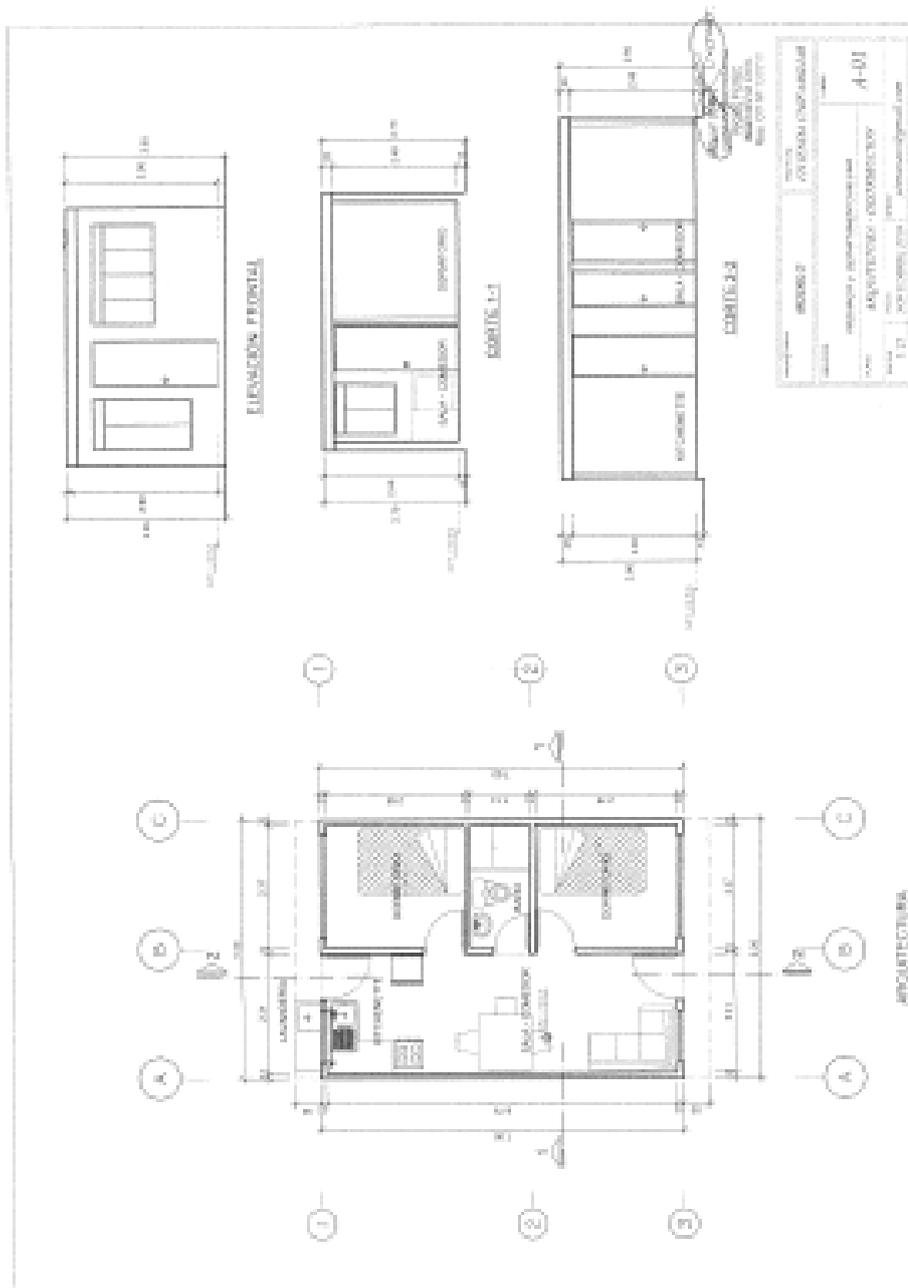
Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 2: Diseño de planos
Plano N° 1: Ubicación y localización



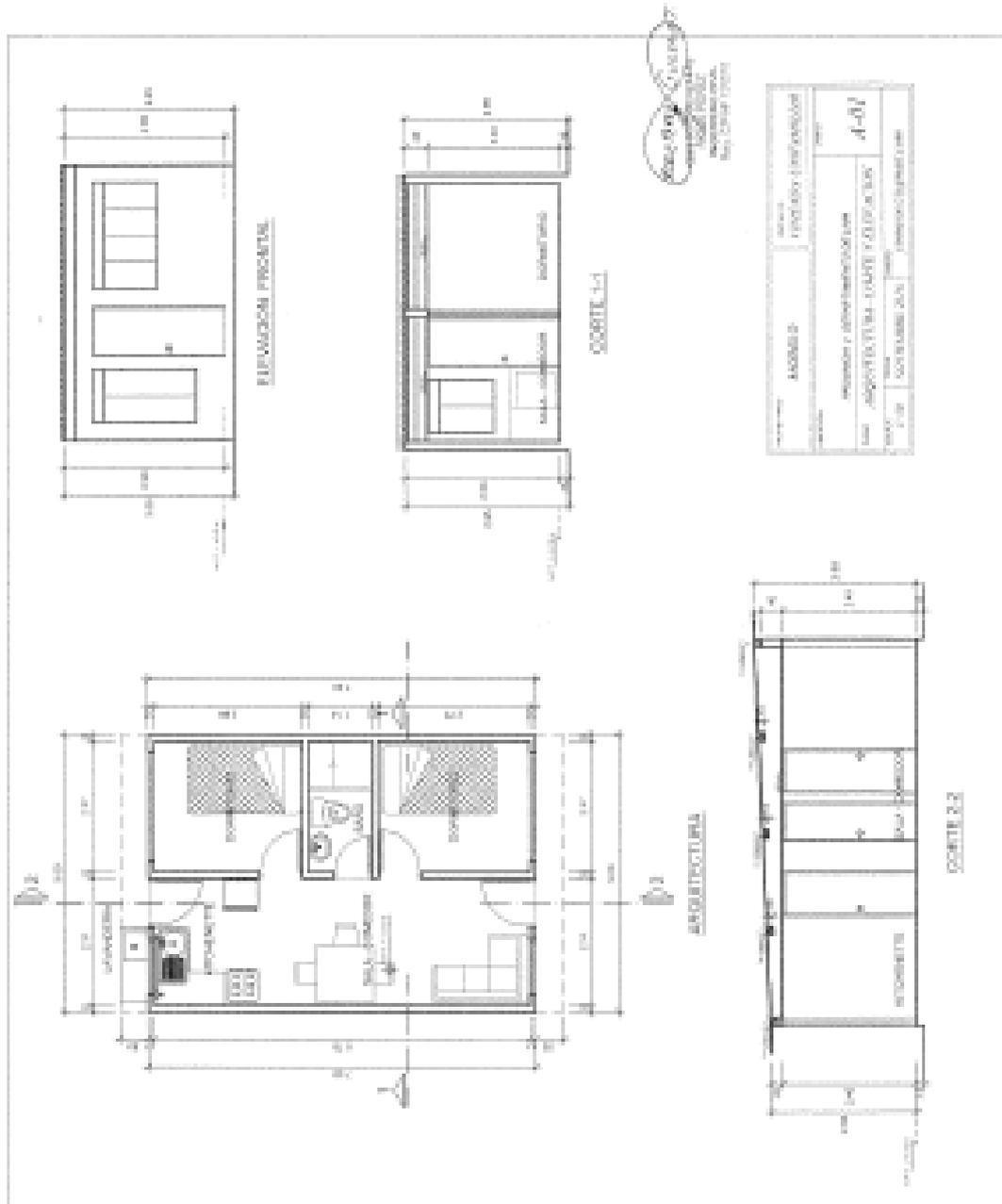
Fuente: Elaboración propia mediante el programa autoCAD.

Plano N° 2.: Arquitectura – distribución



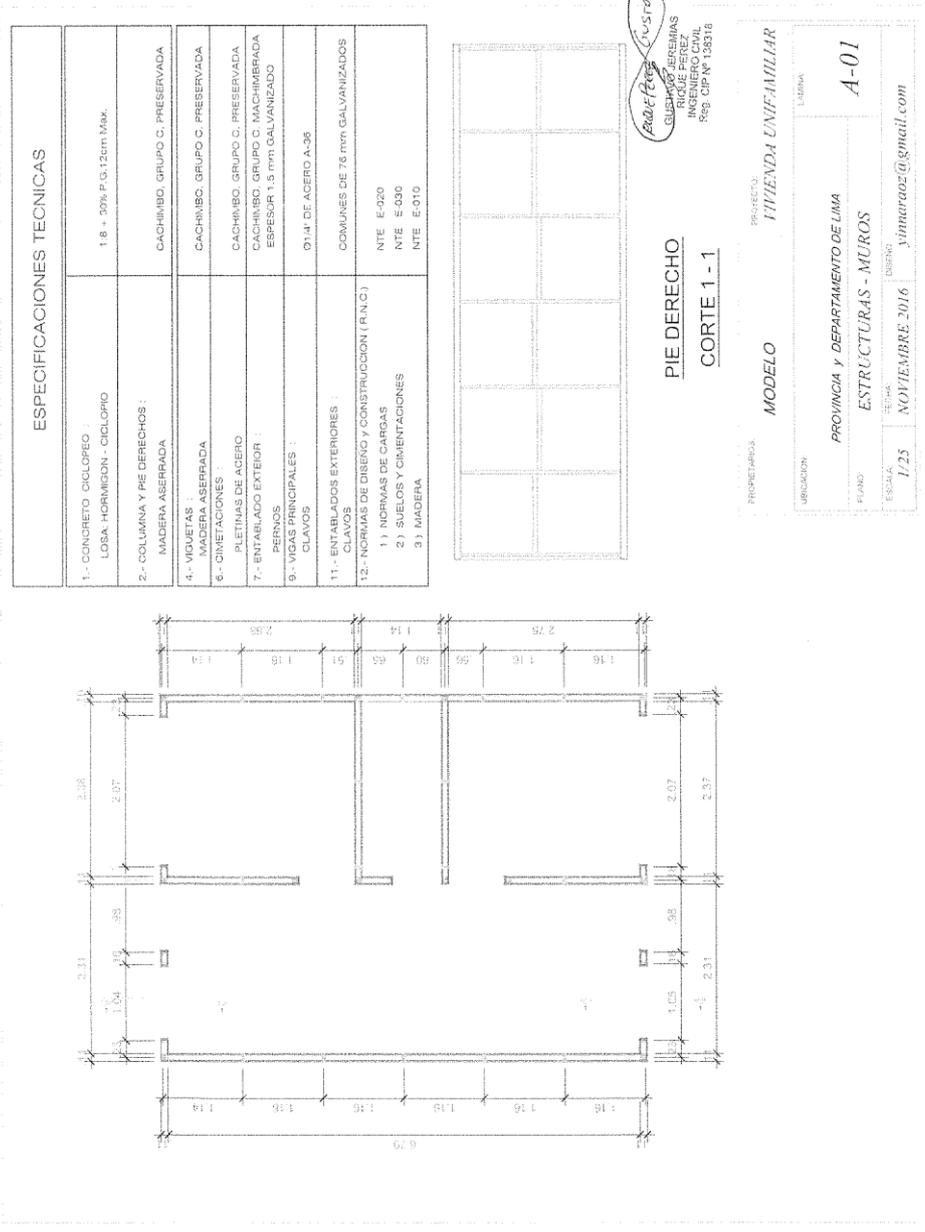
Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Plano N° 3.: Arquitectura – cortes y elevación



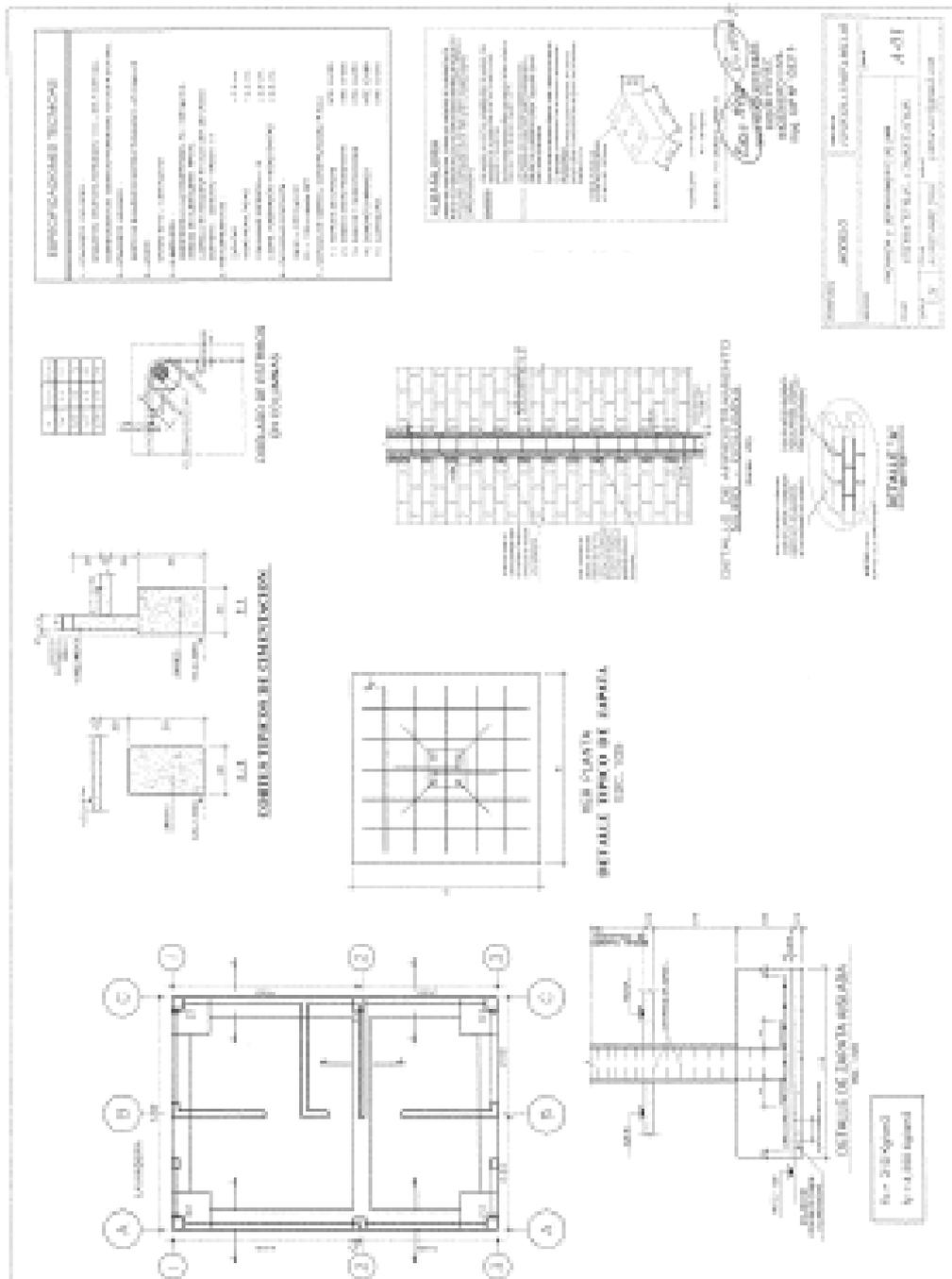
Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Plano N° 4.: Estructuras – muros



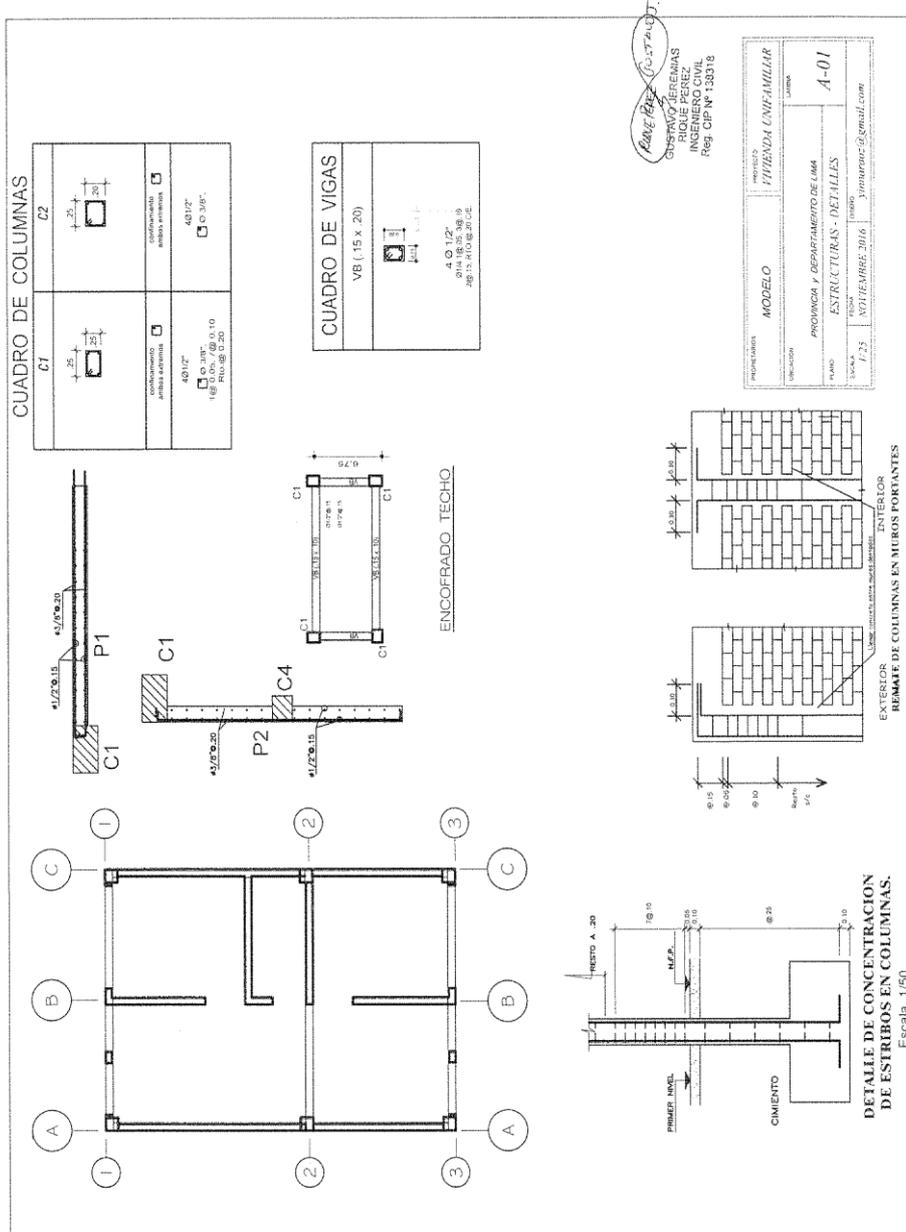
Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Plano N° 7.: Estructuras - cimentación



Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Plano N°8.: Estructuras – detalles



GERARDO JEREMIAS
 YIMAMARA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 133318

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| PROYECTO | TIENDA UNIFAMILIAR |
| PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA | URB. A-01 |
| ESTRUCTURAS - DETALLES | |
| FECHA | NOVIEMBRE 2016 |
| TELÉFONO | yimamara@gmail.com |

Fuente: Elaboración propia mediante el programa AutoCAD.

Diseño 3D de la vivienda propuesta.



Figura N° 16: Diseño 3D de vivienda propuesta mediante el programa AutoCAD.

Fuente: Elaboración propia.



Fuente propia



Figura N° 17: Diseño en corte de la vivienda diseñada en 3D.
Fuente propia

Cetificado de habilidad del ingeniero

LEY Nº 26448

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

Nº - A - 0383598

Certificado de Habilidad

2018111508

Los que suscriben certifican que:
El Ingeniero (a): RIQUE PEREZ, GUSTAVO JEREMIAS
Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA
Con Registro de Matrícula del CIP Nº: 136318 Fecha de Incorporación: 2012-04-27
Especialidad: ING. CIVIL

De conformidad con la Ley Nº 28858, Ley que complementa a la Ley Nº 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

| | |
|-----------------------|----------------|
| ASUNTO | VARIOS / OTROS |
| ENTIDAD O PROPIETARIO | VARIOS |
| LUGAR | VARIOS |

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA:

| | | |
|-----|-----|------|
| DÍA | MES | AÑO |
| 31 | 03 | 2019 |

SAN ISIDRO 14 de NOVIEMBRE del 20 18

VÁLIDO SOLO ORIGINAL

Ing. Jorge Elias Domingo Alva Borlado
Decano Nacional
del Colegio de Ingenieros del Perú

Consejo Departamental
del Colegio de Ingenieros del Perú

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS

Autorización de la versión final del trabajo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

AYALO ARAOZ, YINNA SIBOZO

INFORME TÍTULADO:

*DISEÑO DE VIVIENDA ECONÓMICA POST-DESASTRE EN EL
DISTRITO DE COMAS, LIMA - 2016*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

9/12/2016

NOTA O MENCIÓN :

13 (TRESCE)



[Signature]
Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

Acta de originalidad de tesis

| | | |
|--|--|--|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : FO6-PP-PR-02.02 Versión : 04 Fecha : 09 - 12- 2016 Página : 1 de 1 |
|--|--|--|

Yo, CANCHO ZUÑIGA, GERARDO ENRIQUE docente de la Facultad de Ingeniería Civil y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima- Norte, revisor (a) de la tesis titulada:

“Diseño de vivienda económica post- desastres en el distrito de Comas, Lima - 2016”, del estudiante Ayala Araoz Yinna Soledad, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/La suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de diciembre del 2016



Firma

Dr. CANCHO ZUÑIGA, GERARDO ENRIQUE

DNI: 07239759

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Responsable del SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|----------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña Ayala Araoz Yinna Soledad

Porcentaje del turnitin

Feedback Studio - Micolle Frías

https://www.turnitin.com/app/carta/4e70=106337761450=10763689940lang=es&e=1

feedback studio

DPR-Ayala

Resumen de coincidencias

17 / 8 de 44

17 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Brev)

Coincidencias

| | | | |
|----|---------------------------|-----------------------|------|
| 1 | repositorio ucv.edu.pe | Fuente de Internet | 3 % |
| 2 | docplayer.es | Fuente de Internet | 2 % |
| 3 | www.eid.org | Fuente de Internet | 1 % |
| 4 | www.palermo.edu | Fuente de Internet | 1 % |
| 5 | www.scribd.com | Fuente de Internet | 1 % |
| 6 | pl.scribd.com | Fuente de Internet | 1 % |
| 7 | Entregado a Universida... | Trabajo de estudiante | 1 % |
| 8 | tesis.pucp.edu.pe | Fuente de Internet | 1 % |
| 9 | documenta.mx | Fuente de Internet | 1 % |
| 10 | es.scribd.com | Fuente de Internet | 1 % |
| 11 | Entregado a Pontificio... | | <1 % |

17

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TITULO

Diseño de vivienda económica post - desastres en el distrito de Comas, Lima - 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

AYALA ARAOZ, Yina Soledad

ASESOR:

CANCHO ZÚÑIGA, Gemelo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA:

DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES

TRUJILLO - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEST ONLY REPORT

High Resolution

Test only Report

High Resolution

Página 1 de 77

Número de palabras: 11.522

05:19 p.m.

ESP

12/22/2019