



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Incidencia de la interacción de tabiques de ladrillo en el comportamiento estructural de edificaciones Dual, Multifamiliar, San Isidro, Lima-2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Chimoy Santa Cruz, Jose Francisco (orcid.org/0000-0002-5473-5470)

ASESOR:

Mg. Corzo Aliaga, Agustin Victor (orcid.org/0000-0002-7606-4348)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA –PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por su ayuda y guía en mi caminar diario a lo largo de la carrera y a los Ing. por la orientación adecuada y a mi familia por su apoyo a pesar de todas las dificultades.

AGRADECIMIENTO

Al asesor de tesis por la orientación y conocimientos brindados, para poder realizar mi trabajo de investigación satisfactoriamente y a todas personas que me apoyaron durante el desarrollo de mi investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORZO ALIAGA AGUSTIN VICTOR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Incidencia de la interacción de tabiques de ladrillo en el comportamiento estructural de edificaciones Dual, Multifamiliar, San Isidro, Lima-2023."

", cuyo autor es CHIMOY SANTA CRUZ JOSE FRANCISCO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 02 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORZO ALIAGA AGUSTIN VICTOR DNI: 32789955 ORCID: 0000-0002-7606-4348	Firmado electrónicamente por: ACORZOA el 02-12- 2023 22:20:47

Código documento Trilce: TRI - 0677456



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CHIMOY SANTA CRUZ JOSE FRANCISCO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: ""Incidencia de la interacción de tabiques de ladrillo en el comportamiento estructural de edificaciones Dual, Multifamiliar, San Isidro, Lima-2023."

", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CHIMOY SANTA CRUZ JOSE FRANCISCO DNI: 41535530 ORCID: 0000-0002-5473-5470	Firmado electrónicamente por: JCHIMOYS el 02-12- 2023 11:16:33

Código documento Trilce: INV - 1577938

ÍNDICE

CAR TULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÒRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2 Variables y Operacionalización.....	24
3.3 Población, muestra y muestreo.....	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	26
3.5 Procedimientos.....	28
3.6 Método de análisis de datos.....	58
3.7 Aspectos éticos.....	58
IV. RESULTADOS.....	59
V. DISCUSIÓN.....	69
VI. CONCLUSIONES	72
VII. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Resistencia de compresión</i>	18
Tabla 2. <i>Condiciones de la cimentación</i>	19
Tabla 3. Identificación de zonas de factores.	20
Tabla 4. Identificación de suelo	21
Tabla 5: <i>Fichas de estudio</i>	27
Tabla 6: <i>Lista de expertos</i> . Fuente: Elaboración propia	27
Tabla 7. <i>Resultantes de la cortante base en X e Y</i>	41
Tabla 8. <i>Resultado del sistema estructural</i>	41
Tabla 9. Identificación de verificación de las derivas en X y Y	42
Tabla 10. Identificación de verificación de las derivas.....	46
Tabla 11. Identificación de la verificación de las derivas.....	55
Tabla 12. <i>Resultado del desplazamiento final</i>	61
Tabla 13. <i>Resultado de los periodos de la estructura y masas participativas</i>	61
Tabla 14. <i>Resultado de la Cortante sísmica basal y las derivas máximas</i>	62
Tabla 15. Procesamiento del SPSS V.29 en la hipótesis	67
Tabla 16. Procesamiento de confianza al 95% en el Story Drift con el spss.....	68
Tabla 17. Procesamiento de confianza al 95% - desplazamiento con el spss.	68
Tabla 18. Matriz de operacionalización	81
Tabla 19. Matriz de consistencia	i

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de interacción tipo puntal.....	10
Figura 2: Disposición de los refuerzos en el muro.....	10
Figura 3: Asentado de ladrillo de cabeza.	13
Figura 4: Asentado de ladrillo de soga.	13
Figura 5: Asentado de ladrillo de canto.	14
Figura 6. Modelo de la tabiquería.....	15
Figura 7. Diseño de la planta azotea fuente expediente técnico.	17
Figura 8. Resultado de resistencia de compresión Ladrillo King Kong.....	18
Figura 9: Resultado de resistencia de compresión de ladrillo pandereta	19
Figura 10. Ingreso de datos fuente: Norma E030.....	22
Figura 11. Edificio multifamiliar.....	29
Figura 12. Modelamiento de edificación dual sin tabiquería.....	30
Figura 13. Modelamiento de concreto con tabiquería-King Kong.....	31
Figura 14. Modelamiento de concreto con tabiquería-Pandereta.....	32
Figura 15. Análisis dinámico sin tabiquería.	33
Figura 16. Resultados de los periodos y masas.....	34
Figura 17. Resultados del cortante sísmico en dirección X.	35
Figura 18. Resultados del cortante sísmico en dirección Y.	36
Figura 19. Resultado de la cortante sísmica en X.	37
Figura 20. Resultado del diagrama en PX1.....	38
Figura 21 Resultado del diagrama en PX2.....	38
Figura 22. Resultante de la cortante sísmica en Y.	39
Figura 23. Resultante del diagrama en PY1.....	40
Figura 24. Resultante del diagrama en PY2.....	40
Figura 25. Cortante sísmico en la base dirección X.	43
Figura 26. Cortante sísmico en la base dirección Y.	43

Figura 27. Resultado de espectro aceleración.	44
Figura 28. Resultados de periodos y masas.	45
Figura 29. Cortante sísmico en la base (eje X)-tabiquería King Kong.....	47
Figura 30. Cortante sísmico en la dirección Y.....	47
Figura 31 Momento flector en la base de las placas dirección X1.....	48
Figura 32. Momento flector en la base de las placas dirección X1.....	48
Figura 33. Momento flector en la base de las placas dirección Y1.....	49
Figura 34. Momento flector en la base de las placas dirección Y2.....	49
Figura 35. Fuerza cortante en la base de las placas dirección X1	50
Figura 36. Fuerza cortante en la base de las placas dirección X2.	50
Figura 37. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y1.	51
Figura 38. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y2.	51
Figura 39. Fuerzas axiales en los puntales (tabiquería) por el sismo en X.	52
Figura 40. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y.	53
Figura 41. Resultado del espectro de aceleración-tabiquería pandereta.	54
Figura 42. Resultados de periodos y masas de tabiquería con pandereta.....	55
Figura 43. Cortante sísmico en la base dirección X.	56
Figura 45. Momento flector en la base de las placas – sismo X.....	57
Figura 46. Momento flector en la base de las placas – sismo Y.....	57
Figura 47. Fuerza cortante en la base de las placas – sismo X.	58
Figura 48. Fuerza cortante en la base de las placas – sismo Y.	58
Figura 49. Mapa político del Perú.....	59
Figura 50. Mapa del departamento de Lima.....	59
Figura 51. Mapa de la provincia de Lima	60
Figura 52. Mapa del distrito de San Isidro.....	60
Figura 53. Desplazamiento lateral del tabique con King Kong.	63
Figura 54. Contrastación de hipótesis específica 1: desplazamiento lateral.	64

Figura 55. Periodo de la estructura con los tres modelamientos fuente: Propia...	65
Figura 56. Contrastación de hipótesis específica 2. periodo de la estructura.....	65
Figura 57. Contrastación hipótesis específica 3: Cortante sísmica basal.....	66

RESUMEN

La presente investigación tiene como título “Incidencia de la interacción de tabiques de ladrillo en el comportamiento estructural de edificaciones Dual, Multifamiliar, San Isidro, Lima-2023”, donde se formuló como objetivo general determinar de qué manera la interacción de tabique de ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales, San Isidro Lima-2022, donde se utilizó como metodología de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y de diseño experimental y el instrumento que se utilizó para desarrollar esta investigación fue el ETABS. Teniendo como resultados que el desplazamiento final que tiene la estructura con respecto a la tabiquería de ladrillo king kong es de 8.03 mm en su eje X y en el eje Y es de 3.85 mm, en los periodos de la estructura la tabiquería de King Kong, tiene una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos. Se concluye que los desplazamientos demostrados en los tres modelamientos con respecto a una estructura dual con tabiquería de ladrillo king kong, tiene un desplazamiento menor tanto en el eje X (8.03 mm) e Y (3.85 mm), con respecto a la tabiquería de pandereta que presentó mayor desplazamiento de 1.47 mm y 0.23 mm en dirección de los ejes descritos respectivamente.

Palabras clave: Interacción, Tabiquería de ladrillo, Comportamiento estructural..

ABSTRACT

The title of this research is “Incidence of the interaction of brick partitions in the structural behavior of Dual, Multifamily buildings, San Isidro, Lima-2023”, where the general objective was formulated to determine how the interaction of brick partition affects in the structural behavior of dual buildings, Arenales, San Isidro Lima-2022, where it was used as an applied methodology, with a quantitative and experimental design approach and the instrument used to develop this research was the ETABS. Having as results that the final displacement that the structure has with respect to the King Kong brick partition is 8.03 mm in its X axis and in the Y axis it is 3.85 mm, in the periods of the structure the King Kong partition, It has a better response, being 0.503 seconds. It is concluded that the displacements demonstrated in the three modeling with respect to a dual structure with king kong brick partitions, have a smaller displacement in both the X axis (8.03 mm) and Y (3.85 mm), with respect to the tambourine partition. which presented a greater displacement of 1.47 mm and 0.23 mm in the direction of the described axes respectively.

Keywords: Interaction, Brick partitions, Structural behavior..

I. INTRODUCCIÓN.

Existen elementos no estructurales que, si tienen influencia en el comportamiento estructural de edificio frente a un sismo, en este caso estamos hablando de los tabiques que no están dentro del análisis sísmico debido a que son aislados de una edificación de pórticos, caso contrario son los tabiques de albañilería confinada que si están dentro del cálculo estructural sísmico ya que estos se encuentran amarrados a vigas y columnas. Asimismo, la tabiquería que interactúa con un pórtico tiene un comportamiento estructural directo, esto a que la rigidez de la edificación se modifica y si no está dentro del análisis estructural en el diseño, este puede ser un problema para la edificación, ya que puede provocarle una torsión, fallas estructurales producto de los pisos superiores que tienen mayor rigidez. Por otro lado, existe investigaciones que afirma que si se tiene un tabique que no fue considerado en el diseño de la edificación, entonces tendrán que colocar una tabiquería que tenga poca rigidez y así evitar que este tenga influencia en el comportamiento sísmico de una edificación, (Jara y Vigo, 2022).

Según la Norma E070 (2019), Según la Norma E070 (2019), sostiene que si un edificio sufre una torsión en una de sus plantas, esto se debe a diversos factores, entre estos son, que la construcción este ubicada en una esquina y si estos han sido diseñados con sus ejes a las ventanas que dan a la calle, esto generará un problema de rigidez, lo cual ocasiona un piso blando, mientras que los que las construcciones que tengan sus ejes a tabiques y colinden con otras edificaciones el centro de rigidez lateral será mucho menor, además esta problemática sufren los pisos inferiores donde se tiene un uso de cocheras y comercio.

Amaya (2021) sostienen el estudio que el análisis del sismo que sucedió en pisco en el 2007 fue con una aceleración fue de 0.07 de aceleración máxima, donde se pudo observar que los tabiques construidos con pandereta presentaron fracturas de diversos grados lo cual afecto al comportamiento de la estructura que lo conllevo a tener una mayor rigidez produciendo el colapso de la misma; además sostiene que la deriva fue superada en 1/800 lo cual provoco el fisuramiento de los tabiques. Por lo cual el expresa que el proyectista en estos casos descritos aisló la tabiquería de la estructura de la edificación por lo cual no hubo una interacción de los tabiques con la estructura de la edificación.

A nivel mundial se ha realizado diversos estudios para analizar el comportamiento de la estructura y la tabiquería de las edificaciones ante un sismo mediante diversos programas uno de ellos es el Etabs. Manifestando que todo elemento del tipo estructural aplicándoles una carga se deforma siendo así que en la mayoría de los casos de estas deformaciones son imperceptibles y deberán ser medidas con instrumentos, se podría definir la deformación e interacción de una estructura como una deformación del elemento en su estado físico debido a una fuerza mecánica externa.

En el ámbito nacional no se toma mucho en consideración la evaluación de las estructuras de las edificaciones, así como también la disposición adecuada de la tabiquería y su correcto proceso constructivo con el objetivo de prevenir posibles fallas de la edificación. Siendo el caso las edificaciones a nivel local no ha todas las estructuras se les realiza un análisis previo del comportamiento e influencia de la tabiquería en el comportamiento sismo – estructural de una edificación ante una eventualidad telúrica, incurriendo en el caso de construcciones informales desconociendo y obviando los determinados requerimientos que se necesitan para lograr una edificación de calidad y segura ante un evento sísmico. Mediante diferentes puntos de observaciones se aprecia en las edificaciones el manejo deficiente de la tabiquería empleándola en algunos casos como muros portantes. (Cortez,2018, p.19) infiere que la tabiquería son muros diseñados y construidos con la finalidad de separar ambientes y que transporten solo cargas de su propio peso, así como también cargas transversales y perpendiculares al plano como ventarrones o movimientos sísmicos.

De acuerdo a los argumentos de problemáticas expuestas, este trabajo de investigación propone como formulación del **problema general** la siguiente interrogante ¿De qué manera la interacción de tabiques de ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales, multifamiliar Arenales, San Isidro, Lima-2022?, seguido a ello se plantearon los siguientes 3 interrogantes como problemas específicos las cuales son: **PE1:** ¿En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral (mm), multifamiliar Arenales, San Isidro Lima – 2023? **PE2:** ¿De qué forma la interacción de tabiques de ladrillo influye en el periodo de la estructura multifamiliar, Arenales – San Isidro, Lima,

2023? **PE3**: ¿En que medida la interacción de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas?

Por lo expuesto anteriormente es necesario contemplar como **justificación teórica** analizar y estudiar con gran exactitud las variables que se relacionan con los tabiques de ladrillo en la estructura dual multifamiliar evaluando así el comportamiento estructural, debido a que esta interacción podría beneficiar a la edificación en una disminución de un alto porcentaje en sus parámetros estructurales, las cuales pueden desempeñar resultados óptimos de acuerdo al tipo de ladrillo analizado, impulsando así a nuevas investigaciones y sustentos que puedan mejorar las estructuras tipo dual en un evento sísmico. Por otro lado, **justificación práctica** dar a conocer cuánto favorece y cómo actúa los tabiques con ladrillos tipo pandereta y tipo sílice calcáreo en el comportamiento estructural en un sistema dual, buscando identificar la mejor opción que pueda ser empleado en las construcciones, brindando una edificación de calidad. Como **Justificación económica** realiza en consecuencia al alto costo de los materiales para poder minimizar el costo del proceso constructivo sin alterar la calidad de la misma en los sistemas estructurales tipo dual, mediante el este análisis se visiona un sistema estructural eficiente ante cualquier tipo de evento sísmico.

De acorde a ello impusimos como **objetivo general** de la investigación Determinar de qué manera la interacción de tabique de ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales, San Isidro Lima-2022 de las cuales se propusieron 3 objetivos específicos que son: **OE1**: Evaluar En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral mm, multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023. **OE2**: Verificar la interacción de tabiques de ladrillo, influye gradualmente en el periodo de la estructura multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023 **OE3**: Evaluar en qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas. Este trabajo de investigación tendrá dos hipótesis: H0: La interacción de tabiques de ladrillo incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales San Isidro, Lima-2023, Ha: La interacción de tabiques de ladrillo no incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales multifamiliares San Isidro, Lima – 2023

II. MARCO TEÓRICO

Morales, Alejandro (2022) Expone este trabajo con el objetivo de presentar un método directo de diseño tomando como base los desplazamientos DDBD mixtos de paredes y pórticos de concreto en resistencia a movimientos sísmicos. Plantea el diseño matemático y lo sustenta con la colocación de cargas en muros y pórticos para obtener los resultados de amortiguamiento del sistema y globalmente obtener de la estructura un método de un grado de libertad. Se diseña una estructura de 12 pisos para deformaciones y desplazamientos, así como también cortantes basales y desplazamientos de muros y pórticos, posteriormente se presentan los datos obtenidos mediante el programa ETABS comparado con sismos anteriores y representativos con la escala de desplazamientos regulados por el decreto 61. Este estudio corrobora que el método DDBD da a conocer las alteraciones esperadas en un movimiento sísmico.

Chávez O. Y Merino J (2018) en un estudio realizado el objetivo fue ver la interacción del tabique con sílico calcáreo en un edificio con diseño sísmico, y su metodología que utilizó para su investigación fue aplicada con un nivel explicativo y el diseño que utilizó fue no experimental, siendo el instrumento que utilizó fue el Etabs con el cual analizo el diseño sísmico. De esa manera llego al resultado que la distorsión máxima de 3.9 % para el eje X y de 1.4 % para el eje Y mencionando que el uso del ladrillo sílico calcáreo aporta rigidez a la edificación durante un evento sísmico. Por lo cual llegó a concluir que la edificación de tres pisos tiene un comportamiento sísmico adecuado y cumple con los parámetros del RNE para el distrito de VMT, sin embargo, para el diseño de ocho pisos no cumple los parámetros debido a que lo muros tienden a fallar presentado fisuras.

Ha, et al (2022) en su artículo de revisión. La técnica de observación visual es aplicable a varios métodos con el objetivo de evaluar el comportamiento estructural y caracteres para establecer una técnica y definir los tres formatos de comportamiento, desplazamiento frontal, desplazamiento combinado para ello se emplearon software para evaluar el rendimiento, obteniendo resultados satisfactorios en mención al método aplicado.

Fundora Sautie et al., (2022) en su artículo de revisión cuyo objetivo es considerar la interacción del suelo y la edificación para modificar el desempeño estructural de

la estructura ante movimientos sísmicos. El estudio se analizó con el programa ETABS en edificios de varios niveles de 6,10 y 15 en un suelo de tipo D. Los resultados obtenidos revelan que hay mayor incidencia del idse en las edificaciones de 10 y 15 pisos.

Huamán Iturbe, (2016) se ensayó un estudio lineal basados en la normativa E-030 y un análisis no lineal pushover en los ambientes de la UCV con el propósito de analizar fallos estructurales. Este proceso se realizó con programa Etabs del 2015 los principales resultados del desempeño sísmico arrojó de pre colapso en el eje y de hasta 60.8 mm. Concluyéndose que la estructura no cumple con los parámetros establecidos por la norma e030.

Li et al., (2017) en el presente artículo es estudiar la influencia de la tabiquería de relleno en el comportamiento global de una estructura de pórtico. Menciona que los pórticos tienen una alta ductilidad y los tabiques son rígidos y quebradizos ante un efecto de deformación. Se realizó el estudio en un software de elementos finitos analizando deformaciones, esfuerzos internos y fallas y concluye que los tabiques rigidizan los pórticos, pero al utilizar suples flexibles en el perímetro disminuye la rigidez.

Gao et al., (2022) en su artículo es plantear un sistema analítico para estimar los desplazamientos laterales de los muros, en la actualidad los diseños de los muros se enfocan a la estabilidad del muro, en la prueba se analiza un muro de Grc y posteriormente un muro de dos niveles, dichos resultados se utilizan para el análisis de desplazamientos laterales de muros de varios niveles. Se realizó un estudio paramétrico del relleno, mediante los resultados numéricos se verifica que un aumento de la resistencia al corte del relleno por su Angulo de friccioamiento y refuerzo del muro en la parte superior reduce los desplazamientos laterales máximos entre 21,3% y 34,7% por tanto la rigidez y el refuerzo de los muros influyen en los desplazamientos laterales.

Matthehews et al., (2017) menciona que las fallas a desplazamiento al corte son menos evidentes en la tabiquería confinada, que en la tabiquería sin ningún tipo de refuerzo. Argumenta que las fallas se producen si la junta de mortero horizontal es

muy débil, acota que, si aún fallare el mortero, la resistencia propia de las columnas debe ser superada para el colapso global del tabique.

Furtado et al., (2017) según el autor plantea como objetivo recrear el comportamiento del tabique de albañilería mediante el software Open Sees. En este caso se evaluaron 3 tipos de estudio: En el primer ensayo se utiliza el esqueleto del pórtico, en el segundo ensayo incluyen tabiques a los pórticos y para el tercer ensayo se va utilizar una estructura que sobre un piso blando. Por los ensayos realizados y los datos obtenidos en laboratorio se concluye que los tabiques aportan rigidez y resistencia a las estructuras en materia de estudio.

San Bartolomé et al. (2011), el autor argumenta que las edificaciones sometidas a movimientos sísmicos, en su estructura que la compone la edificación se hallan elementos que no son del tipo estructural, pudiendo afectar su comportamiento. En el caso de los tabiques sin aislar de la edificación estos aportan rigidez a la edificación, pero cabe la posibilidad de que estos generen fallas en la estructura como piso blando o momento torsional en planta.

Moreno et al. (2018), según lo expuesto por el autor cuyo objetivo es argumentar que la tabiquería de ladrillo cuando carece de una cierta cantidad suficiente de refuerzo o no posee refuerzo alguno o como también un proceso de confinamiento adecuado tiene a producir diferentes tipos de agrietamiento, produciéndose fallas en los muros o paneles.

Tena Colunga, Arturo (2022) compara los datos obtenidos de las aproximaciones obtenidas por medio del cuadro equivalente y el Beck-Coull permite apreciar las distorsiones laterales elásticos de muros por diversas aberturas de los entrepisos con la data de los datos hallados a través del diseño del elemento finito para diseños hechos con mallados. El análisis fue en los distintos niveles que había muros que tenían particiones equilibradas y disimétricas por varias aberturas de los entrepisos en relación su eje perpendicular. También considera el aporte de la rigidez de las losas en cada piso por medio de un ancho establecido por las normas. También se consideró las distintas rigideces tanto de losas y entrepisos por tanto se analiza la propuesta dada para estandarizar una abertura equivalente por cada entrepiso. Se afirma que existe un acercamiento sobre los métodos de estudio es superior a las

aberturas y aumenta según los niveles considerando a los muros en el modelamiento sobre la rigidez y si existe una incidencia mayor en los muros.

Domínguez, M. (2014). "Revista de Arquitectura e Ingeniería" vol. 8, nº 2, pp.1-13. En un ensayo de una edificación de 8 pisos señala que la frecuencia es lo inverso al periodo, puesto en estudio sus tres modos de vibración que si se somete los modelos a barridos de frecuencias estas generaran amplitudes en cuanto a la aceleración mostrando 0.37 seg en el primer modelo, 0.12 seg en el segundo y 0.07 en el tercer modelo.

López Constanza, (2017) estudia objetivamente la relación entre los periodos de mayor masa en situaciones determinadas como fisuradas y no fisuradas para edificios altos de concreto armado. El procedimiento consiste en determinar el periodo de los nodos con mayor masa de traslación y los desplazamientos a nivel de estructura mediante el análisis sísmico siéndose así tomando en consideración las secciones brutas de los elementos en condición no agrietada. Luego se modifica la rigidez a flexión de muros por medio de factores de reducción por medio de la inercia tomando en cuenta el agrietamiento. Tomándose como modelos estos factores de reducción recomendados por la comunidad científica. Los datos obtenidos y comparados en la variedad de modelos e indicado en la norma 61 relacionado al valor del periodo de agrietamiento y el desplazamiento de diseño a nivel estructural, concluye que estamos por el lado de la seguridad reflejados por los periodos agrietados y no agrietados de las estructuras en estudio es menor a 1.5 de igual forma los desplazamientos en la estructura resultan ser menores.

Cuétara y Oroza (2018) menciona en su estudio que el objetivo fue determinar la resistencia de compresión aplicado en dos modelos que se utilizaran dos tipos de cemento (nacional y el de canteras cubanas) el tipo de unidad de albañilería a emplear influirá en relación a la resistencia al corte. Como metodología fue aplica y experimental, obteniendo como resultados indicaron que los diseños planteados por Rilem y Tanigama et al ofrecen resultados más cercanos a los valores base con un margen de error al 4%, siendo este sistema de investigación que nos encamina a estudios de ensayos no destructivos con resultados más precisos para realizar una restauración.

Jaramillo et al, (2022) plantea un modelo para calcular la resistencia de los muros de mampostería no reforzada ante movimientos verticales a su plano. Para este cálculo se analizaron y diseñaron diferentes dispositivos del comportamiento del sistema en las flexiones horizontal, vertical y biaxial las cuales dependen del anclaje del muro estos resultados de diseños matemáticos se validaron a través de ensayos en escala real en 7 prototipos sometidos a aceleraciones paralelas al plano del muro en la cual estas estimaciones obtenidas de los diseños matemáticos concuerdan con los datos obtenidos de los ensayos.

Gómez, et al. (2022) presenta su artículo con el objetivo de analizar las curvas de suficiencia portante de la estructura de tabiquería de confinación. Teniendo como puntos de colapsos la tensión transversal y la cortante en elementos verticales, la tabiquería y el VCE se reemplaza por resortes, este método evaluado con estudios experimentales, el método de cálculo rápido da como resultado una sobre resistencia e indica que el corte de resistencia máxima se da con distorsiones

Quispe y Beltrán (2022), mencionan en su estudio que el objetivo observar como una malla de acero de refuerzo en los muros de pandereta influye en su comportamiento estructural. Como metodología que aplicaron fue experimental, siendo su enfoque cuantitativo y donde su nivel fue de observacional. Por consiguiente, en sus resultados determinaron que la comprensión axial de los muros con pandereta, donde el muro patrón fue sin tarrajeo su resistencia fue de 10.70 kg/cm^2 , muro reforzado con tarrajeo unilateral tuvo una resistencia de 11.78 kg/cm^2 , muro con tarrajeo bilateral tuvo una resistencia de 16.21 kg/cm^2 y con tarrajeo reforzado bilateral su resistencia fue de 19.30 kg/cm^2 , asimismo en el ensayo de compresión diagonal de muros pandereta obtuvo las siguientes resistencia sin tarrajeo (patrón) 4.20 kg/cm^2 , tarrajeo reforzado unilateral 5.60 kg/cm^2 , con el bilateral 5.89 kg/cm^2 , y tarrajeo reforzado bilateral 7.80 kg/cm^2 . Llegaron a concluir que en la resistencia axial no llegaron a resistencia normada, y en la diagonal si llegaron a la resistencia requerida por la E 070, caso contrario fue el patrón que no llego a su resistencia.

Yactayo (2019) en un estudio realizado el objetivo fue ver la interacción del tabique en muros portantes a fin de determinar si la estructura se ve afectada con un diseño sismorresistente, su metodología que utilizó fue de tipo aplicada y experimental,

teniendo como enfoque cuantitativo. De esta manera llegó a los resultados donde obtuvo que el comportamiento estático con los ladrillos de concreto presenta un mayor peso el cual difiere en un 17% con respecto a la tabiquería de pandereta; y que los módulos de elasticidad fueron de $92\,000\text{ kg/cm}^2$ con pandereta y $141\,400\text{ kg/cm}^2$ para el ladrillo de concreto. En el modelamiento dinámico obtuvo periodos de 0.56 seg. en X y 0.52 seg. en Y; donde sus masas participativas fueron de 54.30% y 68.6% con respecto al pandereta; para el ladrillo de concreto los periodos en X fue de 0.520 seg. y en la dirección Y fue de 0.435 seg. mientras la masa en x fue de 61.435 % y en Y fue de 69.115, por lo cual llegó a concluir que los desplazamientos que obtuvo con la tabiquería de pandereta fueron de 8.65 mm en la dirección de X y para la tabiquería de ladrillo de concreto fue de 8.79 mm y en las direcciones de Y fue de 3.05 y de 3.01 mm respectivamente.

Las principales teorías relacionadas a la investigación consisten: Modelos para el tabique: Debido a las numerosas variables, así como también las dimensiones del tabique y su comportamiento ante un evento sísmico, esta fuerza de sismicidad y sus características propias es tedioso encontrar un modelo que de manera adecuada refleje la interacción del tabique en la estructura. Sin embargo, con modelos presentados como el global y local, gracias al modelo global se puede analizar toda la estructura y con el modelo local se puede observar los esfuerzos donde hay incidencia de interacción tabique estructura. (Aragon,2015). Modelo de interacción del tipo puntal. Modelo propuesto y probado experimentalmente en ensayos, especificando que este modelo tipo puntal bajo compresión mostrado en la imagen contrarrestando las fuerzas de los eventos sísmicos. Ante una falla de un tabique afecta la evaluación estructural de elasticidad al desvanecerse el impacto tipo soporte en el tabique estos sufren grietas o desmoronamiento por consiguiente la tabiquería debe comportarse de forma elástica inclusive con los movimientos sísmicos rigurosos, y el empleo de sistemas de anclaje que lo fijen al marco que lo contiene evitando de esta forma su volcadura ante el movimiento perpendicular al plano.

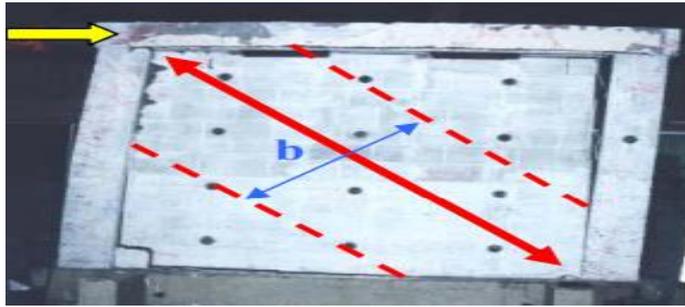


Figura 1: Modelo de interacción tipo puntal.

Conforme a la irreversibilidad de un evento sísmico, las fuerzas de un sismo se dan en una misma dirección, pero con diferente sentido por lo cual se debe tener como mínimo 2 puntales para el modelo, siendo el caso el cual los tabiques no ofrecen esfuerzo a tracción (Aragon,2015)

Modelo de interacción de bloque sólido: Las unidades de albañilería p-14 son placas que actúan como una unidad sólida, diferenciadas por llevar refuerzos de acero interiormente siendo este refuerzo distribuido verticalmente en toda la elevación del muro, estos requieren de unidades de albañilería que tengan alveolos en el cual se colocaran los refuerzos de forma vertical.

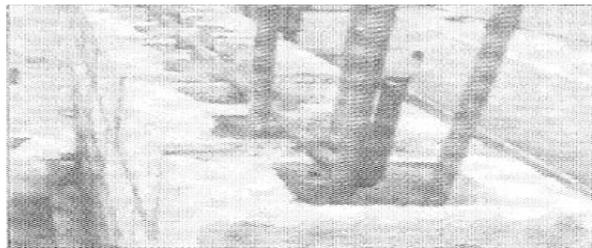


Figura 2: Disposición de los refuerzos en el muro.

Fuente: Ángel San Bartolomé y otros (Comportamiento sísmico y diseño estructural p-8)

Requisitos mínimos según norma E-070.

- Los recubrimientos para la armadura deberán ser mayor que 1.5 veces el diámetro de la barra y no menor a 10 mm.

- La consistencia para el mortero para las juntas de forma horizontal no deberá ser menor al diámetro de la barra horizontal.
- Para su diámetro mínimo del alveolo debe ser 5 cm para cada refuerzo de acero.
- La cuantía min de los refuerzos debe ser 0.0015 no menor de 2/3 referente del refuerzo de forma horizontal.
- El refuerzo de forma horizontal debe ser continuo en toda la elevación del muro y fijado en sus extremos
- En cada extremo del muro con espaciamiento de 3 metros debe colocarse 1 varilla de 3/8 en dos alveolos continuamente.

El concreto o grout su consistencia debe ser como parecida a una sopa de sémola espesa, la cual variara de acuerdo al diámetro del alveolo.

La albañilería: está constituida por numerosos elementos, el cual siendo las unidades de la albañilería y el otro el otro la mezcla mortero pudiendo ser bien proveniente de la naturaleza o hecho artificialmente, lo cual el mortero deberá cumplir la función de adherir, funcionando de esta manera como un adhesivo para unir en bloques las partes de un todo y se menciona que los sistemas constructivos nacen a partir de la necesidad de vivienda del ser humano. Considera que la albañilería es llamada también mampostería, englobando un conjunto de elementos unidos unos a otros el cual podría ser mortero, barro o cemento. Las unidades podrían resultar de un medio natural o hechas artificialmente adobes, ladrillos y bloques. Siendo la necesidad de una vivienda da origen para la creación de estos sistemas. (San Bartolome,1994 p2). Albañilería confinada. Es un sistema o diseño muy usado en la edificación, para la edificación de viviendas con unidades cocidos de arcilla, columnas que se adhieren y conectan la estructura, vigas peraltadas, soleras, etc. En este método el sistema primero se edifican los muros, luego el vaciado de las columnas luego de haber endurecido por un periodo de tiempo se hace en conjunto las vigas y el techo. Para la aplicación de este sistema se requiere reforzar todo el perímetro y en primer lugar se edifican los tabiques, para que después se ejecute el vaciado. Y se tomara en consideración como un solo bloque horizontal para las paredes del primer nivel a la cimentación de concreto. (Sencico, 2010 p.12). Albañilería armada. La albañilería denominada armada es aquella en

cuyo proceso constructivo se emplea el acero en barras como refuerzo en los muros y estos pueden ir empotrados en la cimentación o en las comunas. Es aquel proceso constructivo en el cual se emplean varillas de acero corrugado y su colocación es en forma vertical y horizontal según procedimiento inmerso en el concreto. Lo cual también son denominados muros armados. (Sencico,2010 p.11).

Albañilería no reforzada. Este es un tipo de técnica de albañilería que no posee ninguna armadura o confinamiento, teniendo la particularidad de aumentar su ductilidad, pudiendo tener elementos de refuerzo si se le añade, posee un buen aislamiento acústico y bajo en resistencia a cargas laterales producidos por los sismos y su edificación de avance lento. Es un sistema de construcción simple que no cuenta con ningún refuerzo (varillas de acero corrugado) o si lo tuviera no cumpliría de acuerdo a las exigencias dadas por la norma. (Sencico,2010 p .13).

Tabiquería. El tabique es un elemento diseñado para ser utilizado como divisor de ambientes y construido con ladrillos con interior tubular muy práctico y aporta positivamente a la construcción debido a sus propiedades (acústica, térmica e incombustible), tomando en cuenta que no va ser elemento estructural de carga y que solo transportara la carga de su propio peso. El tabique es un elemento no estructural que no recibe cargas verticales y es utilizado como muros divisorios o como también para cercos perimétricos. (Indecopi,2006p.9). El tabique es un elemento de albañilería y se opta por este elemento debido a las propiedades acústicas, térmicas e incombustibles, en su proceso construcción se emplea mortero de baja resistencia y ladrillos tubulares denominados pandereta y estos presentan vacíos paralelos a la superficie del asentado y esto se puede realizar debido a que el tabique está aislado de la estructura y no es receptor carga y por su diseño no proporciona mucho peso a la estructura. (San Bartolome,1994, p. 5)

Tipos de asentado de ladrillos. Asentado de ladrillo de cabeza. En concordancia con los creadores de este tipo de diseño de tabique se obtiene un pie de espesor para lo que es tabique y se coloca el ladrillo por el área de mayor dimensión y superficie de forma perpendicular a la hilada este diseño brinda al tabique resistencia para ser elemento estructural y receptor de cargas de la edificación. Los ladrillos con un tipo de diseño asentados sobre su propia cara de mayor dimensión quedando de forma visual ambos lados de la tabiquería a la superficie de menor

dimensión de la unidad del ladrillo. Este tabique tendrá un pie de ancho convirtiéndose en elemento estructural para recibir cargas de la edificación. (Castañeda, y otros ,2016 p.8)

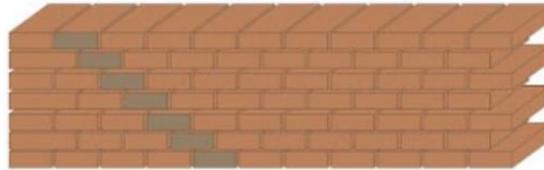


Figura 3: Asentado de ladrillo de cabeza.

Asentado de ladrillo de soga. Según los autores este tipo de asentado de ladrillo dará de espesor de $\frac{1}{2}$ pie y el uso que se le da es de divisorio de ambientes. Se asientan los ladrillos de forma que la dimensión mayor siga el alineamiento del trazo del muro formando hileras planas de cuarto o medio de traslape entre si, su espesor resultante sería de $\frac{1}{2}$ pie y este diseño según su uso en fachadas con ladrillo cara vista o divisor de ambientes. (Castañeda, y otros,2016 p.7)



Figura 4: Asentado de ladrillo de soga.

Asentado de ladrillo de canto. De acuerdo al proceso constructivo este se procede a edificarse asentando la cara más longitudinal y angosta y va ser de elemento divisorio y no podrá tener mucha elevación debido a su esbeltez. Este muro es aquel cuya edificación es con el asentado de la cara más delgada y de mayor longitud y su unión es con mortero, no podrá tener mucha altura de uso divisorio no será receptor de cargas (Castañeda p 2016 p.8)

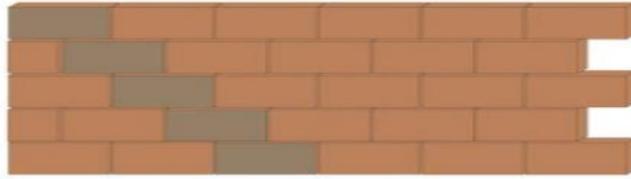


Figura 5: Asentado de ladrillo de canto.

Carga lateral. La carga lateral se presenta durante un evento sísmico y su trayectoria se compone por tres elementos espaciales dos de forma horizontal y uno en vertical. La acción vibratoria va a producir una fuerza de inercia que estremecen las edificaciones de forma horizontal y vertical y en algunas ocasiones pudiéndose producir fuerzas de rotación fuerzas que comprometen en forma global a toda la estructura de las edificaciones. (Litis,2017) carga actuante horizontalmente específicamente a un elemento estructural o edificación. Falla por desplazamiento. (Páez, et al.2009) es un agrietamiento que se identifica de forma longitudinal en las juntas horizontales del mortero en cuya área ha ocurrido una falla de adherencia del mismo. Falla de corte. (Páez, et al.2009) en este tipo de falla se puede observar un agrietamiento de forma escalonada siguiendo la línea de la forma del mortero que queda representada de forma diagonal de un punto a otro punto en el muro. Flexo compresión. (Páez, et al.2009) es un término en el cual llegado a cierto punto donde se concentra la mayor fuerza para ser transmitida hasta los cimientos.

Los enfoques conceptuales de mi investigación se relacionan con los siguientes temas: Desplazamiento lateral. Para hallar el desplazamiento lateral se emplea una técnica donde se precisan ciertos valores de desplazamiento lateral en donde se incluye el comportamiento elástico e inelástico del muro. Por lo general los tabiques armados y confinados presentan lazos histeréticos muy delgados característica propia del sistema porque disipan poca energía sísmica estas relaciones histeréticas pasan por la raíz de origen del sistema establecido lo cual es particular de este sistema y degradan la rigidez del plano lateral, como si dichos tabiques tuvieran un desempeño elástico para un cierto desplazamiento. Periodo de la estructura. El periodo de una estructura es el tiempo tardío de una determinada estructura, en el cual tarda en dar una vibración a una estructura en la forma que

se desplaza la mayor parte de su masa. La estructura tiene muchas formas de vibrar, pero lo fundamental es aquella que desplace más masa. Resistencia al corte del muro. Se realiza sometiendo al muro a un ensayo de corte cíclico en su plano, realizado mediante una deformación horizontal sinusoidal controlada, con carga vertical nominal constante dichos ensayos nos servirán para la recopilación de datos de la resistencia al corte del muro. Resistencia a la compresión del muro. Para la determinación de la compresión de un muro es necesario conocer la característica resistencia de la unidad de albañilería y de la mezcla, los ladrillos deben cumplir con ciertas especificaciones dadas en tablas y la resistencia de la compresión se determinará de acuerdo a lo especificado en la norma.

Modelo para representar la tabiquería. El comportamiento de un tabique con respecto a un pórtico es en un conjunto integral de la edificación, bajo cargas laterales pequeñas. Al incrementarse la carga lateral se produce una separación del tabique con respecto al pórtico excepción de las esquinas opuestas en diagonal y que estas se encuentran en el sentido opuesto de la fuerza

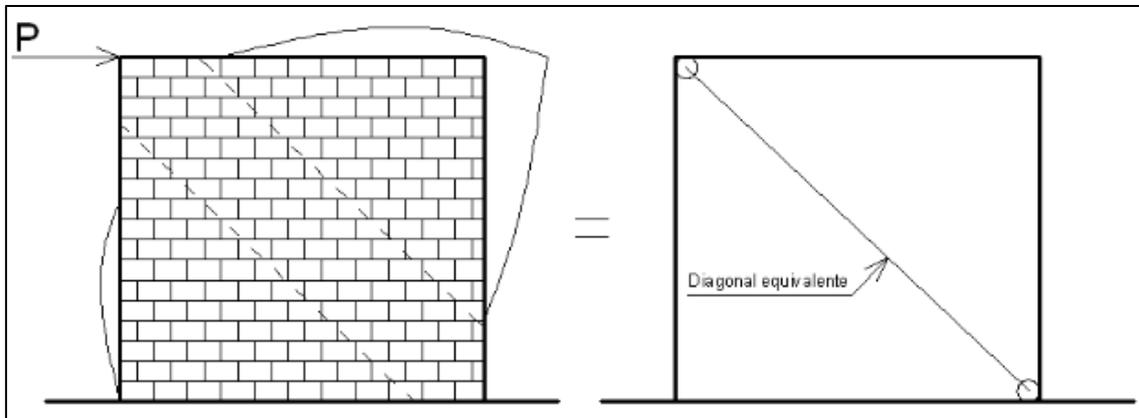


Figura 6. Modelo de la tabiquería

E.070: expresa que la tabiquería debe llevar un refuerzo vertical y que este anclados en las uniones de los pórticos, es decir, que el acero del refuerzo vertical este anclado a la viga del piso y del techo con la finalidad de que el tabique trabaje a compresión.

Según Paulay y Priestley (Paulay 1992) sostiene que las secciones transversales de los puntales a reforzar se dan: $t \cdot w$

t = espesor del tabique

w = ancho equivalente del puntal diagonal.

Por lo cual dicha sección se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$W = 0.25 * D$$

D = longitud de la diagonal equivalente.

Cuantificación de la influencia de la tabiquería en el edificio

Para conocer la influencia de la tabiquería en la respuesta sísmica del edificio se medirá en 6 parámetros:

Periodo predominante de vibración

Deriva máxima

- Cortante sísmico basal
- Momento flector en la base de las placas
- Fuerza cortante en la base de las placas
- Fuerza axial máxima en los puntales

La filosofía del diseño sismorresistente consiste en:

- a) Evitar pérdida de vidas humanas.
- b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c) Minimizar los daños a la propiedad.

Un diseño sismo resistente de una edificación es para prevenir la pérdida de vidas humanas, evitar los daños estructurales de la edificación y también garantizar que los servicios básicos no sean afectados durante el sismo, ya que es una de las principales fuentes de sobrevivencia para la población que se vea inmersa en la situación descrita. Por otro lado, la E O30 sostiene parámetro en la cual indica que los profesionales antes de realizar un diseño sísmico, primero deben saber cuál es la calidad del suelo donde se va a ejecutar la edificación, segundo deben realizar el cálculo sísmico que debe soportar la estructura frente a un movimiento y que este tenga una respuesta no mayor al 0.50g.

Normas: El presente proyecto de edificación se encuentra establecido mediante el RNE, para lo cual se basará con las normas de estructura (E060, E020, E050),

E030 la cual refiere a la sismorresistencia y por último la E070, LA CUAL se refiere a los parámetros que debe tener la albañilería.

Materiales y sus propiedades

Concreto armado:

- Resistencia nominal a compresión: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad: $E_c = 217\,370.65 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\mu = 0.20$.

The image shows two screenshots of a software interface for defining material properties. The top screenshot is titled 'Material Property Data' and is divided into three sections: 'General Data', 'Material Weight and Mass', and 'Mechanical Property Data'. 'General Data' includes fields for Material Name (f'c=210 kg/cm2), Material Type (Concrete), Directional Symmetry Type (Isotropic), Material Display Color, and Material Notes. 'Material Weight and Mass' has radio buttons for 'Specify Weight Density' (selected) and 'Specify Mass Density', with fields for Weight per Unit Volume (2400 kgf/m³) and Mass per Unit Volume (244.732 kgf-s²/m⁴). 'Mechanical Property Data' includes Modulus of Elasticity, E (217370.65 kgf/cm²), Poisson's Ratio, U (0.2), Coefficient of Thermal Expansion, A (0.0000099 1/C), and Shear Modulus, G (90571.1 kgf/cm²). The bottom screenshot is titled 'Material Property Design Data' and includes 'Material Name and Type' (Material Name: f'c=210 kg/cm2, Material Type: Concrete, Isotropic, Grade: Fc 3000 psi) and 'Design Properties for Concrete Materials' (Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 210 kgf/cm²).

Figura 7. Diseño de la planta azotea fuente expediente técnico.

Acero de Refuerzo:

- Corrugado, grado 60, esfuerzo de fluencia (f_y) = 4200 kg/cm²
- Módulo de elasticidad = $E_s = 2'000,000 \text{ kg/cm}^2$

Tabiquería de ladrillo:

Las propiedades de los ladrillos King Kong y pandereta que se usarán en esta investigación se obtuvieron de la norma E.070 y de la investigación titulada "La albañilería tubular y su uso en viviendas en zonas sísmicas" del año 2007 de Rafael Salinas y Fernando Lázares, ingenieros investigadores del CIMID.

Tabla 1. Resistencia de compresión

Denominación	F´b (kg/cm ²)	F´m (kg/cm ²)	V´m (kg/cm ²)
King Kong artesanal (*)	55	35	5.1
King Kong artesanal (*)	145	65	8.1
Pandereta artesanal	40.4	33.2	9.6
Pandereta industrial	43.3	22.1	6.7

(*) : Norma E - 070

Ladrillo King Kong industrial: - Resistencia nominal a compresión: $f'm = 65$ kg/cm²- Módulo de elasticidad: $E = 500 * f'm = 32\ 500$ kg/cm²

The image shows a software interface for entering material properties, divided into two main sections: 'Material Property Data' and 'Material Property Design Data'.

Material Property Data:

- General Data:**
 - Material Name: King Kong f'm= 65kg/cm2
 - Material Type: Masonry
 - Directional Symmetry Type: Isotropic
 - Material Display Color: (Color selection box) Change...
 - Material Notes: (Text area) Modify/Show Notes...
- Material Weight and Mass:**
 - Specify Weight Density (selected) / Specify Mass Density
 - Weight per Unit Volume: 1800 kgf/m³
 - Mass per Unit Volume: 183.549 kgf-s²/m⁴
- Mechanical Property Data:**
 - Modulus of Elasticity, E: 32500 kgf/cm²
 - Poisson's Ratio, U: 0.2
 - Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C
 - Shear Modulus, G: 13541.67 kgf/cm²

Material Property Design Data:

- Material Name and Type:**
 - Material Name: King Kong f'm= 65kg/cm2
 - Material Type: Masonry, Isotropic
 - Grade: 65 kg/cm2
- Design Properties for Concrete Materials:**
 - Specified Compressive Strength, f'm: 65 kgf/cm²

Figura 8. Resultado de resistencia de compresión Ladrillo King Kong

Ladrillo pandereta industrial:

- Resistencia nominal a compresión: $f'm = 22.1 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad: $E = 500 \cdot f'm = 11\ 050 \text{ kg/cm}^2$

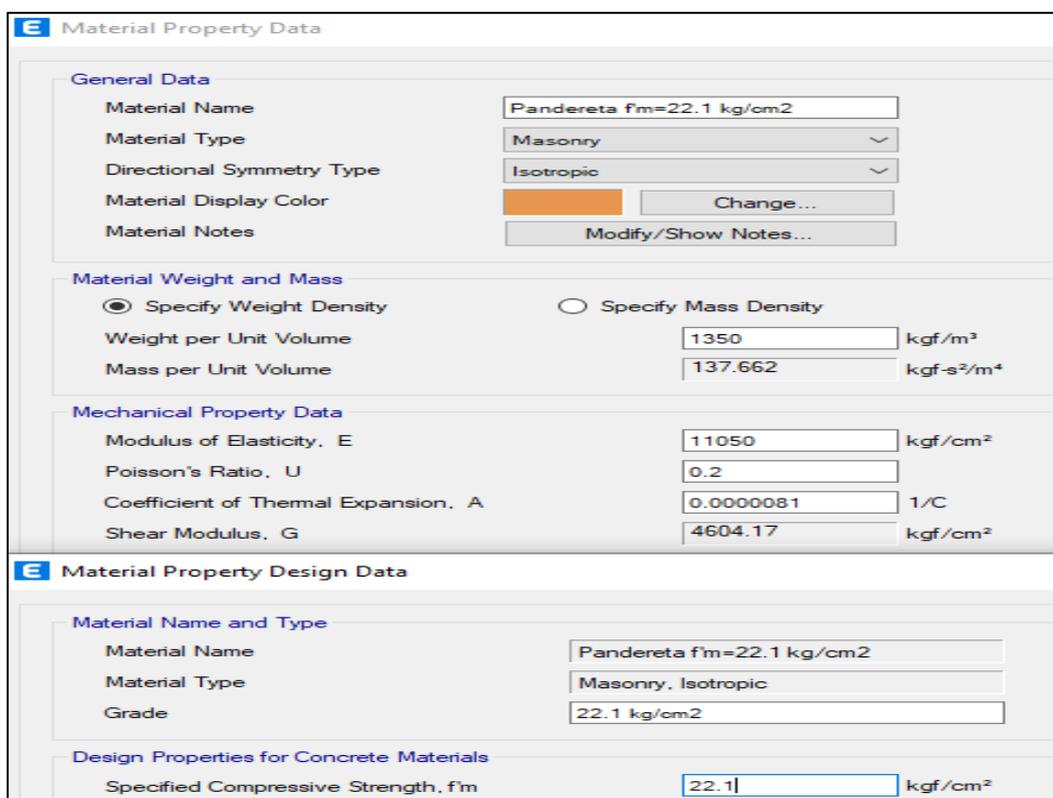


Figura 9: Resultado de resistencia de compresión de ladrillo pandereta

Condiciones de Cimentación: De acuerdo al Informe técnico de suelos con fines de cimentación elaborado por LABORATEC E.I.R.L. se tiene las siguientes condiciones de cimentación:

Tabla 2. *Condiciones de la cimentación*

1	Tipo de cimentación	Zapatas aisladas de concreto armado
2	Estado de apoyo de cimentación	Arena mal graduada con limos
3	Prof. de cimentación	DF = 1.60 m
4	Presión Admisible	----
5	Factor de seguridad por corte	3
6	Asentamiento máximo del suelo	2.5 cm
7	Agresividad de suelo	No presenta
8	Tipo de Cemento	Tipo I

Fuente: elaboración propia.

CARGAS EMPLEADAS: Cargas de gravedad:

Se consideró las cargas (muerta y viva) para realizar el análisis de cuanto es el tonelaje de metro cubico y así obtener el dato para ser insertado en el programa de modelamiento sobre la interacción de la tabiquería en la edificación.

Carga Muerta

- Peso específico de concreto armado = 2.4 Ton/m³
- Peso específico de piso terminado = 0.10 Ton/m³
- Peso específico de tabiquería = 0.10 Ton/m³

Carga Viva

- S/C Corredores y escaleras = 0.20 Ton/m²
- S/C Viviendas = 0.20 Ton/m²
- S/C Azotea = 0.10 Ton/m²

Carga sísmica: Se refiere a las consideraciones que se encuentran establecidas dentro de la normativa del diseño sismorresistente (E030).

Zona: se refiere a localizar el suelo o edificación que se va a ejecutar a fin de saber cuál es el factor que se debe utilizar, el presente proyecto esta: zona cuatro, por lo cual será $Z = 0.45$.

Tabla 3. Identificación de zonas de factores.

Zona de factores	
"Z"	Zonas
0.1	1
0.25	2
0.35	3
0.45	4

Fuente: Norma E030

Suelo: consiste en determinar cuál es el tipo de suelo donde se va a ejecutar la edificación y para lo cual se debe utilizar la tabla que se encuentra en la E030 con

respecto a los parámetros del suelo, en este caso es de tipo S₃, El cual se refiere a un suelo blando y los factores del periodo de vibración serán los siguientes (T_p = 1.00 seg y T_L = 1.60 seg) y el factor para este suelo será S = 1.10.

Tabla 4. Identificación de suelo.

Identificación del suelo y sus parámetros		
Roca	Dura	S0
	Muy rígidas	S1
	Intermedios	S2
Suelos	Blandos	S3
	Condiciones excepcionales	S4

Fuente: Norma E030

Uso: Cuando el uso es para una vivienda se le asignará la “C” de acuerdo a su categoría (edificaciones comunes), así mismo el factor de uso tendrá asignado el número 1.

Factor de reducción de fuerza sísmica: la clasificación de las estructuras se refiere que deben estar en base a los materiales, el diseño sismo resistente de acuerdo en las direcciones que se hayan establecido, por lo cual su factor de reducción frente a un sismo será (R = R₀ . I_a . I_p).

Reducción en la dirección “X”: R_{0X} = 7 (Sistema Dual)

Reducción en la dirección “Y”: R_{0Y} = 6 (Sistema de Muros estructurales)

Irregularidad en altura = I_a = 1.0 Irregularidad en planta = I_p = 1.0

Factor de respuesta de diseño = R_x = 7

Factor de respuesta de diseño = R_y = 6

Factor de amplificación sísmica: de acuerdo a los periodos que tiene la edificación será en base y de acuerdo al espectro modal:

$$\begin{aligned}
 T < T_p & \quad C = 2.5 \\
 T_p < T < T_L & \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right) \\
 T > T_L & \quad C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_L}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Peso: al considerarse esta vivienda de uso C se ha previsto utilizar como carga muerta el 100% y con respecto a la carga viva se considerará el 25%.

Mass Source Data

Mass Source Name: PESO E030

Mass Source

- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns
- Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:
 - This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:
 - This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
Live	0.25
CM	1
Dead	1

Mass Options

- Include Lateral Mass
- Include Vertical Mass
- Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel

Figura 10. Ingreso de datos fuente: Norma E030

Estructuración y modelamiento

Se hará el modelo matemático de la edificación usando el programa ETABS versión 20.3.0. Se realizarán 3 modelos para comparar la incidencia de la tabiquería:

- Edificación de concreto armado tipo dual sin considerar tabiquería.
- Edificación de concreto armado tipo dual considerando tabiquería de ladrillo King Kong
- Edificación de concreto armado tipo dual considerando tabiquería de ladrillo pandereta.
- Consta de 01 bloque como se aprecia en la imagen

III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación

Por enfoque: Cuantitativa

(Hernandez,2016) es cuantitativo al realizar la recopilación de resultados para responder preguntas del estudio y verificar la hipótesis previamente formulada, a base de mediciones numéricas y recopilación de datos empleando también el uso de estadística y poder afirmar con exactitud ciertos patrones del comportamiento en una población. Este trabajo de investigación por enfoque es cuantitativo porque los indicadores de las variables son medidos numéricamente

Por propósito: Aplicativa. (Murillo,2015) la investigación del tipo aplicada también es definida con el nombre de investigación practica o empírica y está diferenciada por buscar aplicaciones o empleo de los resultados obtenidos a la vez que se adquieren nuevos resultados, al poner en práctica y clasificar la practica justificada en la investigación. El trabajo de investigación por propósito es del tipo aplicada porque se utilizará las características de los tabiques para conocer el comportamiento estructural.

Nivel de investigación: Explicativa.

(Hernández et al,2010) en la investigación explicativa el interés se concentra en la explicación del porqué sucede u ocurre un fenómeno y las condiciones en las cuales se manifiesta y por qué la relación de dos o más variables. Este trabajo de investigación es del tipo explicativo porque se cuenta con la causa del problema que es la variable independiente interacción de ladrillo pandereta y el efecto del problema que es la variable dependiente comportamiento estructural de edificaciones duales.

Diseño de investigación

(Arnau,2015) el diseño cuasi experimental es un diseño de trabajo con el cual se propone estudiar el procedimiento y procesos en cambio de momentos o unidades de estudio en observación y no han sido

seleccionadas bajo un criterio aleatorio. El diseño para la presente investigación es experimental porque se manipula la variable independiente interacción de tabiquería de ladrillo pandereta y además es cuasi experimental porque la muestra es no aleatoria.

3.2 Variables y Operacionalización.

Variable independiente: Interacción de tabiquería de ladrillo pandereta.

Definición conceptual. (Li et al.,2017) propone estudiar la influencia de la tabiquería de relleno en el comportamiento global de una estructura de pórtico. Menciona que los pórticos tienen una alta ductilidad y los tabiques son rígidos y quebradizos ante un efecto de deformación. Se realizó el estudio en un software de elementos finitos analizando deformaciones, esfuerzos internos y fallas y concluye que los tabiques rigidizan los pórticos, pero también inciden en la estructura de un edificio.

Definición operacional. El proceso constructivo de los tabiques de albañilería en la edificación se realiza después de retirar el encofrado de los pórticos, los tabiques aportan propiedades acústicas, térmica e incombustible y son muy práctico para ser empleado como elemento divisorio y de proveer poco peso a la estructura. La interacción se da cuando se presentan eventos sísmicos es ahí cuando estos muros por contacto con el pórtico son sometidos a cargas laterales, en estas circunstancias los tabiques aportan rigidez a la estructura alterando el comportamiento de la edificación.

Indicadores: para esta V. independiente se han previsto el estudio de tres tipos de edificaciones: Sin tabiquería, Tabique de ladrillo pandereta, Tabique de ladrillo King Kong

Escala de medición: la escala que se encuentra relacionada a los tres indicadores planteados será de Razón

Variable Dependiente: Comportamiento estructural de edificaciones duales.

Definición conceptual. (Rochel,2012) menciona que las edificaciones son estructuras acoplada con muros de tipo estructural siendo los dos de alta

ductilidad y muy resistentes, en el cual un pórtico sin tabique no alcanza a resistir el 25% de la carga horizontal.

Definición operacional. El comportamiento de forma estructural es la manera como responde toda la estructura de una edificación en cuanto a los términos ya establecidos de desplazamientos y deformaciones ante aplicaciones de fuerzas externas. El comportamiento depende mucho de la estructura, el sistema dual posee una estructura espacial que resista los momentos en combinación con los muros de estructura. Los sistemas estructurales de una edificación son un conjunto de elementos muy resistentes que al ser vinculados entre si transfieren toda la carga de un edificio a los apoyos logrando garantizar el equilibrio y la estabilidad y no sufrir algún tipo de deformación incompatible.

Indicadores: En la V. dependiente se analizará dos tipos de Modelamiento, el estático y el dinámico en el programa ETABS sobre las tres edificaciones formuladas en los indicadores de la V. independiente.

Escala de medición: para el modelamiento estativo la escala es intervalo y para el modelamiento dinámico será Razón.

3.3 Población, muestra y muestreo.

Población.

(Hernandez,2015) Se alinea con la teoría o concepto de población con el grupo de todos los casos que inciden en ciertas características. Estas características se representan por su contenido lugar y tiempo. En el presente trabajo de investigación la población está constituida por las edificaciones duales multifamiliares con interacción de tabiquería de pandereta en el distrito de San Isidro, Lima.

La muestra.

(Sampieri,2018) La muestra es un ejemplar de un todo, seleccionado a interés para una recolección de datos, siendo la muestra delimitable es posible definirla con precisión y esta deberá representar a la población. En el trabajo de investigación la muestra es no aleatoria, dirigida, por

conveniencia de la investigación y está conformada por el edificio multifamiliar ubicado en la av. Arenales distrito de San Isidro-Lima. Esta edificación es elegida porque su construcción ha sido culminada recientemente y tiende a generar vibraciones en la edificación con el paso de los vehículos que circulan en la av. así como también la tabiquería fue edificada de ladrillo pandereta.

Muestreo

La investigación realizada impone el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia debido a que se realizó una cantidad específica de modelos a analizar en este desarrollo del trabajo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas. (Zapata ,2006) expone que las técnicas de observación vienen a ser procedimientos que un investigador emplea, para presenciar de forma directa un fenómeno en materia de estudio, sin intervenir sobre él, tratar de modificarlo o alguna acción que permita manipularlo. De acuerdo a lo anteriormente indicado en este trabajo de investigación se utilizará la técnica de observación porque se observará hechos y fenómenos del elemento en materia de estudio.

Instrumentos de investigación.

De acuerdo a lo indicado por Tamayo. (2007) al instrumento lo define como un medio de ayuda o una serie de varios elementos que el investigador construye y emplea con el fin de recaudar información facilitándose de esta manera la medición de los datos. Los instrumentos de investigación son ficha técnica, escala de cotejo, cuestionario, test o escala. En el presente trabajo de investigación se utilizó el instrumento de recolección de datos ficha técnica, porque es un documento donde se recolectará la información de los resultados de los indicadores en materia de estudio. A continuación, presenta la lista de instrumentos a utilizar.

Tabla 5: *Fichas de estudio*

N° de ficha	Indicadores	Método de análisis
N° 1	Distorsiones	ETBAS
N° 2	Periodo de vibración	
N° 3	Resistencia al corto del muro	
N° 4	Resistencia a la compresión del muro	

Fuente: elaboración propia.

Validez.

(Chávez 2010) validez consiste en la eficacia en la que un instrumento mide la variable que desea medir. Para el presente trabajo de investigación la validez se va a realizar mediante el juicio de expertos.

Tabla 6: *Lista de expertos*. Fuente: Elaboración propia

Especialistas y expertos		Datos	CIP
N° 1	Civil	Segura Pérez Carlos Manuel	32385
N° 2		Salinas Garcia Lino Humberto	130441
N° 3		Altamirano Pardo Emeli	126850

Confiabilidad.

(Hernández et al 2010) el termino confiabilidad de un instrumento que es empleado para la medición, viene a ser medida mediante diferentes métodos o técnicas que permite buscar una aplicación de forma repetida al mismo elemento buscando hallar resultados similares, con el objetivo de comprobar

si los datos obtenidos son confiables. Para este trabajo de investigación, la utilización del software ETABS y sus resultados se acreditarán con la licencia de operatividad del software.

3.5 Procedimientos.

Etapas 1: Descripción de las características de la edificación a estudiar.

Urbanísticamente el edificio multifamiliar Arenales está ubicado en la Av. Prolongación Arenales en el distrito de San Isidro, en Lima – Perú esta propiedad ocupa un área de 450 m². Estando ubicado el terreno en una zonificación RDM, en un sector urbano del tipo B, así como también el de estar en un área de tratamiento urbano III. La configuración arquitectónica se consideró 2 tragaluz y un área de terraza en el primer piso del lindero posterior dentro del terreno de la edificación con el propósito de generar que todos los departamentos tengan una adecuada iluminación natural esencial para el confort de la vivienda. En la fachada el edificio cuenta con 1 ascensor para discapacitados, el ingreso de los propietarios una 1 cochera de visita y la rampa de acceso de los vehículos al sótano. De la sub siguiente forma en el nivel inferior se ubica un sótano, semisótano, 1 HALL principal en el primer piso destinado a la recepción y espera, 1 ascensor que va desde el semisótano hasta el piso 7 y sus siguientes pisos se subdividen los departamentos de diseño típico en cada nivel y una azotea. En el cual el edificio se estructura de forma dual, con columnas, vigas, losas aligeradas, muros y tabiques de ladrillo pandereta que no cumplen ninguna función estructural y solo pueden portar carga de su propio peso. La cimentación se compone de zapatas interconectadas. La edificación fue elegida por haber sido culminada recientemente, como también porque su tabiquería es de ladrillo pandereta, así como también cuya estructura presenta vibraciones al paso de los vehículos que circulan en la avenida.



Figura 11. Edificio multifamiliar
Fuente Elaboración propia.

Etapa 2: Análisis estructural.

El análisis estructural se desarrolló por medio del programa ETABS, tomando el 100% de la carga muerta y el 25 % de la carga viva como lo señala la norma e.030 de diseño sismo resistente. Para el primer estudio se tomó como modelo 1 una edificación de 7 niveles solo estructurada con columnas vigas y losas , en el segundo modelo se tomó la misma edificación pero adicionándole tabiques de ladrillo pandereta y en el tercer modelo se tomó la misma edificación pero con las divisiones de tabiques de ladrillo sílico calcáreo, en la cual se verificarán las distorsiones, periodos ,resistencia a la compresión ,corte y se verificara el comportamiento de dichas estructuras, todas ellas ensayadas en el programa ETABS, donde se evaluara la distorsión, periodo de la estructura, resistencia al corte del muro, resistencia de compresion.

Edificación de concreto armado sin tabiquería

Se realiza el modelo matemático de la estructura en base a la estructuración planteada, se analizará la estructura usando la idealización de diafragma rígido para las losas aligeradas y macizas; elementos barra para columnas y vigas y elementos Shell para muros de concreto armado.

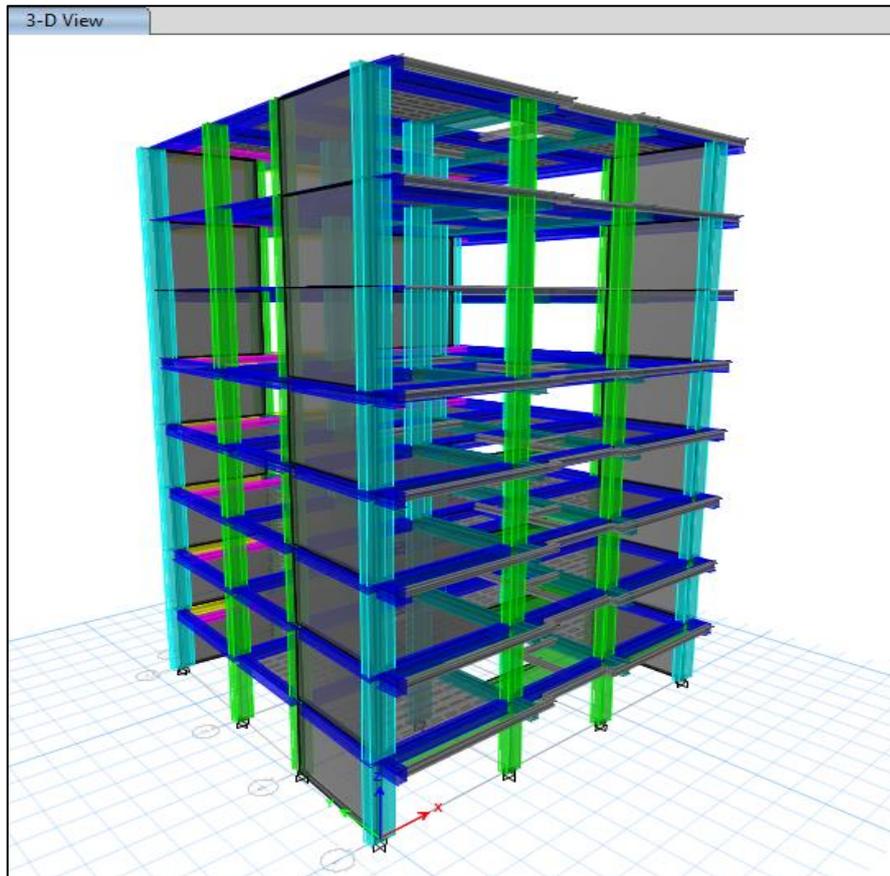


Figura 12. Modelamiento de edificación dual sin tabiquería

Fuente: Etabs

Edificación de concreto armado con tabiquería de ladrillo King Kong

Se realiza el modelo matemático de la estructura en base a la estructuración planteada, se analizará la estructura usando la idealización de diafragma rígido para las losas aligeradas y macizas; elementos barra para columnas, vigas y puntales de tabiquería y elementos Shell para muros de concreto armado.

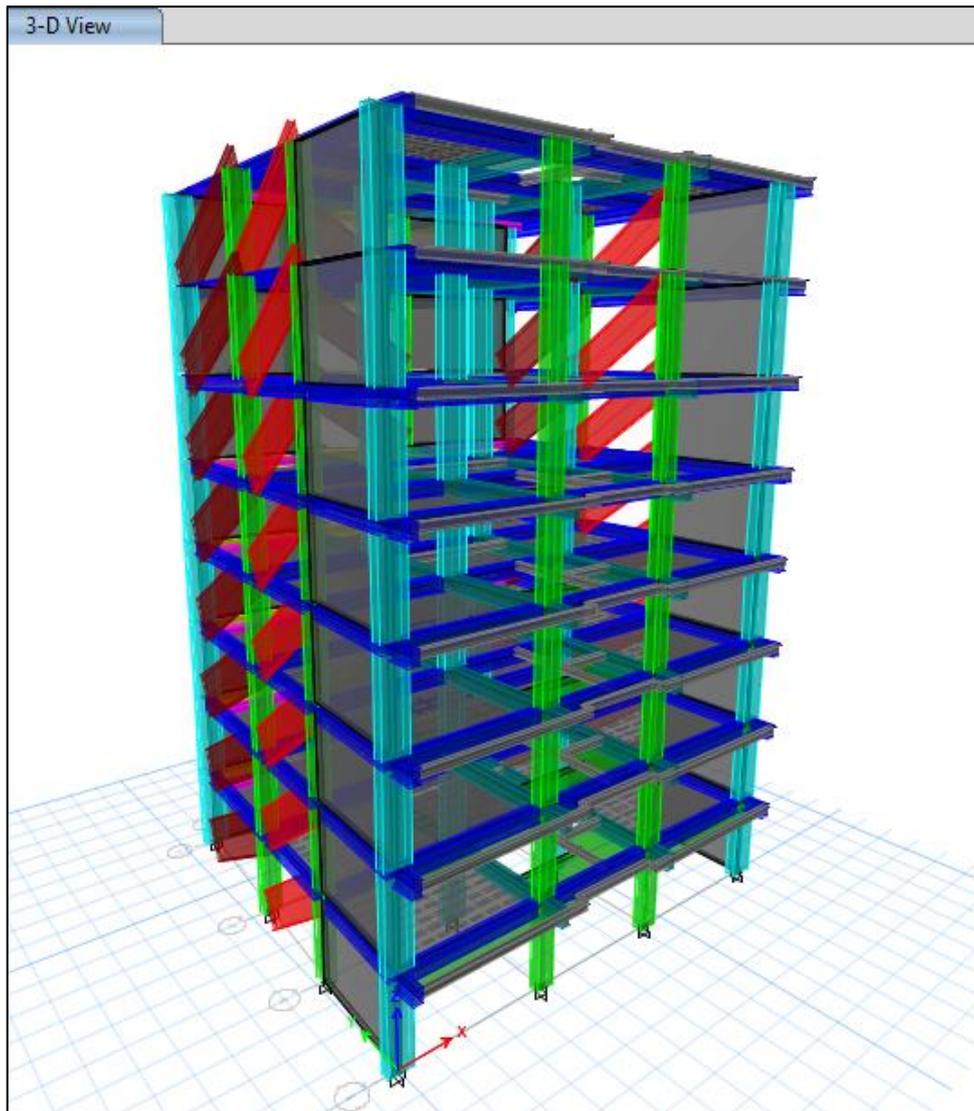


Figura 13. Modelamiento de concreto con tabiquería-King Kong.

Fuente: Etabs

Edificación de concreto armado con tabiquería de ladrillo pandereta

Se realiza el modelo matemático de la estructura en base a la estructuración planteada, se analizará la estructura usando la idealización de diafragma rígido para las losas aligeradas y macizas; elementos barra para columnas, vigas y puntales de tabiquería y elementos Shell para muros de concreto armado.

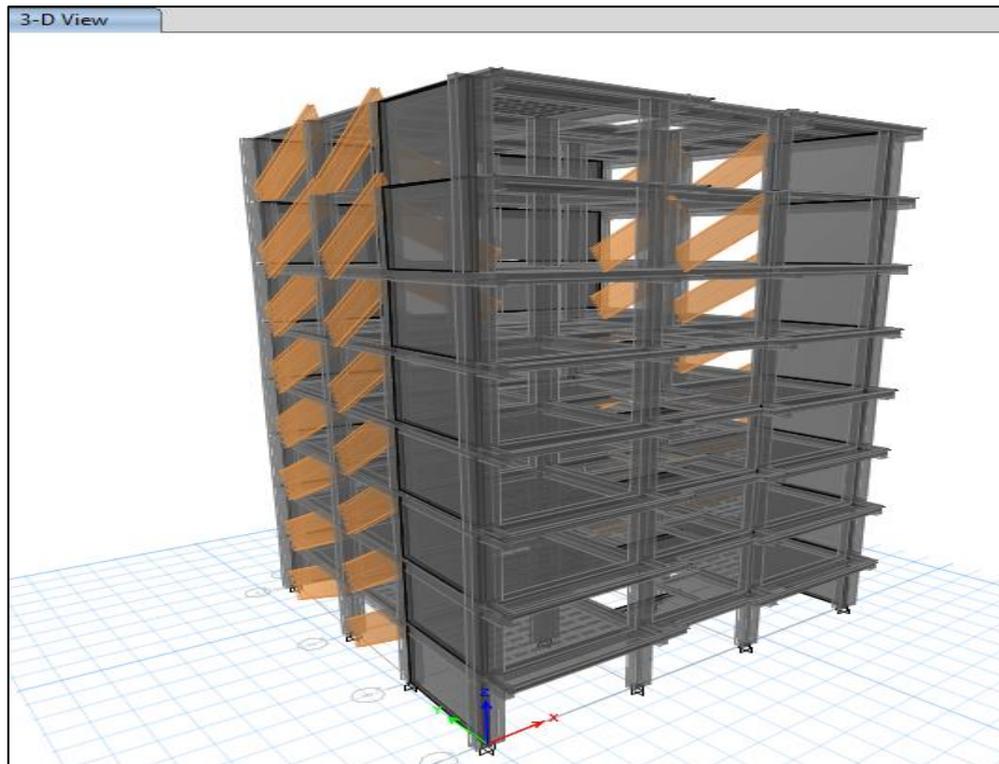


Figura 14. Modelamiento de concreto con tabiquería-Pandereta.

Fuente: Etabs

Análisis sísmico Dinámico modal espectral

En este análisis se ha considerado el uso del espectro de respuesta como una simulación del sismo que estará supeditado a la respuesta que tenga el periodo de la estructura.

Modos de Vibración

Se tomará en cuenta las sumas de las masas efectivas, para lo cual el especialista podrá elegir si considera el 90 o 100% de dichas masas, sin embargo, dentro de estas consideraciones deben prevalecer los resultados a los tres principales modos.

Aceleración Espectral

En este caso el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones será el que se emplee en todas las direcciones horizontales que se pretendan analizar.

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} g$$

Análisis sísmico dinámico de edificación de concreto armado sin considerar tabiquería

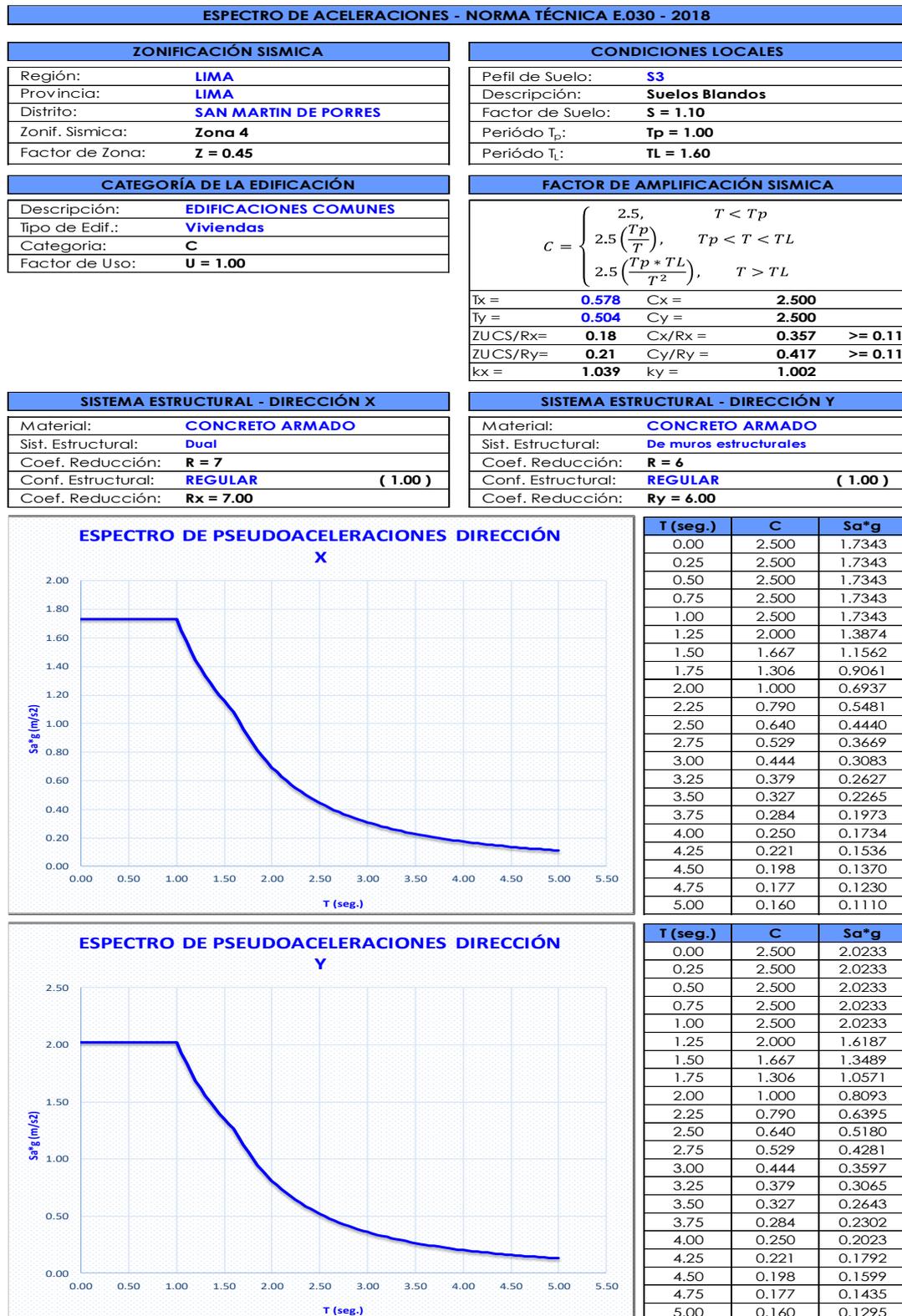
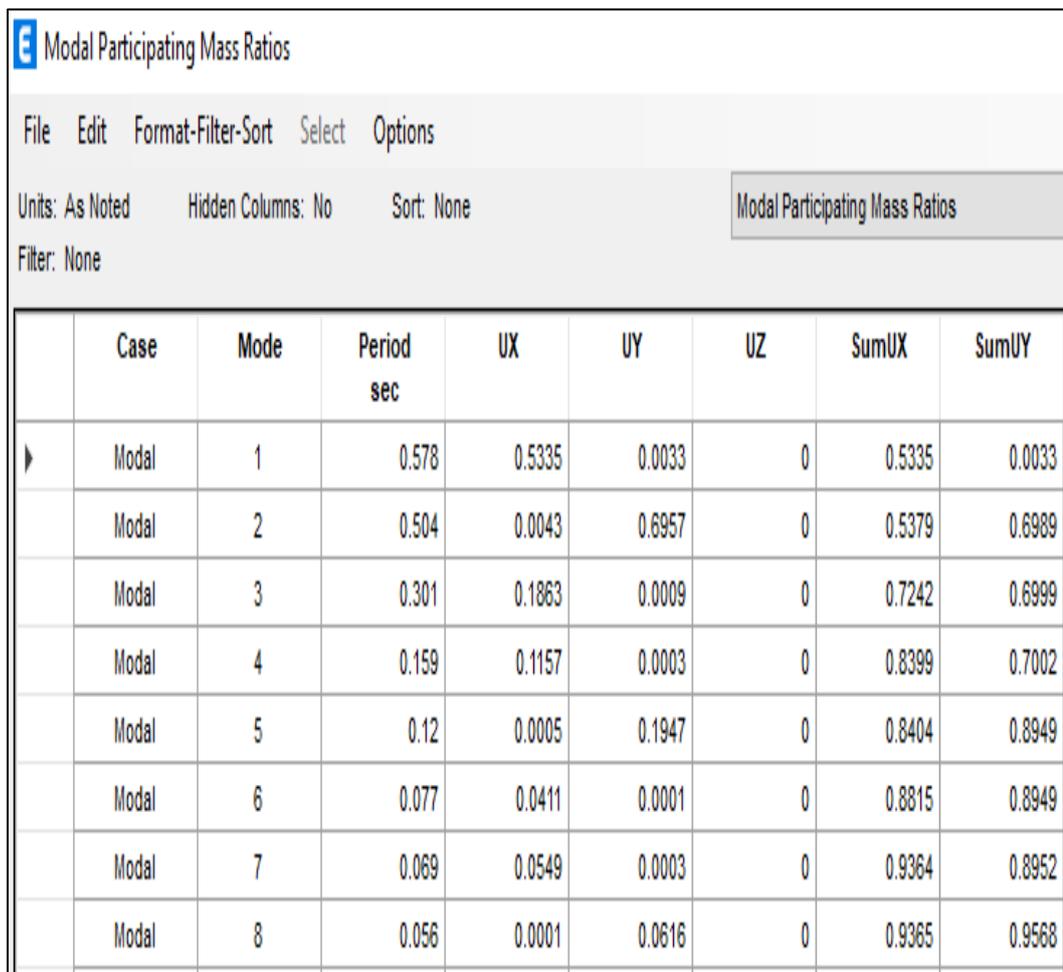


Figura 15. Análisis dinámico sin tabiquería.

Fuente: Etabs

Periodos y masa participantes

Los periodos para las diversas formas de modo y las masas participantes se presentan en la siguiente tabla.



Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0.578	0.5335	0.0033	0	0.5335	0.0033
Modal	2	0.504	0.0043	0.6957	0	0.5379	0.6989
Modal	3	0.301	0.1863	0.0009	0	0.7242	0.6999
Modal	4	0.159	0.1157	0.0003	0	0.8399	0.7002
Modal	5	0.12	0.0005	0.1947	0	0.8404	0.8949
Modal	6	0.077	0.0411	0.0001	0	0.8815	0.8949
Modal	7	0.069	0.0549	0.0003	0	0.9364	0.8952
Modal	8	0.056	0.0001	0.0616	0	0.9365	0.9568

Figura 16. Resultados de los periodos y masas

El periodo fundamental en la dirección X es de 0.578 seg. con 53.35% de masa participativa y el periodo fundamental en la dirección Y es de 0.504 seg. con 69.57% de masa participativa.

Verificación del sistema estructural; El Cortante sísmico basal en la dirección X es de 120.31 tonf como muestra la siguiente figura del:

Cortante sísmico dirección X en la base

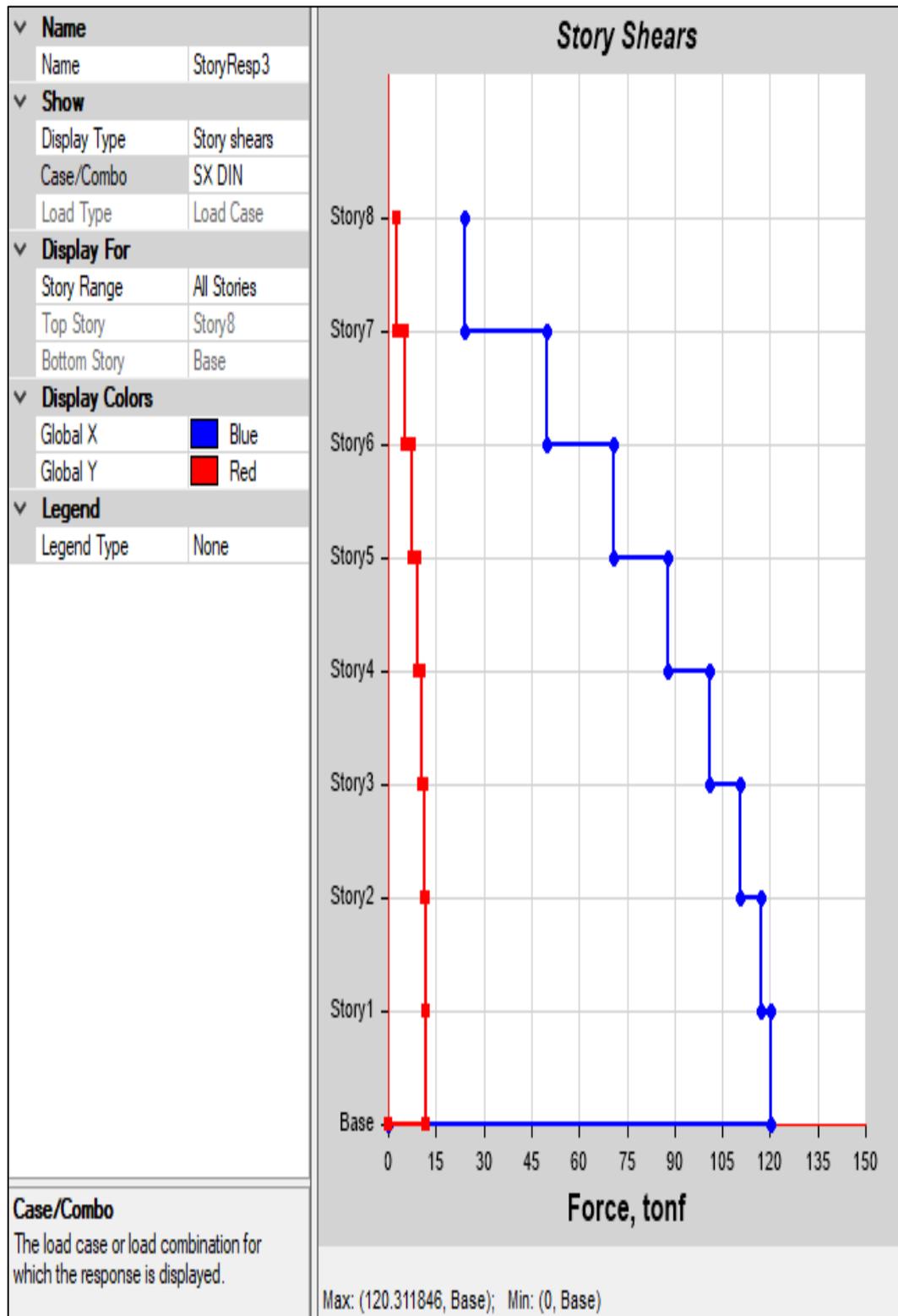


Figura 17. Resultados del cortante sísmico en dirección X.

Cortante sísmica dirección Y en la base: El Cortante sísmico basal en la dirección Y es de 172.99 tonf como muestra la siguiente figura.

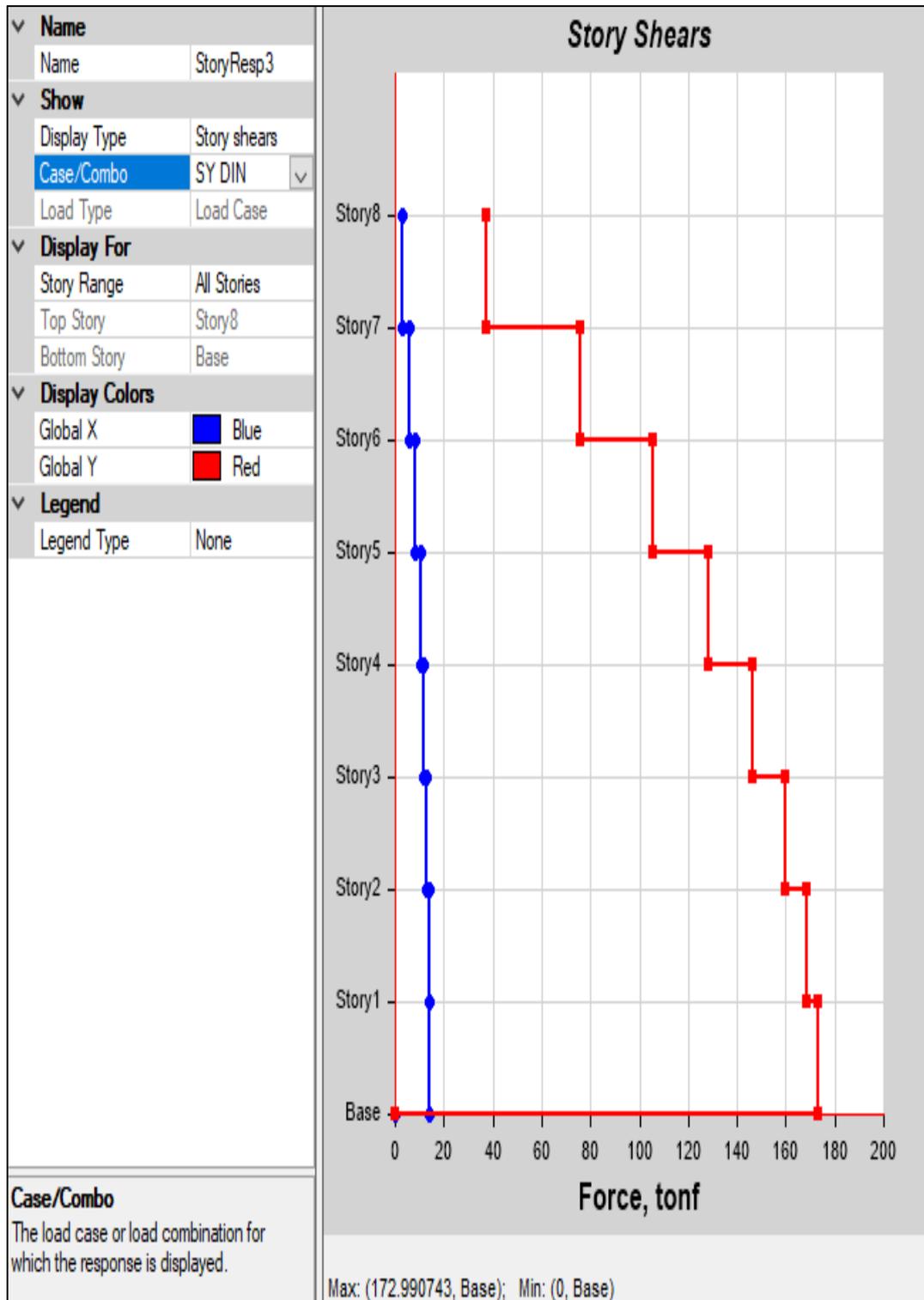


Figura 18. Resultados del cortante sísmico en dirección Y.

El Cortante sísmico basal en la dirección X tomado por las placas se muestra en las siguientes figuras:

Cortante sísmico en la base en dirección X tomado por los muros de concreto

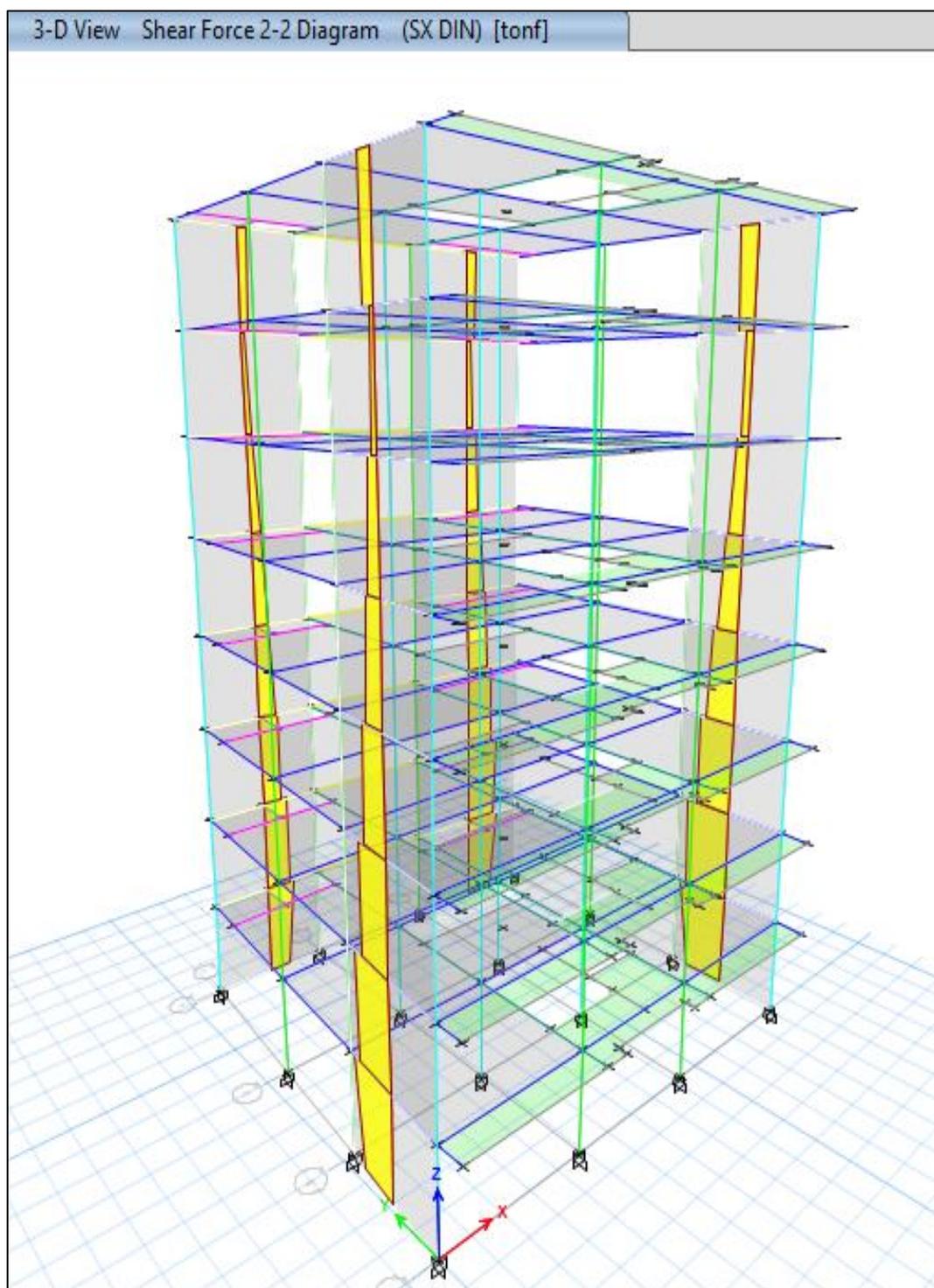


Figura 19. Resultado de la cortante sísmica en X.

La placa PX1 toma 25.09 tonf de cortante sísmico en la dirección X como muestra la siguiente figura.

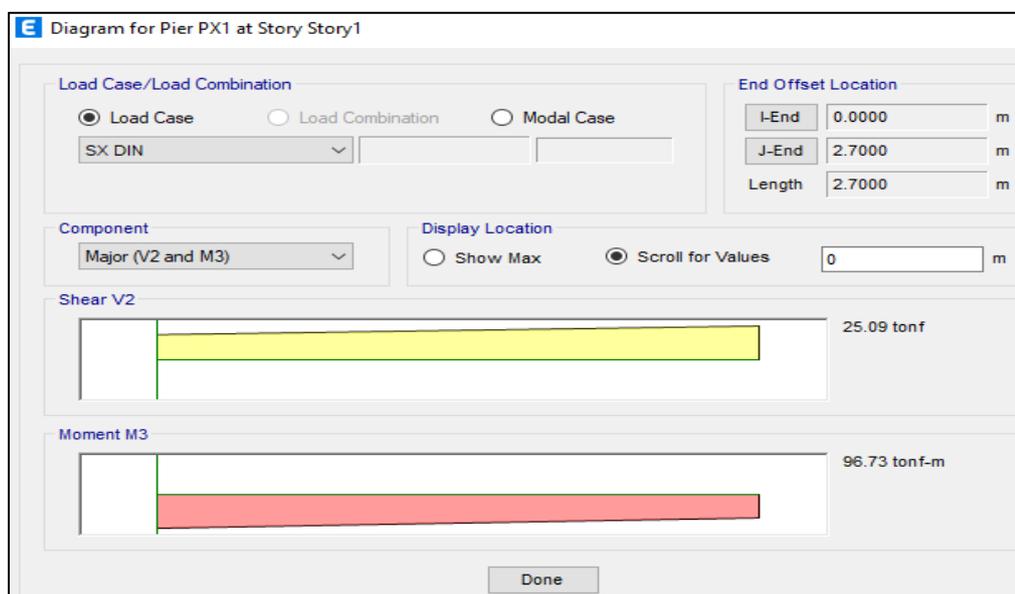


Figura 20.Resultado del diagrama en PX1.

La placa PX2 toma 36.62 tonf de cortante sísmico en la dirección X como muestra la siguiente imagen

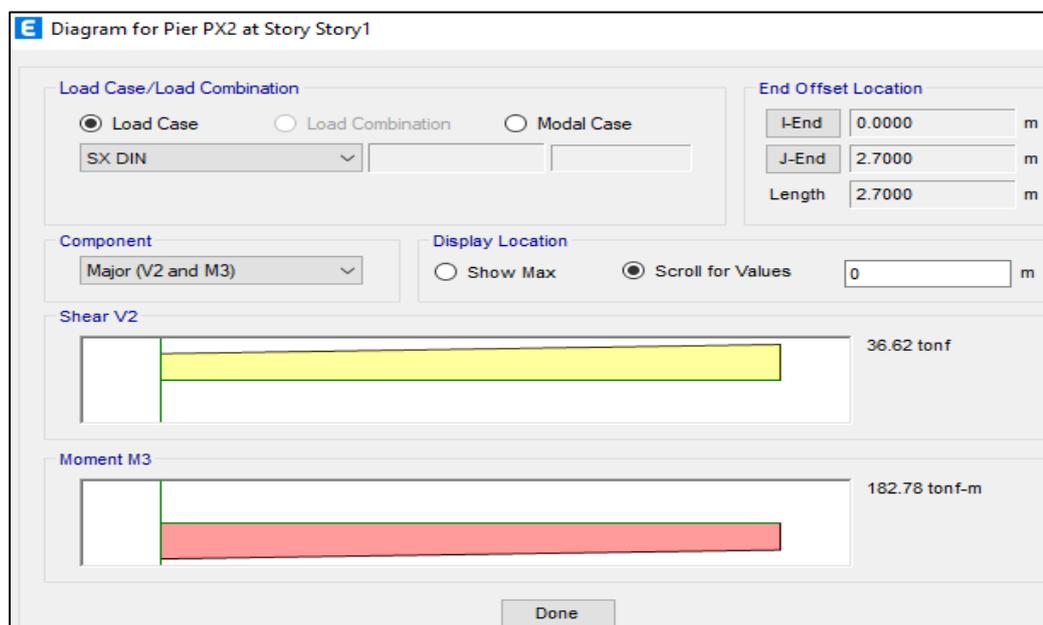


Figura 21 Resultado del diagrama en PX2.

Cortante sísmico basal en dirección Y tomado por los muros de concreto

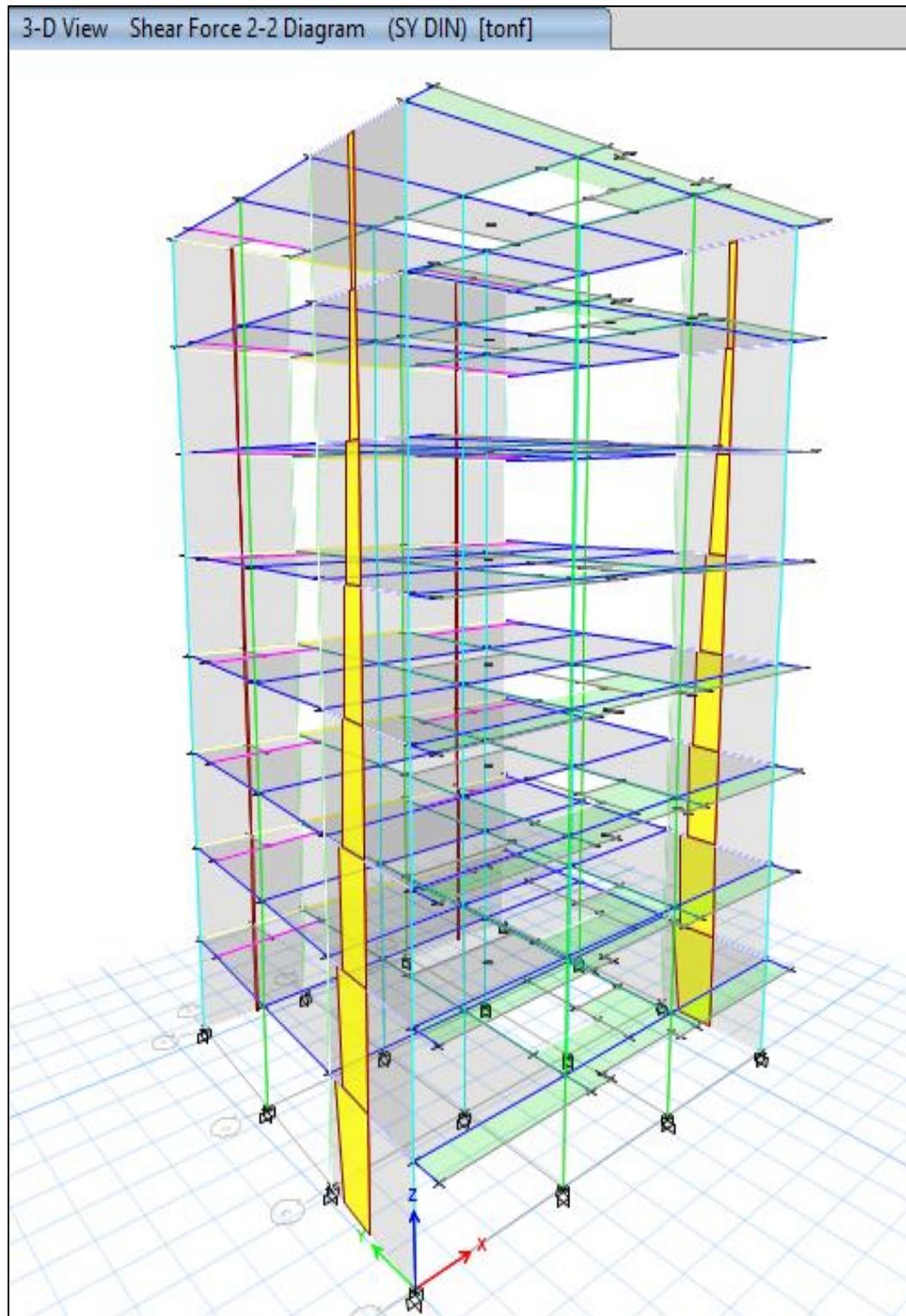


Figura 22. Resultante de la cortante sísmica en Y.

La placa PY1 toma 65.86 tonf de cortante sísmico en la dirección Y como muestra la siguiente figura.

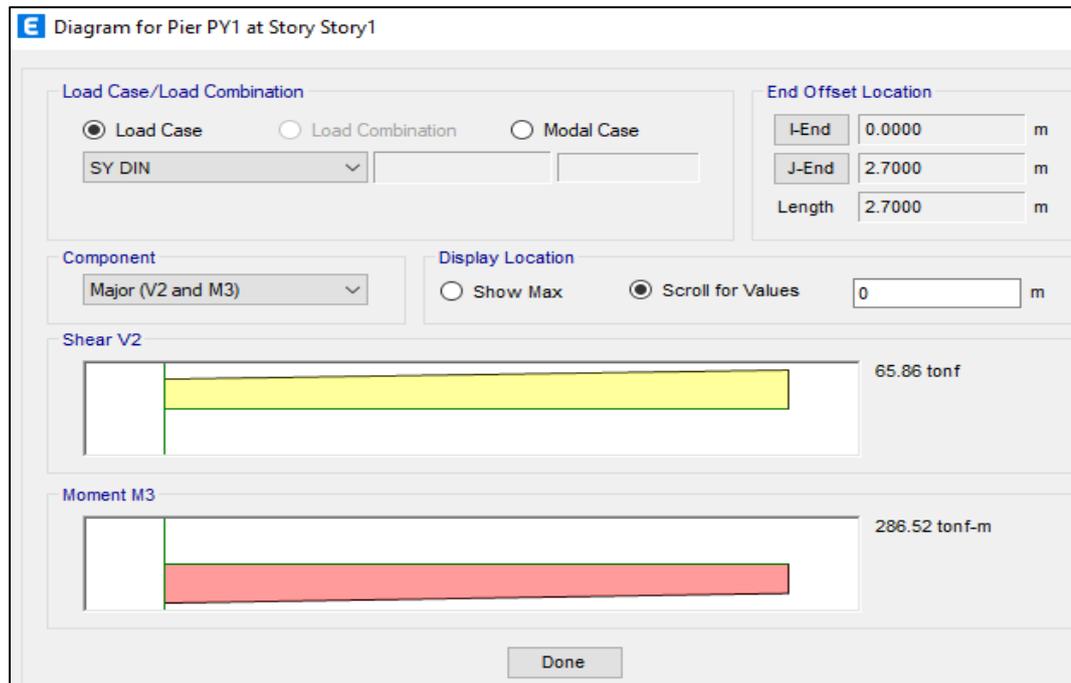


Figura 23. Resultante del diagrama en PY1.

La placa PY2 toma 64.63 tonf de cortante sísmico en la dirección Y como muestra la siguiente figura.

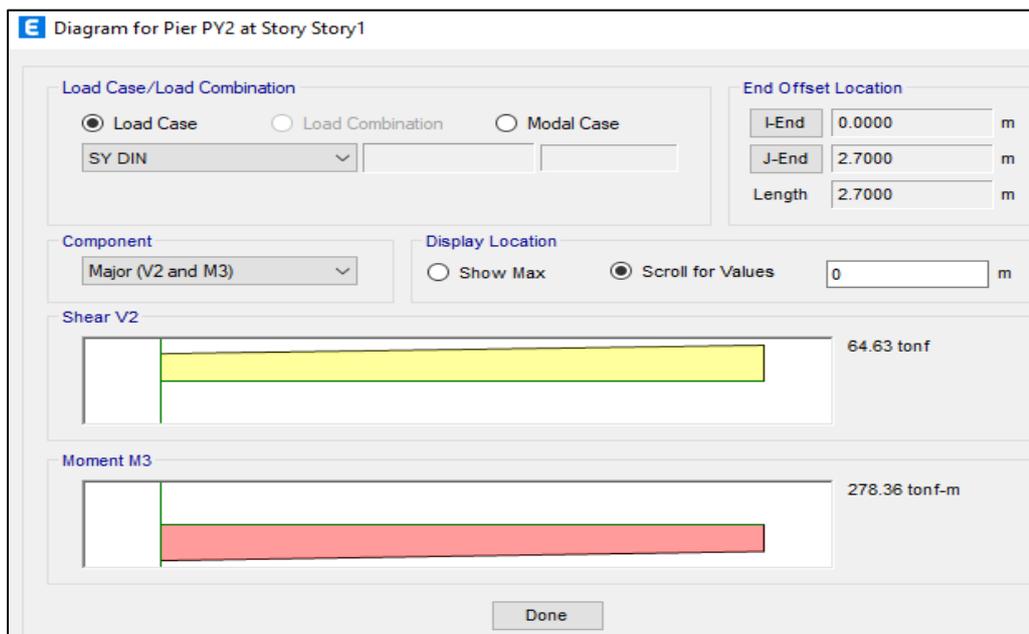


Figura 24. Resultante del diagrama en PY2.

Verificación del sistema estructural empleado

Tabla 7. Resultantes de la cortante base en X e Y

Cortantes en la base		
V base - X	120.312	Tn.
V base - Y	148.278	Tn.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8. Resultado del sistema estructural

Cortantes en la base	Placa 1 (tn/f)	Placa 2 (tn/f)	Total (tn/f)	% placas	% columnas	Sistema estructural	
VX	25.09	36.62	61.71	51.29	48.71	Dual	OK
VY	65.86	64.63	130.5	88.00	12.00	Muros estructurales	OK

Fuente. Elaboración propia.

Derivas máximas

Los desplazamientos relativos o derivas (drifts) en la dirección X de los pisos 1, 2, 7 y 8 cumplen el límite máximo para concreto armado que es de 0.007 según indica la norma sismorresistente E.030 del RNE, sin embargo, en los pisos 3, 4, 5 y 6 sobrepasa del límite máximo permisible. Los desplazamientos relativos o derivas (drifts) en la dirección Y de todos los pisos cumplen el límite máximo para concreto armado que es de 0.007 según indica la norma sismorresistente E.030 del RNE.

Estos resultados se aprecian en la figura siguiente:

Tabla 9. Identificación de verificación de las derivas en X y Y

Verification de las derives					
Story	Story	Story	Story	Story	
			Elástico	Inelástico	
8	SX DIN	X	$1075 * 10^{-6}$	$56 * 10^{-4}$	ok
8	SY DIN	Y	$1094 * 10^{-6}$	$49 * 10^{-4}$	ok
7	SX DIN	X	$125 * 10^{-5}$	$66 * 10^{-4}$	ok
7	SY DIN	Y	$1152 * 10^{-6}$	$52 * 10^{-4}$	ok
6	SX DIN	X	$1383 * 10^{-6}$	$73 * 10^{-4}$	mal
6	SY DIN	Y	$1178 * 10^{-6}$	$53 * 10^{-4}$	ok
5	SX DIN	X	$1467 * 10^{-6}$	$77 * 10^{-4}$	mal
5	SY DIN	Y	$1162 * 10^{-6}$	$52 * 10^{-4}$	ok
4	SX DIN	X	$1469 * 10^{-6}$	$77 * 10^{-4}$	mal
4	SY DIN	Y	$1087 * 10^{-6}$	$49 * 10^{-4}$	ok
3	SX DIN	X	$136 * 10^{-5}$	$71 * 10^{-4}$	mal
3	SY DIN	Y	$938 * 10^{-6}$	$42 * 10^{-4}$	ok
2	SX DIN	X	$1108 * 10^{-6}$	$58 * 10^{-4}$	ok
2	SY DIN	Y	$703 * 10^{-6}$	$32 * 10^{-4}$	ok
1	SX DIN	X	$57 * 10^{-5}$	$30 * 10^{-4}$	ok
1	SY DIN	Y	$362 * 10^{-6}$	$16 * 10^{-4}$	ok

Fuente: Etabs

Cortante sísmico basal

El Cortante sísmico basal en la dirección X es de 120.31 tonf como muestra la siguiente figura:

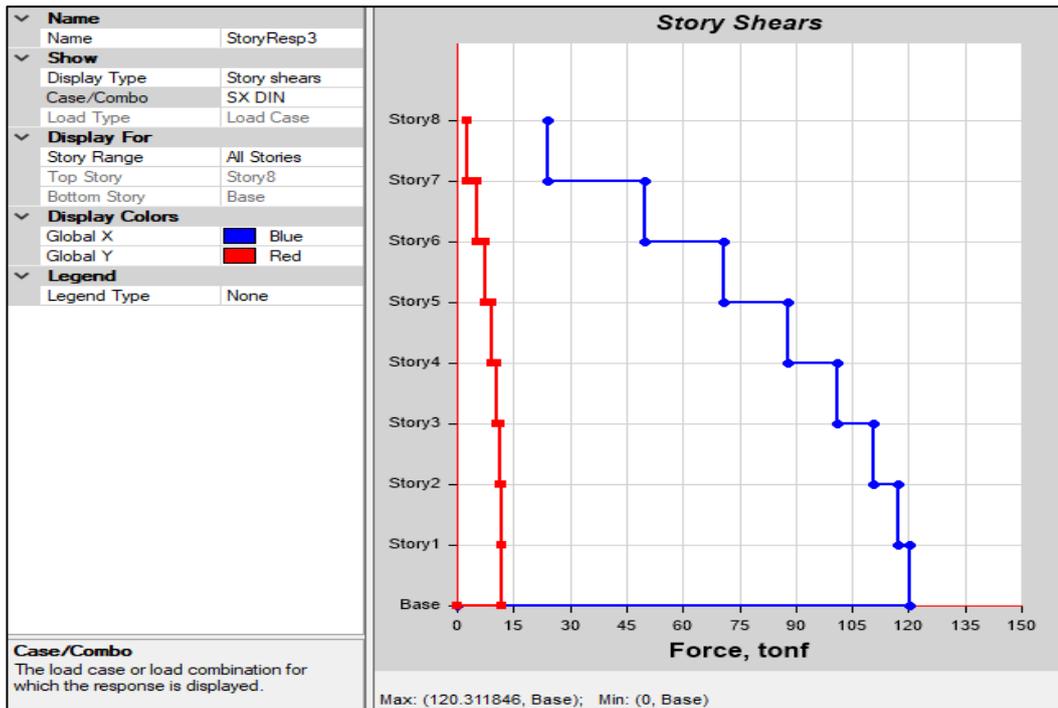


Figura 25. Cortante sísmico en la base dirección X.

El Cortante sísmico basal en la dirección Y es de 172.99 tonf como muestra la siguiente figura.

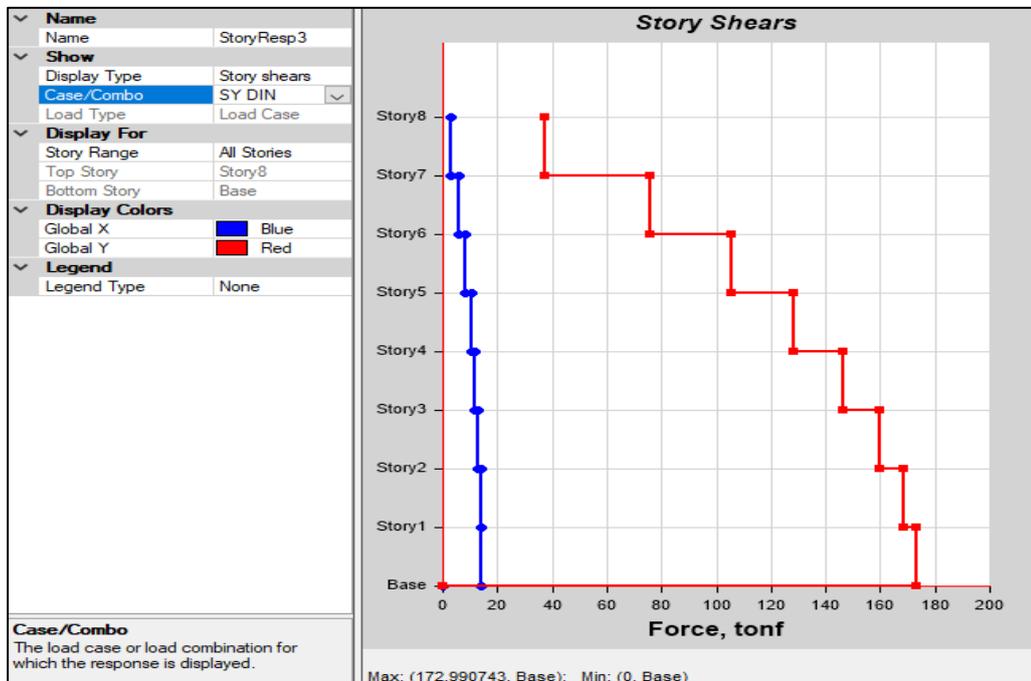


Figura 26. Cortante sísmico en la base dirección Y.

Análisis sísmico dinámico de edificación de concreto armado con tabiquería de ladrillo King Kong

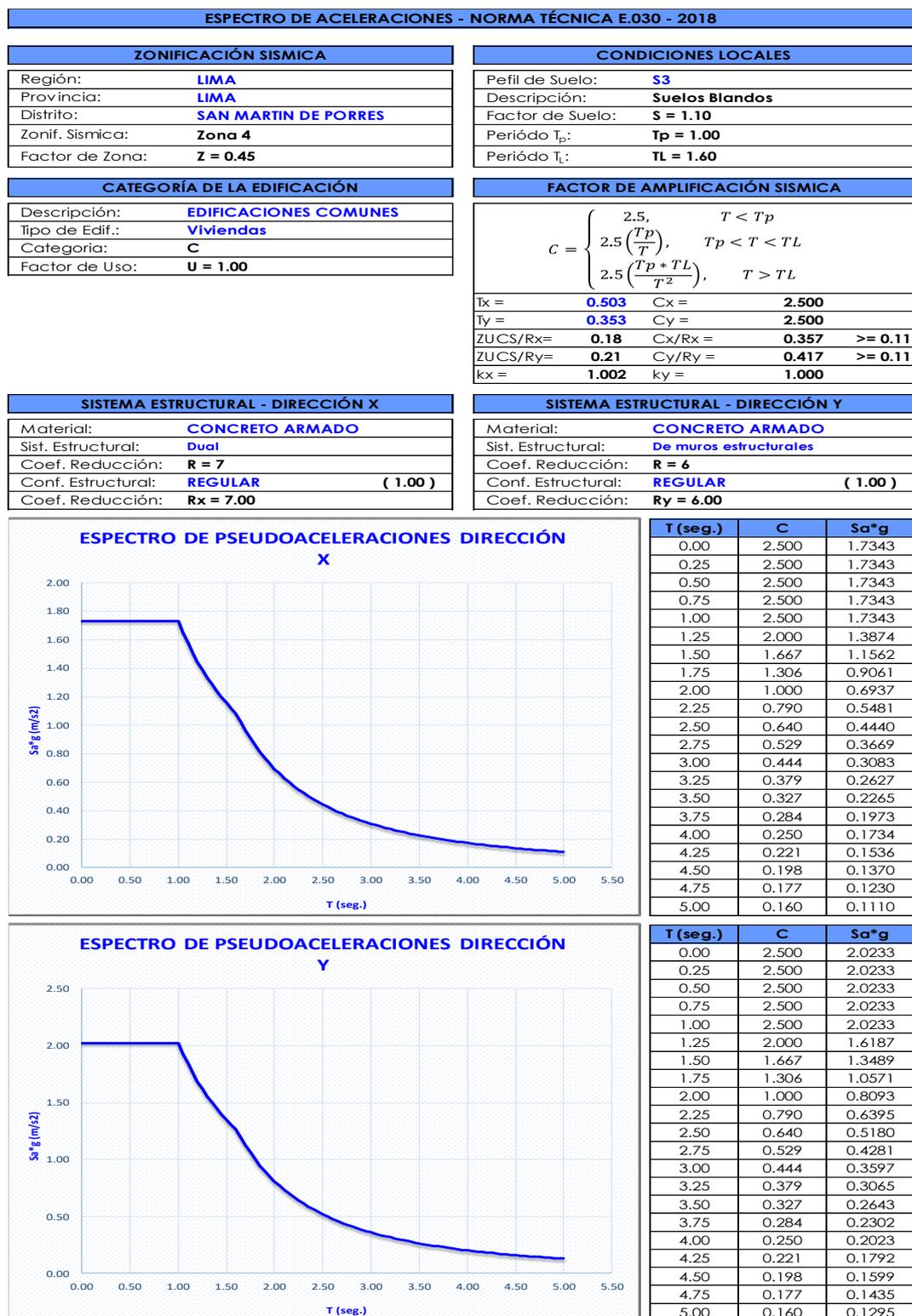


Figura 27. Resultado de espectro aceleración.

Fuente: Etabs

Periodos y masas participantes

Los periodos para las diversas formas de modo y las masas participantes se presentan en la siguiente figura:

	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
▶	Modal	1	0.503	0.5911	0.0011	0	0.5911	0.0011
	Modal	2	0.353	0.0021	0.7432	0	0.5932	0.7442
	Modal	3	0.211	0.1322	0.0014	0	0.7254	0.7456
	Modal	4	0.145	0.137	0.0003	0	0.8624	0.7459
	Modal	5	0.101	0.0005	0.1593	0	0.8629	0.9052
	Modal	6	0.073	0.0337	4.579E-05	0	0.8966	0.9053
	Modal	7	0.059	0.0449	0.0003	0	0.9415	0.9056

Figura 28. Resultados de periodos y masas.

El periodo fundamental en la dirección X es de 0.503 seg. con 59.11% de masa participativa y el periodo fundamental en la dirección Y es de 0.353 seg. con 74.32% de masa participativa.

Derivas máximas

Los desplazamientos relativos o derivas (drifts) en la dirección X de todos los pisos cumplen el límite máximo para concreto armado que es de 0.007 según indica la norma sismorresistente E.030 del RNE. Los desplazamientos relativos o derivas (drifts) en la dirección Y de todos los pisos cumplen el límite máximo para concreto armado que es de 0.007 según indica la norma sismorresistente E.030 del RNE.

Tabla 10. Identificación de verificación de las derivas

Verification de las derives					
Story	Load case	Direction	Drift	Drift	
			Elastic	Inelastic	
8	SX DIN	X	$725 * 10^{-6}$	$38 * 10^{-4}$	ok
8	SY DIN	Y	$408 * 10^{-6}$	$18 * 10^{-4}$	ok
7	SX DIN	X	$878 * 10^{-6}$	$46 * 10^{-4}$	ok
7	SY DIN	Y	$467 * 10^{-6}$	$21 * 10^{-4}$	ok
6	SX DIN	X	$1006 * 10^{-6}$	$53 * 10^{-4}$	ok
6	SY DIN	Y	$520 * 10^{-6}$	$23 * 10^{-4}$	ok
5	SX DIN	X	$1099 * 10^{-6}$	$58 * 10^{-4}$	ok
5	SY DIN	Y	$556 * 10^{-6}$	$25 * 10^{-4}$	ok
4	SX DIN	X	$1131 * 10^{-6}$	$59 * 10^{-4}$	ok
4	SY DIN	Y	$561 * 10^{-6}$	$25 * 10^{-4}$	ok
3	SX DIN	X	$1078 * 10^{-6}$	$57 * 10^{-4}$	mal
3	SY DIN	Y	$524 * 10^{-6}$	$24 * 10^{-4}$	ok
2	SX DIN	X	$914 * 10^{-6}$	$48 * 10^{-4}$	ok
2	SY DIN	Y	$433 * 10^{-6}$	$19 * 10^{-4}$	ok
1	SX DIN	X	$502 * 10^{-6}$	$26 * 10^{-4}$	ok
1	SY DIN	Y	$263 * 10^{-6}$	$12 * 10^{-4}$	ok

Cortante sísmico basal El Cortante sísmico basal en la dirección X es de 128.26 tonf como muestra la siguiente imagen:

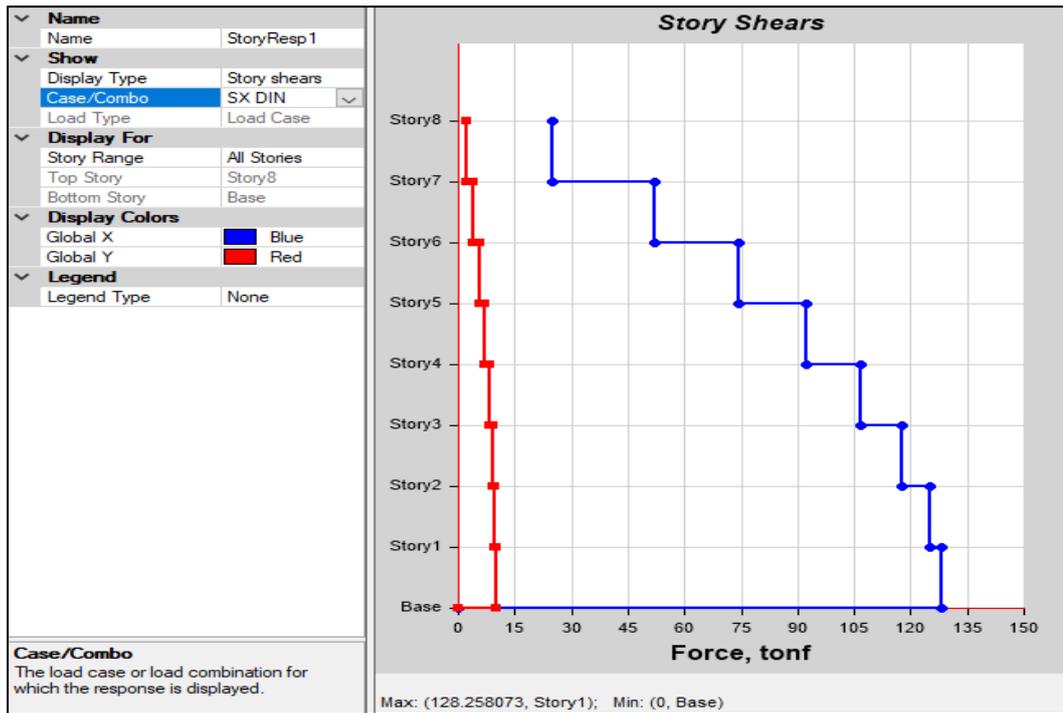


Figura 29. Cortante sísmico en la base (eje X)-tabiquería King Kong.

El Cortante sísmico basal en la dirección Y es de 181.54 tonf como muestra la siguiente imagen:

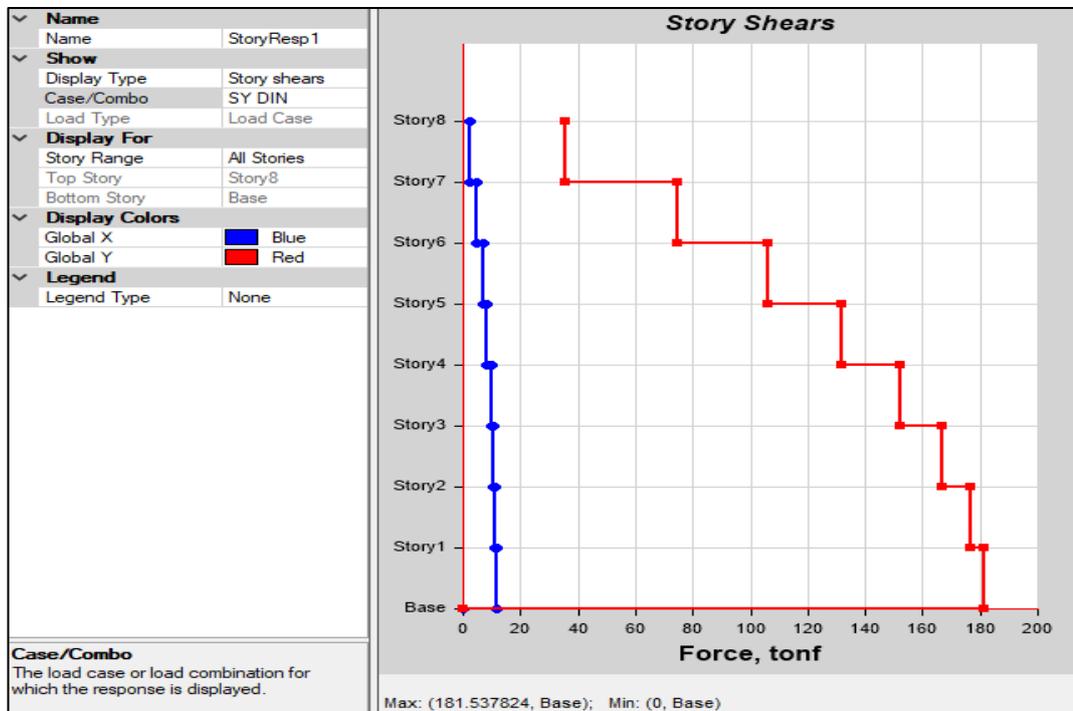


Figura 30. Cortante sísmico en la dirección Y.

Momento flector en la base de las placas

En la dirección X, las placas PX1 y PX2 tienen $88.55+163.45=252.0$ tonf-m de momento flector en la base por fuerzas sísmicas en X como se muestra en las imágenes siguientes:

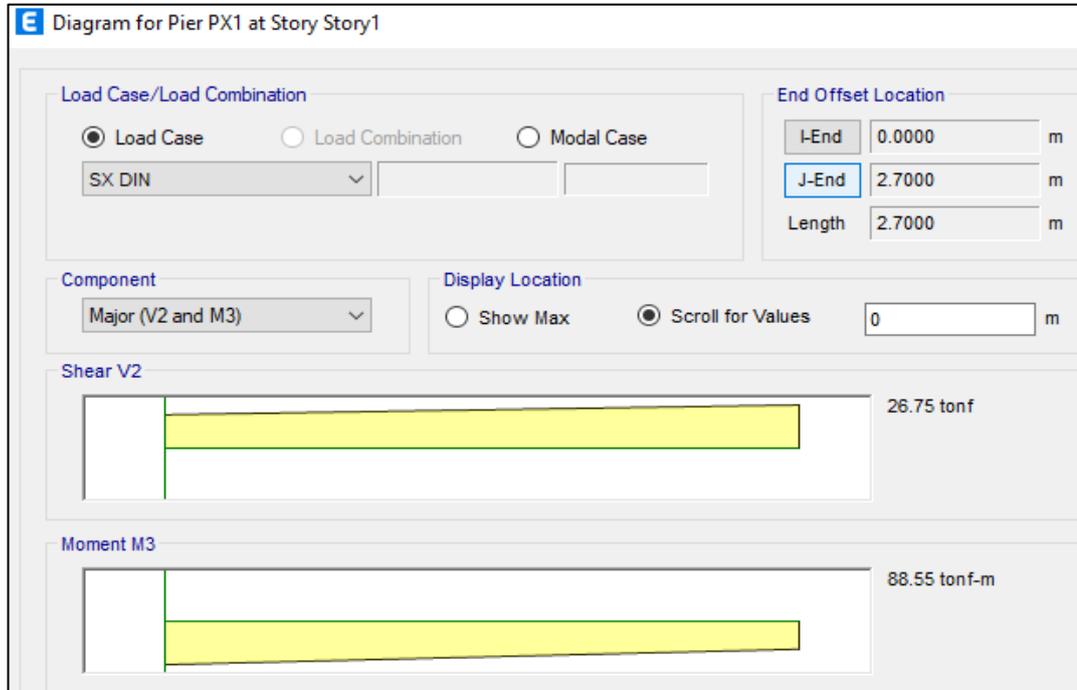


Figura 31 Momento flector en la base de las placas dirección X1.

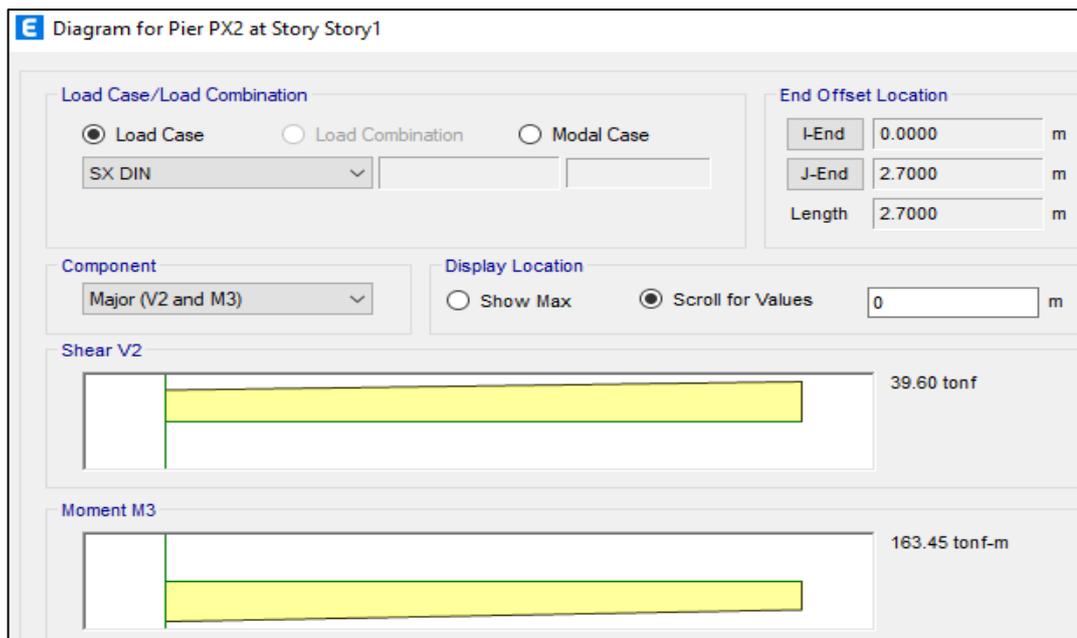


Figura 32. Momento flector en la base de las placas dirección X1.

Momento flector en la base de las placas dirección Y

En la dirección Y, las placas PY1 y PY2 tienen $175.53+166.41=341.94$ tonf-m de momento flector en la base por fuerzas sísmica en Y como se muestra en las imágenes siguientes:

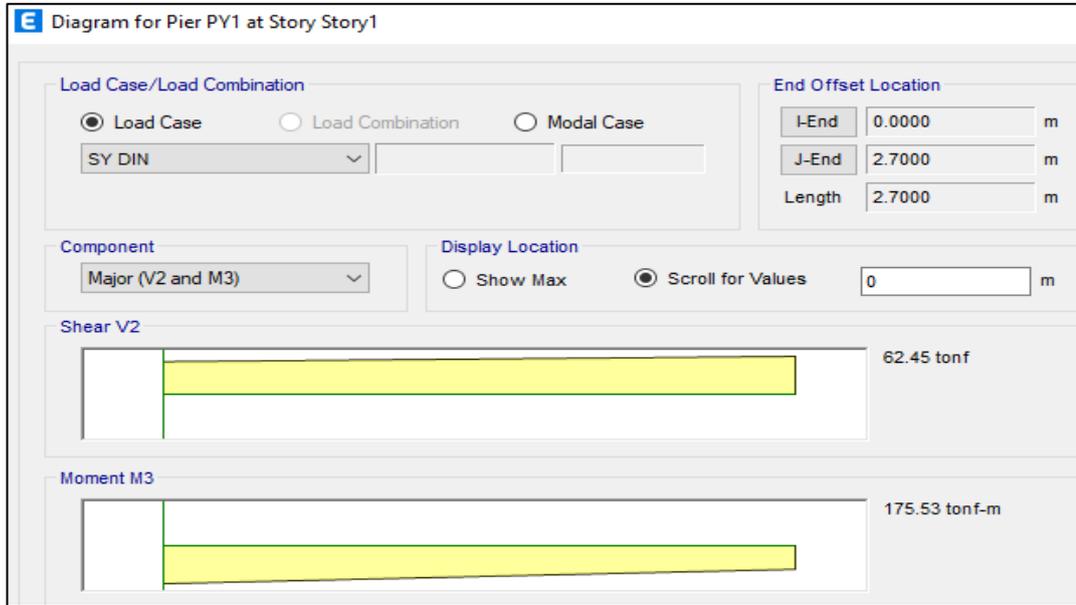


Figura 33. Momento flector en la base de las placas dirección Y1.

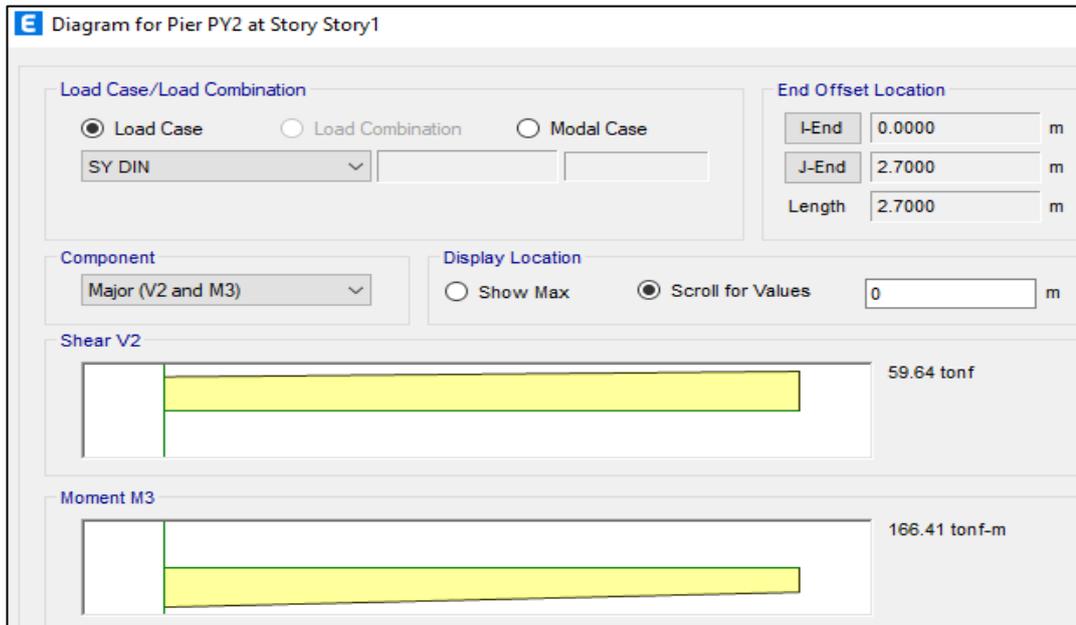


Figura 34. Momento flector en la base de las placas dirección Y2.

Fuerza cortante en la base de las placas

En la dirección X, las placas PX1 y PX2 tienen $26.75+39.60=66.35$ tonf de fuerza cortante en la base por fuerzas sísmica en X como se muestra en las imágenes siguientes:

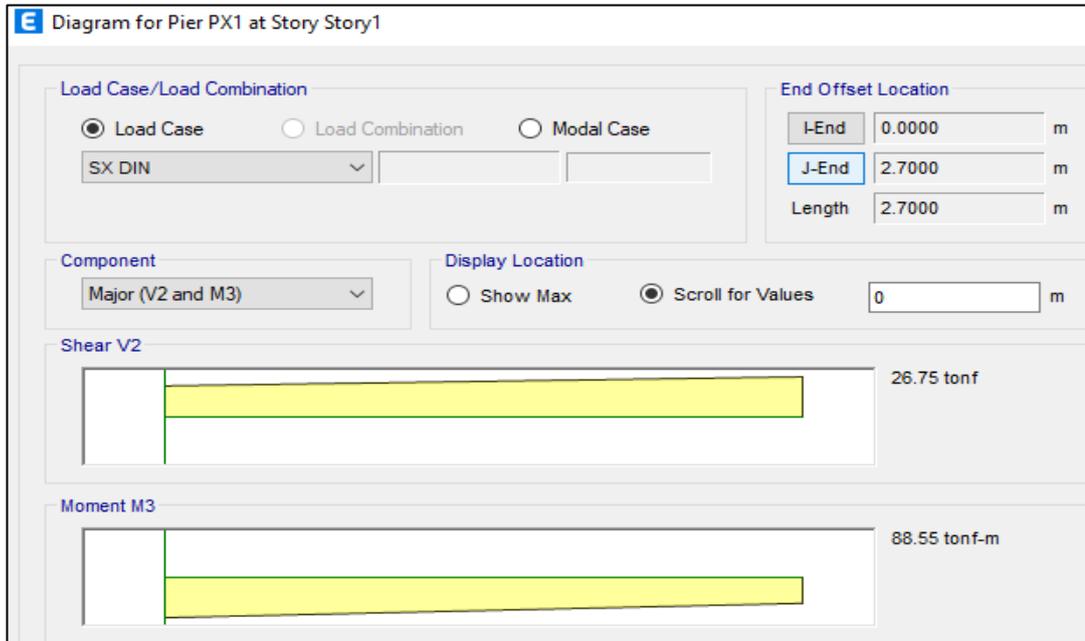


Figura 35. Fuerza cortante en la base de las placas dirección X1.

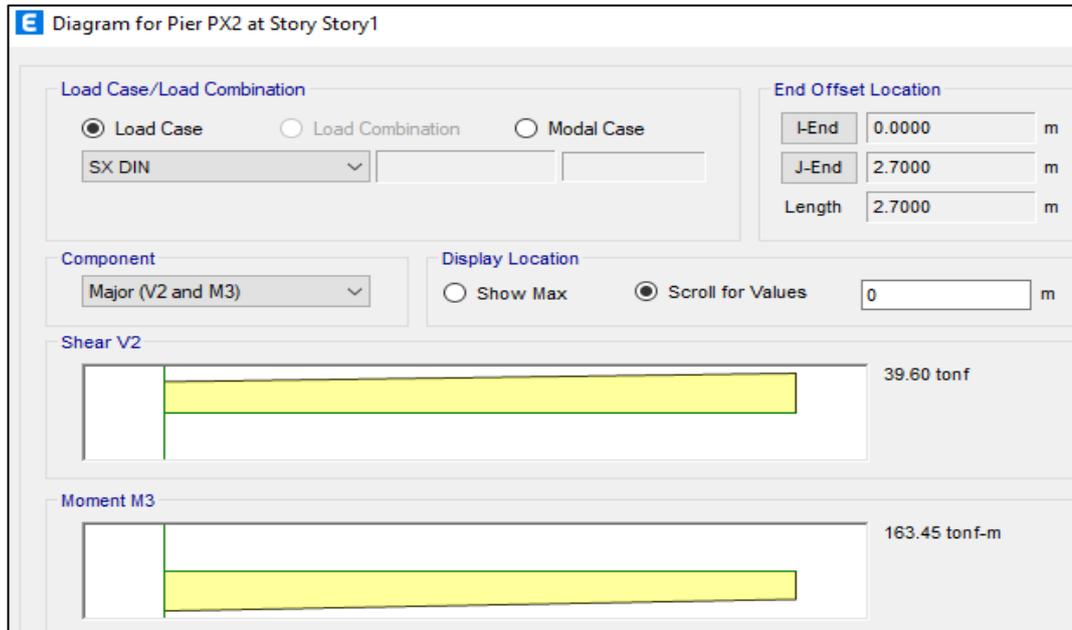


Figura 36. Fuerza cortante en la base de las placas dirección X2.

Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y

En la dirección Y, las placas PY1 y PY2 tienen $62.45+59.64=122.1$ tonf de fuerza cortante en la base por fuerzas sísmica en Y como se muestra en las imágenes siguientes:

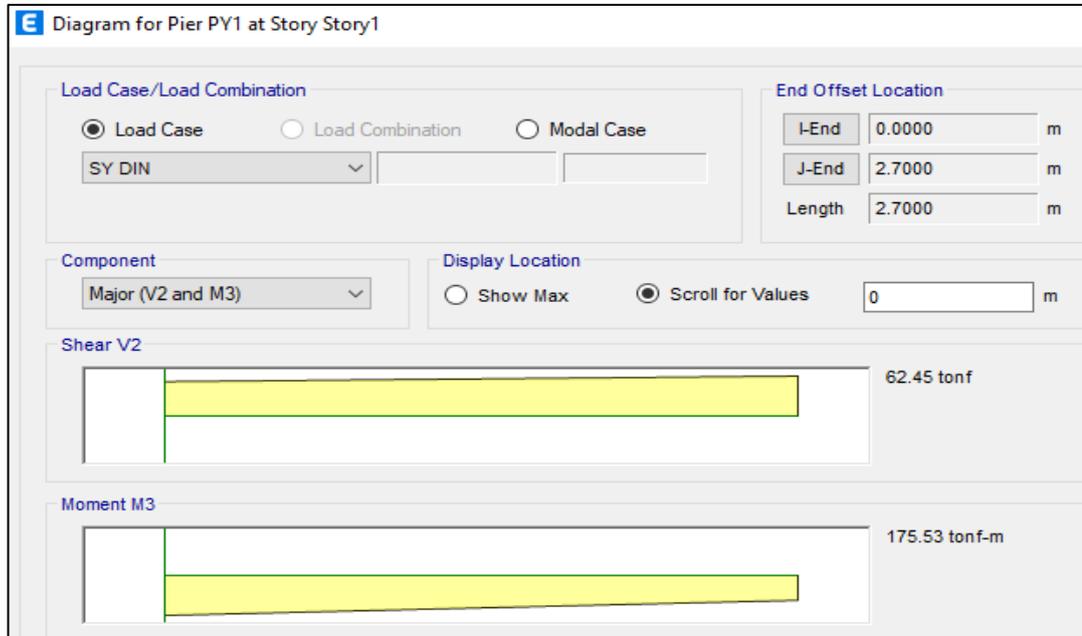


Figura 37. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y1.

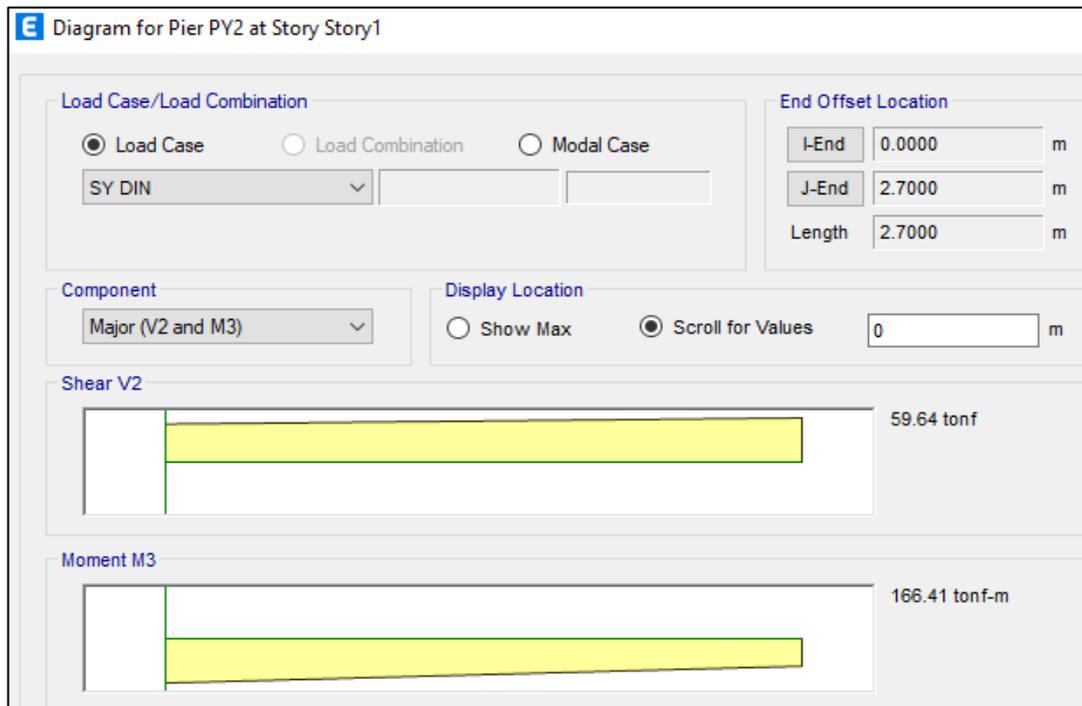


Figura 38. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y2.

Fuerza axial máxima en los puntales

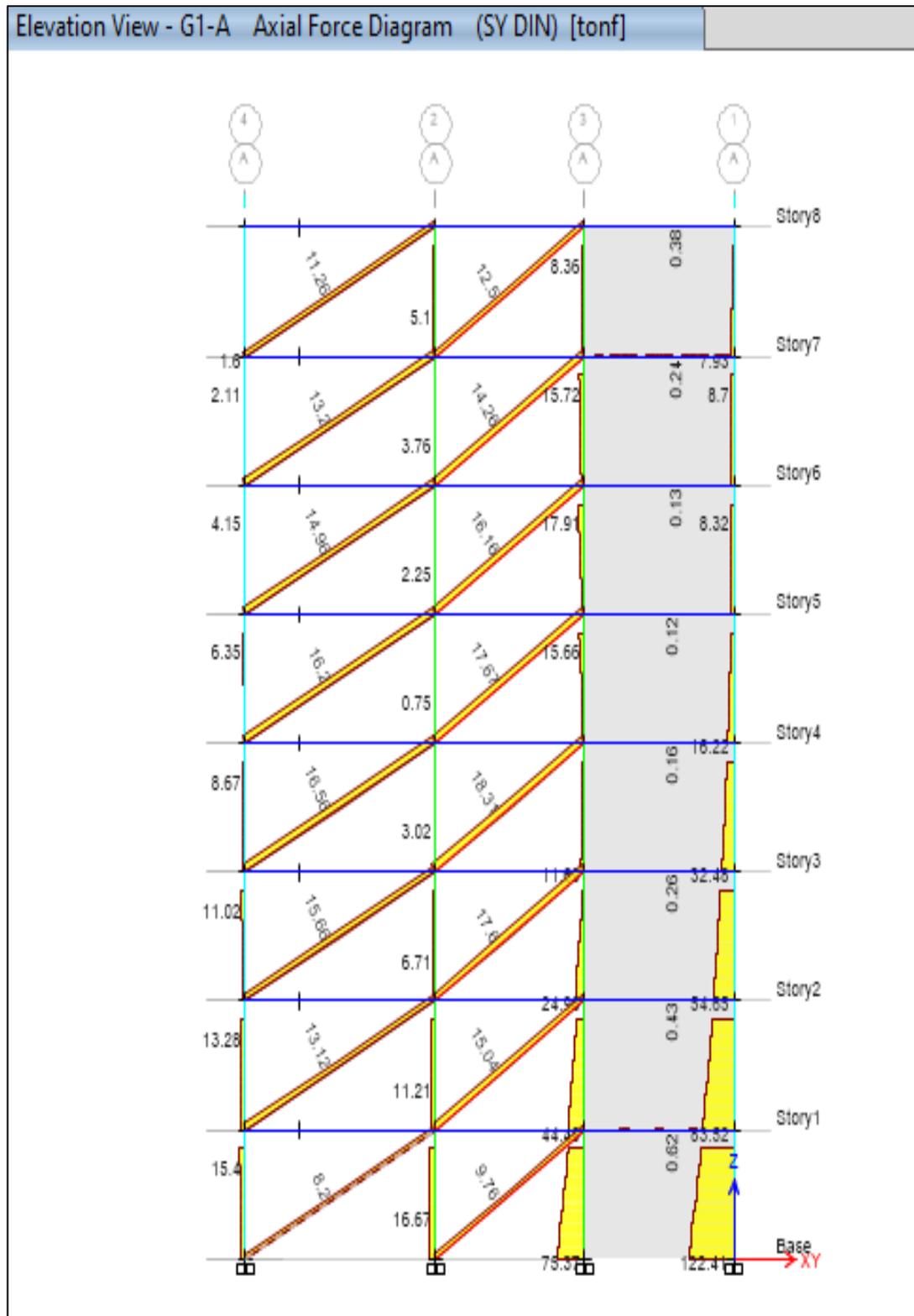


Figura 39. Fuerzas axiales en los puntales (tabiquería) por el sismo en X.

Fuente: Etabs

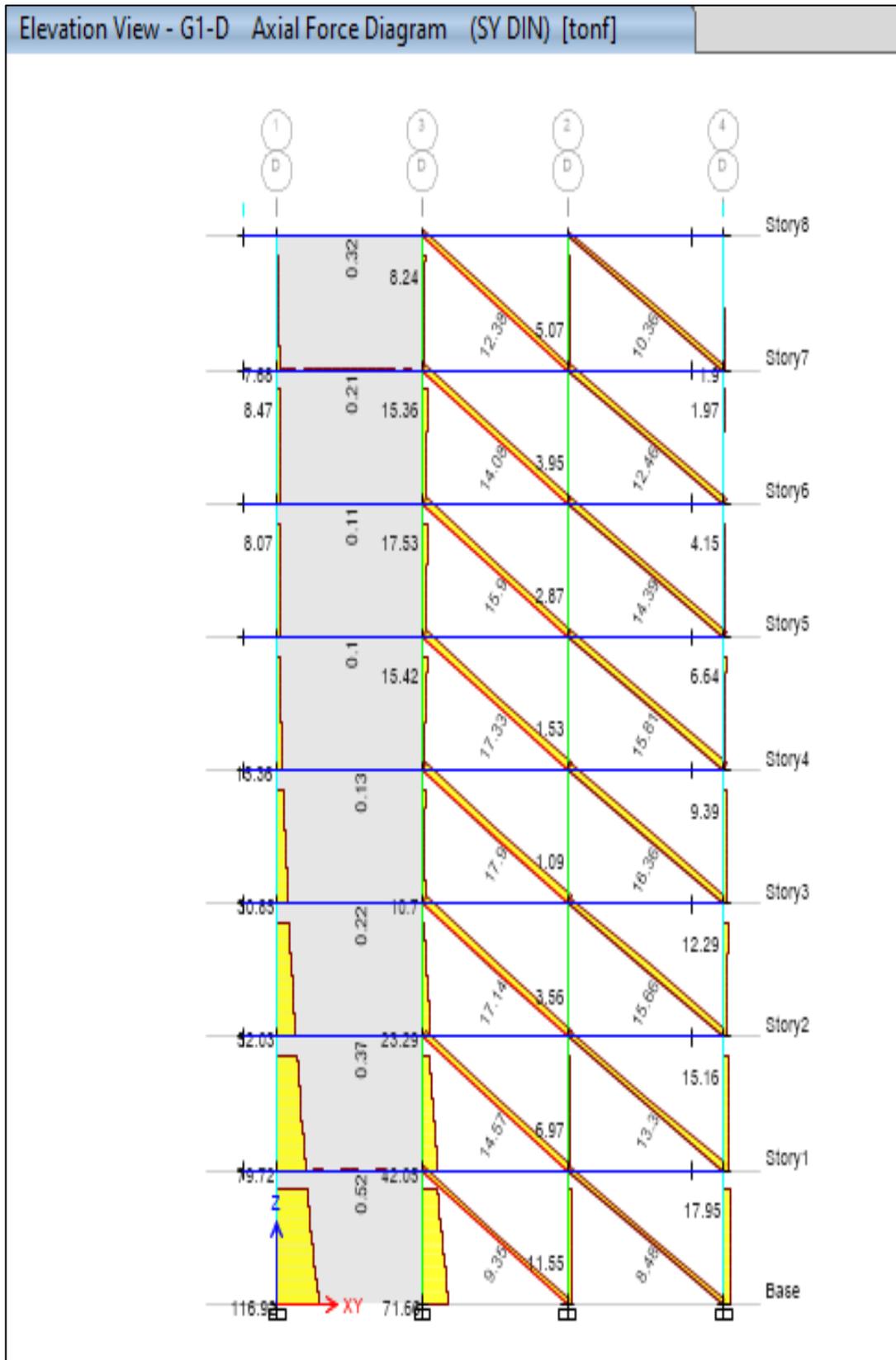


Figura 40. Fuerza cortante en la base de las placas dirección Y.

Fuente: Etabs

Análisis sísmico dinámico de edificación de concreto armado tipo dual con tabiquería de ladrillo pandereta

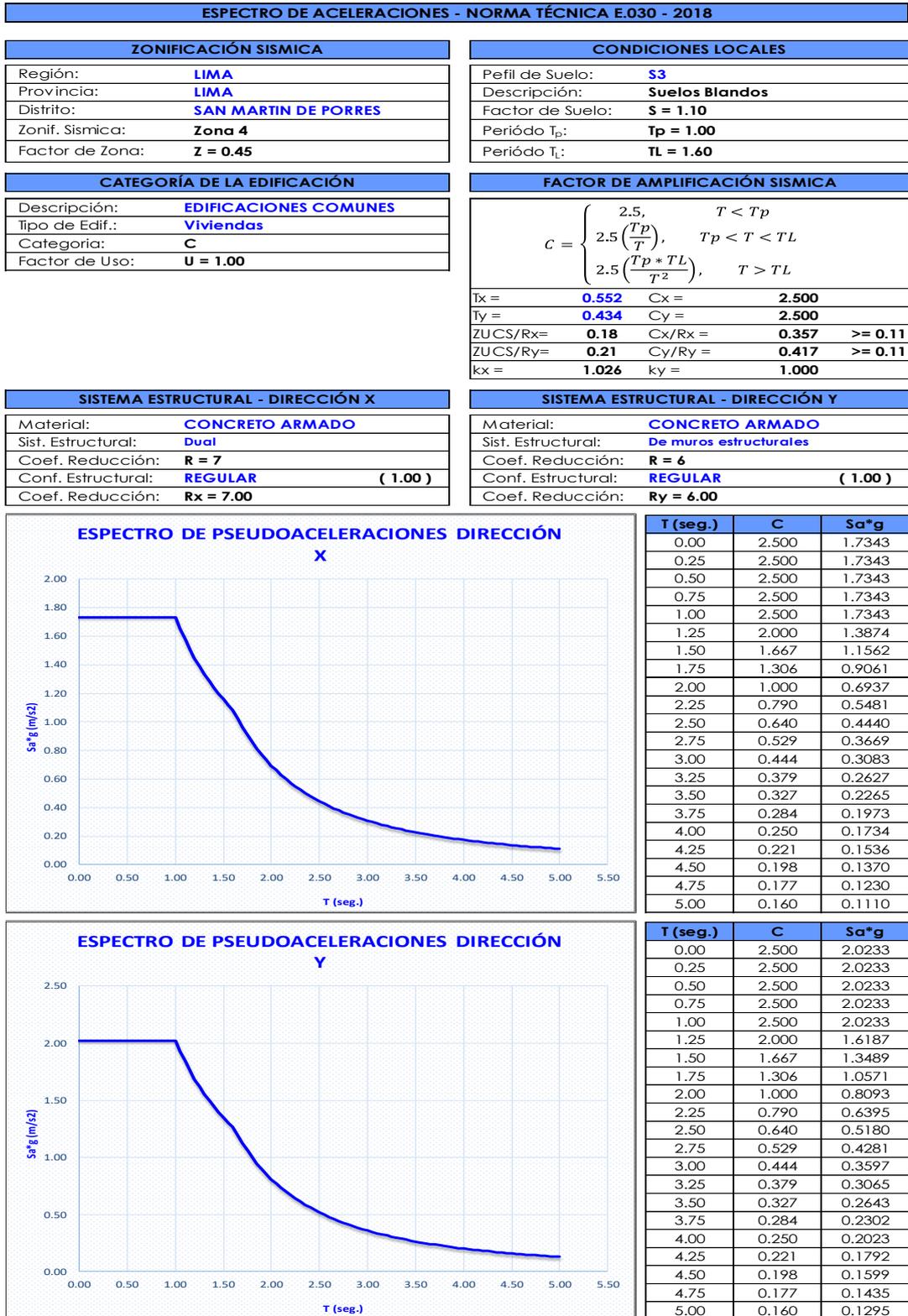


Figura 41. Resultado del espectro de aceleración-tabiquería pandereta.

Fuente: Etabs

Periodos y masas participantes

Los periodos para las diversas formas de modo y las masas participantes se presentan en la siguiente figura.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0.552	0.5597	0.0017	0	0.5597	0.0017
Modal	2	0.434	0.003	0.7184	0	0.5628	0.7201
Modal	3	0.263	0.1637	0.0015	0	0.7265	0.7215
Modal	4	0.155	0.1217	0.0003	0	0.8482	0.7219
Modal	5	0.114	0.0006	0.1771	0	0.8487	0.899
Modal	6	0.077	0.036	0.0001	0	0.8847	0.8991
Modal	7	0.067	0.0531	0.0004	0	0.9378	0.8994
Modal	8	0.055	0.0002	0.0587	0	0.938	0.9581

Figura 42. Resultados de periodos y masas de tabiquería con pandereta.

Fuente: Etabs

El periodo fundamental en la dirección X es de 0.552 seg. con 55.97% de masa participativa y el periodo fundamental en la dirección Y es de 0.434 seg. con 71.84% de masa participativa.

Derivas máximas

Tabla 11. Identificación de la verificación de las derivas

Verification de las derives					
Story	Load case	Direction	Drift		
			Elastic	Inelastic	
8	SX DIN	X	$926 * 10^{-6}$	$49 * 10^{-4}$	ok
8	SY DIN	Y	$725 * 10^{-6}$	$33 * 10^{-4}$	ok
7	SX DIN	X	$11 * 10^{-4}$	$58 * 10^{-4}$	ok
7	SY DIN	Y	$79 * 10^{-5}$	$36 * 10^{-4}$	ok
6	SX DIN	X	$124 * 10^{-5}$	$65 * 10^{-4}$	ok

6	SY DIN	Y	$84 * 10^{-5}$	$38 * 10^{-4}$	ok
5	SX DIN	X	$1337 * 10^{-6}$	$70 * 10^{-4}$	mal
5	SY DIN	Y	$859 * 10^{-6}$	$39 * 10^{-4}$	ok
4	SX DIN	X	$1359 * 10^{-6}$	$71 * 10^{-4}$	mal
4	SY DIN	Y	$833 * 10^{-6}$	$37 * 10^{-4}$	ok
3	SX DIN	X	$1277 * 10^{-6}$	$67 * 10^{-4}$	ok
3	SY DIN	Y	$747 * 10^{-6}$	$34 * 10^{-4}$	ok
2	SX DIN	X	$1061 * 10^{-6}$	$56 * 10^{-4}$	ok
2	SY DIN	Y	$586 * 10^{-6}$	$26 * 10^{-4}$	ok
1	SX DIN	X	$562 * 10^{-6}$	$30 * 10^{-4}$	ok
1	SY DIN	Y	$326 * 10^{-6}$	$15 * 10^{-4}$	ok

Cortante sísmico basal

El Cortante sísmico basal en la dirección X es de 129.11 tonf como muestra la siguiente imagen:

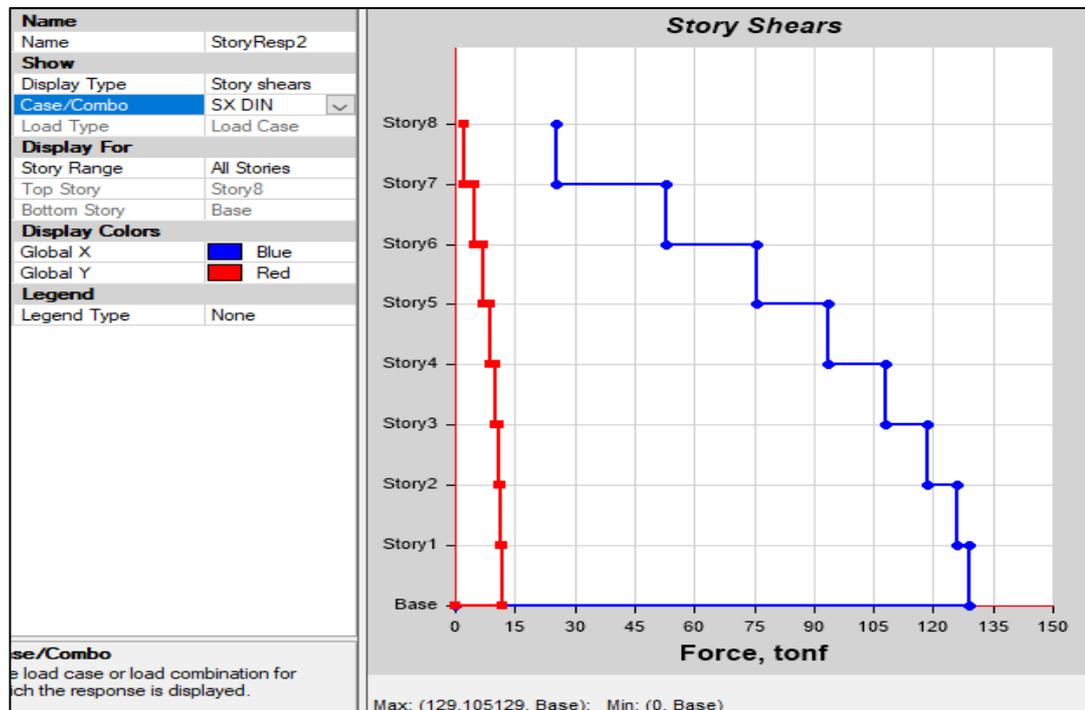


Figura 43. Cortante sísmico en la base dirección X.

Fuente: Etabs

El Cortante sísmico basal en la dirección Y es de 184.83 tonf como muestra la siguiente imagen:

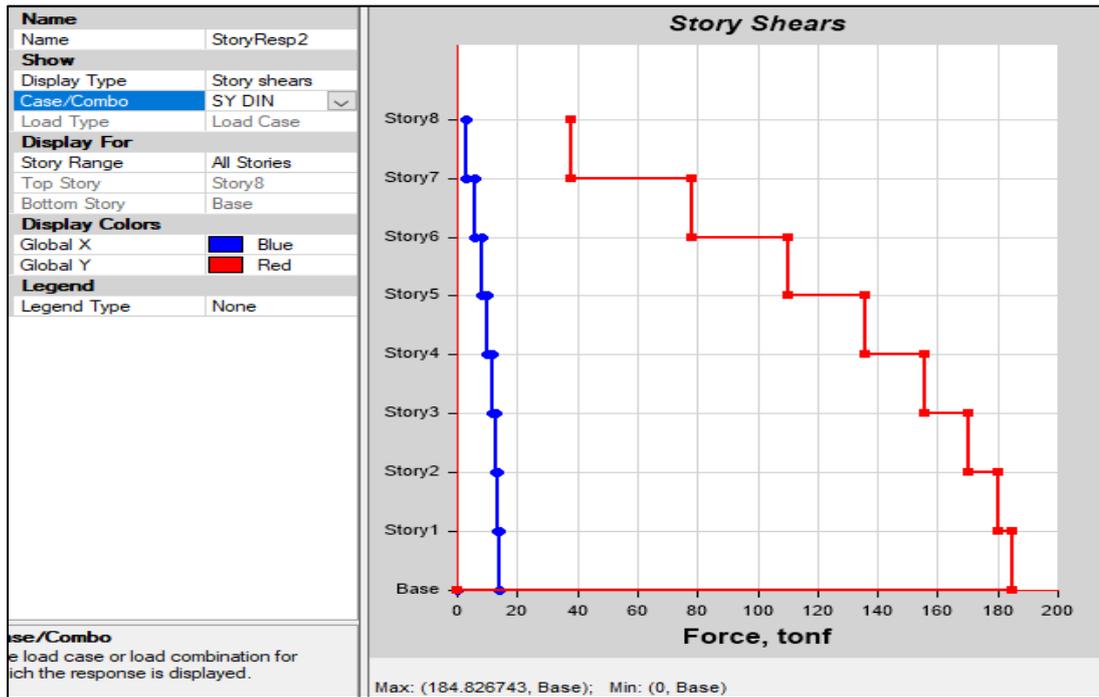


Figura 44. Cortante sísmico en la base dirección Y.
Fuente: Etabs

Momento flector en la base de las placas

Story	Pier	Output Case	Location	M2 tonf-m	M3 tonf-m
Story1	PX1	SX DIN	Bottom	0.52	97.13
Story1	PX2	SX DIN	Bottom	0.59	181.53
Story1	PY1	SX DIN	Bottom	1.79	156.9
Story1	PY2	SX DIN	Bottom	1.73	156.07

Figura 45. Momento flector en la base de las placas – sismo X.
Fuente: Etabs

Story	Pier	Output Case	Location	M2 tonf-m	M3 tonf-m
Story1	PX1	SY DIN	Bottom	1.03	9.73
Story1	PX2	SY DIN	Bottom	1.24	19.63
Story1	PY1	SY DIN	Bottom	0.23	238.16
Story1	PY2	SY DIN	Bottom	0.22	227.67

Figura 46. Momento flector en la base de las placas – sismo Y.
Fuente: Etabs

Fuerza cortante en la base de las placas

Story	Pier	Output Case	Location	V2 tonf	V3 tonf
Story1	PX1	SX DIN	Bottom	27	0.33
Story1	PX2	SX DIN	Bottom	39.69	0.34
Story1	PY1	SX DIN	Bottom	48.76	1.43
Story1	PY2	SX DIN	Bottom	49.26	1.4

Figura 47. Fuerza cortante en la base de las placas – sismo X.

Fuente: Etabs

Story	Pier	Output Case	Location	V2 tonf	V3 tonf
Story1	PX1	SY DIN	Bottom	2.91	0.65
Story1	PX2	SY DIN	Bottom	3.83	0.72
Story1	PY1	SY DIN	Bottom	68.16	0.19
Story1	PY2	SY DIN	Bottom	65.84	0.18

Figura 48. Fuerza cortante en la base de las placas – sismo Y.

Fuente: Etabs

3.6 Método de análisis de datos.

Según (Sampieri 2010) se enfoca a una visión de forma general en la cual implica una amplia gama de técnicas que nos permite organizar, sustraer información y modelación de datos y su aplicación este re direccionada en la investigación

Se empleará la estadística inferencial, con la cual se verificará si los datos son uniformes siendo paramétrico o no paramétrico. Dependiendo de esa información se utilizará una prueba estadística para contrastar la hipótesis.

3.7 Aspectos éticos.

El presente trabajo de investigación respetara los criterios éticos nacionales e internacionales respetando los derechos de autores para lo cual se va utilizar la normativa ISO y las denominaciones para referenciación de autores. Para el control máximo de similitud se empleará la herramienta turnitin medio por el cual se verificará que el trabajo realizado contenga un máximo de similitud de 20 % o menos establecido bajo normativa.

IV. RESULTADOS.

El desarrollo de esta investigación se basa en el análisis de un edificio multifamiliar de sistema dual, el cual se presenta a continuación los planos realizados en AutoCAD. La edificación a evaluar es una Vivienda Multifamiliar Arenales, ubicada en la Av. Arenales en el distrito de San Isidro. La edificación tiene un área de terreno de 450 m² y es de 7 pisos + azotea, en los anexos 3, 4, 5, 6 y 7 se presentan las vistas en planta de los planos de arquitectura y estructura.

Ubicación política.



Figura 49. Mapa político del Perú.



Figura 50. Mapa del departamento de Lima.



Figura 51. Mapa de la provincia de Lima



Figura 52. Mapa del distrito de San Isidro.

Ubicación Geográfica.

Este desarrollo del proyecto de investigación de tesis se realizó en la ciudad capital de Lima con coordenadas geográficas, entre los 10°16'18" y 13°19'16" de Latitud Sur y 75°30'18" y 77°53'02" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Análisis de los resultados según las hipótesis planteadas

La interpretación y constatación de los resultados se realizará a través de la demostración de las hipótesis planteadas a fin de determinar si los resultados dan respuesta a la hipótesis nula o alternativa, las cuales son las siguientes: **H0:** La interacción de tabiques de ladrillo incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales San Isidro, Lima-2023.

Tabla 12. *Resultado del desplazamiento final.*

Tabiquería	Sin		Pandereta		King Kong	
	Eje X	Eje Y	Eje X	Eje Y	Eje X	Eje Y
Desplazamiento	3.94	2.6	3.80	1.63	3.21	1.54
Desplazamiento lateral	0.75		0.72		0.73	
Reducción sísmica	3.00		3.00		3.00	
Desp. final	9.85	6.5	9.5	4.08	8.03	3.85

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación: En la presente tabla n 7, se describe que el desplazamiento final que tiene la estructura con respecto a no tener tabiquería es de 9.85 mm en su eje X y en el Y es de 6.5 mm, en cuanto al desplazamiento final de la estructura con tabiquería pandereta es de 9.5 mm en su eje X y en el eje Y es de 4.08 mm y en el desplazamiento final que tiene la estructura con respecto a la tabiquería de ladrillo king kong es de 8.03 mm en su eje X y en el eje Y es de 3.85 mm.

Tabla 13. *Resultado de los periodos de la estructura y masas participativas*

Verificación de los Periodos			Masas participativas	
Tabiquería	Eje X (segundos)	Eje Y (segundos)	Eje X (%)	Eje Y (%)
Sin	0.578	0.504	53.35%	69.57%
Pandereta	0.552	0.434	55.97%	71.84%
King Kong	0.503	0.353	59.11%	74.32%

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación: Con respecto a los periodos de la estructura en la tabla n 8, la tabiquería de King Kong, tiene una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos, mientras el pandereta es de 0.552 y sin tabiquería es de 0.578 en los ejes X y respectivamente al eje Y, se observa que también tiene un mejor periodo siendo este de 0.353 a diferencia del pandereta y sin tabique que están en 0.504 y 0.434 respectivamente y las masas participativas fue de 74.32% en el eje Y, con el tabique de king kong, mientras en el eje X fue de 59.11%, el cual muestra tener mayor masa participativa a diferencia de la edificación sin tabique y con tabiquería de pandereta.

Tabla 14. *Resultado de la Cortante sísmica basal y las derivas máximas*

Verificación de la cortante sísmica basal			Derivas máx.	
Tabiquería	Eje X	Eje Y	Eje X	Eje Y
Sin	120.31	172.99	0.0077	0.0053
Pandereta	129.11	184.83	0.0071	0.0039
King Kong	128.26	181.54	0.0059	0.0025

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación: Las derivas en la tabla n 9 (drifts) en la edificación sin tabiquería en dirección X de los pisos 1, 2, 7 y 8 cumplen el límite máximo permisible, sin embargo, en los pisos 3, 4, 5 y 6 sobrepasa del límite máximo permisible, según indica la norma sismorresistente E.030 del RNE. Por otro lado, las derivas en la dirección X de todos los pisos cumplen el límite máximo permisible y derivas en la dirección Y de todos los pisos cumplen el límite máximo para concreto armado igual a 0.007, en concordancia con la E.030. Así mismo las cortantes sísmicas de los tabiques de pandereta y king kong, si influyen en el comportamiento sísmico de la estructura.

Por lo tanto, habiendo realizado el análisis de los resultados de los tres modelamientos realizados de que el tabique tiene incidencia de interacción en el comportamiento de una edificación, se precisa que los tabiques si influyen en el

comportamiento sísmico de la estructura, por lo cual **se acepta la hipótesis nula** : **H0**: La interacción de tabiques de ladrillo incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales San Isidro, Lima-2023 y **se rechaza la hipótesis alternativa** Ha: La interacción de tabiques de ladrillo no incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales multifamiliares San Isidro, Lima – 2023

Para la **hipótesis específica1**: En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral cm, multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023. Se analizó los resultados de la tabla 7, en cual se demuestra el desplazamiento final de las tres edificaciones modeladas por el ETBAS: en el primero modelamiento sin tabiquería (de ahora en adelante M1), es de 9.85 mm en su eje X y en el Y es de 6.5 mm, en cuanto al segundo modelamiento con tabiquería pandereta (de ahora en adelante M2), es de 9.5 mm en su eje X y en el eje Y es de 4.08 mm y en el tercer modelamiento con tabiquería de ladrillo king kong (de ahora en adelante M3), es de 8.03 mm en su eje X y en el eje Y es de 3.85 mm, la cual se representa en la figura estadística.

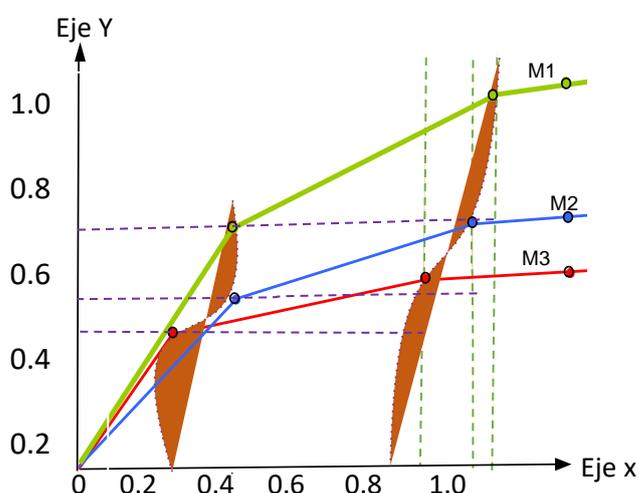


Figura 53. Desplazamiento lateral del tabique con King Kong.

Fuente: Propia

En la contrastación de la hipótesis específica 1, **se afirma que la interacción del tabique si influye en el desplazamiento lateral** y el menor desplazamiento final

lateral de la estructura fue el modelamiento M3 (tabique con king kong) con un 0.803 cm en dirección del eje X y en Y su desplazamiento lateral fue de 0.385 cm, caso contrario fue de los otros modelamientos fue mayor, superando de resistencia máxima de desplazamiento lateral, tal como se demuestra en la siguiente figura.

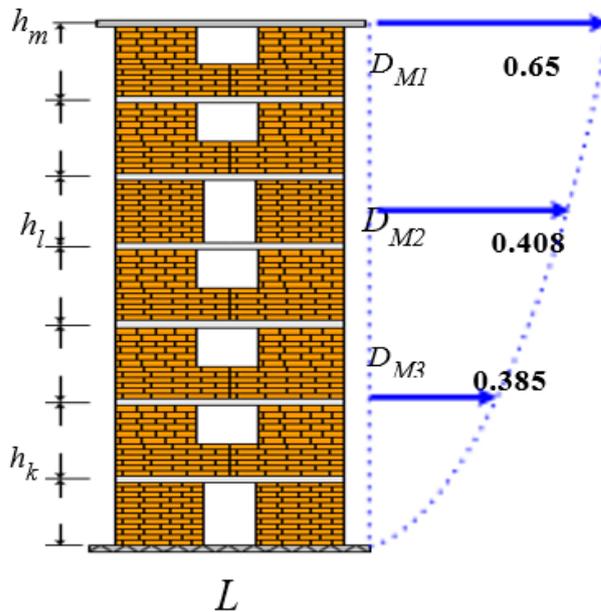


Figura 54. Contrastación de hipótesis específica 1: desplazamiento lateral.

Para la **hipótesis específica2**: Verificar la interacción de tabiques de ladrillo, influye gradualmente en el periodo de la estructura, Arenales, San Isidro Lima-2023. Se analizó los resultados de la tabla N 8, en cual se demuestra que los periodos de la estructura, la tabiquería de King Kong, tiene una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos, mientras el pandereta es de 0.552 segundo y sin tabiquería es de 0.578 segundo en los ejes X y respectivamente al eje Y, se observa que también tiene un mejor periodo siendo este de 0.353 segundo a diferencia del pandereta y sin tabique que están en 0.504 y 0.434 segundos respectivamente y las masas participativas fue de 74.32% en el eje Y, con el tabique de king kong, mientras en el eje X fue de 59.11%, el cual muestra tener mayor masa participativa a diferencia de la edificación sin tabique y con tabiquería de pandereta.

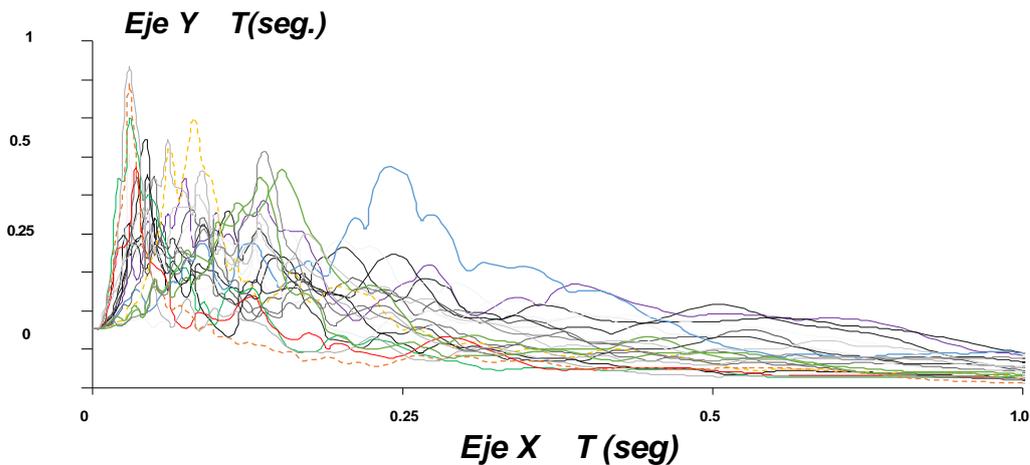


Figura 55. Periodo de la estructura con los tres modelamientos fuente: Propia

En la contrastación de la hipótesis específica 2, **se afirma que la interacción de tabiques influye gradualmente en el periodo de la estructura**, considerándose al modelamiento M3 (edificación con tabique de King Kong) con el mejor periodo de la estructura, es decir presenta una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos en el eje X y en su eje Y de 0.353 segundos, mientras el pandereta es de 0.552 segundos en X y en dirección Y fue de 0.434 segundos, es decir tiene un retraso de 9.74% en dirección de X y en Y es de 22.95%, tal como se demuestra en la siguiente figura.

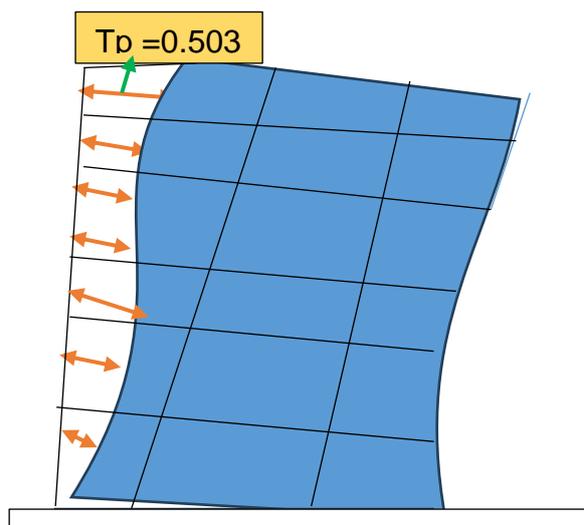


Figura 56. Contrastación de hipótesis específica 2. periodo de la estructura

Fuente: Propia

Para la **hipótesis específica3**: Evaluar en qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas. Se analizó los resultados de la tabla N 9, en cual se demuestra que las cortante sísmica basal y la deriva, ha demostrado que el modelamiento M3 (tabiquería con ladrillo King Kong), tiene una mejor respuesta en el comportamiento sísmico, donde la cortante basal fue de 128.26 tonf. y su deriva fue de 0.0059, en cambio los otros modelamientos llegan al límite máximo permisible en concordancia con la E.030.

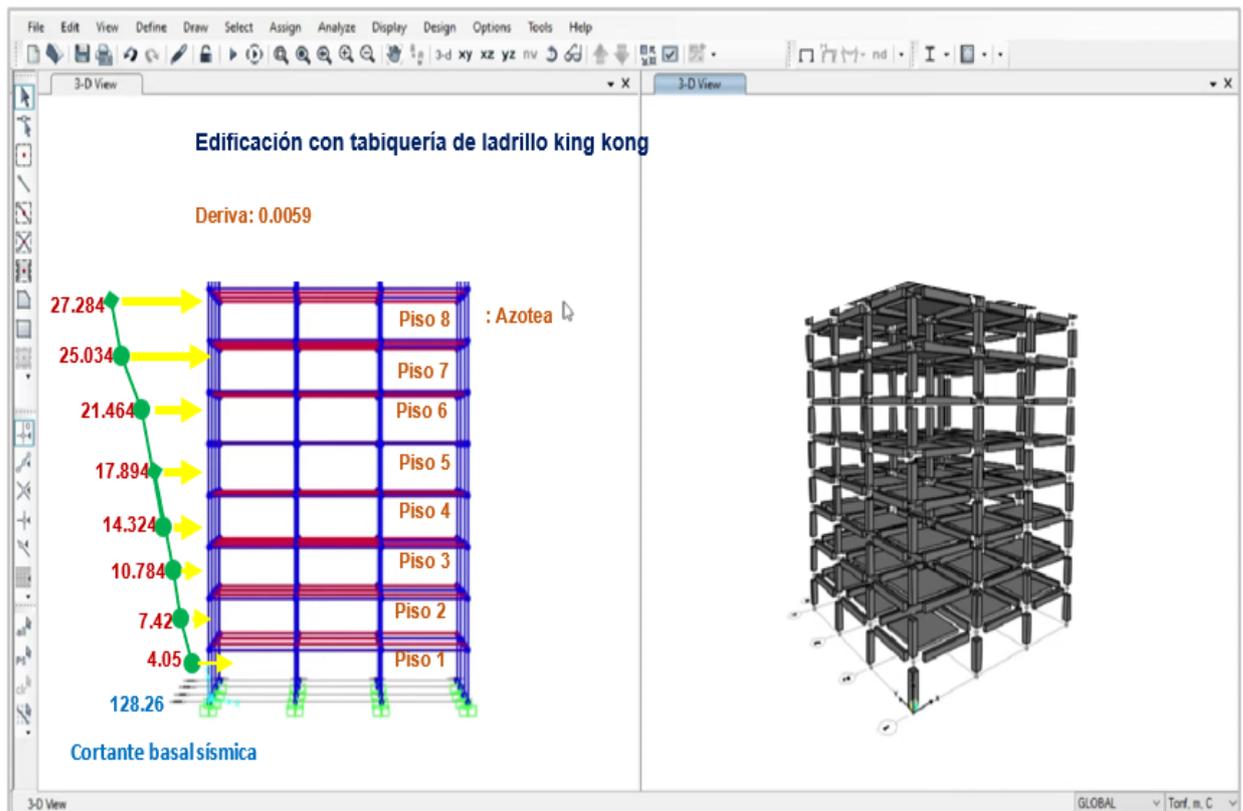


Figura 57. Contrastación hipótesis específica 3: Cortante sísmica basal

Fuente: Propia.

En la contrastación de la hipótesis específica 3, **se afirma que la interacción de tabiques influye en las derivas máximas y cortantes sísmicas**, considerándose al modelamiento M3 (edificación con tabique de King Kong) con el menor límite máximo permisible de las derivas, es decir presenta una mejor respuesta, siendo este de 0.0059 y de acuerdo a norma es 0.007, tal como se demuestra en la anterior figura.

Análisis de las hipótesis mediante el Spss V.29 para la contrastación:

Tabla 15. Procesamiento del SPSS V.29 en la hipótesis

Hipótesis				
H0:	La interacción de tabiques de ladrillo incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales San Isidro, Lima-2023			
Ha:	La interacción de tabiques de ladrillo no incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales multifamiliares San Isidro, Lima - 2023			
Factores		Edificaciones		
Sin tabiquería		Altura	Piso 1	
			Piso 2	
Piso 3				
Piso 4				
Tabiquería	Ladrillo		Pandereta	Piso 5
			King Kong	Piso 6
			Piso 7	
			Azotea	
Inter- subjects effects tests				
Story Drift				
Tipos	Gl.	F	P-Valor	
Ladrillo	02	21.517	.000	
Conclusión				
<p>Se obtuvo como resultado del P-valor menor a 0.05, dicho valor se asume como el nivel de significancia; por lo tanto, se dice que se rechaza la hipótesis alterna, y se acepta la nula.</p> <p>En conclusión, se sostiene que, si existe incidencia significativa de la interacción de los tabiques de ladrillo en el comportamiento estructural de las edificaciones duales multifamiliares, tal como se refleja en las diferencias del Story Drift según la tipología del ladrillo.</p>				

Tabla 16. Procesamiento de confianza al 95% en el Story Drift con el spss.

STORY DRIFT						
	Tipos de ladrillo	Resultados	Error estándar	p-valor	Confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Edificaciones duales	Sin tabique	0.00116795	0.000700879	0.000	0.0068235	0.00059451
	Pandereta	0.00118724	0.000700879	0.205	0.0055625	0.00335210
	King Kong	0.00110657	0.000700879	0.207	0.0042142	0.00542130

Tabla 17. Procesamiento de confianza al 95% - desplazamiento con el spss.

Desplazamientos						
	Tipos de ladrillo	Resultados	Error estándar	p-valor	Confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Edificaciones duales	Sin tabique	0.00108745	0.000712653	0.002	0.0078452	0.00043829
	Pandereta	0.00546452	0.000712653	0.235	0.0049516	0.0029021
	King Kong	0.00283457	0.000712653	0.205	0.0029524	0.0038235

En la contrastación de la hipótesis, **se afirma que la interacción del tabique si tiene incidencia significativa en el comportamiento estructural de las edificaciones duales multifamiliares**, por lo cual se deja demostrado que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN

DG: Determinar de qué manera la interacción de tabique del ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales. En mi presente proyecto se realizó tres tipos de modelamientos, siendo el primero el diseño de un edificio de 7 pisos, concreto sin tabiquería, el segundo fue un edificio de 7 pisos, concreto con tabiquería de ladrillo King Kong y el tercero fue un edificio de 7 pisos con tabiquería de ladrillo pandereta a través del Etabs, con la finalidad de demostrar la interacción de la tabiquería que incide en el comportamiento estructural. En el comportamiento estático de la estructura analizada se puede observar que existe un incremento del 7.6% en la comparación del ladrillo King Kong con el ladrillo pandereta. Así mismo queda demostrado que el módulo de elasticidad del King Kong es de 32 500 kg/cm², y su resistencia es de 65 kg/cm², mientras que la pandereta su resistencia fue de 22.1 kg/cm² Y su módulo de elasticidad fue de 11 050 kg/cm². Esto demostró que el King Kong es superior al pandereta. En el análisis dinámico sobre la interacción del tabique con King Kong en la estructura, se demuestra que el periodo en dirección x es igual 0.503 y en dirección Y es de 0.353 segundos y la masa participativa en X es igual 59.11% y en Y es igual 74.32%; y la interacción del ladrillo pandereta en la estructura tuvo como resultados que los periodos en dirección X es igual a 0.578 y en dirección Y es de 0.504 segundos y la masa participativa en X es igual 55.97% y en Y es igual 71.84%.

Realizando la confrontación de mi investigación con el autor Yactayo (2019) quien realizó el análisis de tabiquería portante con ladrillos pandereta y de concreto a fin de determinar el comportamiento sismo resistente de esta tabiquería en el modelamiento de un edificio de cinco pisos, los resultados que obtuvo con respecto al comportamiento estático es que los ladrillos de concreto presentan un mayor peso el cual difiere en un 17% con respecto a la tabiquería de pandereta; y que los módulos de elasticidad fueron de 92 000 kg/cm² con pandereta y 141 400 kg/cm² para el ladrillo de concreto. En el modelamiento dinámico obtuvo periodos de 0.56 seg. en X y 0.52 seg. en Y; donde sus masas participativas fueron de 54.30% y 68.6% con respecto al pandereta; para el ladrillo de concreto los periodos en X fue de 0.520 seg. y en la dirección Y fue de 0.435 seg. mientras la masa en x fue de 61.435 % y en Y fue de 69.115; por lo cual, sostiene que las derivas máximas entre

el ladrillo pandereta y el ladrillo de concreto tienen una diferencia significativa del 0.002. por lo cual concluye que en el análisis del modelamiento de ambas estructuras la distorsión limite tanto como para el ladrillo pandereta y como el ladrillo de concreto es de 0.005 y se encuentra dentro de los parámetros de la E.030.

En conclusión, la investigación de Yactayo (2019) y mi investigación guardan una relación de proximidad entre los resultados estáticos y dinámicos pero difieren con respecto a que él recomienda la tabiquería de pandereta, mientras lo desarrollado en mi investigación demuestra que esta tabiquería con pandereta tiene un comportamiento muy frágil ya que tiene muchos desplazamiento, por lo cual su deriva no cumple, mientras que la tabiquería de ladrillo King Kong tiene menos desplazamiento de sus derivas y cumplen dentro de la normativa E030 al tener como resultado de 0.0059 cumpliendo la interacción del tabique con la estructura.

D1: Evaluar En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral cm, multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023. Se deja demostrado que en la tabla 7, se describe que el desplazamiento final que tiene la estructura con respecto a no tener tabiquería es de 9.85 mm en su eje X y en eje Y es de 6.5 mm, en cuanto al desplazamiento final de la estructura con tabiquería pandereta es de 9.5 mm en su eje X y en el eje Y es de 4.08 mm y en el desplazamiento final que tiene la estructura con respecto a la tabiquería de ladrillo king kong es de 8.03 mm en su eje X y en el eje Y es de 3.85 mm. Yactayo (2019) sostiene que los desplazamientos que obtuvo con la tabiquería de pandereta fue de 8.65 mm en la dirección de X y para la tabiquería de ladrillo de concreto fue de 8.79 mm y en las direcciones de Y fue de 3.05 y de 3.01 mm respectivamente.

En conclusión, para el autor Yactayo (2019), sostiene que la tabiquería de pandereta tiene un menor desplazamiento, mientras que en mi investigación es el tabique de King Kong debido a que tiene un menor desplazamiento con respecto al pandereta.

D2: Verificar la interacción de tabiques de ladrillo, influye gradualmente en el periodo de la estructura, Arenales, San Isidro Lima-2023. En mi proyecto se ha demostrado que, con respecto a los periodos de la estructura, la tabiquería de King Kong, tiene una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos, mientras el

pandereta es de 0.552 y sin tabiquería es de 0.578 en los ejes X y respectivamente al eje Y, se observa que también tiene un mejor periodo siendo este de 0.353 a diferencia del pandereta y sin tabique que están en 0.504 y 0.434 respectivamente. Así mismo se determinó las masas participativas fue de 74.32% en el eje Y con el tabique de king kong, mientras en el eje X fue de 59.11%, el cual muestra tener mayor masa participativa a diferencia de la edificación sin tabique y con tabiquería de pandereta. Yactayo (2019) en su investigación no analizó el periodo de respuesta de la estructura ni determino las masas participativas, debido a que su investigación se basó en determinar el comportamiento sísmico de un tabique.

D3: Evaluar en qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas. En mi investigación se demuestra que la edificación sin tabiquería las derivas tanto en X como en Y están entre el 0.0077 y el 0.0053 y las cortantes sísmicas basal en X es 120.31 tonf. y en Y es 172.99 tonf., para la edificación con tabiquería con pandereta las derivas tanto en X como en Y están entre el 0.0071 y el 0.0039 y las cortantes sísmicas basal en X es 129.11 tonf. y en Y es 184.83 tonf. y para la edificación con tabiquería de King Kong las derivas tanto en X como en Y están entre el 0.0059 y el 0.0025. y las cortantes sísmicas basal es de 128.26 tonf. y en Y es 181.54 tonf. La confrontación de mi investigación con el autor Yactayo (2019) en su objetivo de determinar la cortante estático y dinámico, obtuvo para el ladrillo pandereta en la cortante estática con dirección en X fue de 116.71 tonf. y en dirección de Y fue de 156.20 tonf. y en la cortante dinámica con dirección en X fue de 97.72 tonf. y en dirección de Y fue de 125.60 tonf.; por otro lado, las derivas en X tanto para el ladrillo de concreto y el pandereta es de 0.0023 y las derivas en Y fue de 0.0024 respectivamente.

En conclusión, la investigación de Yactayo (2019) y mi investigación tienen una similitud con respecto a las cortantes sísmicas tanto en las direcciones de X e Y, mientras que en las derivas de X con respecto al king kong si existe una diferencia de 0.002 y en Y si existe similitud.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que los tabiques de ladrillo (pandereta y king kong) si tienen incidencia de interacción en el comportamiento estructural de la edificación y por lo cual también presenta incidencia de interacción frente a un sismo, pero el tabique que tiene un mejor comportamiento sísmico estructural es la tabiquería de King Kong al tener sus derivas en menor rango que las otras tabiquerías analizadas tanto en X como en Y están entre el 0.0059 y el 0.0025

Se concluye que los desplazamientos demostrados en los tres modelamientos con respecto a una estructura dual con tabiquería de ladrillo king kong, tiene un desplazamiento menor tanto en el eje X (8.03 mm) e Y (3.85 mm), con respecto a la tabiquería de pandereta que presentó mayor desplazamiento de 1.47 mm y 0.23 mm en dirección de los ejes descritos respectivamente.

Se concluye que los periodos de la estructura y las masas participativas en los tres modelamientos realizados, demostró que la tabiquería de King Kong, tiene una mejor respuesta, siendo este de 0.503 segundos en dirección del eje X, mientras que el eje Y el periodo fue de 0.353 segundos y las masas participativas fueron de 59.11% y 74.32% respectivamente a las dirección de sus ejes descritos y los tabiques de pandereta y sin tabiquería tuvo un mayor tiempo de periodo y menor masa participativa.

Se concluye que el comportamiento sísmico estático de la estructura de los tres modelamientos, resultaron que los tabiques construidos con ladrillo king kong tienen mayor influencia sobre las cortantes basales, en el eje x se obtuvo 128.26 tonf y en el eje Y fue de 181.54 y las derivas en el eje X fue de 0.0059 y en el eje Y fue de 0.0025, caso contrario fue la tabiquería de pandereta que su cortantes basales fueron menores.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que al demostrarse en esta investigación que los tabiques de ladrillos si tienen una interacción con la estructura, se debe realizar un análisis dinámico en el diseño de edificación a fin de observar con que tabiquería trabaja mejor la estructura, ya que es dependiente al tipo de suelo.

Se sugiere que en un diseño sismo resistente de una estructura se debe considerar el estudio de suelo, ya que influye en el desplazamiento del edificio frente a un sismo y mucho más si la tabiquería ubicada en los ejes es ubicada con ventanas exterior, ya que esto podría perjudicar a que la estructura se fisure en su desplazamiento lateral.

Se recomienda que, de acuerdo a los resultados obtenidos, que, en los diseños estructurales para la ejecución de edificios multifamiliares, se debe tener en cuenta los tabiques de ladrillo (pandereta y king kong) a fin de que tengan una respuesta optima en el tiempo de periodo de la estructura.

Se debe considerar los factores de reducción en las cortantes basales sísmicas y sus derivas, ya que con un sismo de un grado mayor a 7.5, a fin de determinar los desplazamientos máximos laterales de la estructura y de esta manera poder tener un análisis sismorresistente completo de la edificación.

REFERENCIAS

1. Ancevalle, Rolando y Coronel, Erick (2020). Análisis estructural sísmico de una edificación de concreto armado evaluando la influencia de la tabiquería. Tesis (Título profesional de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652757>
2. Barbosa, Ricardo E.; Álvarez, José J.; Carrillo, Julián (2018). Aceleraciones de piso para diseño de elementos no estructurales y estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica en edificios. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 2018, vol. 17, no 33, p. 99-119.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169233242018000200099&script=sci_arttext
3. Baltazar Víctor Manuel, Godínez Tizapa, Sulpicio Sánchez (2022). Cálculo simplificado de la curva de capacidad basal carga-distorsión en edificaciones de baja altura elaboradas con mampostería confinada y ubicadas en zonas de alto peligro sísmico. Informes de la Construcción, 2022, vol. 74, no 566, p. e441-e441.
<https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/6171>
4. Braña Nuez, Patricia, et al. (2022). Influencia de la altura en la consideración de la interacción dinámica suelo-estructura en edificaciones con tipología mixta ubicadas en zonas de alto peligro sísmico. Ingeniería y Desarrollo, 2022, vol. 40, no 1, p. 6-27.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012234612022000100006&script=sci_arttext
5. Carro, Alejandro Navas; Segura, Mariela Cordero (2018). Comportamiento en cortante de muros de mampostería con el refuerzo embebido en concreto colocado en las sisas de los bloques. Ingeniería. Revista de la Universidad de Costa Rica, 2018, vol. 23, no 1, p. 75-92.
<https://www.redalyc.org/pdf/441/44170528005.pdf>
6. Caicedo, Mauricio Domínguez (2018). Configuración y Arquitectura. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 2018, vol. 7, no 1, p. 1-13.

- <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193927502001.pdf>
7. Chavez Oropeza Y. y Junco Merino A. (2018). Diseño sísmico de un edificio de albañilería armada con bloques P-14, Villa el Salvador, 2018. [Tesis de pregrado] Repositorio de la universidad Cesar Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39334/Chavez_OYY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 8. Centro de Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (2018). Evaluación sísmica de las viviendas de Breña.
https://www.munibrena.gob.pe/riesgo_desastre/EVALUACION%20DEL%20RIESGO%20SISMICO%20DEL%20DISTRITO.pdf
 9. De La Cuétara, Juan Miguel; González, Francisco Hernández (2018). Comportamiento exigible a una sociedad 100% pública en la gestión de sus contratos sometidos al derecho privado: Demanded conduct of a 100% state-owned company in managing its contracts under private law. Revista de Direito Administrativo e Infraestrutural| RDAI, 2018, vol. 2, no 4, p. 245-272.
<https://www.r dai.com.br/index.php/r dai/article/view/72>
 10. Farez, Jorge; Lordella, Patricio; Fostel, Juan (2019). Diseño estructural paramétrico. Arquitecto, 2019.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/115984>
 11. Fernández, Juan Miguel Arencibia (2018). Conceptos fundamentales sobre el mantenimiento de edificios. Revista de Arquitectura e ingeniería, 2018, vol. 1, no 1, p. 1-8.
<https://www.redalyc.org/pdf/1939/193915927005.pdf>
 12. Fita, Josep Lluís; Besuievsky, Gonzalo; Patow, Gustavo (2018). A perspective on procedural modeling based on structural analysis. Virtual Archaeology Review, 2018, vol. 8, no 16, p. 44-50.
<http://ojs.upv.es/index.php/var/article/view/5765>
 13. Furtado, André, et al. (2022). Interactions between Seismic Safety and Energy Efficiency for Masonry Infill Walls: A Shift of the Paradigm. Energies, 2022, vol. 15, no 9, p. 3269.
<https://www.mdpi.com/1996-1073/15/9/3269>

14. Gao, Shan, et al. (2022). Lateral displacements of geosynthetic-reinforced soil walls in a tiered configuration. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 2022, vol. 148, no 9, p. 04022066.
[https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)GT.1943-5606.0002853](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0002853)
15. Gao, Yan Qiang; LIU, Wen Feng (2018). Statistical analysis of fundamental periods of frame-shear wall structures. *Applied Mechanics and Materials*, 2018, vol. 174, p. 2071-2078.
<https://www.scientific.net/AMM.174-177.2071>
16. Gómez-Martínez, Fernando, et al. (2018). Comportamiento de los edificios de HA con tabiquería durante el sismo de Lorca de 2017: aplicación del método FAST. *Informes de la Construcción*, 2018, vol. 67, no 537, p. 1-14.
<https://riunet.upv.es/handle/10251/56122>
17. Ha, Yong-Soo; Lee, Jeongki; KIM, Yun-Tae. (2022) Performance Evaluation of Feature Matching Techniques for Detecting Reinforced Soil Retaining Wall Displacement. *Remote Sensing*, 2022, vol. 14, no 7, p. 1697.
<https://www.mdpi.com/2072-4292/14/7/1697>
18. Hernandez y Baptista (2014). *Metodología de la investigación*. Colombia : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 968-422-931-3.
19. HU, Weidong, et al. (2022). Non-limit passive earth pressure against cantilever flexible retaining wall in foundation pit considering the displacement. *Plos one*, 2022, vol. 17, no 3, p. e0264690.
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0264690>
20. Karami, Fereshteh; Izadpanah, Mehdi. (2021). Incremental inelastic dynamic damage analysis of MRRCFs infilled with masonry panels. *Journal of Building Engineering*, 2021, vol. 44, p. 103282.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710221011402>
21. KIM, Sung-Hyun; Park, Hong-Gun; Choi, Kyoung-Kyu. (2022). Simplified Shear Strength Model of Reinforced Concrete Walls. *ACI Structural Journal*, 2022, vol. 119, no 5.
<https://web.p.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=sit&authtype=crawler&jrnl=08893241&AN=159203703&h=%2fVpXQZNoB5v>

[bN%2f%2fz1n4D4bKbOhekdIOSl0vdgqkNxdGmeIHj1FdeG7NFPKXFUZQj2loKVfMImFGCNf72bPaZCQ%3d%3d&cr=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authype%3dcrawler%26jrn%3d08893241%26AN%3d159203703](https://doi.org/10.1007/s10694-015-0491-0)

22. LI, Yi, et al. (2018). A case study on a fire-induced collapse accident of a reinforced concrete frame-supported masonry structure. *Fire technology*, 2018, vol. 52, p. 707-729.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10694-015-0491-0>
23. LI, Chenghai, et al. (2021). Study on stability of filling wall under lateral large-span composite hinge fracture of hard critical block. *Science Progress*, 2021, vol. 104, no 2, p. 00368504211021694.
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00368504211021694>
24. LU, Yinjie, et al. (2022). Study on the low cyclic loading test of a new reinforced tenon precast shear wall under different axial compression ratios. *Advances in Structural Engineering*, 2022, vol. 25, no 9, p. 2010-2020.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/13694332221086697>
25. LU, Yinjie, et al. (2022). Study on the low cyclic loading test of a new reinforced tenon precast shear wall under different axial compression ratios. *Advances in Structural Engineering*, 2022, vol. 25, no 9, p. 2010-2020.
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/13694332221086697>
26. Martínez-Galzón, J. (2019). Treatment of the form in structural engineering. CRC
<https://doi.org/10.1201/b10428-4>
27. Montoya, Edwin Andrés Quiroga, et al. (2017) Propuesta de una arquitectura para agricultura de precisión soportada en IoT. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 2017, no 24, p. 39-56.
<https://pdfs.semanticscholar.org/4c6f/37715e4314c1089a009cb5899cbac9a67ce0.pdf>
28. Morales, Alejandro (2020). Método directo de diseño basado en desplazamientos (DDBD) aplicado a sistemas mixtos de hormigón armado. *Obras y proyectos*, 2020, no 28, p. 45-57.

- https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071828132020000200045&script=sci_arttext&tlng=pt
29. MVCS (Perú). Norma E.030, Resolución Ministerial N° 043 – 2019 – vivienda. Diseño Sismorresistente. Lima: INN, 2019. 80 pp.
30. MVCS (Perú). Norma E.060, DS 010-2009 – vivienda. Concreto Armado. Lima: INN, 2009. 201 pp.
31. Oroza, A.; Cuetara, R.; González, R. (2022). Evaluation of the compressive strength of a reinforced concrete structure using different SonReb estimation methods. *Revista Ingeniería de Construcción*, 2022, vol. 37, no 2.
<https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=07185073&AN=158545566&h=4saWRz9cmjej7NI4JPvaujDsaJ8ggZj%2bQcrez2xQsj%2frkgouqz0n1KB%2fB5nRgz0xq3j6AxIJZa%2bUc5OzHICiEA%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d07185073%26AN%3d158545566>
32. Raffaele, Landolfo, et al. (2019). Seismic response assessment of architectural non-structural LWS drywall components through experimental tests. *Journal of Constructional Steel Research*, 2019, vol. 162, p. 105575.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143974X18309349>
33. Ricci, Paolo, et al. (2019). Parameters affecting the behaviour factor and the seismic safety of EC8-designed reinforced concrete buildings. En *Proceedings of the 7th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering COMPDYN*. 2019.
https://www.researchgate.net/profile/MarianoDomenico/publication/337421944_PARAMETERS_AFFECTING_THE_BEHAVIOUR_FACTOR_AND_THE_SEISMIC_SAFETY_OF_EC8-DESIGNED_REINFORCED_CONCRETE_BUILDINGS/links/634427cd76e39959d6b332a0/PARAMETERS-AFFECTING-THE-BEHAVIOUR-FACTOR-AND-THE-SEISMIC-SAFETY-OF-EC8-DESIGNED-REINFORCED-CONCRETE-BUILDINGS.pdf

34. Rodríguez-Mariscal, José Daniel; Solís, M. (2020). Hacia una metodología para la caracterización experimental del comportamiento a compresión de la mampostería de adobe. *Informes de la Construcción*, 2020, vol. 72, no 557, p. e332-e332.
<https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5997>
35. Sáenz Tenorio, Luis Eduardo. (2018). Comportamiento sísmico de tabiques contruídos con ladrillos pandereta. 2018.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64356776/SAENZ_LUIS_SISMICO_TABIQUES_LADRILLOS_PANDERETA-libre.pdf?1599278294=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSAENZ_LUIS_SISMICO_TABIQUES_LADRILLOS_PA.pdf&Expires=1688309848&Signature=PzdQ~jjxSFyEXqBE7UwMIJLQXfaih7xBwcurKKRgaXJKPXIQLtSNihKRnI9Su~ZNAZ~pa3yIO=-eJa6NYH7~98ZM7MA23KlqneJrGESzFEs8ugwdF7~dPIg228ddd5sRImL9uLcHo7ssquXw-sF5KWMAI7N01DcJn9gmgUHRR-IV3Y2poHXQf37sc-zzuSmXsq~TMT-SrOO35Vbkqr~E928AJx~p11f~L88pwD-QtzU~SLTk5ZyrC~fHnUrFafEUG-VpoYRlxQbygqo05G1gqmyBEwah4oY3AH6PEtStMdVf5CkYZBwelwxrX8mtrKYYZFTA3VAiwEFZJWt-tCQQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
36. Saldaña, Anaya y Huamanchay Asencio (2021). Estudio de dos edificaciones aporticadas considerando los efectos de la interacción tabique pórtico mediante el método del puntal equivalente. Tesis (Título profesional de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - Lima, 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/657402>
37. Sedgh, Reza E., et al. (2022) System overstrength factor induced by interaction between structural reinforced concrete walls, floors and gravity frames: Analytical formulation. *Bulletin of the New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 2022, vol. 55, no 3, p. 138-154.
<https://bulletin.nzsee.org.nz/index.php/bnzsee/article/view/1495>

38. Tsai, Ren-Jie; Hsu, Yu-Cheng; Hwang, Shyh-Jiann(2021). Prediction of Lateral Load-Displacement Curve of Reinforced Concrete Walls with Openings under Shear Failure. *ACI Structural Journal*, 2021, vol. 118, no 5.
<https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=08893241&AN=152505658&h=84okFj2PGJQEOCUxFoBMkt1BqgyFFmQJ4tAYUW4Z69ENtXtZxzye0CWZg%2fxfII3HS8UBHbqOzpu3ODV7a5bOkw%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d08893241%26AN%3d152505658>
39. Villegas, L.; Tuesta, N.; Ibáñez, J.(2018) Estudio de la resistencia a flexo-compresión de elementos no esbeltos de fábrica de bloques de hormigón, con y sin armadura, a partir del ensayo de muretes. *Informes de la Construcción*, vol. 46, no 434, p. 53-68.
<https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1108>
40. Wang, Dan. (2022). Seismic vulnerability analysis of reinforced concrete frame with infill wall considering in-plane and out-of-plane interactions. *Frattura ed Integrità Strutturale*, 2022, vol. 16, no 62, p. 364-384.
<https://fracturae.com/index.php/fis/article/view/3562>
41. Yactayo Mori H. (2019). Evaluación sismorresistente de muros portantes con variación de unidades de albañilería de arcilla cocida y concreto, Lima. Repositorio de la universidad Cesar Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49214>
42. Zhang, Shuo Ying; Zhao, Xiao Xia. Transfer Matrix Method for Natural Vibration Period of Shear Wall Structures with Large Space at Lower Part. *Applied Mechanics and Materials*, 2013, vol. 405, p. 1100-1105.
<https://www.scientific.net/AMM.405-408.1100>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz Operacional.

Tabla 18. Matriz de operacionalización

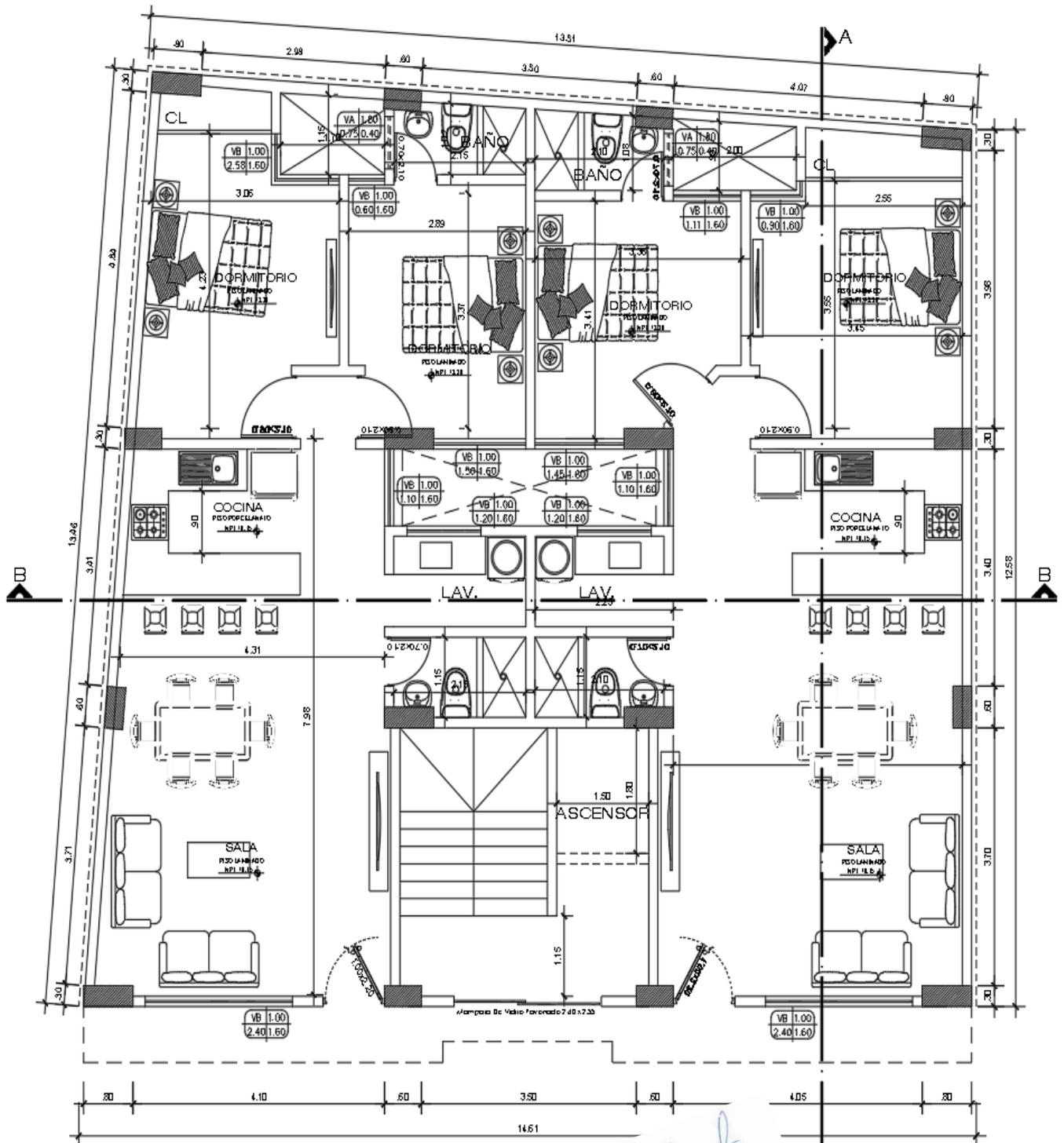
Variables	D. conceptual	D. operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala
Variable independiente: Interacción de tabique de ladrillo	(Li et al.,2017) propone estudiar la influencia de la tabiquería de relleno en el comportamiento global de una estructura de pórtico. Menciona que los pórticos tienen una alta ductilidad y los tabiques son rígidos y quebradizos ante un efecto de deformación.	La investigación se realizará con el estudio de una edificación multifamiliar mediante un análisis de la interacción del ladrillo pandereta y ver la influencia en el comportamiento estructural del edificio.	Tipos de edificaciones	Sin tabiquería	Razón
				Tabique de ladrillo pandereta	Razón
				Tabique de ladrillo King Kong	Razón
Variable dependiente: Comportamiento estructural de edificación dual	(Rochel,2012) menciona que las edificaciones son estructuras acoplada con muros de tipo estructural siendo los dos de alta ductilidad y muy resistentes, en el cual un pórtico sin tabique no alcanza a resistir el 25% de la carga horizontal.	La edificación materia de estudio, la evaluare mediante el programa de evaluación de estructuras Etabs, donde se determinará la distorsión, periodo de la estructura, resistencia al corte del muro y resistencia de compresión	ETABS: Modelamiento de 03 edificaciones	Modelamiento estático	intervalo
				Modelamiento dinámico	Razón

ANEXO 2. Matriz de Consistencia.

Tabla 19. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala	
General							
¿De qué manera la interacción de tabiques de ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales, multifamiliar Arenales, San Isidro, Lima-2022?	Determinar de qué manera la interacción de tabique de ladrillo incide en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales, San Isidro Lima-2022	H0: La interacción de tabiques de ladrillo incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales, Arenales San Isidro, Lima-2023	Variable independiente: Interacción de tabique de ladrillo	Tipos de edificaciones	Sin tabiquería	Razón	
					Tabique de ladrillo pandereta	Razón	
					Tabique de ladrillo King Kong	Razón	
Específicos							
¿En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral mm, multifamiliar Arenales, San Isidro Lima – 2023?	Evaluar En qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influye en el desplazamiento lateral mm, multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023.	Ha: La interacción de tabiques de ladrillo no incide significativamente en el comportamiento estructural de edificaciones duales multifamiliares San Isidro, Lima - 2023	Variable dependiente: Comportamiento estructural de edificación dual	ETABS: Modelamiento de 03 edificaciones	Modelamiento estático	Intervalo	
¿De qué forma la interacción de tabiques de ladrillo influye en el periodo de la estructura multifamiliar, Arenales – San Isidro, Lima – 2023?	Verificar la interacción de tabiques de ladrillo, influye gradualmente en el periodo de la estructura multifamiliar Arenales, San Isidro Lima-2023.					Modelamiento dinámico	Razón
¿En qué medida las interacciones de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas?	Evaluar en qué medida la interacción de tabiques de ladrillo influyen en las derivas máximas y cortantes sísmicas.						

Anexo 3. Diseño de la planta primer piso.

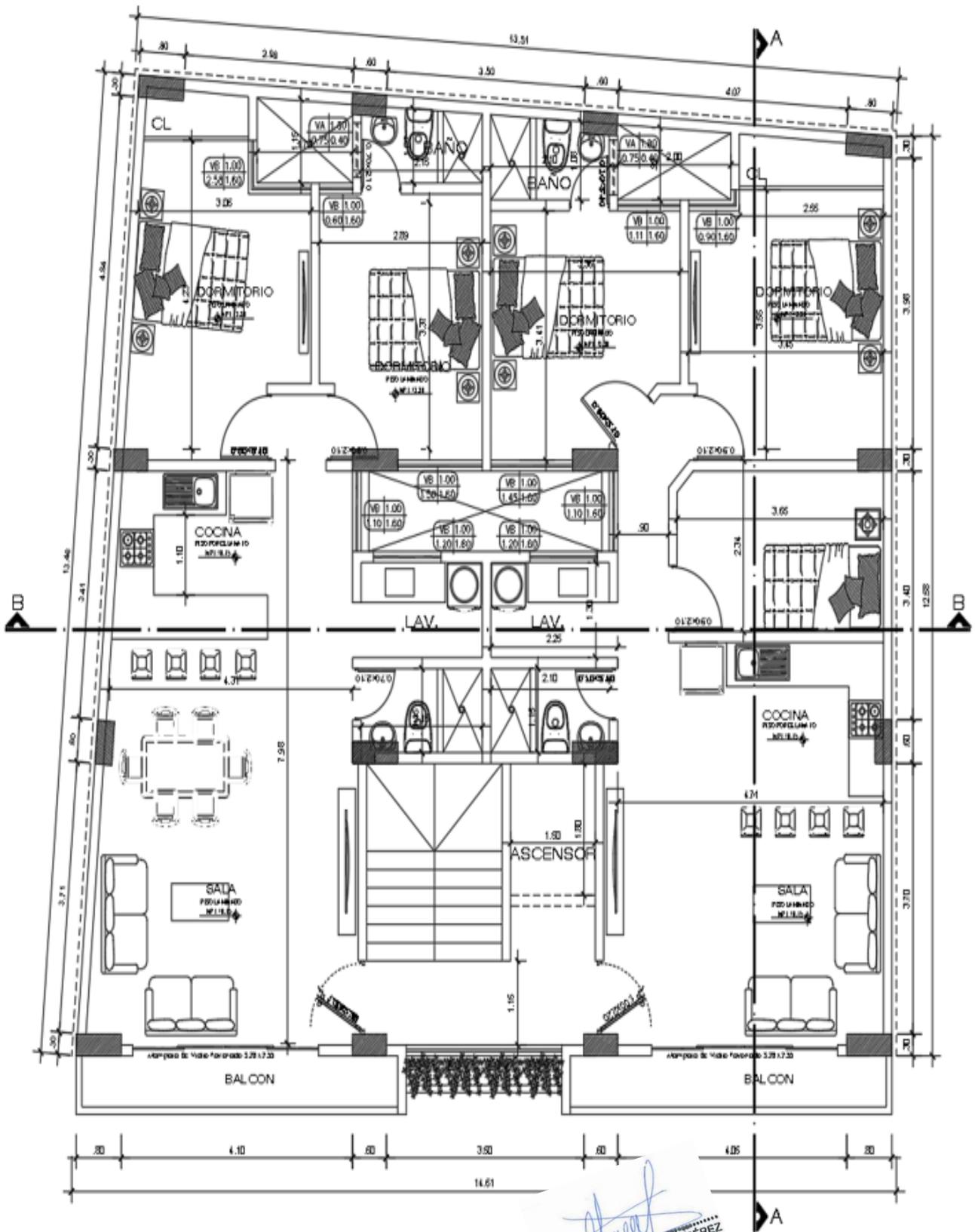


PRIMER PISO
 ESCALA: 1/50

Carlos Manuel Segura Pérez
CARLOS MANUEL SEGURA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 12385

Fuente: Expediente Técnico

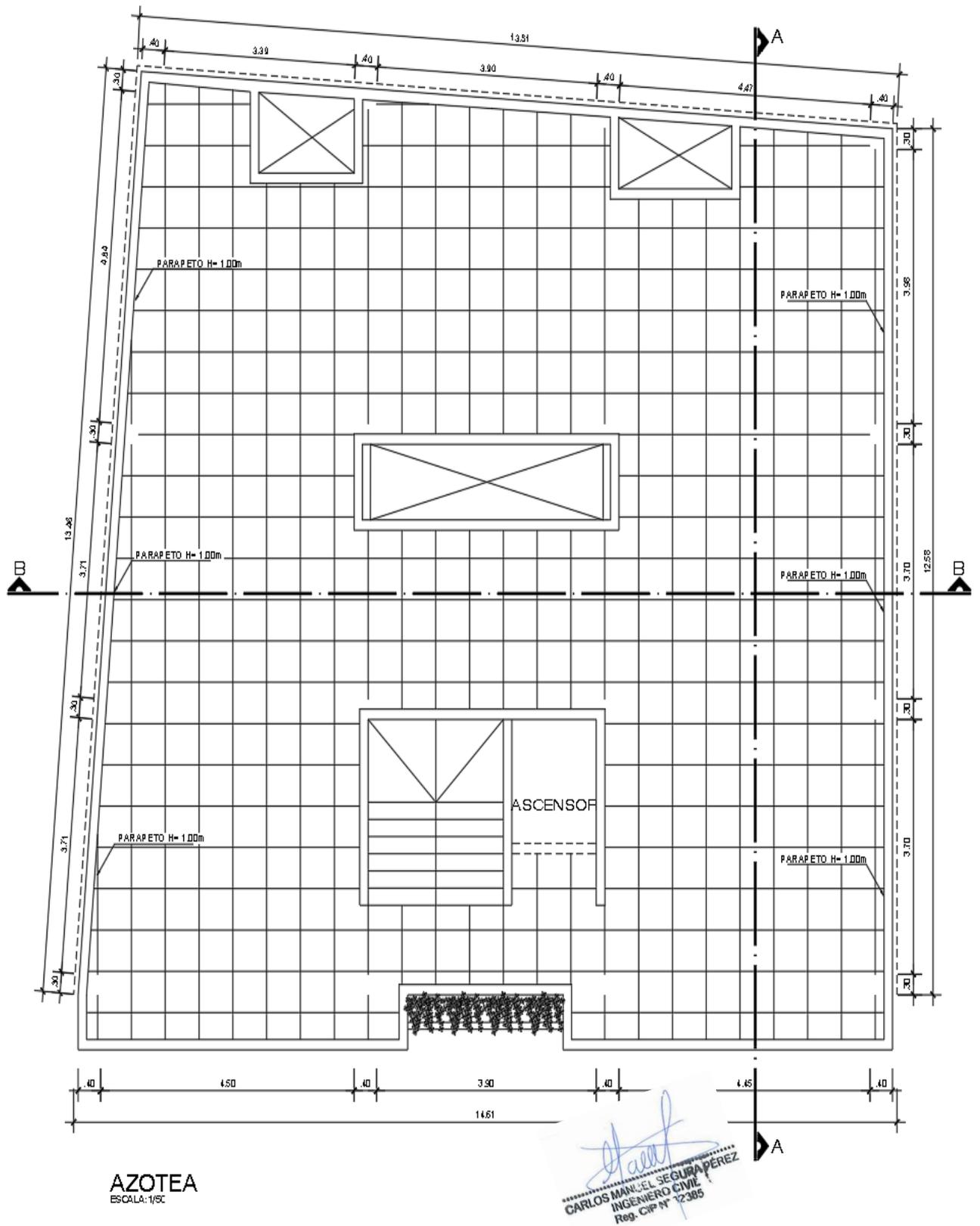
Anexo 4. Diseño de las plantas típicas del segundo al séptimo piso.



Fuente: Expediente Técnico

Car
 CARLOS MANUEL SEGURA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 12385

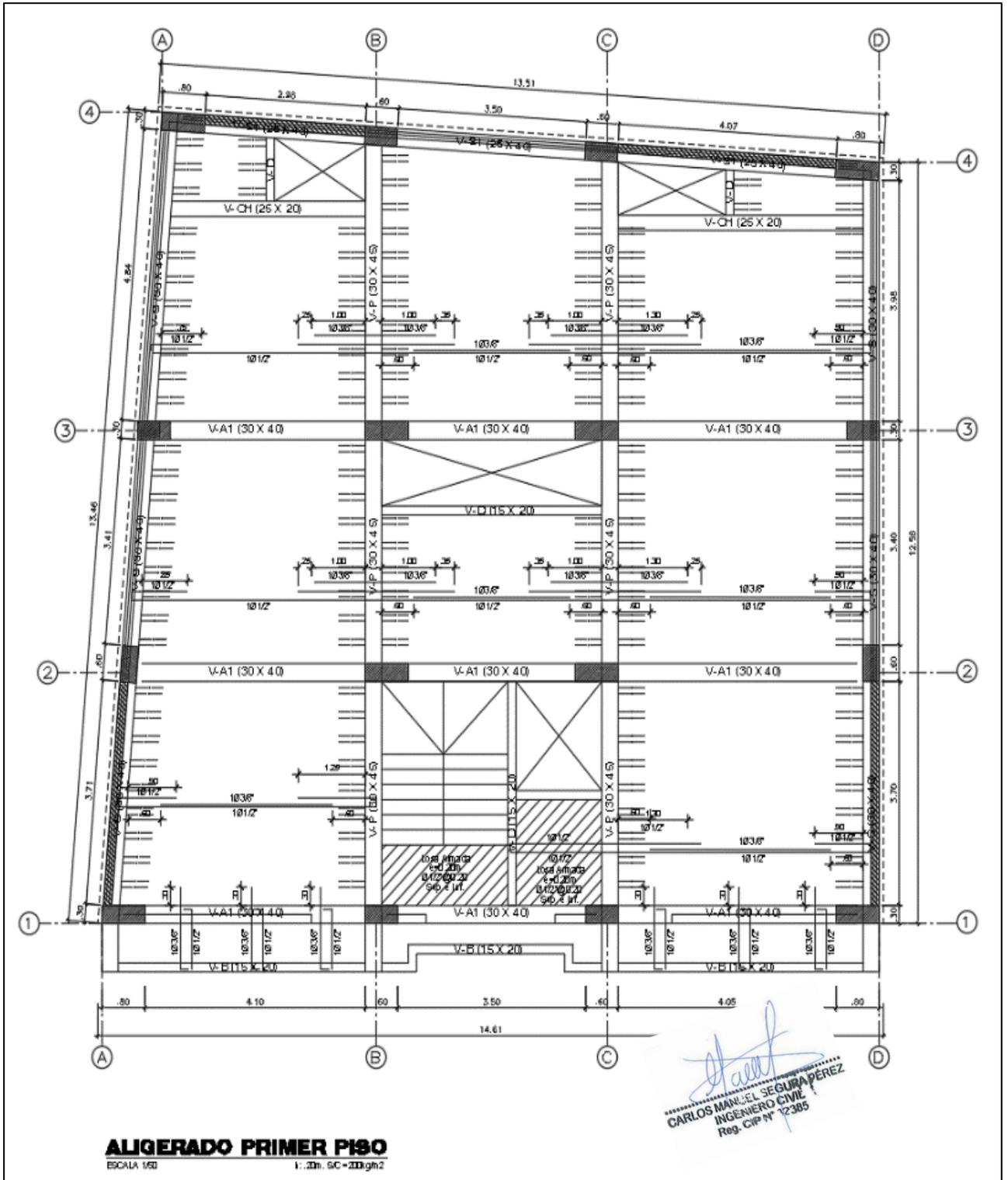
Anexo 5. Diseño de la planta azotea.



Fuente: Expediente Técnico

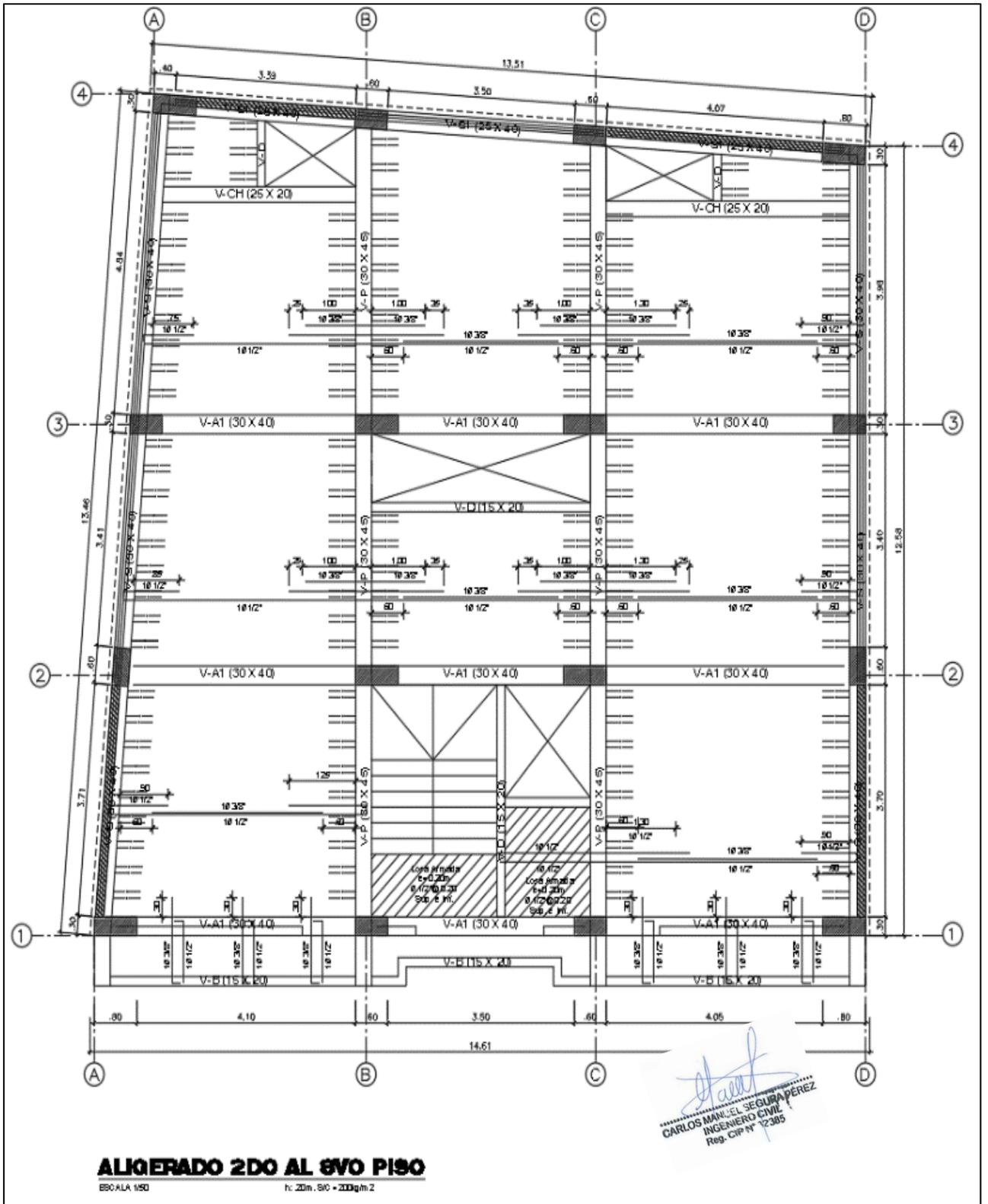
Asimismo, se cuenta con los planos de estructuras de la vivienda multifamiliar que se muestran en los siguientes anexos.

Anexo 6. Plano de estructuras de primera planta



Fuente: Expediente Técnico

Anexo 7. Planos de estructuras del segundo al séptimo piso



Fuente: Expediente Técnico

Anexo 8. Validación de instrumentos de investigación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. *Segura Perez Carlos Manuel*
 Institución donde labora :
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumentos de evaluación : Modelamiento de Edificio dual con tabiquería - ETABS
 Autores de la investigación : Chimoy Santa Cruz, Jose Francisco

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acordes con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería - ETABS en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería - ETABS				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: VI: Incidencia de la interacción de tabiques de Ladrillo; y, VD: Comportamiento estructural de edificaciones Dual.				X	
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La relación de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINION DE APLICABILIDAD: EL PROYECTO DE INVESTIGACION ES PROCEDENTE

PROMEDIO DE VALORACION:

45

Lima, 12 de abril de 2023

Carlos Manuel Segura Pérez
 CARLOS MANUEL SEGURA PÉREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 12385

Anexo 9. Validación de instrumentos de investigación

ANEXO 03: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. *Salinas García Lino Humberto.*
 Institución donde labora :
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumentos de evaluación : Modelamiento de Edificio dual con tabiquería - ETABS
 Autores de la investigación : Chimoy Santa Cruz Jose Francisco

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems estas redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acordes con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería – ETABS en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería – ETABS			X		
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: VI: Incidencia de la interacción de tabiques de Ladrillo; y, VD: Comportamiento estructural de edificaciones Dual.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La relación de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III. OPINION DE APLICABILIDAD: EL PROYECTO DE INVESTIGACION ES PROCEDENTE

PROMEDIO DE VALORACION:

44

Lima, 12 de abril de 2023


 LINO HUMBERTO SALINAS GARCIA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 130441

Anexo 10. Validación de instrumentos de investigación

ANEXO 03: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION INFORME DE OPINION SOBRE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. *Altamirano Pardo Emeli*
 Institución donde labora :
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumentos de evaluación : Modelamiento de Edificio dual con tabiquería - ETABS
 Autores de la investigación : Chimoy Santa Cruz Jose Francisco

II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems estas redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acordes con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería – ETABS en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Modelamiento de un edificio dual con tabiquería – ETABS				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: VI: Incidencia de la interacción de tabiques de Ladrillo; y, VD: Comportamiento estructural de edificaciones Dual.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La relación de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III. OPINION DE APLICABILIDAD: EL PROYECTO DE INVESTIGACION ES PROCEDENTE

PROMEDIO DE VALORACION:

45

Lima, 12 de abril de 2023

Emeli Altamirano Pardo
 EMELI ALTAMIRANO PARDO
 ING. CIVIL
 R. CIP. 126850