



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA VIVIENDAS AUTOCONSTRUÍDAS EN CARABAYLLO

2018

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL.

AUTOR:

YUNGA FLORES, YOHANI

ASESOR:

Mg. Ing. MARQUINA CALLACNA, RODOLFO RICARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2018



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 06/07-03-2018
 Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)
JOHAN JONGA FLORES

cuyo título es:


"DEFINICIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO
SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA VIVIENDAS AUTOCOSTEADAS
EN CARABAYLLO, 2018 "

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13 (número) TRECE (letras).

Trujillo (o Filial) 06 de Julio del 2018.


 PRESIDENTE
 CECILIA ARRIOLA MOSCOSO


 SECRETARIO
 ORLANDO RIOS DIAZ


 VOCAL
 RODOLFO MARQUINA CALLACNA

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre,
esposo e hijo por su apoyo
incondicional en estos últimos años,
a Dios por infinito amor.

AGRADECIMIENTO

A mi querido esposo por hacer posible esta meta, a mi familia por su apoyo.

Al Mg. Marquina Callacna Rodolfo por su apoyo en la asesoría de mi tesis.

Muchas gracias.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Yunga Flores Yohani, D.N.I 45348678, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 06 de Julio del 2018.



Yohani Yunga Flores

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada: “Dosificación del concreto elaborada en obra y su efecto sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabaylo, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de Ingeniero Civil.

Autora

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	15
1.1.	Realidad Problemática	17
1.2.	Trabajos previos	18
1.2.1.	Antecedentes Internacionales	18
1.2.2.	Antecedentes Nacionales	20
1.3.	Teorías relacionadas al tema	24
1.3.1.	Propiedades físico mecánicas del concreto	24
1.3.2.	Vulnerabilidad Sísmica	34
1.4.	Formulación del problema	34
1.4.1.	Problemas Generales.....	34
1.4.2.	Problemas Específicos	35
1.5.	Justificación del estudio	35
1.5.1.	Económica	35
1.5.2.	Social	35
1.6.	Hipótesis.....	36
1.6.1.	Hipótesis General	36
1.6.2.	Hipótesis Específicos	36
1.7.	Objetivos	36
1.7.1.	Objetivo General	36
1.7.2.	Objetivos Específicos	36
II.	METODOLOGÍA.....	38
2.1	. Diseño de investigación	39
2.1.1	Tipo de investigación	39
2.1.2	Enfoque de investigación.	39
2.2	Variables, Operacionalización	39
2.2.1	Variable Independiente: Dosificación del Concreto.	39
2.2.2	Variable Dependiente: Vulnerabilidad Sísmica.	39
2.2.3	Operacionalización.	40
2.3	Población, muestra y muestreo.	40
2.3.1.	Población	40
2.3.2.	Muestra.	40
2.3.3.	Muestreo.	40
2.4	Técnica e instrumento de recolección de datos, validación y confiabilidad de instrumento	41

2.4.1. Técnica	41
2.4.2. Instrumento	41
2.4.3. Validez	41
2.4.4. Análisis descriptivo	41
2.5 Aspecto ético.	42
III. ANÁLISIS Y RESULTADOS	43
3.1. Zona de Estudio.....	44
3.1.1. Resultados de laboratorio	44
IV. DISCUSIONES	105
V. CONCLUSIONES	108
VI. RECOMENDACIONES	111
VII. REFERENCIAS	113
ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos granulométricos agregado fino.....	16
Tabla 2. Requisitos granulométricos de agregado grueso.....	17
Tabla 3. Factor de suelo “S”	26
Tabla 4. Periodos “T _P ” y “T _L ”	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preparación del concreto en las autoconstrucciones.....	9
Figura 2. Prueba de Slump.....	18
Figura 3. Gráfica de f'_c vs edad en días de curado.....	21
Figura 4. Gráfica de esfuerzo en compresión vs deformación de concreto....	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	33
Anexo 02. Matriz de Operacionalización.....	34
Anexo03. Ensayo de Laboratorio.....	45
Anexo 04. Ficha de Recolección de Datos en Campo.....	46
Anexo05. Reporte de Programa Turnitin.....	50
Anexo 06. Fichas del Laboratorio UNI.....	104
Anexo 07. Mapa del distrito de Carabayllo	105
Anexo 08. Panel fotográfico.....	106

RESUMEN

Carabayllo, es un distrito ubicado en la provincia de Lima que compromete un alto índice de construcciones informales, donde la baja calidad de los procesos constructivos y el limitado conocimiento técnico de los maestros de obra, quienes normalmente se encargan del diseño y construcción de las mencionadas edificaciones, no garantizan una estructura sismorresistente. Resultado de ello, son las fallas encontradas en el concreto y colapsos que perjudican a los pobladores que la habitan.

El presente estudio, tiene por objetivo, identificar cómo la incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tendrá efecto sobre la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas en Carabayllo mediante la medición de desplazamientos máximos, esfuerzos máximos de flexión y esfuerzos máximos de compresión.

Se observó que la incorrecta dosificación del concreto aumenta el desplazamiento, reduce la resistencia de los elementos estructurales, reduce la flexión del concreto en un 33% - 37% y reduce la resistencia a compresión.

Se concluye que la dosificación del concreto es una consideración importante a tomarse en cuenta durante la construcción de viviendas. Si esta no es la adecuada, no se garantiza que la vivienda no sufra daños durante un sismo.

Palabras clave: dosificación de concreto, desplazamiento máximo, compresión, resistencia, flexión.

ABSTRAC

Carabayllo is a district located in the province of Lima that compromises a high index of informal constructions, where the low quality of the constructive proceses and the limited technical know ledge of the construction of the mentioned bulidings, do not guarantee a seismic struture. Result of this, are the failuces found in the concrete and collapses that harm the inhabitadnts who inhabit it.

The objetive of this study is to identify how the incorrect dosage of the concrete produced at the site will have an effect on the seismic vulnerability of self constructed Carabayllo homes by measuring maximun displacements, maximun bending stresses and maximun compression efforts.

It was observed that the incorrect dosage of the concrete increases the displacement, reduces the resistence of the strctural elements, reduces the resistance to compression.

It is concluded tha the dosage of the concrete is an important consideration to be taken into account during the construction of houses.

If this is not adequate there is no guarantee that the house will not be damaget during an earthquake.

Key words: concrete dosage, maximun displacement, compression, resistance, bending.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las actividades económicas más importantes del Perú es la “construcción” que abarca desde lo más simple como la construcción de una casa hasta lo más complejo como la de un conjunto de edificios (Instituto nacional de estadística e información, 2018, p. 3).

Las autoconstrucciones generan empleos para las personas que viven en asentamientos humanos y poblaciones que se han establecido en los conos de los distritos de Lima.

Cabe resaltar que en el Perú, el 72% de las construcciones son informales y/o de mala calidad, según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2009. Esto se puede apreciar en la mayoría de las autoconstrucciones en el distrito de Carabayllo donde la elaboración de la mezcla de concreto está hecha por mano de obra no calificada y hay falta de conocimiento técnico por parte de los maestros de obra. El concreto cumple una función importante dentro de las estructuras por ello es considerado uno de los materiales que más se usa en el Perú (Pasquel, 2017,), además se considera un material resistente, durable y seguro (Otazzi, 2004, p. 13).

Por esta razón debe cumplir el diseño establecido por las Normas técnicas de Edificación E-060, según los requerimientos de cada obra.

1.1. Realidad Problemática

El crecimiento económico del Perú se ve impulsado en gran manera por el sector construcción, que alude a obras de gran envergadura que son administradas por empresas importantes en el rubro y al alto índice de construcciones de viviendas unifamiliares en pueblos jóvenes como, por ejemplo, asentamientos humanos (Chang, 2017, p. 2). Además, se ha facilitado la adquisición de viviendas mediante programas sociales y la posibilidad de obtener un restringido crédito hipotecario para solventar la construcción de una vivienda como recurso básico necesario para una familia.

La vivienda representa una necesidad básica de todo ser humano; sin embargo, las condiciones para satisfacer ésta necesidad no siempre son las más convenientes. Según un estudio realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el año 2009, en el Perú el 72% de las construcciones son informales y/o de mala calidad (lo cual se refleja en los materiales, proceso constructivo, etcétera).

Según (Laucata, 2013):

“Es necesario conocer el estado en que se encuentran las viviendas de la región de la costa, especialmente las de mayor riesgo como son las viviendas autoconstruidas [...] con el propósito de disminuir la vulnerabilidad sísmica de este tipo de viviendas en el futuro” (p.)

Carabayllo, es un distrito ubicado en la provincia de Lima que compromete un alto índice de construcciones informales, donde la baja calidad de los procesos constructivos y el limitado conocimiento técnico de los maestros de obra, quienes normalmente se encargan del diseño y construcción de las mencionadas edificaciones, no garantizan una estructura sismorresistente. Resultado de ello, son las fallas encontradas en el concreto y colapsos que perjudican a los pobladores que la habitan.

Se ha observado antecedentes de distritos cercanos a la zona de estudio, donde la mayoría de las edificaciones existentes presentan fisuras, cangrejeras, filtraciones, juntas frías producto de la mala ejecución de éstos

trabajos por parte de la mano de obra no calificada (Angulo, 2017) y de la incorrecta dosificación de materiales sin ningún control de las mismas.

De acuerdo a este panorama, es necesario evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las denominadas autoconstrucciones de acuerdo a su dosificación de concreto.

El concreto es conocido por sus propiedades físico mecánicas, sobre todo por su resistencia a la compresión (Quispe, 2018, p. 5); sin embargo, puede no ser favorable cuando no se cumple con una adecuada dosificación y se elabora con deficiente conocimiento técnico. En ese sentido, la presente investigación tiene el fin de diagnosticar la resistencia del concreto de las mezclas que se elaboran en el sector informal, más aún al aplicarse a un tipo de edificación que cumple la función de ofrecer refugio y protección para sus habitantes.



Figura 1. Preparación del concreto en las autoconstrucciones. Fuente: Unimedios. Universidad Nacional de Colombia.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedentes Internacionales

(Solís et al, 2012) Resistencia del concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c. Artículo de investigación publicado en la revista

Alconpat de México cuyo objetivo fue conocer la máxima resistencia de diseño que se podría utilizar para concretos fabricados con un tipo específico de agregados obtenidos a partir de la trituración de roca caliza de alta absorción. La metodología consistió en probar concretos con seis relaciones agua – cemento (A/C) y dos tamaños de agregado grueso; las relaciones A/C (en masa) incluidas en el estudio fueron: 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40 y 0.45, y los TMA fueron: 9.5 mm y 19.1 mm. Los resultados indicaron que el concreto que alcanzó la mayor resistencia a la compresión tuvo una relación A/C de 0,25, con 960 kg/m³ de cemento. La relación entre los agregados fino y grueso (en masa) de este lote fue 0,50, y se utilizó agregado grueso con TMA de 9,5 mm. La resistencia de este lote de concreto a la edad de 28 días fue 556 kg/cm² con desviación estándar de 21,40 kg/cm², Con relación a la cantidad de cemento utilizada por m³ de concreto, se observó que a partir de aproximadamente 850 kg/m³, el incremento de cemento no produjo aumento en la resistencia a la compresión del material incluso si se variaba la relación A/C. La **conclusión** más relevante fue que no se observó que la resistencia del concreto aumentara al incrementar la cantidad unitaria de cemento por arriba de 850 kg/cm². Además, se obtuvo mayores resistencias utilizando agregados de 9,5 mm, cuyo tamaño es menor que el que usualmente se usa para la mayoría de las estructuras hechas con concreto normal.

(Carrillo et al, 2012). Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo. Artículo de investigación publicado en la revista Ingeniería. Investigación y Tecnología. El objetivo fue desarrollar ayudas de diseño que promuevan la utilización de diferentes tipos de concreto para viviendas de bajo costo. La metodología consistía en la realización de un estudio experimental para caracterizar las propiedades mecánicas de los concretos de peso normal, peso ligero y autocompactable. El programa experimental incluyó el ensayo de 603 especímenes en forma de cilindros y vigas. En el estudio, se determinó las propiedades mecánicas de los tres tipos de concreto sometidos a esfuerzos de compresión, tensión y flexión. Los resultados que se obtuvieron fueron la resistencia a compresión medida en el concreto de peso normal y peso ligero fueron 1.68 y 1.43 veces superior a la resistencia nominal, respectivamente. La conclusión más relevante fue que

para mejorar el desempeño del concreto en la vivienda de acuerdo con las metodologías y técnicas de producción disponibles, se recomienda que en NTC-C se incremente la resistencia mínima del concreto de 15 MPa a 20 MPa, y al mismo tiempo, exigir el cumplimiento de los requisitos de durabilidad prescritos en la Norma NMX-C-155 (2004). Adicionalmente, si se utiliza una resistencia a compresión del concreto menor que 20 MPa, la edad a la cual se pueden descimbrar los muros es mayor que 1.5 días.

(López et al, 2015) Urban non-engineered buildings in Mérida, Venezuela. Seismic performance and proposals for retrofit and for new construction. Artículo de investigación publicado en la revista Informes de la Construcción, España. El objetivo fue evaluar cualitativamente el riesgo sísmico para un asentamiento informal en Mérida - Venezuela («La Milagrosa») y proponer estrategias de rehabilitación sísmica. Se empleó una metodología que analizó a profundidad el comportamiento estructural de 4 grandes edificaciones que representan a la mayoría de construcciones presentes en la zona de estudio. Los resultados indicaron que las edificaciones no son seguras para cargas gravitatorias y que las solicitaciones sísmicas son muy superiores a su capacidad. A partir de estos resultados, se propusieron estrategias de rehabilitación sísmica, junto con recomendaciones de proyecto para nuevas construcciones de características similares. La conclusión más relevante muestra que las medidas propuestas de fortalecimiento sísmico pueden ser muy eficaces en la reducción de muertes y de pérdidas económicas, siendo significativamente más rentables que los planteamientos basados en la reconstrucción y; finalmente, se recomendó que estas conclusiones se generalicen a otros asentamientos informales en zonas urbanas situadas en regiones de sismicidad alta en países en vías de desarrollo.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

(Flores, 2002) Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima. Tesis para optar el título en Ingeniero civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo fue contribuir a la reducción de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas. La presente investigación empleó como metodología, la realización de encuestas

de campo para recabar información sobre los principales factores propios o externos a las viviendas, que pueden afectar negativamente el comportamiento sísmico de éstas en los distritos de Villa el Salvador y Carabayllo de la provincia de Lima. Luego, con los datos obtenidos, se determinó la vulnerabilidad sísmica de las viviendas y se estimaron los posibles daños tras un terremoto. Los resultados indicaron que en la mayoría de las viviendas observadas, la calidad de construcción era aceptable. Fueron pocas las viviendas que tenían buena calidad de construcción. Las viviendas de deficiente calidad de construcción, están por lo general, construidas de albañilería maciza artesanal con juntas entre ladrillos mayores a 4 cm y mortero débil, lo cual produce muros poco resistentes a fuerzas sísmicas. La conclusión más relevante fue que los factores degradantes de la resistencia estructural, los factores antrópicos adversos y la pobre concepción estructural de las viviendas autoconstruidas, determinan que la mayoría de éstas sea vulnerable sísmicamente. Se espera por tanto, que durante un terremoto severo, se produzcan grandes daños en muchas viviendas.

(Hernández, 2012) Diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada. Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil en PUCP, tuvo como objetivo principal el análisis y diseño estructural de un edificio de 5 pisos con tanque elevado destinado al uso de viviendas, ubicado en Lima. La metodología que se empleó fue realizar el análisis y diseño de un edificio sobre un terreno de grava arenosa de 260 m² con capacidad admisible de 4.0 kg/cm² a una profundidad de 1.50m. Se realizó el predimensionamiento de los elementos estructurales, el metrado de cargas, el análisis sísmico y posteriormente el diseño de cada uno de los elementos. Una de los principales resultados fue que para obtener la distribución final de muros de albañilería y placas de concreto armado, se tuvo que iterar sus ubicaciones hasta que las fuerzas producidas por el análisis sísmico sean soportadas. Donde se concluyó que el mejor comportamiento sísmico se encontró al ubicar las placas de concreto armado en el centro de la estructura como un núcleo rígido.

(Sanchez y Tapia, 2015) Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edades de 28 días,

tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la UPAO. Cuyo objetivo principal determinar la relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días, logrando expresar mediante una ecuación el comportamiento del concreto en su etapa de fraguado, la mencionada investigación explicativa empleó una metodología donde tomó como material de esta investigación las probetas cilíndricas, cuyas dimensiones son de 15 cm. x 30 cm. Se llevó a cabo la mezcla de los concreto utilizando 3 tipos de cementos comercializados en el medio (cementos Pacasmayo): Cemento portland Tipo Ico, Cemento portland Tipo V y Cemento portland Tipo M, con diferentes relaciones de agua/cemento, los resultados del proceso de análisis se obtuvieron las funciones que nos muestran una variación de la resistencia del concreto de acuerdo a cada tipo de cemento ensayado, encontrando así para el cemento portland tipo ICo tres ecuaciones; para el cemento portland tipo MS se encontró una ecuación; para el cemento portland tipo V se encontraron tres ecuaciones.

(Zenon et al, 2003) Comportamiento de curados de elementos estructurales de edificaciones en el Altiplano. Artículo de investigación expuesto en el XIV Congreso Nacional de Ingeniería Civil - Iquitos, cuyo objetivo fue dar alcances, sobre los sistemas de curados que se proponen para edificaciones en el altiplano, en base a los resultados obtenidos en laboratorio con el curado de probetas de concreto con distintos métodos vs las resistencias obtenidas en los mismos. La mencionada investigación descriptiva empleó la metodología donde se realizaron 04 sistemas de curados en testigos de concreto tal igual como se dan en la mayoría de las obras de edificaciones del altiplano lo cuales son: curado sumergido en agua (laboratorio), curado con agua (intemperie), curado con coberturas húmedas de yute (intemperie) y curado con agua de cal (intemperie), dicho trabajo se realizó entre los meses más fríos en el altiplano con rango de temperaturas mínimas de -8.6°C . Los resultados que se obtuvieron de cada uno de los testigos se observaron los diferentes comportamientos a los 07, 14 y 28 días, teniendo por sistema de curado 03 testigos, vale decir que por muestra se realizaban 12 testigos y la conclusión fue que de acuerdo a las gráficas de resistencia a la compresión vs días de fraguado se puede constatar que ningún tipo de curado que se realizan

a pie de obra llegan a un 100% de sus resistencia, a comparación de las probetas curadas en laboratorio llegando a tener valores muy inferiores a los requeridos por parte de las especificaciones técnicas.

(Espinoza, 2016) Influencia de la autoconstrucción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas familiares de concreto armado en la ciudad de Abancay. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Alas Peruanas, cuyo objetivo fue determinar la influencia de la autoconstrucción de viviendas familiares de concreto armado en la vulnerabilidad sísmica, para ello se intervinieron en 3 sectores de la ciudad de acuerdo a las características geotécnicas que estas tienen, siendo 08 viviendas consideradas en el estudio. La mencionada investigación explicativa empleó la metodología donde se realiza un modelamiento sísmico estático y dinámico haciendo uso del software CSI ETABS 2015, después de haber realizado una recolección de datos a través de una ficha técnica de encuesta y haber procesado estos resultados que sirvieron de parámetros de entrada para el software antes mencionado, con estos resultados obtenidos se determinó el grado de vulnerabilidad de las diferentes viviendas encuestadas. Los resultados indican que el 100% de las viviendas encuestadas presenta alta vulnerabilidad sísmica que está en función de parámetros de control (separación entre edificios, periodo fundamental de vibración, fuerza cortante mínima y desplazamientos laterales relativos de entrepiso) que la norma técnica E.030 establece y la conclusión más relevante fue que el trabajo será un antecedente de mala práctica constructiva que se tiene actualmente en la ciudad de Abancay.

(Chunga y Chilcon, 2016) Evaluación de la calidad del concreto a usar en construcciones informales en la ciudad de Pimentel – Chiclayo - Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Pedro Ruiz Gallo, cuyo objetivo fue desarrollar una investigación orientada a proponer una dosificación de concreto para las construcciones informales en la ciudad de Pimentel, para lo que previamente se realizó una evaluación de la calidad del concreto en las construcciones informales que se estaban ejecutando dentro del entorno de la ciudad de Pimentel y en función de este análisis estimar parámetros o indicadores de diseño como: resistencia

característica, desviación estándar, asentamiento en el cono de Abrams, procedencia de los materiales, entre otros. Uno de los principales resultados fue que la resistencia característica del concreto empleado en las construcciones informales de la Ciudad de Pimentel, calculado con los ensayos de probetas curadas según obra, es inferior a los estándares que menciona el Instituto Americano del Concreto (ACI) y el Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre la Calidad del mismo, es decir $f'_{rc} < 21$ o kg/cm^2 , por lo tanto se concluyó que la calidad del concreto utilizado en construcciones informales de la Ciudad de Pimentel - Chiclayo - Lambayeque en el año 2015, no cumple y es inferior a los Estándares que mencionan el Instituto americano del concreto (ACI) y el Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre la Calidad del mismo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Propiedades físico mecánicas del concreto

Se refiere a las propiedades del concreto en estado fresco y estado endurecido, los cuales se definen en función a sus características en la preparación y en cuanto a la resistencia (Garay y Quispe, 2016, p. 45).

1.3.1.1. Diseño y dosificación del concreto

El material principalmente empleado en la industria de la construcción es el concreto tanto para viviendas de gran magnitud, como para simples viviendas, (Polanco, 2012) define que el concreto “es una mezcla de agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua [...] formando una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua”.

A) Componentes del concreto

(Harmsen, 2005, p.11-15) establece los siguientes conceptos y estándares de cada uno de los materiales que constituyen el concreto.

B) Bolsas de cemento

El cemento es un aglomerante que se obtiene de la pulverización de Clinker, el cual es producido por la calcinación hasta la fusión incipiente de materiales calcáreos y arcillosos (Chang, 2017, p. 1).

Existen diversos tipos de cemento, los cuales están especificados en la norma American Society for Testing and Materials (ASTM-C-150-99a) y estos son:

Tipo I, que generalmente se usa con más frecuencia y no tiene propiedades especiales.

Tipo II, de moderado calor de hidratación y alguna resistencia al ataque de los sulfatos.

Tipo III, de resistencia temprana y elevado calor de hidratación.

Tipo IV, de bajo calor de hidratación.

Tipo V, de alta resistencia a los sulfatos.

Actualmente en el Perú se fabrican los cementos Tipo I, Tipo II, Tipo V, Tipo IP (al cual se le ha añadido entre 15% y 40% en peso de puzolana) y Tipo IPM que es un cemento al cual se le ha añadido menos del 15% en peso de puzolana. Los dos últimos tipos de cementos son establecidos por la norma ASTM-C-845-96.

C) El agregado fino

Como se muestra en la Tabla 1 (Anicama, 2010):

El agregado fino debe ser durable, fuerte, limpio, duro y libre de materias impuras como polvo, limo, pizarra, álcalis y materias orgánicas. No debe tener más de 5% de arcilla o limos ni más de 1.5% de materias orgánicas. Sus partículas deben tener un tamaño menor a 1/4" y su gradación debe satisfacer los requisitos propuestos en la norma ASTM-C-33-99a. (p. 11)

Requisitos granulométricos que deben ser satisfechos por el agregado fino	
Tamiz estándar	% en peso del material que pasa el tamiz
3/8"	100
#4	95 a 100
#8	80 a 100
#16	50 a 85
#30	25 a 60
#50	10 a 30
#100	2 a 10

Tabla 1. *Requisitos granulométricos de agregado fino*

Fuente: (Harmsen, 2005)

D) El agregado grueso

Según (Palomino, 2017).

El agregado grueso está constituido por rocas graníticas, dioríticas y sieníticas. Puede usarse piedra partida en chancadora o grava zarandeada de los lechos de los ríos o vacimientos naturales. Al igual que el agregado fino, no deben contener más de un 5% de arcillas y finos ni más de 1.5% de materias orgánicas, carbón, etcétera. (p. 41)

La norma ASTM-C-33- 99a también establece una serie de condiciones para su gradación. Estas se muestran en la Tabla 2, donde la piedra se denomina por el tamaño máximo del agregado.

Tabla 2. Requisitos granulométricos de agregado grueso

Tamaño Nominal (mm.)	Porcentaje que pasa por los tamices normalizados												
	100 mm	90 mm	75 mm	63 mm	50 mm	37.5 mm	25 mm	19 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm	1.18 mm
90.0 a 37.5 (3½" a 1½")	100	90-100		25-60		0-15		0-5					
63.0 a 37.5 (2½" a 1½")			100	90-100	35-70	0-15		0-5					
50.0 a 25.0 (2" a 1")				100	90-100	35-70	0-15		0-5				
50.0 a 4.75 (2" a #4)				100	95-100		35-70		10-30		0-5		
37.5 a 19.0 (2½" a ¾")					100	90-100	20-55	0-15		0-5			
37.5 a 4.75 (1½" a #4)					100	95-100		35-70		10-30	0-5		
25.0 a 12.5 (1" a 1½")						100	90-100	20-55	0-10	0-5			
25.0 a 9.50 (1" a 3/8")						100	90-100	40-85	10-40	0-15	0-5		
25.0 a 4.75 (1" a #4)						100	95-100		25-60		0-10	0-5	
19.0 a 9.50 (¾" a 3/8")							100	90-100	20-55	0-15	0-5		
19.0 a 4.75 (¾" a #4)							100	90-100		20-55	0-10	0-5	
12.5 a 4.75 (½" a #4)								100	90-100	40-70	0-15	0-5	
9.50 a 2.36 (3/8" a #8)									100	85-100	10-30	0-10	0-5

Fuente: (Harmsen, 2005)

E) El agua

El agua empleada en la mezcla debe ser limpia, libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y materias orgánicas. En general el agua potable es apta para el concreto. Cuya función principal es hidratar el cemento.

F) Los aditivos

Los aditivos son sustancias que, añadidas al concreto, alteran sus propiedades tanto en estado fresco como endurecido.

G) Propiedades del concreto en estado fresco

Para obtener el concreto, la fase inicial concierne a la preparación y con ello el concreto en estado fresco. (Reyna, 2016, p.12-13) menciona las principales propiedades del concreto en estado fresco:

- **Trabajabilidad:** Es el mayor o menor trabajo que hay que aportar al concreto en estado fresco en los procesos de mezclado, transporte,

colocación y compactación. La forma más común para medir la "trabajabilidad" es mediante "la prueba del slump". Los instrumentos que se necesitan son una plancha base, un cono y una varilla de metal. Esta prueba consiste en medir la altura de una masa de concreto luego de ser extraída de un molde en forma de cono. Cuanto mayor sea la altura, el concreto será más trabajable. (*Manual_Maestro_Constructor*)

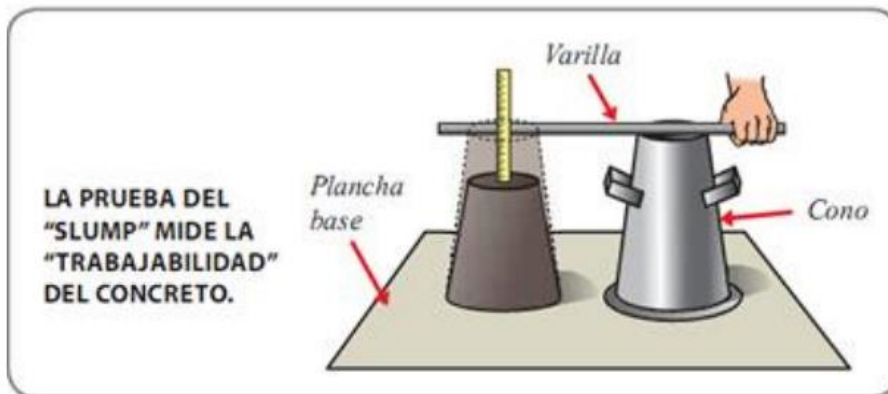


Figura 2. Prueba de Slump

Fuente: (Reyna, 2016)

- **Segregación:** Ocurre cuando los agregados gruesos, que son más pesados, como la piedra chancada se separan de los demás materiales del concreto. Esto se produce, por ejemplo, cuando se traslada el concreto en buggy por un camino accidentado y de largo recorrido, debido a eso la piedra se segrega, es decir, se asienta en el fondo del buggy. La principal patologías asociada a la segregación son las cangrejeras, que también son consecuencia de mala compactación. (*Manual_Maestro_Constructor*)
- **Exudación:** Se origina cuando una parte del agua sale a la superficie del concreto. Es importante controlar la exudación para evitar que la superficie se debilite por sobre-concentración de agua. Esto sucede, por ejemplo, cuando se excede el tiempo de vibrado haciendo que en la superficie se acumule una cantidad de agua mayor a la que normalmente debería exudar. (*Manual_Maestro_Constructor*)
- **Contracción:** Produce cambios de volumen en el concreto debido a la pérdida de agua por evaporación, causada por las variaciones de

humedad y temperatura del medio ambiente. Es importante controlar la contracción porque puede producir problemas de fisuración. Una medida para reducir este problema es cumplir con el curado del concreto. (Manual_Maestro_Constructor)

H) Propiedades de los materiales requeridas para el diseño de mezclas

De acuerdo (Laura, 2006, p.3) la información que se requiere para el diseño de mezclas es la siguiente:

- Análisis granulométrico de los agregados.
- Peso unitario compactado de los agregados (fino y grueso).
- Peso específico de los agregados (fino y grueso).
- Contenido de humedad y porcentaje de absorción de los agregados (fino y grueso).
- Perfil y textura de los agregados.
- Tipo y marca del cemento.
- Peso específico del cemento.
- Relaciones entre resistencia y la relación agua/cemento, para combinaciones posibles de cemento y agregados.

I) Diseño de mezcla

Se puede llevar a cabo por alguno de los siguientes métodos:

Método del ACI, el cual se resume de acuerdo a los siguientes secuencia:

1. Cálculo del módulo de finura del agregado fino:
2. Determinación de la cantidad de agregado grueso
3. Peso del agregado grueso
4. Volumen absoluto del agregado fino
5. Peso del agregado fino
6. Cantidad de materiales por m³ (en obra)
7. Proporciones en peso en obra
8. Proporciones en volumen en obra

Método del módulo de finura de la combinación de agregados, el cual se resume de acuerdo a los siguientes secuencia:

1. Cálculo del módulo de finura del agregado grueso
2. Cálculo del volumen absoluto del agregado total (fino + grueso)
3. Cantidad de materiales por metro cubico (en obra)
4. Proporciones en peso en obra
5. Proporciones en volumen en obra

Método de la curva de füller, el cual se resume de acuerdo a los siguientes secuencia:

1. Determinación del porcentaje en peso seco de agregado fino con respecto al agregado total (fino y grueso), expresado en fracción decimal
2. Determinación de los porcentajes en peso seco del agregado fino y grueso, expresados en fracción decimal.
3. Determinación de los porcentajes en volumen absoluto del agregado fino y grueso, expresados en fracción decimal.
4. Cálculo del volumen absoluto del agregado total (fino + grueso).
5. Cantidad de materiales por metro cubico (en obra).
6. Proporciones en peso en obra.
7. Proporciones en volumen en obra.

J) Curado del concreto

El curado pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia fuera del concreto (Sika, 2018, p. 2-16). Busca, también, evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzos inducidos por ésta.

A mayor tiempo de curado, la resistencia alcanzada por el concreto es mayor. Como se puede apreciar, esta etapa del proceso constructivo es decisiva para la obtención de un buen concreto (Zeña, 2015, p. 6-8)

La falta de curado del concreto reduce drásticamente su resistencia.

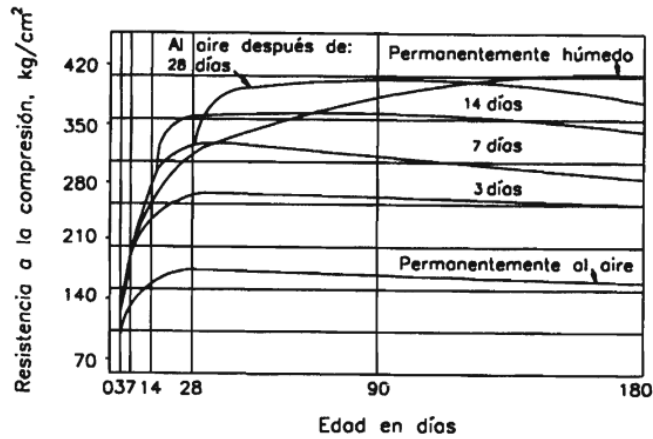


Figura 3. Gráfica de $f'c$ vs edad en días de curado

Fuente: (Harmsen, 2005)

1.3.1.2. Propiedades mecánicas del concreto

Las propiedades mecánicas se pueden explicar de acuerdo a su comportamiento característico mecánico que depende de la relación esfuerzo-deformación del concreto a compresión, el módulo de poisson y el módulo de corte. (Harmsen, 2005, p.30-33) conceptualiza los siguientes parámetros:

A) Relación esfuerzo – deformación del concreto a compresión

La deformación que se obtiene en función a la carga o esfuerzo de compresión principalmente se muestra en la gráfica esfuerzo vs deformación, la cual tiene una rama ascendente casi lineal cuya pendiente varía de acuerdo a la resistencia y se extiende hasta aproximadamente 113 a 112 de $f'c$. Posteriormente adoptan la forma de una parábola invertida cuyo vértice corresponde al esfuerzo máximo en compresión (Chang, 2015, p.6-7).

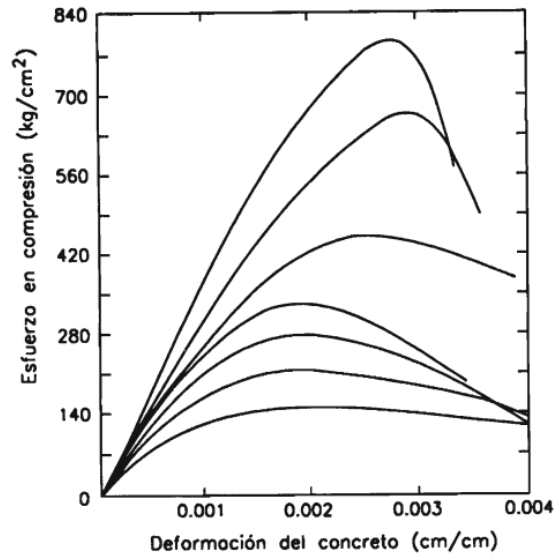


Figura 4. *Gráfica de esfuerzo en compresión vs deformación de concreto*
Fuente: (Harmsen, 2005)

El módulo de elasticidad de un material es un parámetro que mide la variación de esfuerzo en relación a la deformación en el rango elástico. El concreto presenta un comportamiento elastoplástico y por ello los esfuerzos no son directamente proporcionales a la deformación.

Para definir el módulo de elasticidad del concreto, el ACI emplea el concepto de módulo secante y propone (ACI-8.5.1):

$$E_c = 0.14w^{1.5}\sqrt{f'c}$$

Donde:

E_c : Módulo de elasticidad del concreto.

w : Peso unitario del concreto en kg/m^3 . [abarca en concretos entre 1440 y 2480 kg/m^3].

$f'c$: Resistencia a la compresión del concreto.

Para concretos normales, con pesos unitarios de aproximadamente 2300 kg/m^3 , se usa también la siguiente expresión:

$$E_c = 15100\sqrt{f'c}$$

B) Resistencia del concreto a la compresión

Mide la capacidad mecánica principal del concreto debido a esfuerzos axiales de compresión, esta capacidad se debe a las propiedades adherentes de la pasta de cemento y usualmente se expresa en kg/cm² (Castellon y De la Ossa, 2013, p. 35).

C) Resistencia del concreto a la tracción

La resistencia del concreto a la tracción es mucho menor que su resistencia a la compresión constituyendo aproximadamente entre un 8% a 15% de ésta (Harmsen, 2005, p. 25). Para la determinación de este parámetro no se suele usar ensayos directos debido a las dificultades que se presenta y para estimarlo se ha diseñado métodos indirectos, en síntesis empleando testigos estándar y siguiendo el procedimiento normado por la ASTM-C-496-96, la resistencia a la tracción se define como:

$$f_{CT} = \frac{2P}{\pi hd}$$

Donde:

f_{CT} : Resistencia a la tracción del concreto

P: Carga de rotura

H: Longitud del cilindro

d: Diámetro del cilindro

D) Resistencia del concreto al esfuerzo cortante

El esfuerzo cortante es una sollicitación que se presenta individualmente en casos muy excepcionales y la mayor de las veces actúa en combinación con esfuerzos normales (Harmsen, 2005, p. 27).

En el laboratorio, se han obtenido resistencias que varían de 0.2f'_c a 0.85f'_c. La resistencia al corte es difícil de evaluar pues no se puede aislar este esfuerzo de la tensión diagonal.

1.3.2. Vulnerabilidad Sísmica

De acuerdo a (Bonnet, 2003), "La vulnerabilidad de una estructura se define como la predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño" (p.9).

1.3.2.1. Desplazamiento máximo

Son los desplazamientos límites de una estructura ante un evento sísmico, permitidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

1.3.2.2. Esfuerzos máximos de flexión

Es la combinación de fuerzas máximas de tracción y compresión que se desarrollan en la sección transversal de un elemento estructural para resistir una fuerza en dicha posición.

1.3.2.3. Esfuerzos máximos de corte

Es el esfuerzo máximo interno permitido por un elemento estructural que resultado de las tensiones paralelas de la sección transversal (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2013, p.3).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problemas Generales

- ¿La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tendrá efecto sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo, 2017?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿La incorrecta dosificación del concreto aumentará los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruídas en Carabayllo, 2017?
- ¿La incorrecta dosificación del concreto afectará los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruídas en Carabayllo 2017?
- ¿La incorrecta dosificación del concreto influirá en los esfuerzos máximos de compresion de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruídas en Carabayllo 2017?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Económica

El concreto cumple un rol importante para la construcción de viviendas; sin embargo en el sector de la autoconstrucción, éste no cumple un diseño de mezcla ni hábitos que garanticen su calidad.

También producir concreto informal conlleva a un alto consumo de cemento y agua, haciendo que el concreto adquiera resultados muy bajos y sea mucho más costoso.

1.5.2. Social

La importancia social de la presente investigación es disminuir la deficiente y mala práctica en la elaboración del diseño de mezcla del concreto y evaluar su comportamiento sin hacer ningún cambio en su preparación, llevarlo al laboratorio para las pruebas respectivas y así daré un diagnóstico de la resistencia del concreto y poder entregar los resultados tanto a los maestros de obra como a los propietarios con la finalidad que tomen conciencia y sean responsables al momento de su preparación y así disminuir el riesgo que trae consigo la autoconstrucción. De esto dependerá la calidad, resistencia y durabilidad del concreto y por ende una estructura que garantice sismoresistencia.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

- La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tiene efecto negativo sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo

1.6.2. Hipótesis Específicos

- La incorrecta dosificación del concreto aumentará los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo.
- La incorrecta dosificación del concreto afecta los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo
- La incorrecta dosificación del concreto influye en los esfuerzos máximos de compresión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

- Identificar cómo la incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tendrá efecto negativo sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar cómo la incorrecta dosificación del concreto aumentará los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo.

- Evaluar cómo la incorrecta dosificación del concreto afectará los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabaylo.
- Determinar cómo la incorrecta dosificación del concreto influirá en los esfuerzos máximos de compresión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas.

II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de investigación

Según (Hernández Sampieri, Roberto, Fernández, Carlos & Baptista. Metodología de la Investigación, 2010), define: “diseño no experimental, es la investigación que se plasma sin manipular deliberadamente las variables. Lo que se hace es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural para posteriormente poder analizarlo.

En este sentido la presente investigación tendrá un diseño no experimental

2.1.1 Tipo de investigación

Según (Sailking), una investigación correlacional, es aquella en que se analiza la relación entre ciertos sucesos, proporcionando indicios de la relación que podría existir entre dos o más cosas.

La presente investigación también es aplicada porque aplicará a la realidad, los nuevos conocimientos adquiridos.

2.1.2 Enfoque de investigación.

El enfoque que se utilizará en la presente investigación será de tipo cuantitativo ya que se conocerá la realidad a través de la recolección de datos con los que se podría probar la hipótesis. Lo común en los estudios cuantitativos es que se diseña un plan para someterlos a prueba, hecho el análisis se puede extender el resultado en un universo más amplio, según Borja (2012).

2.2 Variables, Operacionalización.

2.2.1 Variable Independiente: Dosificación del Concreto.

Según (Borja S., 2012, pág. 23) nos manifiesta que *“Es la variable que produce el efecto o es la causa de la variable dependiente”*. Se le representa por la letra “X”

2.2.2 Variable Dependiente: Vulnerabilidad Sísmica.

Según (Borja S., 2012, pág. 23) nos manifiesta que *“Es el resultado o efecto producido por la acción de la variable independiente”*. Se representa por la letra “Y”

2.2.3 Operacionalización.

Matriz de operacionalización de variable se encuentra en el anexo 01. Matriz de operacionalización de variables, anexo 02.

2.3 Población, muestra y muestreo.

2.3.1. Población.

"[...] conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio". (Arias, 2006. p. 81).

Esta investigación no tiene población, por tener una muestra por conveniencia.

2.3.2. Muestra.

Lo primero que hay que conocer antes de definir la muestra, es la unidad del objeto de estudio de la investigación (viviendas, bolsas de cemento, ensayos de laboratorio, etcétera). Según (Monje, 2011) define a la muestra como un subgrupo de la población ya que todas proceden de ésta.

La muestra de esta investigación está conformada por tres viviendas autoconstruidas del AA.HH Sol Naciente del distrito de Carabayllo.

2.3.3. Muestreo.

Para Hernández Sampieri y otros, (2004), clasifica el muestreo en probabilístico y no probabilístico.

“En este tipo de muestreo, puede haber clara influencia de la persona o personas que seleccionan la muestra o simplemente se realiza atendiendo a razones de comodidad.” (Ferre, 2010)

En este sentido el muestreo de esta investigación será **no probabilístico intencional** y será formada por cuatro viviendas autoconstruidas del AA.HH Sol Naciente en el distrito de Carabayllo.

2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos, validación y confiabilidad de instrumento

2.4.1. Técnica

Según Mejía (2005)

“La observación directa y sistemática del comportamiento constituye en muchos casos el método de medición más adecuado. El investigador escoge la conducta que le interesa y elabora un procedimiento sistemático para identificarla, clasificarla y registrarla en una situación natural o preparada.” (pg. 76)

De acuerdo a estas definiciones la técnica usada en esta investigación es la técnica de la observación directa.

2.4.2. Instrumento

Según Pineda, Alvarado y Canales (1994, pg. 125), El "instrumento" es la herramienta que se utiliza para recolectar y registrar los datos obtenidos. Respecto a esta definición, la presente investigación usa la ficha de como instrumento de recolección de datos, para ellos el instrumento debe ser confiable y válido.

2.4.3. Validez

“La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de tres tipos de evidencias. [...] éste se acercará más a representar la(s) variable(s) que pretende medir” (Hernández y otros, 2016, p. 204)

2.4.4. Análisis descriptivo

El método de análisis de datos se define según Ávila (2006, p. 97):

“[...] en esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadísticos son adecuadas para éste propósito.”

Respecto a la definición del método de análisis de datos, para poder realizar este aspecto primero se debe haber concluido todo el paso de recolección de datos, cumpliendo la validez y la confiabilidad del instrumento.

De acuerdo a las variables de estudio, la dosificación del concreto debe cumplir con los ensayos adecuados para poder determinar los datos más precisos en la investigación, de acuerdo a ello la vulnerabilidad sísmica será apropiada, dependiendo del análisis de datos obtenidos en campo.

2.5 Aspecto ético.

Tomando en cuenta los principios éticos y morales que garantizan esta investigación, la información recolectada en campo, es privada y confidencial. Para respaldar esta investigación, el desarrollo de la metodología fue citada y señalado por diferentes autores, tomando como referencia el sistema ISO 690. Mediante el programa TURNITIN será evaluado la presente investigación para garantizar el desarrollo de mi autoría.

III. ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1. Zona de Estudio

El AA.HH Sol Naciente de Carabayllo se ubica a la margen derecha de la Av. Túpac Amarú, cerca al KM 22. Tiene como urbanizaciones colindantes con a la Urb. Villa Esperanza por el Sur, con la Urb. Sol de Carabayllo por el Norte y la Urb. El Progreso por el Oeste y por el Este con las zonas agrícolas y cerros.

Las muestras se han tomado cerca de una de las avenidas principales, como la Av. Manuel Prado Micaela Bastidas.

3.1.1. Resultados de laboratorio Esfuerzos máximos a la compresión ($f'c$)

De acuerdo a los resultados obtenidos de la rotura de las probetas

(Ensayo a la compresión) a los 7 días se obtuvo lo siguiente:

Muestra	Rotura a los 7 días	Resistencia en campo
casa 1	202 kg/cm ²	210 kg/cm ²
casa 2	41 kg/cm ²	60 kg/cm ²
casa 3	64 kg/cm ²	90 kg/cm ²

Estos resultados como son a 7 días se proyecta a los 28 días ya que, según la NTP 339.034:2015 a los 7 días el concreto llegaría al 70% de su resistencia.

En 2 de las casas del estudio se presentó una resistencia muy por debajo del mínimo necesario.

Muestra	resistencia en campo	resistencia necesaria
casa 1	272 kg/cm ²	210kg/cm ²
casa 2	95 kg/cm ²	210kg/cm ²
casa 3	84 kg/cm ²	210kg/cm ²

Estos resultados nos indican que durante un evento sísmico la losa aligerada tendría un mejor comportamiento estructural ante un evento sísmico, mientras

que las columnas y sobrecimientos colapsarían antes de lo previsto ya que su concreto presenta un $f'c$ menor a la solicitada para estas estructuras.

Desplazamiento lateral por sismo

El concreto tiene una relación directa con el desplazamiento lateral producto de un evento sísmico.

El módulo de elasticidad está en función del concreto:

$$E_c = 15000 \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2$$

En el presente cuadro se ha calculado los módulos de elasticidad de los concretos obtenidos en campo y del de diseño (estimado)

Muestra	resistencia en campo	modulo de elasticidad real (E_{cr})	resistencia necesaria	modulo de elasticidad diseño (E_{cd})
casa 1	210 kg/cm ²	217370.7	210 kg/cm ²	217370.7
casa 2	95 kg/cm ²	146201.9	210 kg/cm ²	217370.7
casa 3	84 kg/cm ²	137477.3	210 kg/cm ²	217370.7

Ahora el desplazamiento lateral está en función de la sgte formula:

$$\delta = V/K$$

Donde:

δ = desplazamiento lateral

V = cortante Basal

K = rigidez de la estructura

La cortante basal está en función de:

$$V = ZUCS P/R$$

La rigidez de la estructura de los verticales está en función de:

$$K=12EI/H^3$$

Como se puede apreciar en la sgte formula entre mayor es el módulo de elasticidad menor será el desplazamiento lateral.

$$\delta=ZUCS P H^3/ 12EIR$$

Muestra	Elemento	Dosificación por Buguis			Dosificación por Baldes			Dosificación por Lampas			Dosificación técnica		
		C	A	P	C	A	P	C	A	P	C	A	P
Casa 01	Losa aligerada	1	2	1							1	4	2
Casa 02	Sobrecimiento							1	28	29	1	4	4
Casa 03	Columnas				1		3		17		1	2.5	2

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

PIEDRA	01 BUGUI =	2PI3
	01 BUGUI =	14 LAMPADAS
	1 PIE3 =	7 LAMPADAS
	1BALDE =	5 LAMPADAS
ARENA	01 BUGUI =	2PI3
	01 BUGUI =	16 LAMPADAS
	1 PIE3 =	8 LAMPADAS
	1BALDE =	6 LAMPADAS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Determinación de la relación agua cemento

La tabla mostrada, muestra la relación a/c obtenida en campo, realizando la conversión del agua empleada durante la elaboración del concreto obtenida en baldes y convertida a pies cúbicos.

	Cemento	Agua				(a/c)	
Casa 1	1 p3	1.25	Bld	23.63	Lts	0.83 p3	0.83
Casa 2	1 p3	1.50	Bld	28.35	Lts	1.00 p3	1.00
Casa 3	1 p3	1.60	Bld	30.24	Lts	1.07 p3	1.07

Determinación del diseño de mezcla adecuado

Se describe el diseño de mezcla adecuado para obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², el cual depende directamente del tamaño máximo del agregado (TMA), el módulo de finura (M.F) y el nivel de consistencia (medido con la prueba de Slump) este se muestra en la siguiente tabla.

Resistencia a la compresión (f'c)	TMA	Slump	Modulo de Fineza (M.F)	Proporción	Materiales por m3			
					Cemento (Bolsa)	Arena (m3)	Piedra (m3)	Agua (m3)
210 kg/cm2	3/4"	4"	2.4 - 3.0	1:1.7:2.2	9.73	0.48	0.6	0.185
210 kg/cm2	1/2"	3"	2.4 - 3.0	1:1.9:1.9	9.73	0.52	0.53	0.186

CASA 03:

METRADO DE CARGAS

PRIMER PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								120.96
VIGAS					7.67	2.4	18.41	
	1	26.98	0.2	0.25	1.349			
	1	15.1	0.25	0.4	1.51			
	1	16.7	0.2	0.4	1.336			
	1	24.85	0.25	0.5	3.10625			
	1	12.28	0.15	0.2	0.3684			
LOSAS					70.22	0.3	21.07	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	1	2.78	3		8.34			
	1	2.05	4.45		9.12			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
	1	4.15	0.5		2.08			
COLUMNAS					4.4	2.4	10.56	
C1	2	0.25	0.5	3.2	0.8			
C2	1	0.4	0.15	3.2	0.192			
	1	0.25	0.15	3.2	0.12			
C3	3	0.25	0.25	3.2	0.6			
C4	14	0.15	0.4	3.2	2.688			
ALBAÑILERIA					34.72	1.8	62.49	
	2	2.88	0.13	3.2	2.40			
	4	2.95	0.13	3.2	4.91			
	1	3.2	0.13	3.2	1.33			
	5	2.6	0.13	3.2	5.41			
	2	1.45	0.13	3.2	1.21			
	6	2.43	0.13	3.2	6.07			
	4	1.98	0.13	3.2	3.29			
	4	1.85	0.13	3.2	3.08			
	2	3.9	0.13	3.2	3.24			
	2	4.55	0.13	3.2	3.79			
CONTRAPISO					70.22	0.1	7.02	
CIELORASO					70.22	0.02	1.40	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	144.96

Fuente: Programa Etabs

SEGUNDO PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								107.26
VIGAS					7.67	2.4	18.41	
	1	26.98	0.2	0.25	1.349			
	1	15.1	0.25	0.4	1.51			
	1	16.7	0.2	0.4	1.336			
	1	24.85	0.25	0.5	3.10625			
	1	12.28	0.15	0.2	0.3684			
LOSAS					70.22	0.3	21.07	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	1	2.78	3		8.34			
	1	2.05	4.45		9.12			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
	1	4.15	0.5		2.08			
COLUMNAS					3.575	2.4	8.58	
C1	2	0.25	0.5	2.6	0.65			
C2	1	0.4	0.15	2.6	0.156			
	1	0.25	0.15	2.6	0.0975			
C3	3	0.25	0.25	2.6	0.4875			
C4	14	0.15	0.4	2.6	2.184			
ALBAÑILERIA					28.21	1.8	50.78	
	2	2.88	0.13	2.6	1.95			
	4	2.95	0.13	2.6	3.99			
	1	3.2	0.13	2.6	1.08			
	5	2.6	0.13	2.6	4.39			
	2	1.45	0.13	2.6	0.98			
	6	2.43	0.13	2.6	4.93			
	4	1.98	0.13	2.6	2.68			
	4	1.85	0.13	2.6	2.50			
	2	3.9	0.13	2.6	2.64			
	2	4.55	0.13	2.6	3.08			
CONTRAPISO					70.22	0.1	7.02	
CIELORASO					70.22	0.02	1.40	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	131.26

Fuente: Programa Etabs

TERCER PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								77.58
VIGAS					7.67	2.4	18.41	
	1	26.98	0.2	0.25	1.349			
	1	15.1	0.25	0.4	1.51			
	1	16.7	0.2	0.4	1.336			
	1	24.85	0.25	0.5	3.10625			
	1	12.28	0.15	0.2	0.3684			
LOSAS					70.22	0.3	21.07	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	1	2.78	3		8.34			
	1	2.05	4.45		9.12			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
	1	4.15	0.5		2.08			
COLUMNAS					1.7875	2.4	4.29	
C1	2	0.25	0.5	1.3	0.325			
C2	1	0.4	0.15	1.3	0.078			
	1	0.25	0.15	1.3	0.04875			
C3	3	0.25	0.25	1.3	0.24375			
C4	14	0.15	0.4	1.3	1.092			
ALBAÑILERIA					14.10	1.8	25.39	
	2	2.88	0.13	1.3	0.97			
	4	2.95	0.13	1.3	1.99			
	1	3.2	0.13	1.3	0.54			
	5	2.6	0.13	1.3	2.20			
	2	1.45	0.13	1.3	0.49			
	6	2.43	0.13	1.3	2.46			
	4	1.98	0.13	1.3	1.34			
	4	1.85	0.13	1.3	1.25			
	2	3.9	0.13	1.3	1.32			
	2	4.55	0.13	1.3	1.54			
CONTRAPISO					70.22	0.1	7.02	
CIELORASO					70.22	0.02	1.40	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	101.58

Fuente: Programa Etabs

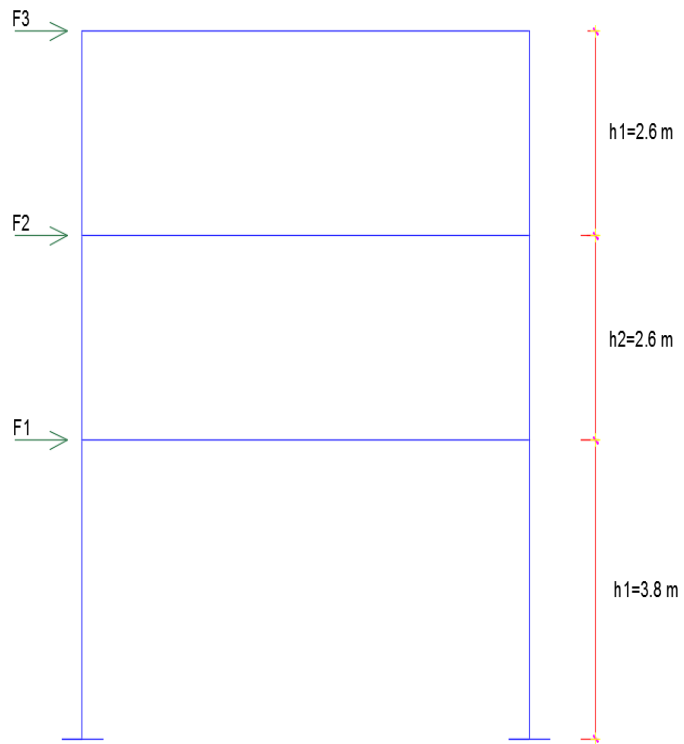
CORTANTE BASAL

NIVEL	PESO PARCIAL	PESO TOTAL				
PISO 01	144.96		Z = 4	0.45	C =	2.5
PISO 02	131.26		U = categoria "C"	1	S = 3	1.1
PISO 03	101.58		R =	3		
		377.79				
			Z = 4	La vivienda se encuentra en la costa		
			U = 1	es categoria "C" por ser una vivienda		
			R = 3	la estructura es muros de albañileria		
			S3=1.1	Tipo se suelo blando según el EEMMSS		
			C = 2.5	T < TP por lo tanto C = 2.5		
				T = hn/Ct		
			hn =	9	altura de la vivienda	
			Ct =	60	por ser muros de albañileria	
			T =	0.15	T < Tp	
			Tp =	1		
			V = ZUCS / R * P			
			V = 155.84 Tn			

DISTRIBUCION DE CORTANTE BASAL

NIVEL DE PISO	PESO POR NIVEL (P)	ALTURA POR PISO (H)	ALTURA TOTAL	FACTOR "K"	$p \cdot H^k$	$\sum p \cdot H^k$	FACTOR "α"	CORTANTE BASAL (V)	FUERZA POR PISO (F)
1	144.96	3.8	9	1	550.83	1156.21	0.476	155.84	74.24
2	131.26	2.6	9	1	341.27	1156.21	0.295	155.84	46.00
3	101.58	2.6	9	1	264.11	1156.21	0.228	155.84	35.60

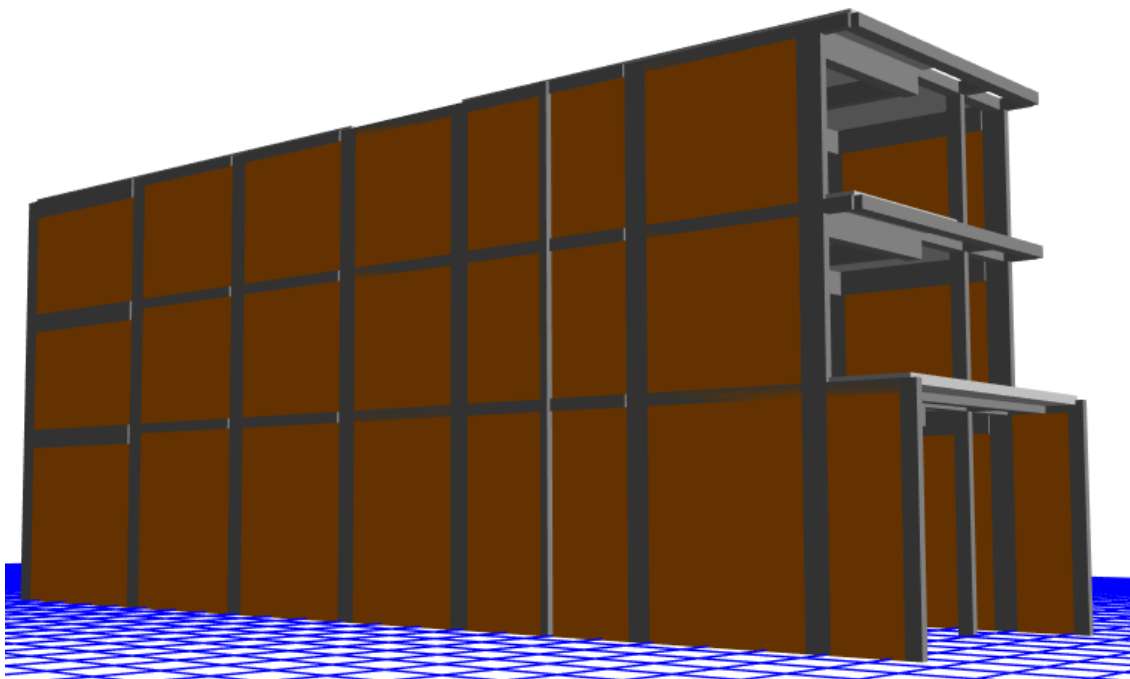
FUENTE: PROGRAMA ETABS.



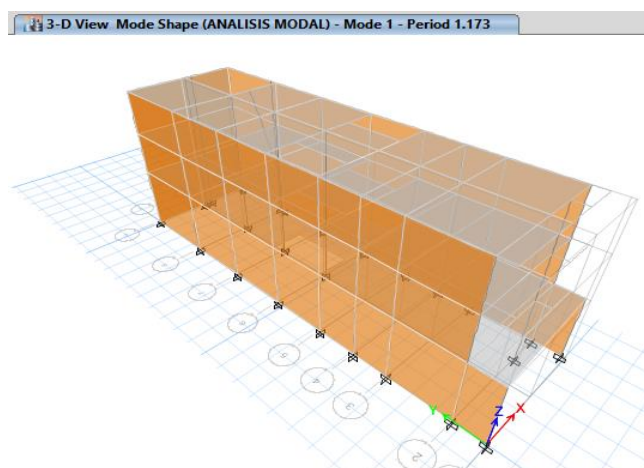
FUENTE: PROGRAMA ETABS

RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 210 KG/CM

MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERIA CONFINADA

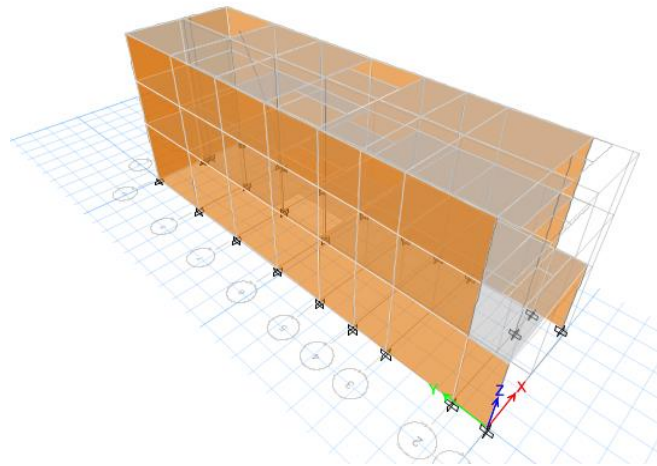


1) MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERIA CONFINADA $f'c=210\text{kg/cm}^2$



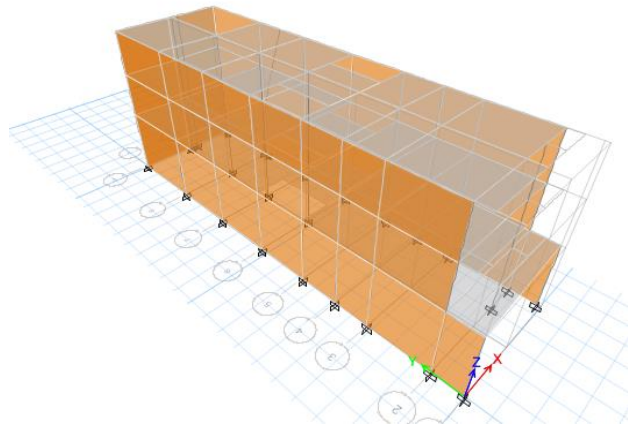
ANALISIS MODAL N°1

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 2 - Period 1.173



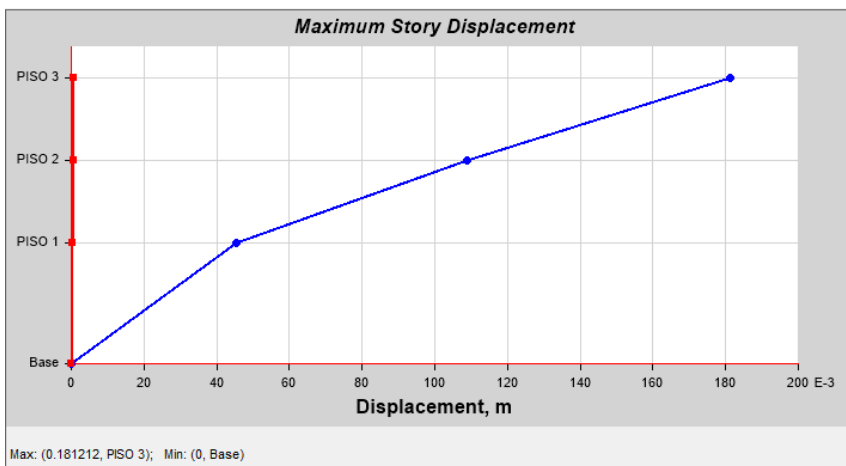
ANALISIS MODAL N°2

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 3 - Period 0.704

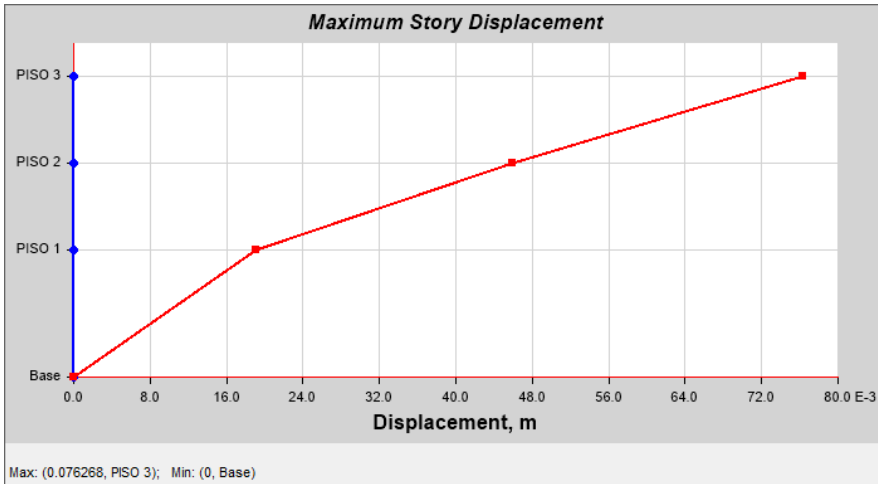


ANALISIS MODAL N°3

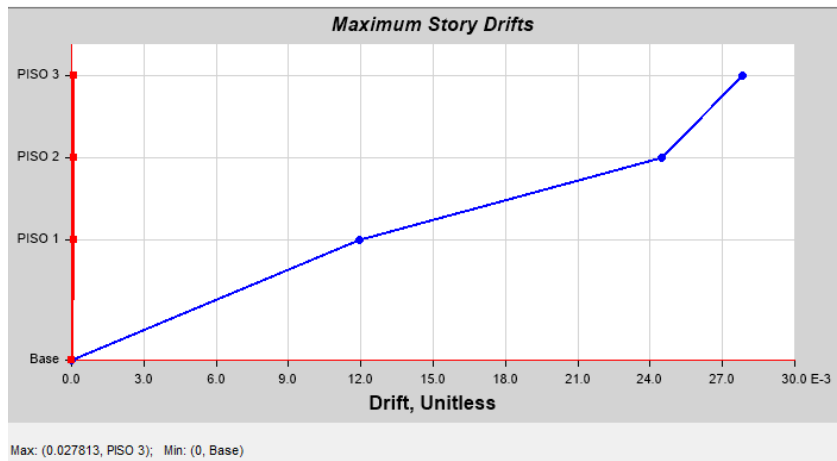
DESPLAZAMIENTO MAXIMOS EN DIRECCION X



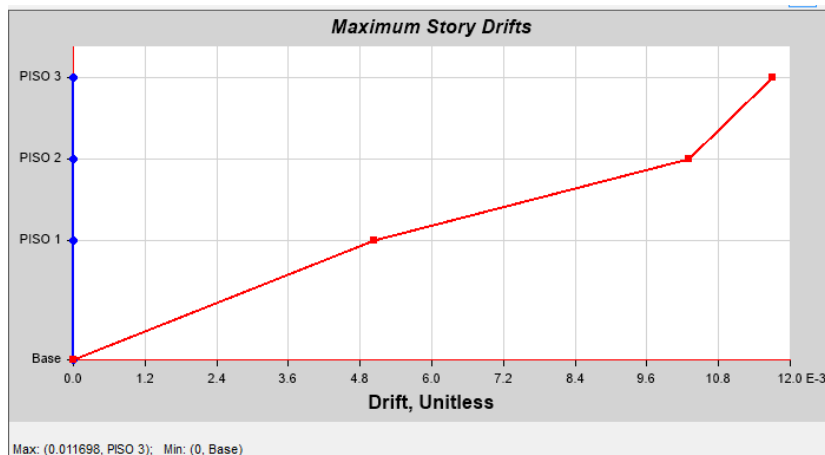
DESPLAZAMIENTO MAXIMOS EN DIRECCION Y



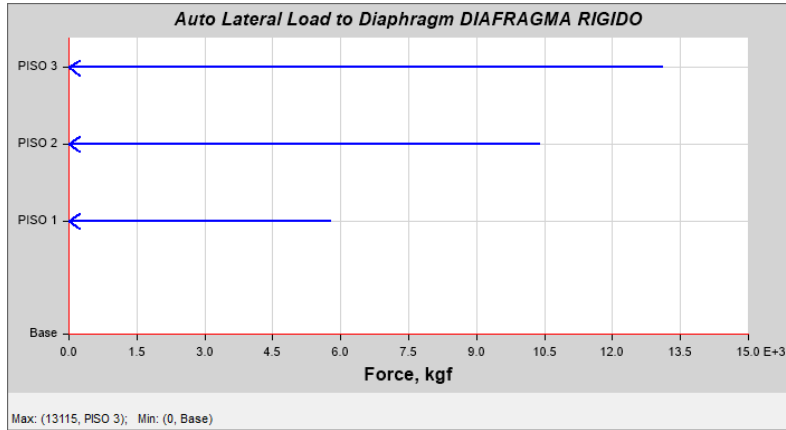
DISTORSION MAXIMOS ENTRE PISOS DIRECCION X



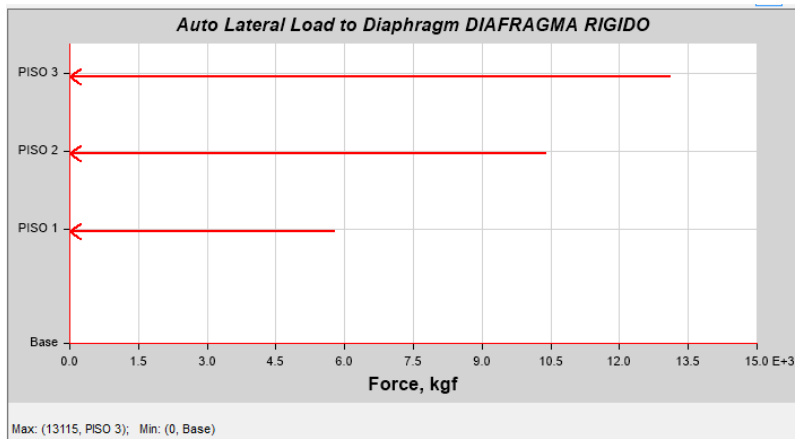
DISTORSION MAXIMOS ENTRE PISOS DIRECCION Y



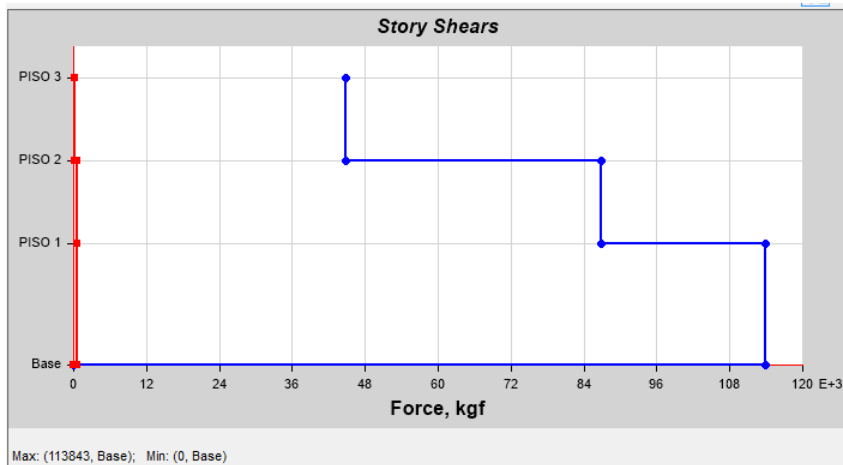
FUERZA LATERAL DIAFRAGMA RIGIDO ESTATICO EN DIRECCION X



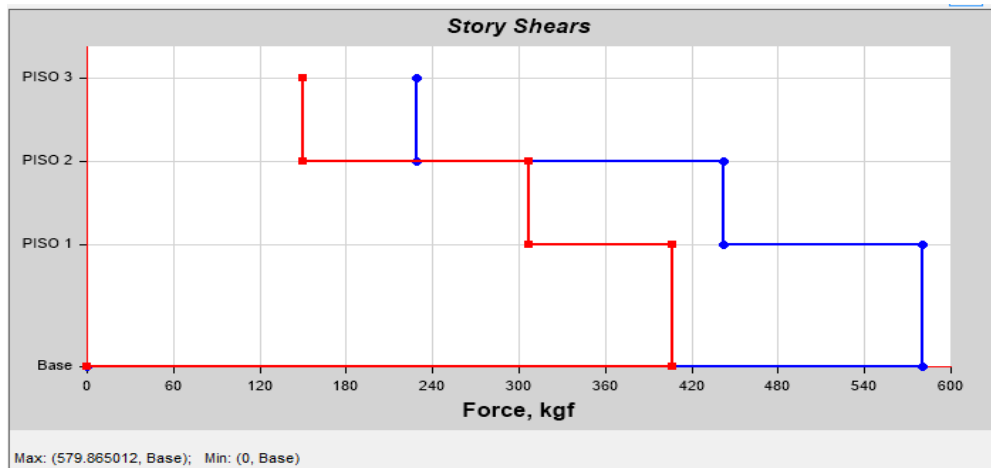
FUERZA LATERAL DIAFRAGMA RIGIDO ESTATICO EN DIRECCION Y



FUERZA CORTANTE EN SISMO EN DIRECCION X

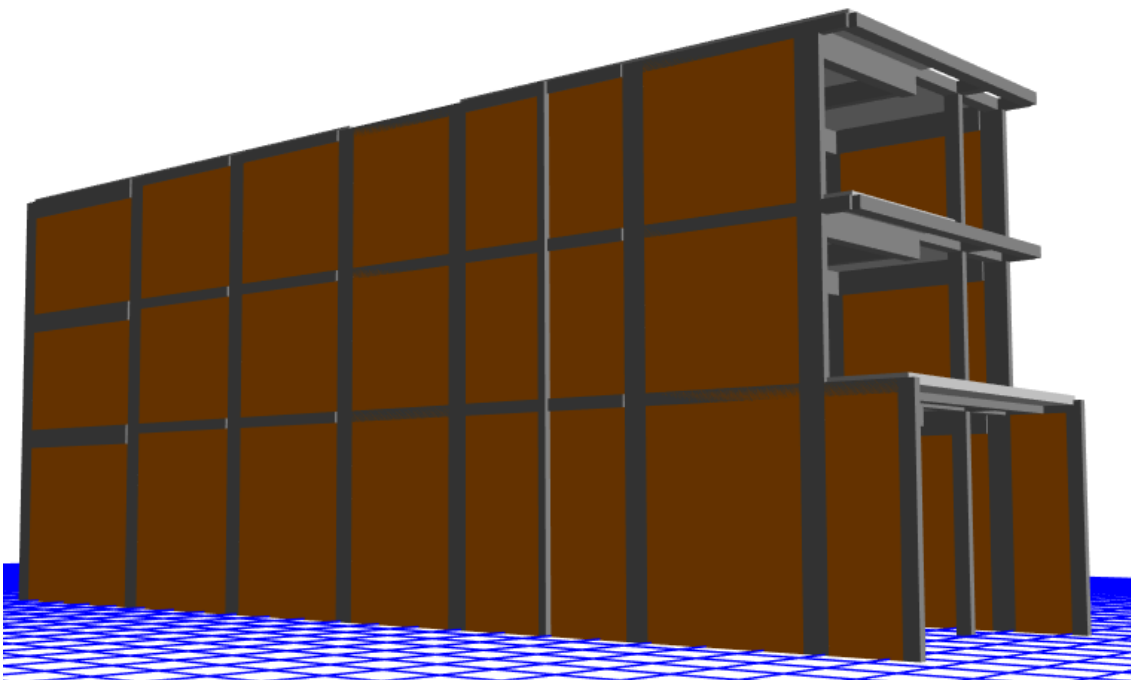


FUERZA CORTANTE EN SISMO EN DIRECCION Y



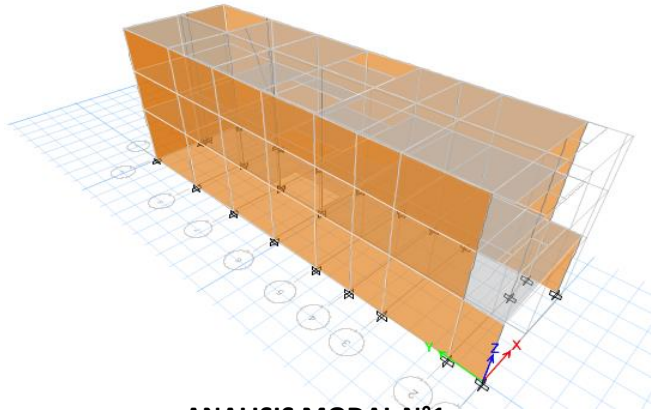
RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 84 KG/CM

MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERIA CONFINADA



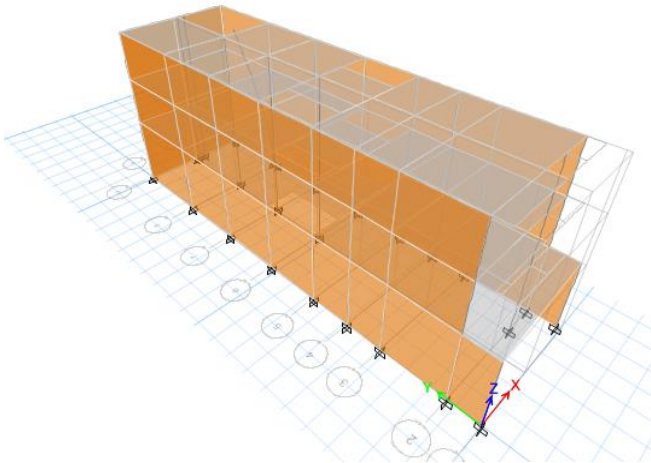
1) **MODELAMIENTO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERIA CONFINADA $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 1 - Period 1.173



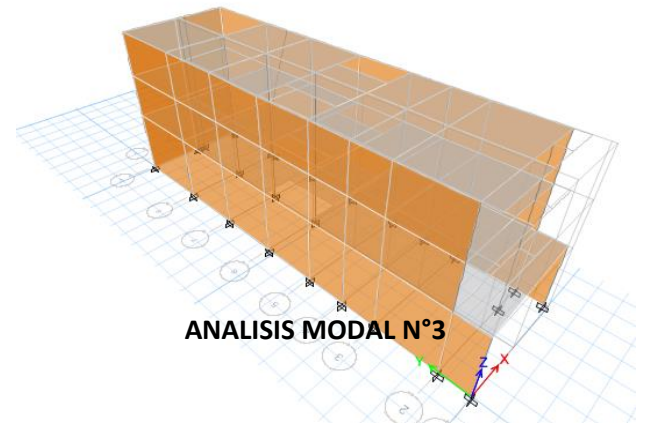
ANALISIS MODAL N°1

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 2 - Period 1.173



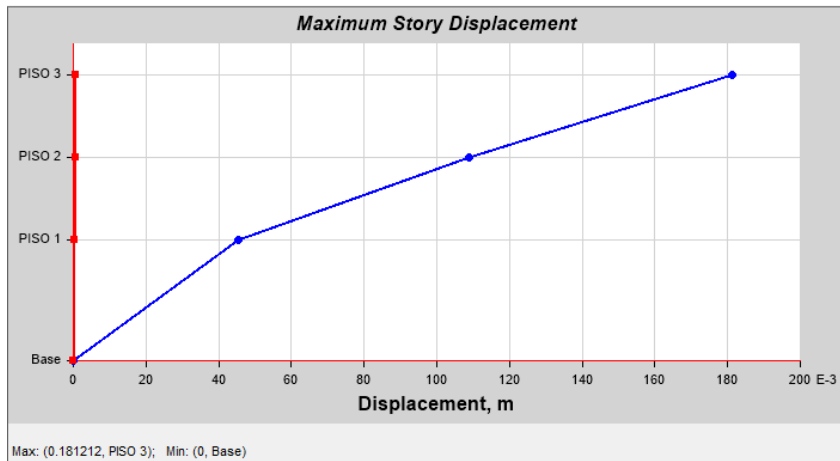
ANALISIS MODAL N°2

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 3 - Period 0.704

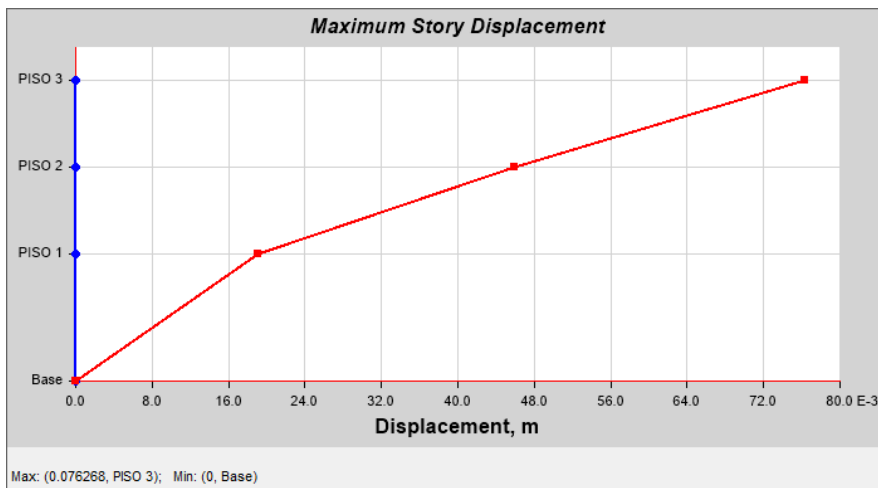


ANALISIS MODAL N°3

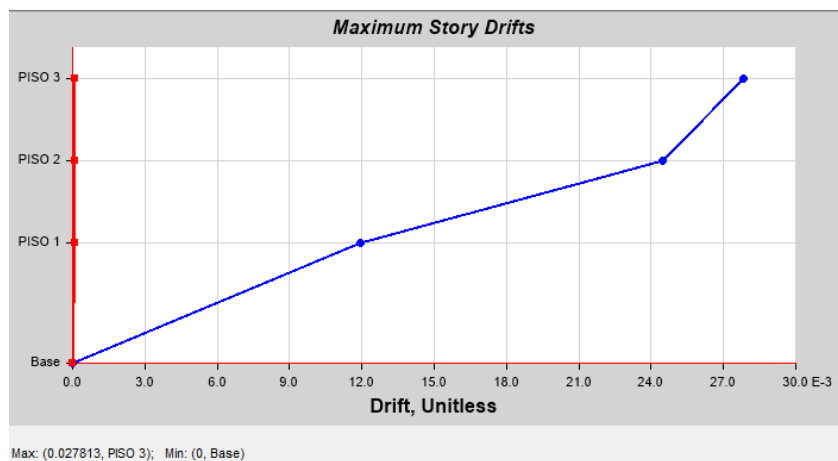
DESPLAZAMIENTO MAXIMOS EN DIRECCION X



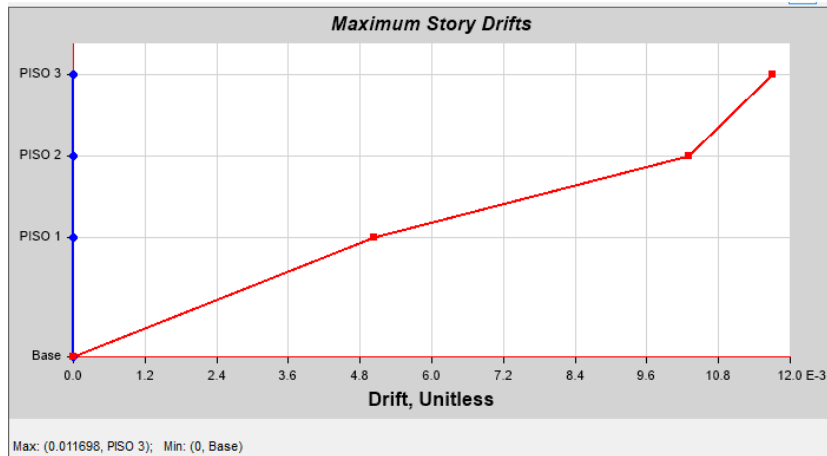
DESPLAZAMIENTO MAXIMOS EN DIRECCION Y



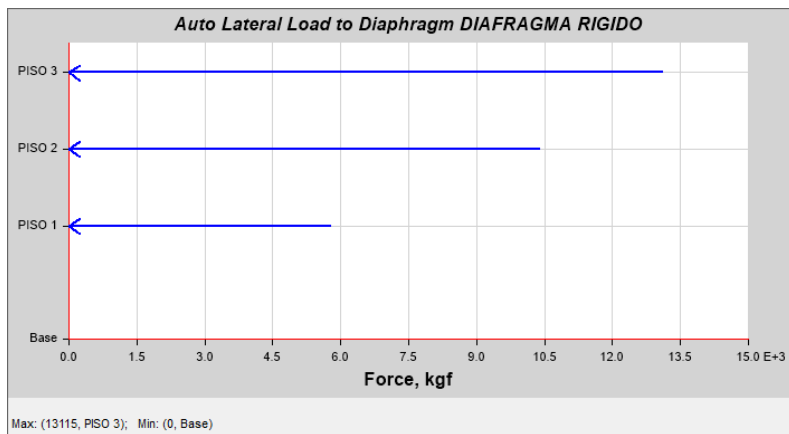
DISTORSION MAXIMOS ENTRE PISOS DIRECCION X



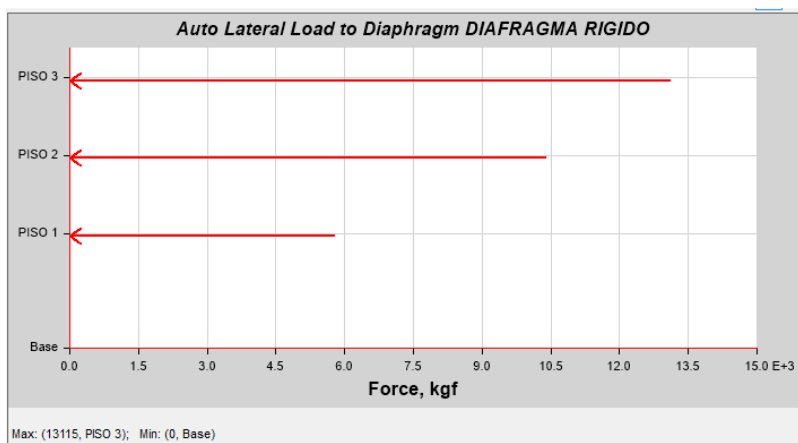
DISTORSION MAXIMOS ENTRE PISOS DIRECCION Y



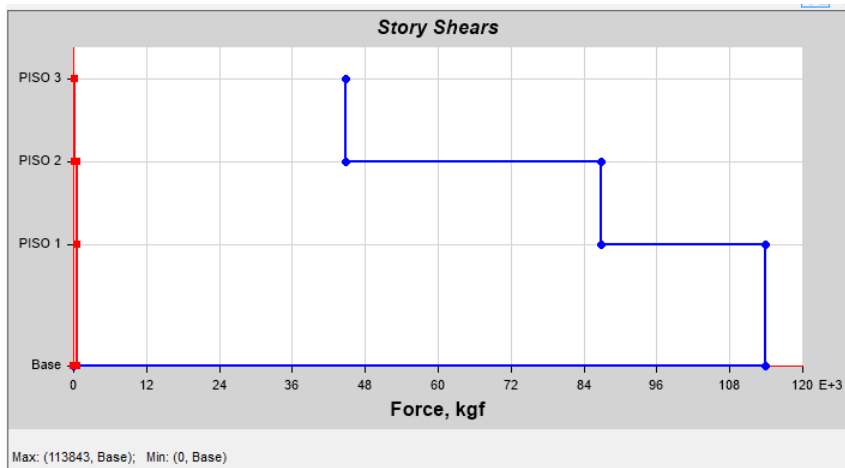
FUERZA LATERAL DIAFRAGMA RIGIDO ESTATICO EN DIRECCION X



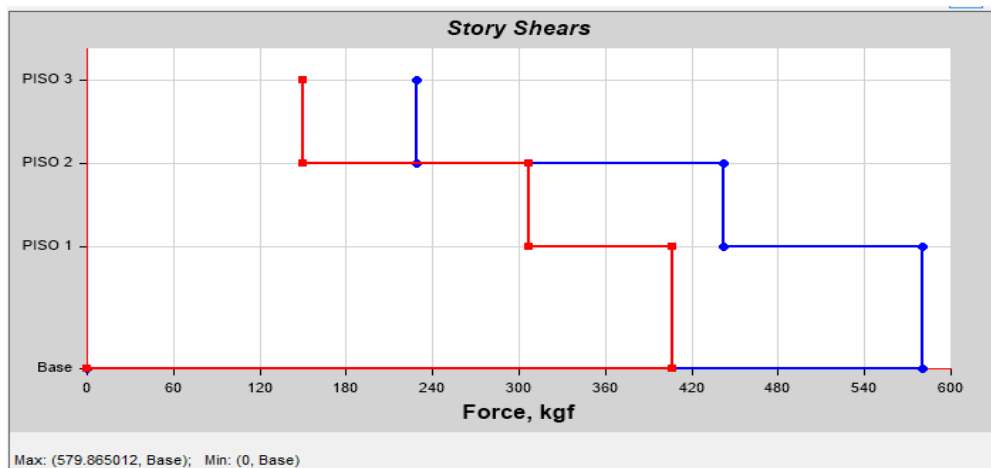
FUERZA LATERAL DIAFRAGMA RIGIDO ESTATICO EN DIRECCION Y



FUERZA CORTANTE EN SISMO EN DIRECCION X



FUERZA CORTANTE EN SISMO EN DIRECCION Y



RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=210 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*0.30	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00665	1.5%	0.50%	NO PASA
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00897	2.0%	0.50%	NO PASA
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00855	2.0%	0.50%	NO PASA

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.00E-05	0.0068%	0.50%	OK
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	5.00E-05	0.011%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-05	0.009%	0.50%	OK

FUENTE: PROGRAMA ETABS

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=84 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.07471	16.8%	0.50%	NO PASO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.100895	22.7%	0.50%	NO PASO
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.096153	21.6%	0.50%	NO PASO

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000381	0.075%	0.50%	OK
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000514	0.01125%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00049	0.01125%	0.50%	OK

FUENTE: PROGRAMA ETABS

CUADRO COMPARATIVO DE LOS DOS CONCRETOS F'C=210 KG/CM2 Y EL CONCRETO F'C=84 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=84KG/CM2
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00665	0.07471
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00897	0.100895
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00855	0.096153

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=84KG/CM2
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.00E-05	0.000381
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	5.00E-05	0.000514
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-05	0.00049

ANALISIS DE RESULTADOS

Se ha modulado la casa 03 en el programa Etabs, una con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y otra con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=84 \text{ kg/cm}^2$.

De los resultados obtenidos en el ETABS y que se encuentran detallados en los cuadros en Excel, se analiza que los desplazamientos con el concreto $f'_c=84\text{kg/cm}^2$ son 10 veces más que los desplazamientos con el concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$. Así mismo se analiza que la casa con un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ cumple con las derivas máximas que indica el RNE en la E-030, en ambos sentidos.

CASA 02:

METRADO DE CARGAS

PRIMER PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								74.78
VIGAS					5.75	2.4	13.80	
	1	20	0.2	0.25	1			
	1	12	0.25	0.4	1.2			
	1	10	0.2	0.4	0.8			
	1	22	0.25	0.5	2.75			
LOSAS					50.69	0.3	15.21	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
COLUMNAS					2.904	2.4	6.9696	
C1	1	0.25	0.6	3.2	0.48			
C2	1	0.35	0.15	3.2	0.168			
	1	0.25	0.15	3.2	0.12			
C3	3	0.25	0.25	3.2	0.6			
C4	8	0.15	0.4	3.2	1.536			
ALBAÑILERIA					18.18	1.8	32.72	
	2	2	0.13	3.2	1.66			
	4	2.3	0.13	3.2	3.83			
	1	2.5	0.13	3.2	1.04			
	5	2	0.13	3.2	4.16			
	2	1.2	0.13	3.2	1.00			
	6	1.6	0.13	3.2	3.99			
	2	3	0.13	3.2	2.50			
CONTRAPISO					50.69	0.1	5.07	
CIELORASO					50.69	0.02	1.01	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	98.78

SEGUNDO PISO

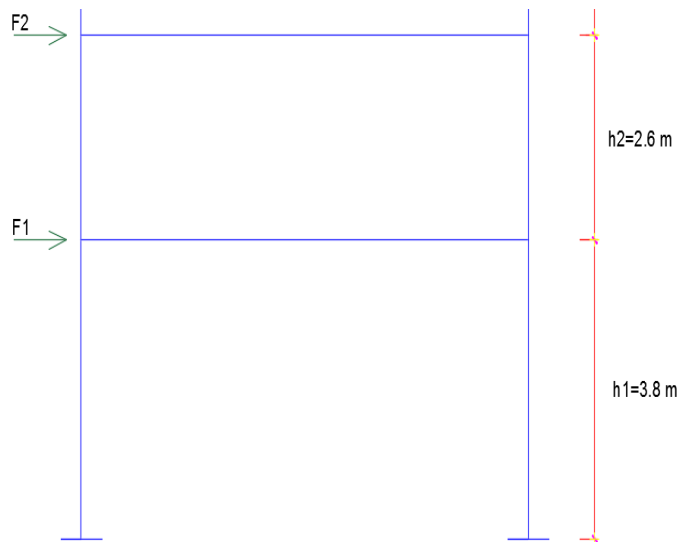
SEGUNDO PISO								
DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								45.54
VIGAS					5.75	2.4	13.80	
	1	20	0.2	0.25	1			
	1	12	0.25	0.4	1.2			
	1	10	0.2	0.4	0.8			
	1	22	0.25	0.5	2.75			
LOSAS					50.69	0.3	15.21	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
COLUMNAS					1.14725	2.4	2.7534	
C1	1	0.25	0.5	1.3	0.1625			
C2	1	0.35	0.15	1.3	0.06825			
	1	0.25	0.15	1.3	0.04875			
C3	3	0.25	0.25	1.3	0.24375			
C4	8	0.15	0.4	1.3	0.624			
ALBAÑILERIA					4.28	1.8	7.70	
	2	1.5	0.13	1.3	0.51			
	4	2	0.13	1.3	1.35			
	1	2.4	0.13	1.3	0.41			
	5	1.8	0.13	1.3	1.52			
	2	1.45	0.13	1.3	0.49			
CONTRAPISO					50.69	0.1	5.07	
CIELORASO					50.69	0.02	1.01	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	69.54

CALCULO DE CORTANTE BASAL

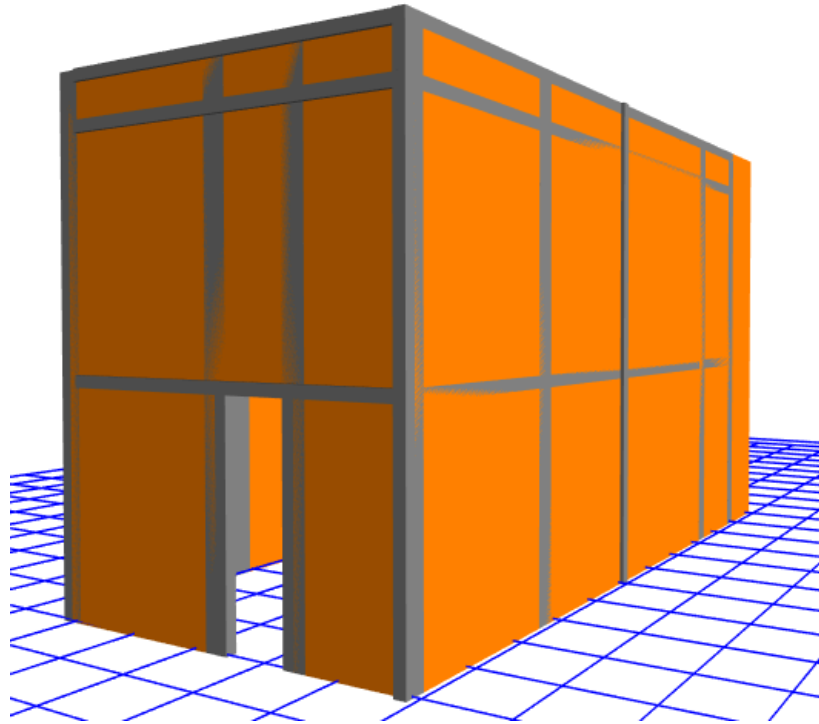
CALCULO DEL CORTANTE BASAL					
NIVEL	PESO PARCIAL	PESO TOTAL	Z = 4	0.45	C = 2.5
PISO 01	98.78		U = categoria "C"	1	S = 3
PISO 02	69.54		R =	3	1.1
		168.32			
			Z = 4	La vivienda se encuentra en la costa	
			U = 1	es categoria "C" por ser una vivienda	
			R = 3	la estructura es muros de albañileria	
			S3 = 1.1	Tipo de suelo blando según el EEMMSS	
			C = 2.5	T < Tp por lo tanto C = 2.5	
			T = hn/Ct		
			hn =	9	altura de la vivienda
			Ct =	60	por ser muros de albañileria
			T =	0.15	T < Tp
			Tp =	1	
V = ZUCS / R * P					
V = 69.43 Tn					

DISTRIBUCION DE CORTANTE BASAL

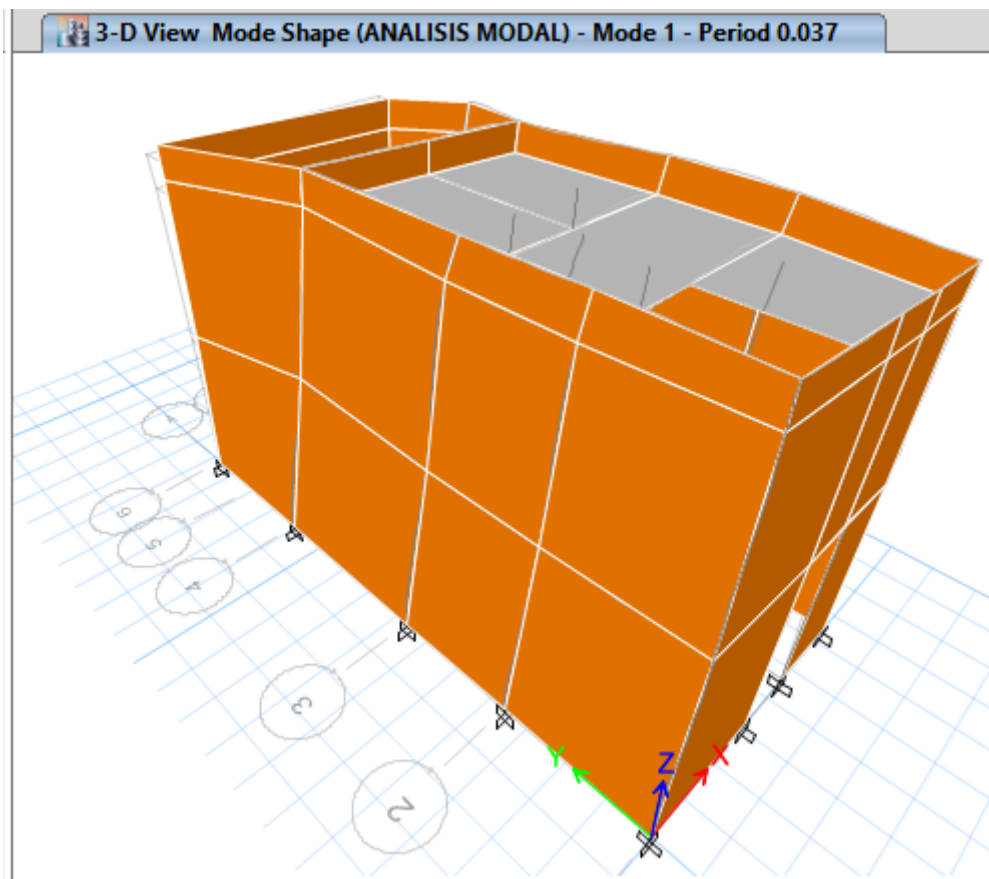
NIVEL DE PISO	PESO POR NIVEL (P)	ALTURA POR PISO (H)	ALTURA TOTAL	FACTOR "K"	p*H ^k	Σ p*H ^k	FACTOR "α"	CORTANTE BASAL (V)	FUERZA POR PISO (F)
1	98.78	3.8	9	1	375.37	556.17	0.675	69.43	46.86
2	69.54	2.6	9	1	180.80	556.17	0.325	69.43	22.57



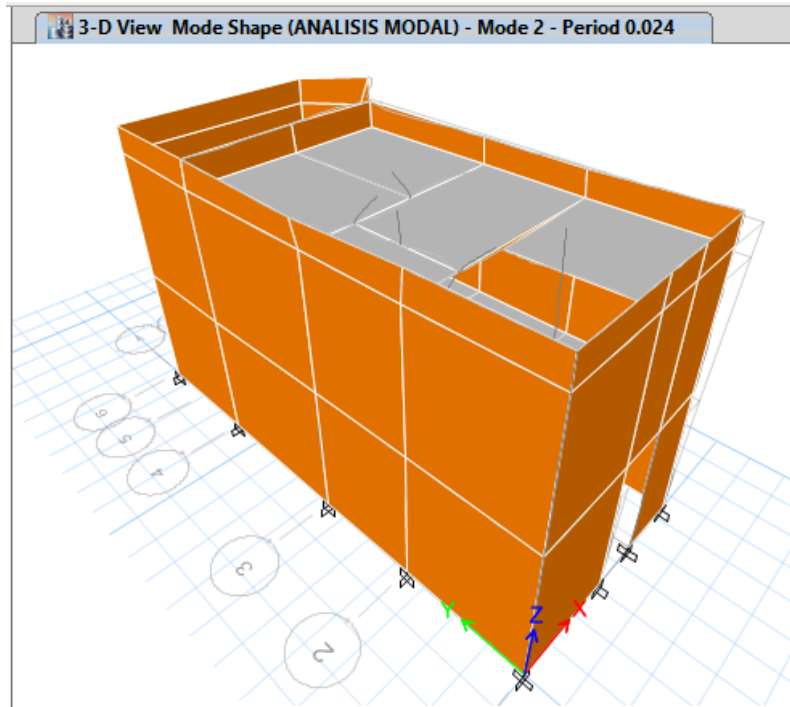
RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 210 KG/CM2



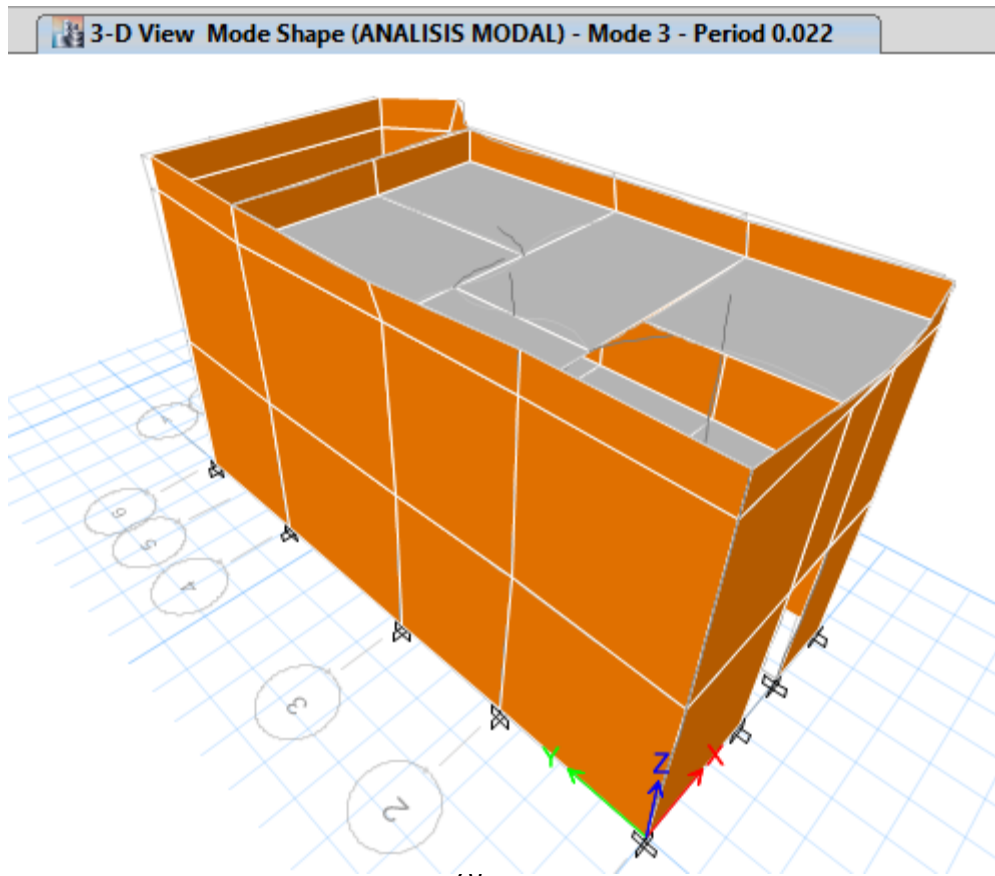
ANALISIS MODAL 1



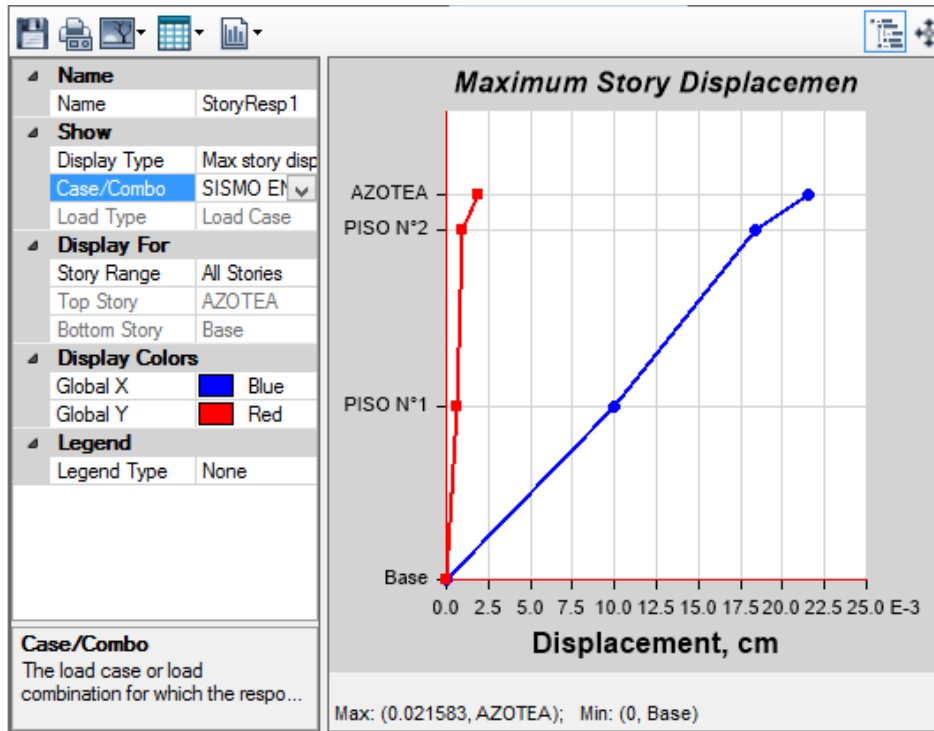
ANALISIS MODAL 2



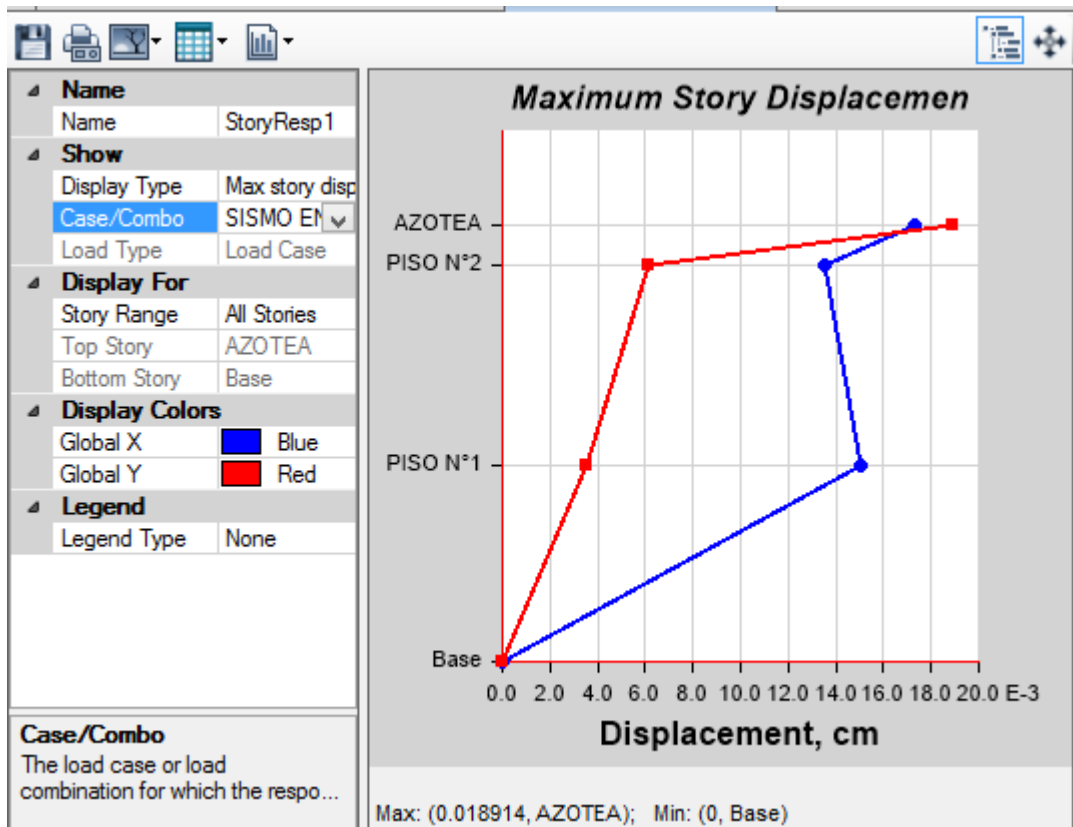
ANALISIS MODAL 3



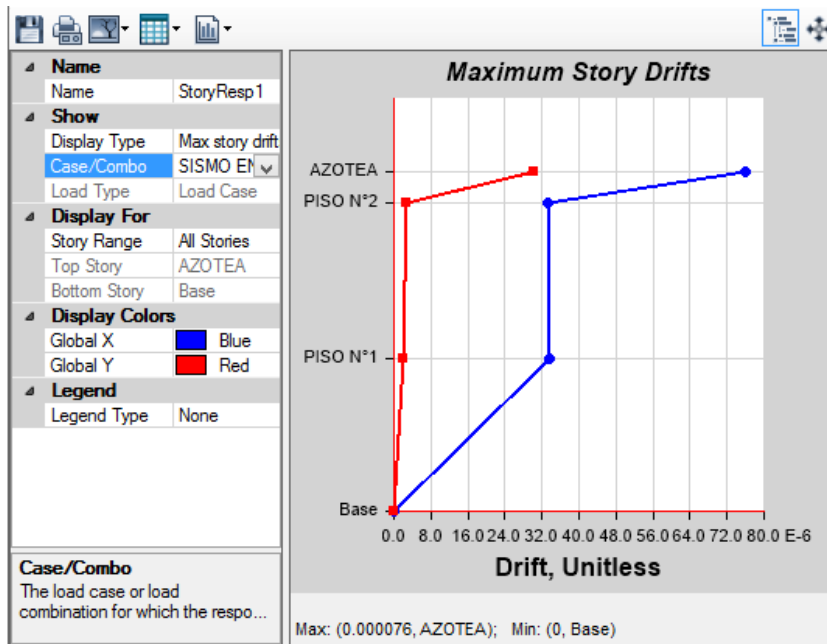
SISMO EN DIRECCION EN X



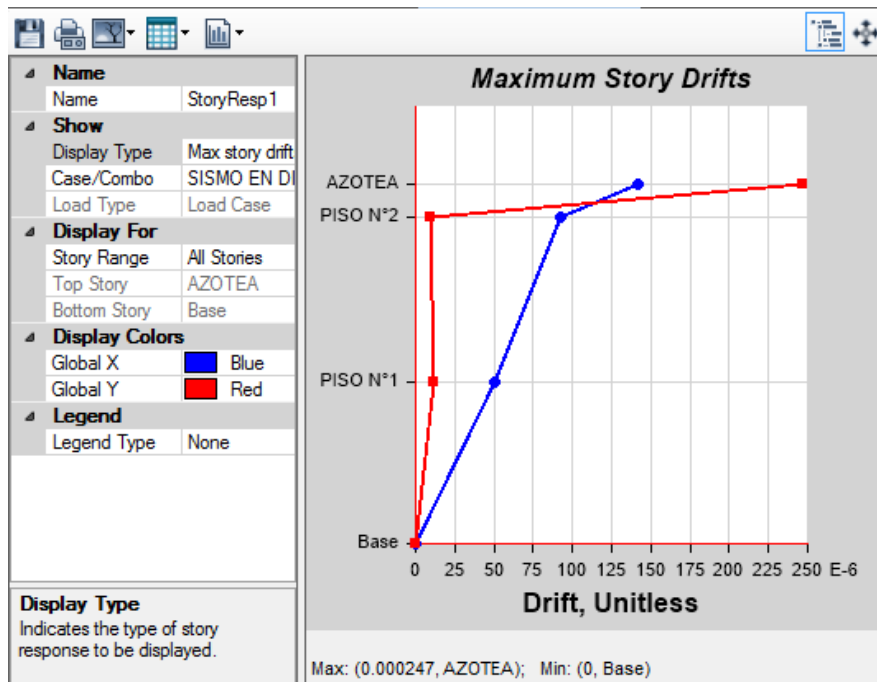
SISMO EN DIRECCION EN Y



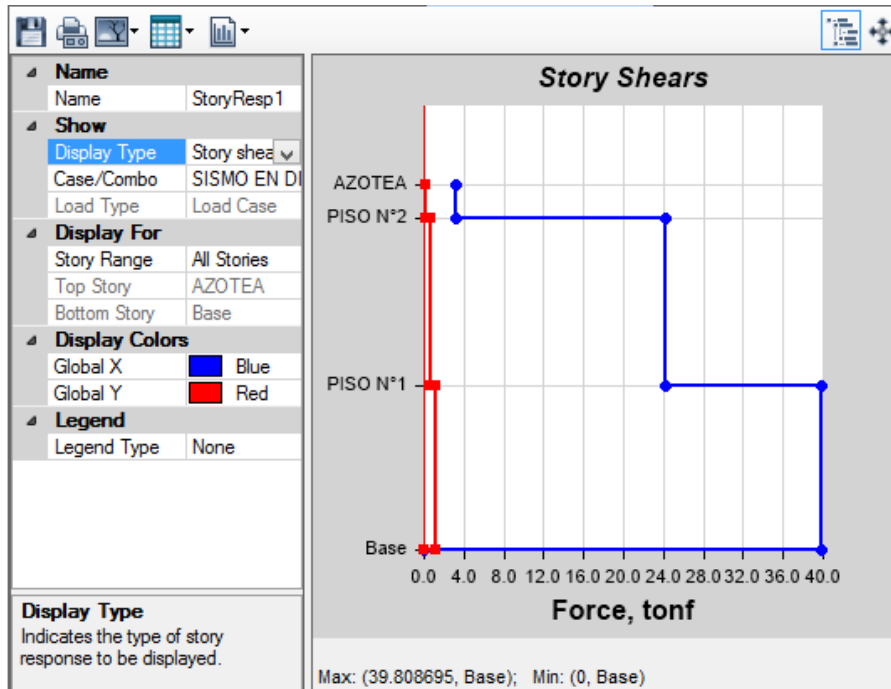
SISMO EN DIRECCION EN X



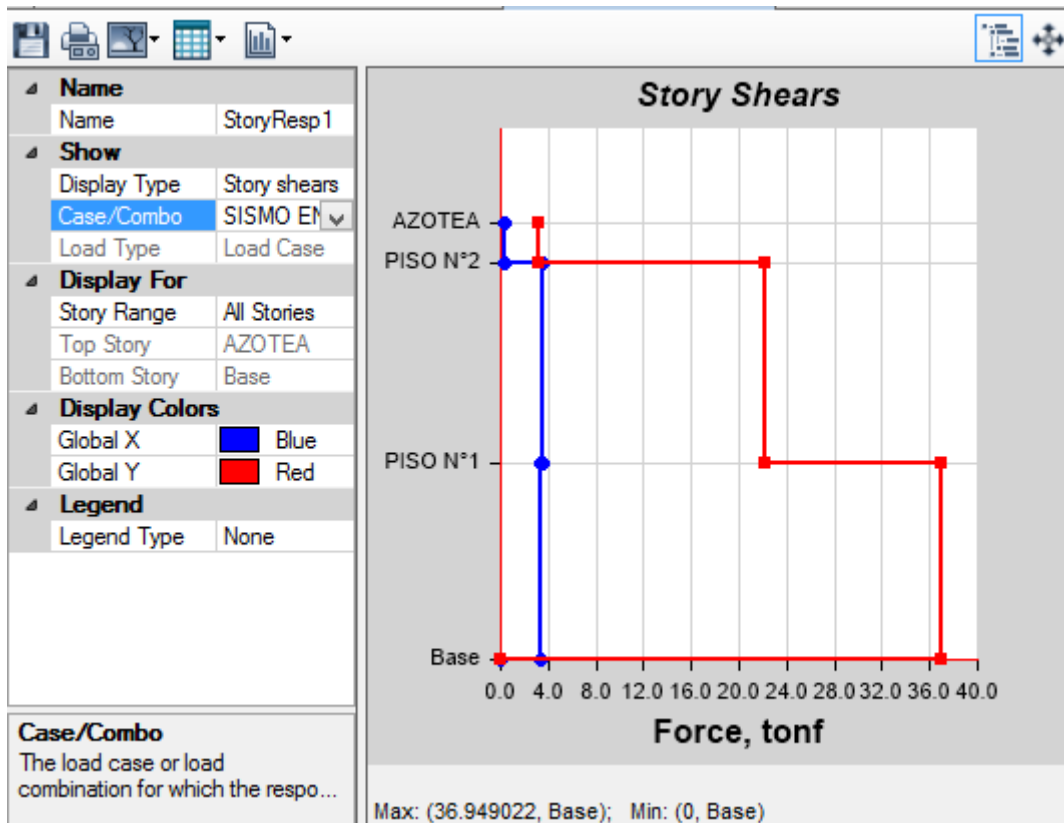
SISMO EN DIRECCION Y



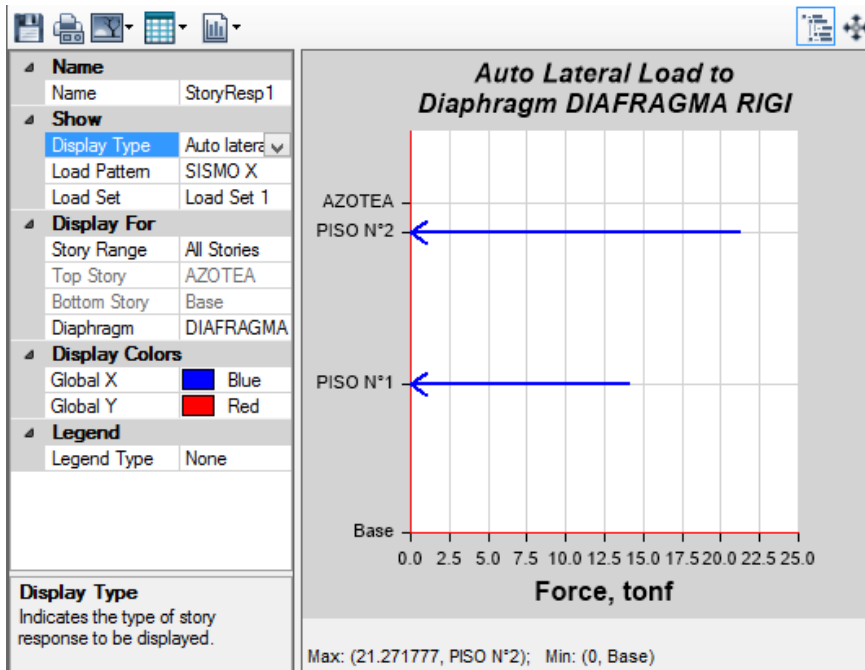
SISMO EN DIRECCION EN X



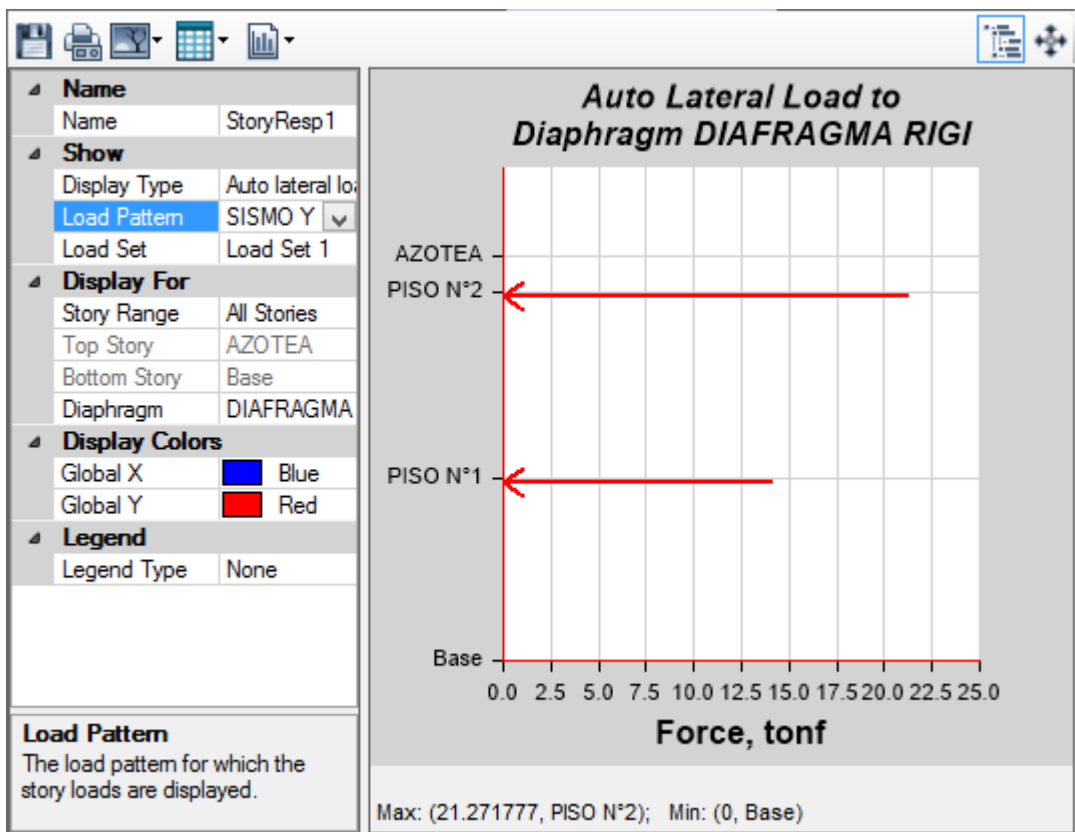
SISMO EN DIRECCION EN Y



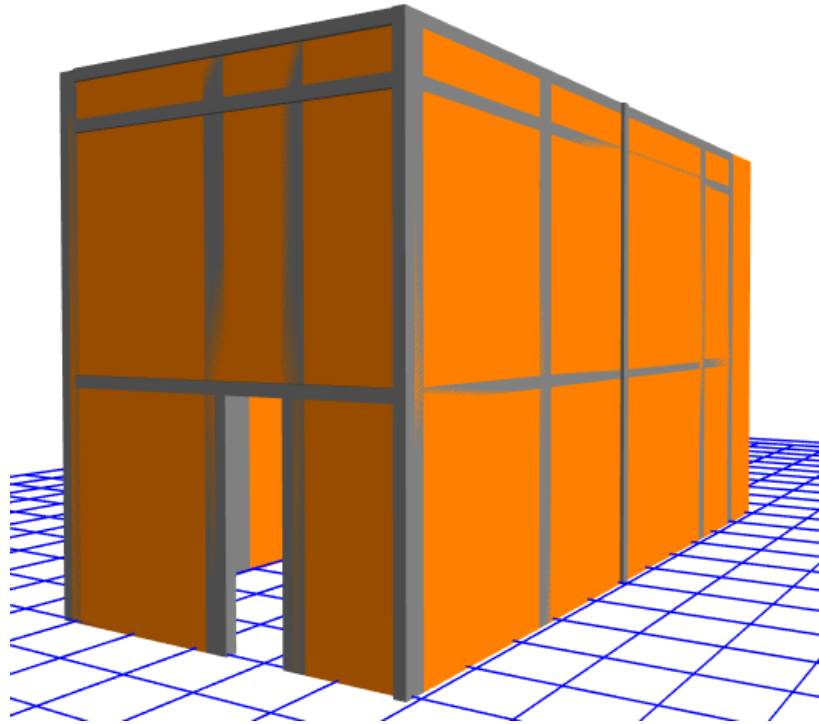
SISMO EN X



SISMO EN Y

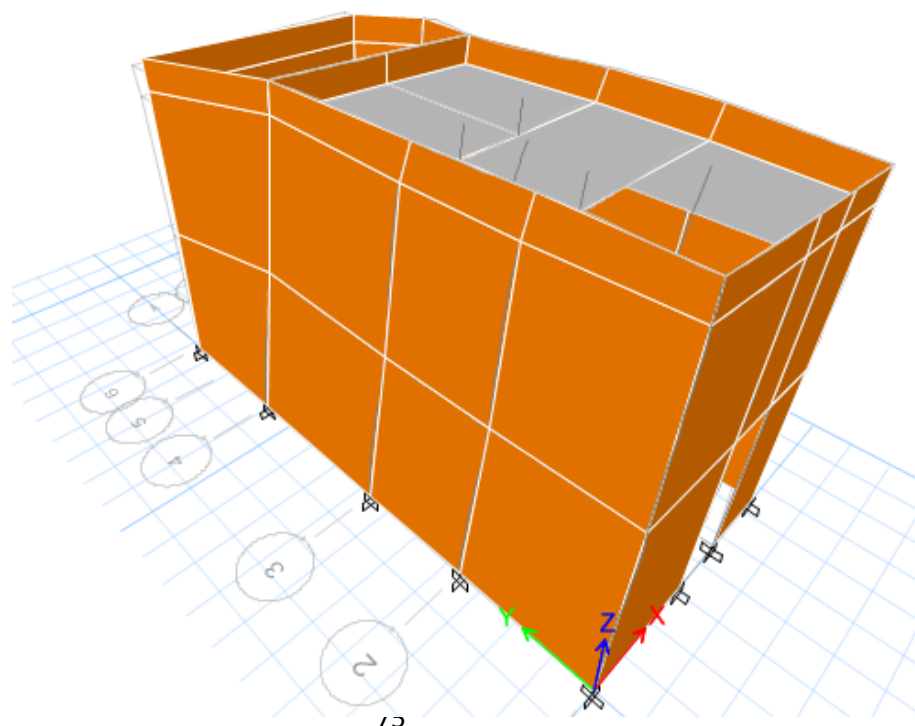


RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 95 KG/CM2



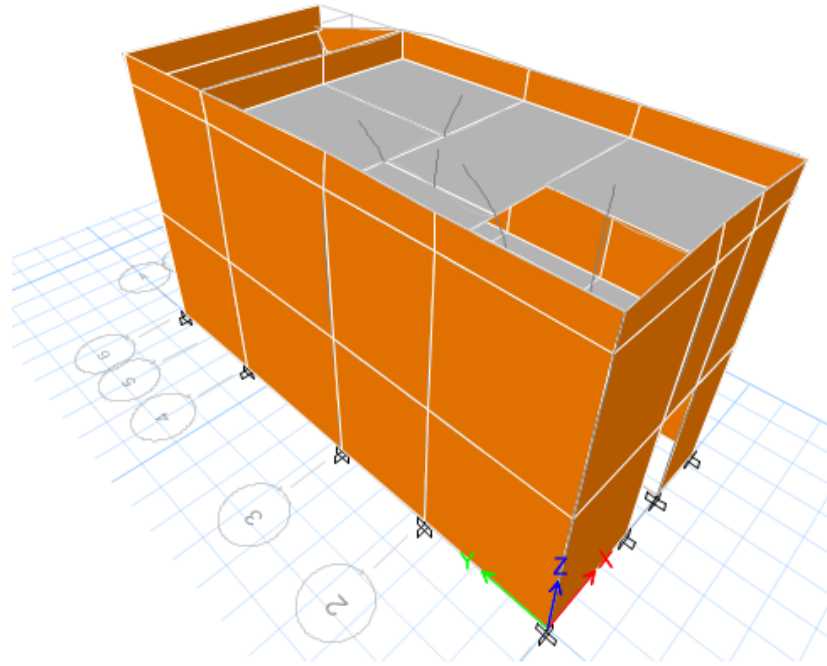
ANALISIS MODAL 1

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 1 - Period 0.047



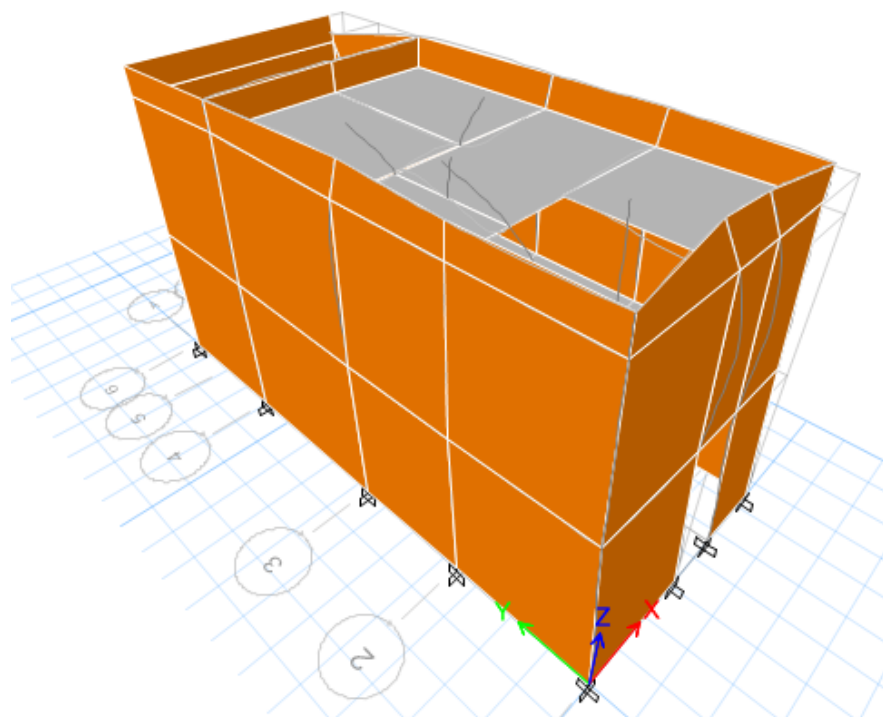
ANALISIS MODAL 2

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 2 - Period 0.032

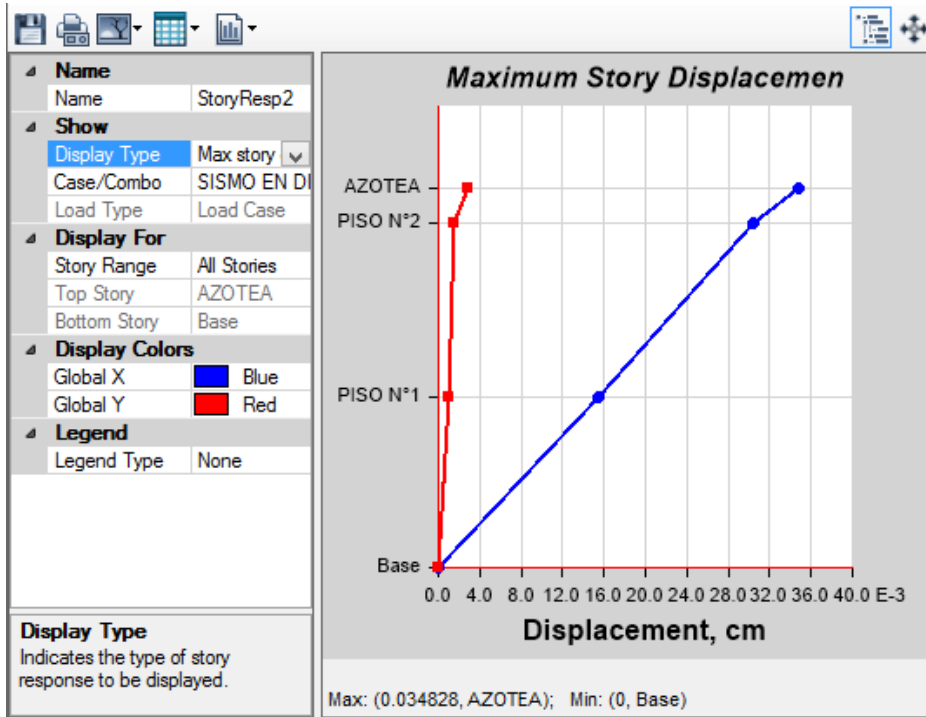


ANALISIS MODAL 3

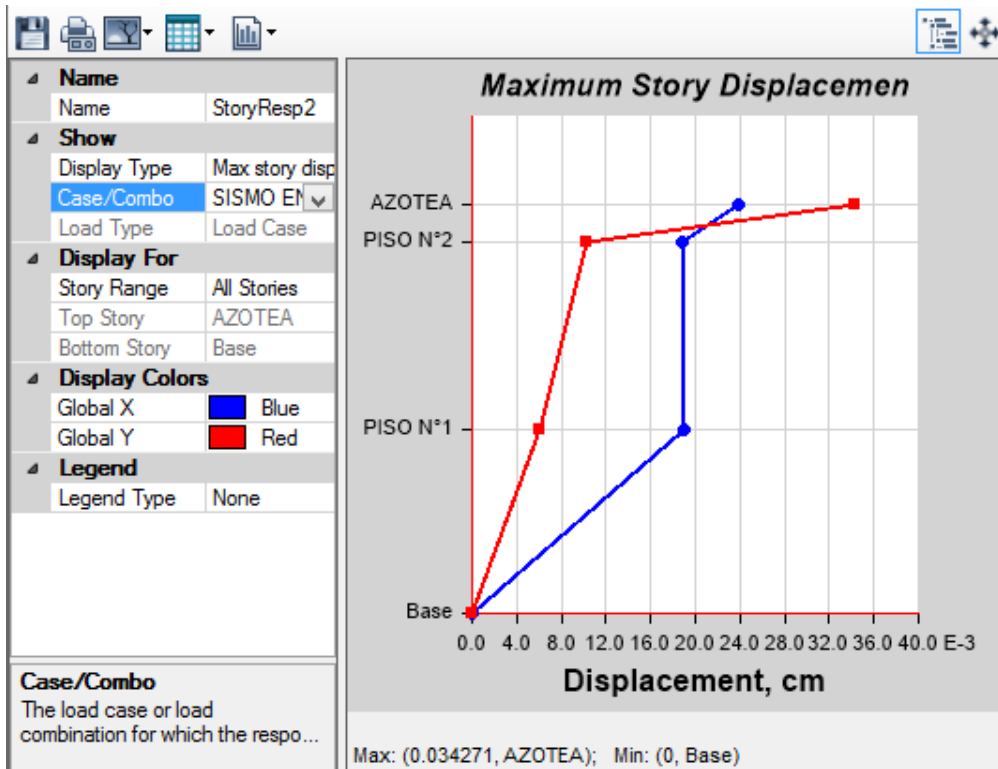
3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 3 - Period 0.029



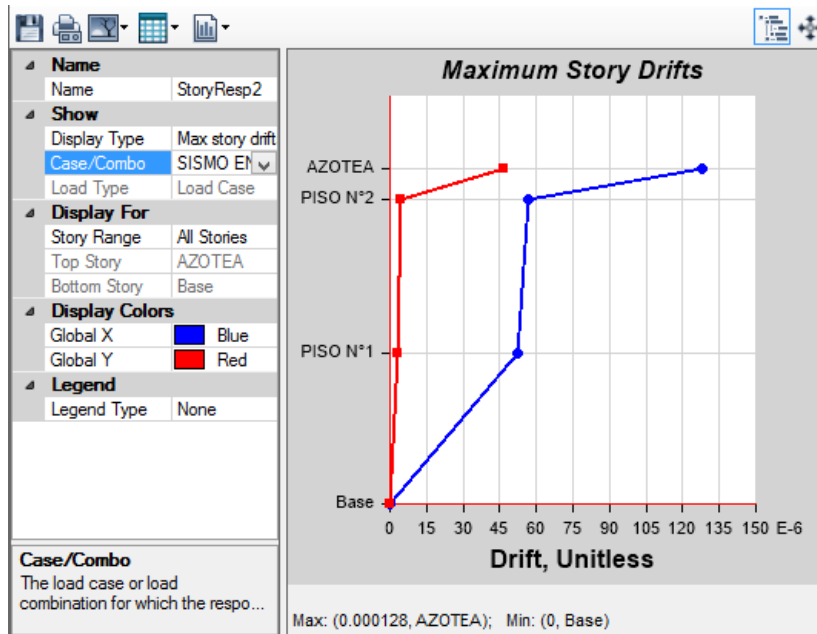
SISMO EN DIRECCION EN X



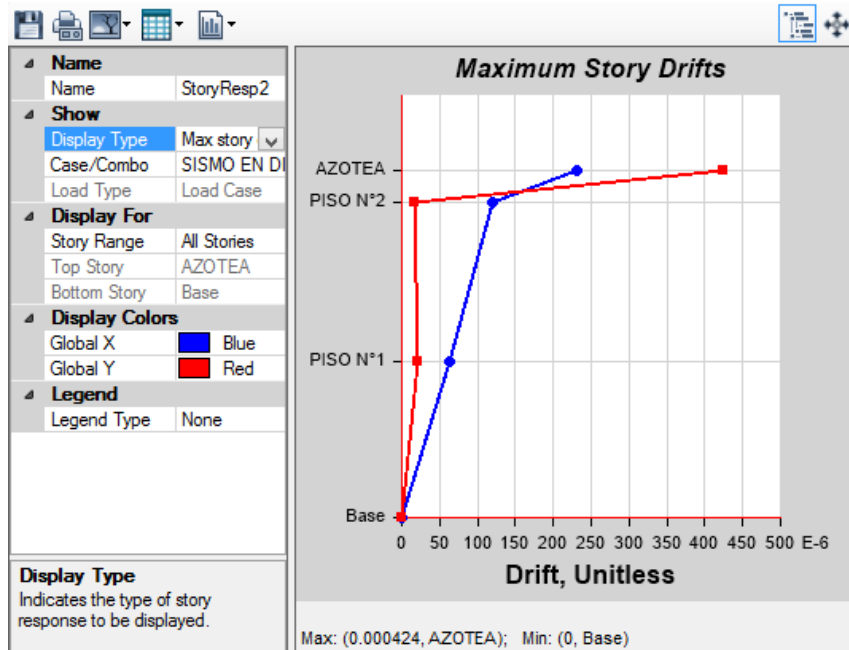
SISMO EN DIRECCION EN Y



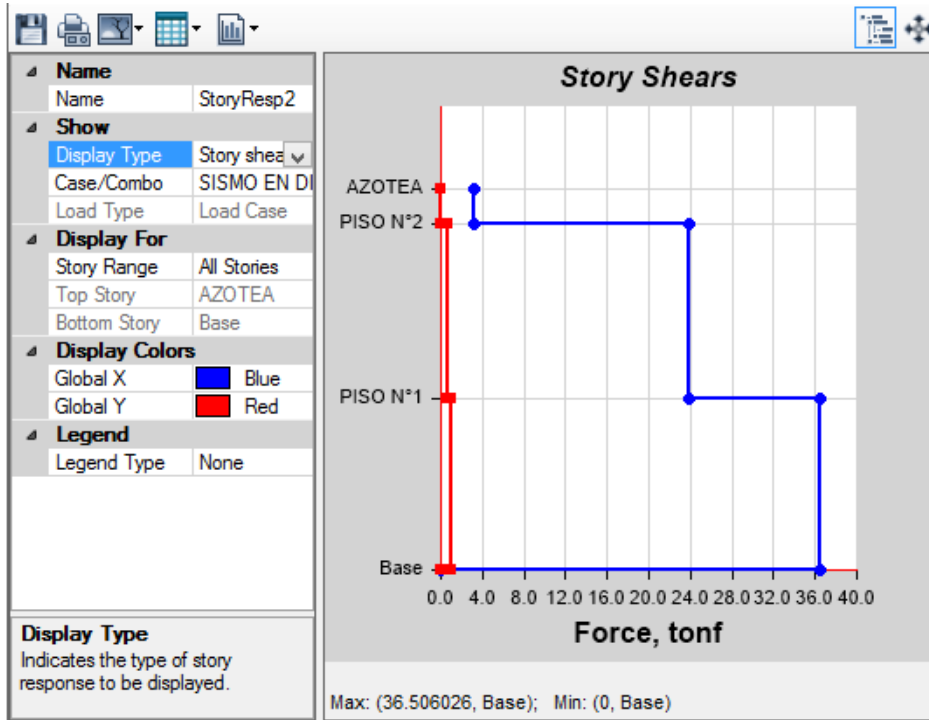
SISMO EN DIRECCION EN X



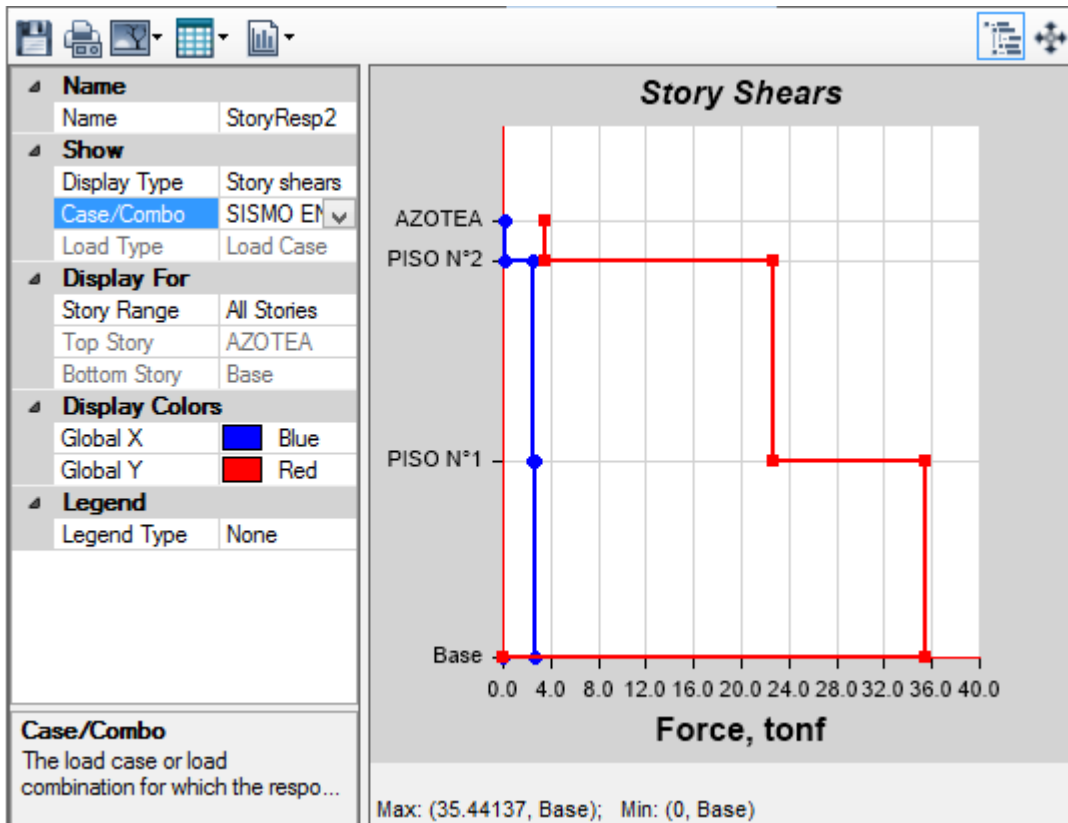
SISMO EN DIRECCION Y



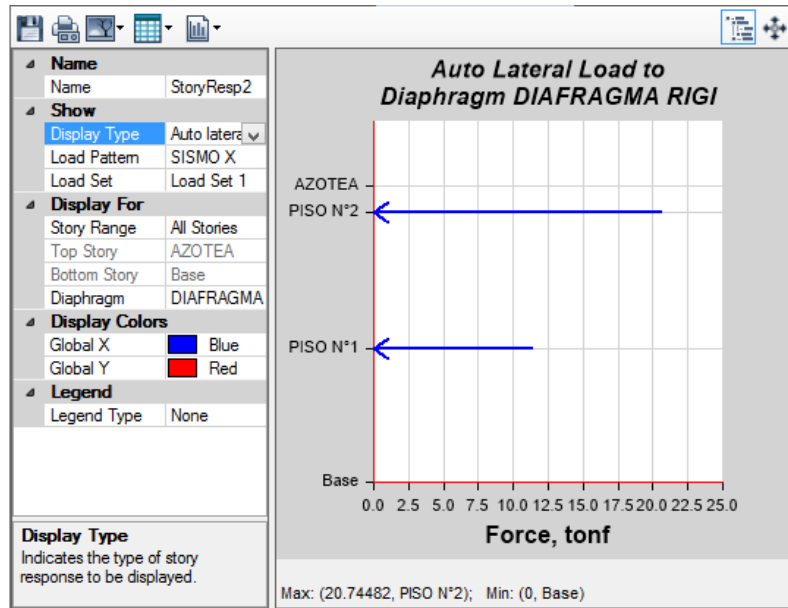
SISMO EN DIRECCION EN X



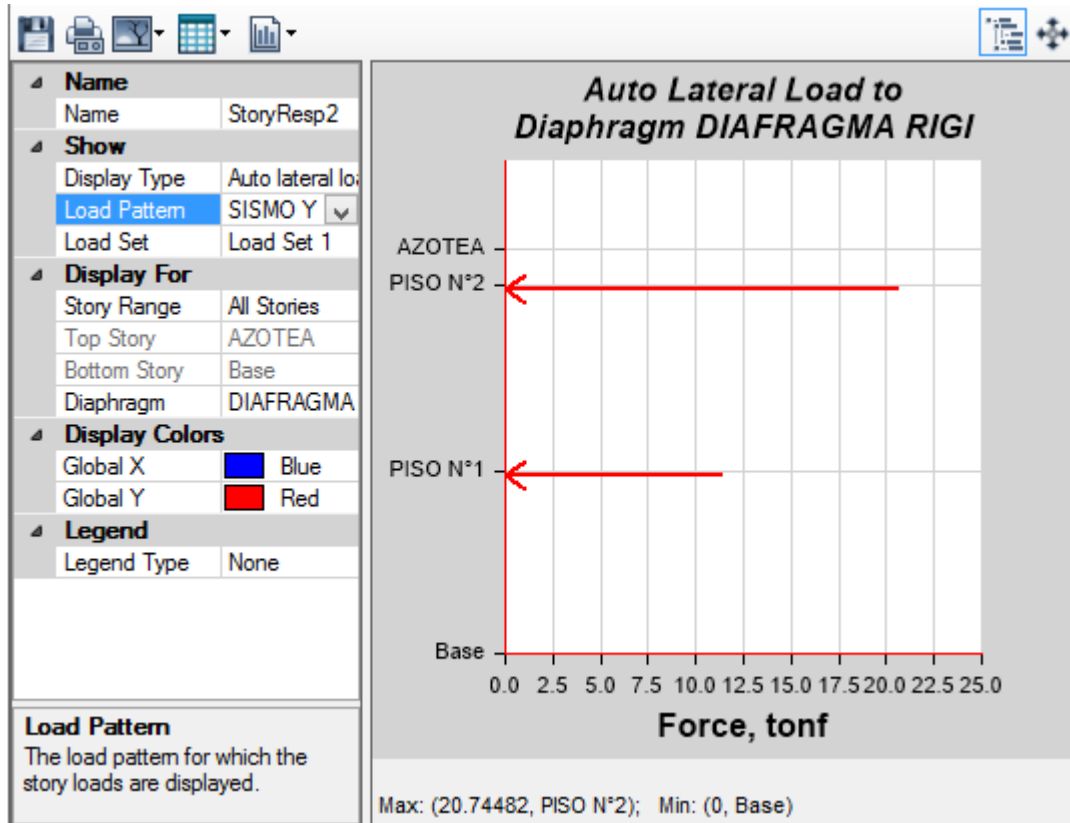
SISMO EN DIRECCION EN Y



SISMO EN X



SISMO EN Y



RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	2.70E-05	0.00608%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.40E-05	0.00765%	0.50%	OK

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=210 KG/CM2

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.0000065	0.00146%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000008	0.00180%	0.50%	OK

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=95 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.50E-05	0.01013%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	5.20E-05	0.01170%	0.50%	OK

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.00001	0.00225%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000012	0.00270%	0.50%	OK

CUADRO COMPARATIVO DE LOS DOS CONCRETOS F'C=210 KG/CM2 Y EL CONCRETO F'C=95 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=95KG/CM2
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	2.70E-05	4.50E-05
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.40E-05	5.20E-05

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=95KG/CM2
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.0000065	0.00001
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000008	0.000012

ANALISIS DE RESULTADOS

Se ha modulado la casa 02 en el programa Etabs, una con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y otra con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=95 \text{ kg/cm}^2$.

De los resultados obtenidos en el ETABS y que se encuentran detallados en los cuadros en Excel, se analiza que los desplazamientos con el concreto $f'_c=95\text{kg/cm}^2$ son 1.5 veces más que los desplazamientos con el concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$. Así mismo se analiza que la casa con un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ cumple con las derivas máximas que indica el RNE en la E-030, en ambos sentidos.

Cuando se analiza la casa con un concreto $f'_c=95\text{kg/cm}^2$ cumple con las derivas máximas que indica el RNE en la E-030 en ambos sentidos.

CASA 01:

METRADO DE CARGAS

PRIMER PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								89.33
VIGAS					5.99	2.4	14.38	
	1	20	0.2	0.25	1			
	1	12	0.25	0.4	1.2			
	1	10	0.2	0.4	0.8			
	1	22	0.25	0.5	2.75			
	1	8	0.15	0.2	0.24			
LOSAS					52.09	0.3	15.63	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
	1	2.8	0.5		1.40			
COLUMNAS					3.288	2.4	7.8912	
C1	1	0.25	0.6	3.2	0.48			
C2	1	0.35	0.15	3.2	0.168			
	1	0.25	0.15	3.2	0.12			
C3	3	0.25	0.25	3.2	0.6			
C4	10	0.15	0.4	3.2	1.92			
ALBAÑILERIA					25.10	1.8	45.18	
	2	2.88	0.13	3.2	2.40			
	4	2.95	0.13	3.2	4.91			
	1	3.2	0.13	3.2	1.33			
	5	2.6	0.13	3.2	5.41			
	2	1.45	0.13	3.2	1.21			
	6	2.43	0.13	3.2	6.07			
	2	4.55	0.13	3.2	3.79			
CONTRAPISO					52.09	0.1	5.21	
CIELORASO					52.09	0.02	1.04	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	113.33

SEGUNDO PISO

DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								79.22
VIGAS					5.99	2.4	14.38	
	1	20	0.2	0.25	1			
	1	12	0.25	0.4	1.2			
	1	10	0.2	0.4	0.8			
	1	22	0.25	0.5	2.75			
	1	8	0.15	0.2	0.24			
LOSAS					52.09	0.3	15.63	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	2	1.63	1.8		5.87			
	1	2.65	4.7		12.46			
	1	2.8	0.5		1.40			
COLUMNAS					2.6065	2.4	6.2556	
C1	1	0.25	0.5	2.6	0.325			
C2	1	0.35	0.15	2.6	0.1365			
	1	0.25	0.15	2.6	0.0975			
C3	3	0.25	0.25	2.6	0.4875			
C4	10	0.15	0.4	2.6	1.56			
ALBAÑILERIA					20.39	1.8	36.71	
	2	2.88	0.13	2.6	1.95			
	4	2.95	0.13	2.6	3.99			
	1	3.2	0.13	2.6	1.08			
	5	2.6	0.13	2.6	4.39			
	2	1.45	0.13	2.6	0.98			
	6	2.43	0.13	2.6	4.93			
	2	4.55	0.13	2.6	3.08			
CONTRAPISO					52.09	0.1	5.21	
CIELORASO					52.09	0.02	1.04	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	103.22

TERCER PISO

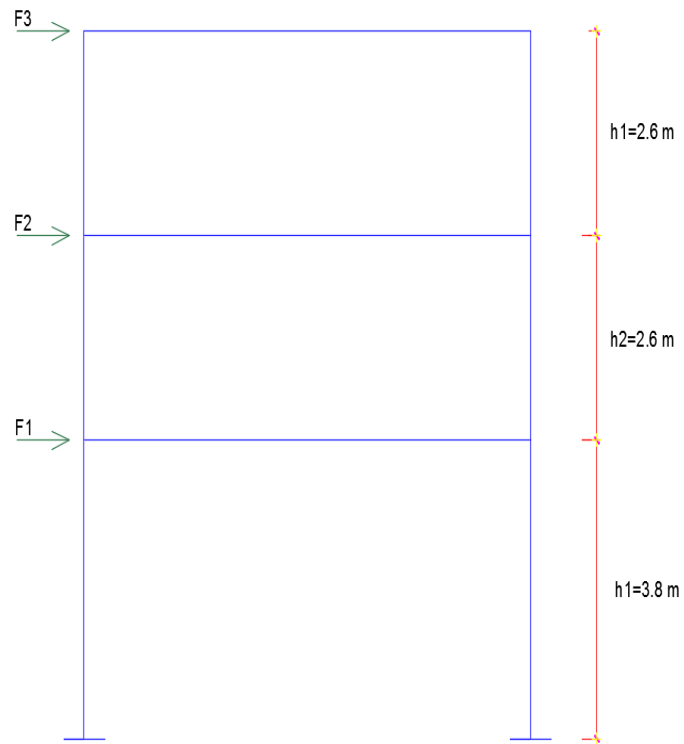
DESCRIPCION	NUMERO DE VECES	LARGO	ANCHO	ALTURA	PARCIAL	PESO ESPECIFICO (TN/M3(2))	PESO PARCIAL	PESO TOTAL
CARGAS MUERTAS								60.63
VIGAS					5.99	2.4	14.38	
	1	20	0.2	0.25	1			
	1	12	0.25	0.4	1.2			
	1	10	0.2	0.4	0.8			
	1	22	0.25	0.5	2.75			
	1	8	0.15	0.2	0.24			
LOSAS					58.98	0.3	17.69	
	2	2.78	3.1		17.24			
	1	2.48	3.1		7.69			
	1	2.48	3		7.44			
	2	1.63	3		9.78			
	1	2.65	4.45		11.79			
	1	2.8	1.8		5.04			
COLUMNAS					1.30325	2.4	3.1278	
C1	1	0.25	0.5	1.3	0.1625			
C2	1	0.35	0.15	1.3	0.06825			
	1	0.25	0.15	1.3	0.04875			
C3	3	0.25	0.25	1.3	0.24375			
C4	10	0.15	0.4	1.3	0.78			
ALBAÑILERIA					10.20	1.8	18.36	
	2	2.88	0.13	1.3	0.97			
	4	2.95	0.13	1.3	1.99			
	1	3.2	0.13	1.3	0.54			
	5	2.6	0.13	1.3	2.20			
	2	1.45	0.13	1.3	0.49			
	6	2.43	0.13	1.3	2.46			
	2	4.55	0.13	1.3	1.54			
CONTRAPISO					58.98	0.1	5.90	
CIELORASO					58.98	0.02	1.18	
CARGA VIVA								24
	1	20	6		120	0.2	24	
							TOTAL	84.63

CALCULO DE LA CORTANTE BASAL

CALCULO DEL CORTANTE BASAL						
NIVEL	PESO PARCIAL	PESO TOTAL	Z = 4	0.45	C =	2.5
PISO 01	113.33		U = categoria "C"	1	S = 3	1.1
PISO 02	103.22					
PISO 03	84.63		R =	3		
		301.17				
			Z = 4	La vivienda se encuentra en la costa		
			U = 1	es categoria "C" por ser una vivienda		
			R = 3	la estructura es muros de albañileria		
			S3 = 1.1	Tipo de suelo blando según el EEMMSS		
			C = 2.5	T < TP por lo tanto C = 2.5		
			T = hn/Ct			
			hn =	9	altura de la vivienda	
			Ct =	60	por ser muros de albañileria	
			T =	0.15	T < Tp	
			Tp =	1		
			V = ZUCS / R * P			
			V = 124.23 Tn			

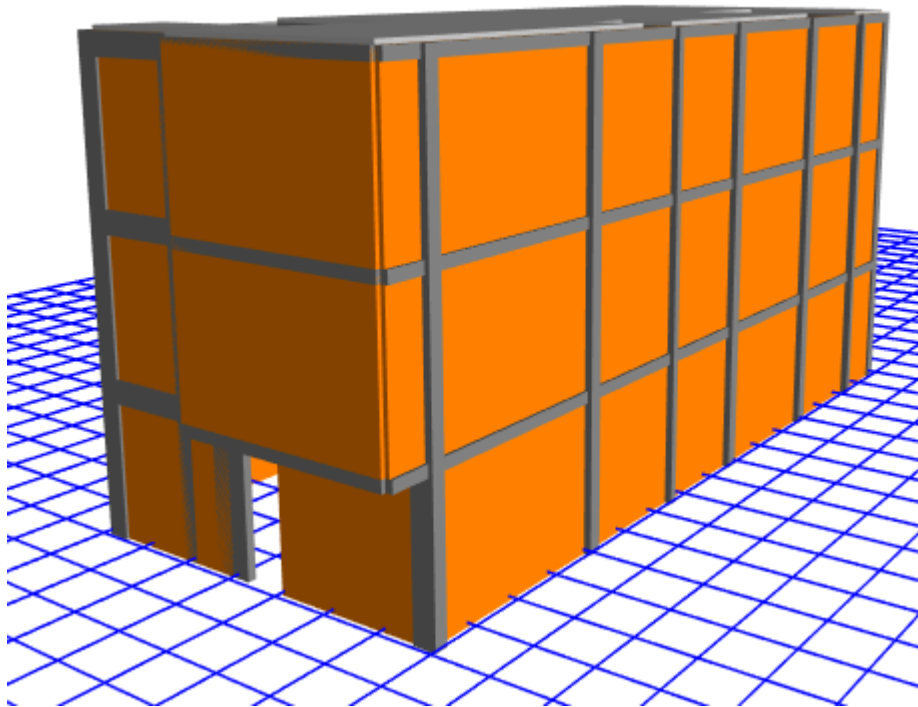
DISTRIBUCION DEL ESFUERZO CORTANTE

NIVEL DE PISO	PESO POR NIVEL (P)	ALTURA POR PISO (H)	ALTURA TOTAL	FACTOR "K"	P*H ^k	Σ P*H ^k	FACTOR "α"	CORTANTE BASAL (V)	FUERZA POR PISO (F)
1	113.33	3.8	9	1	430.64	919.05	0.469	124.23	58.21
2	103.22	2.6	9	1	268.37	919.05	0.292	124.23	36.28
3	84.63	2.6	9	1	220.04	919.05	0.239	124.23	29.74

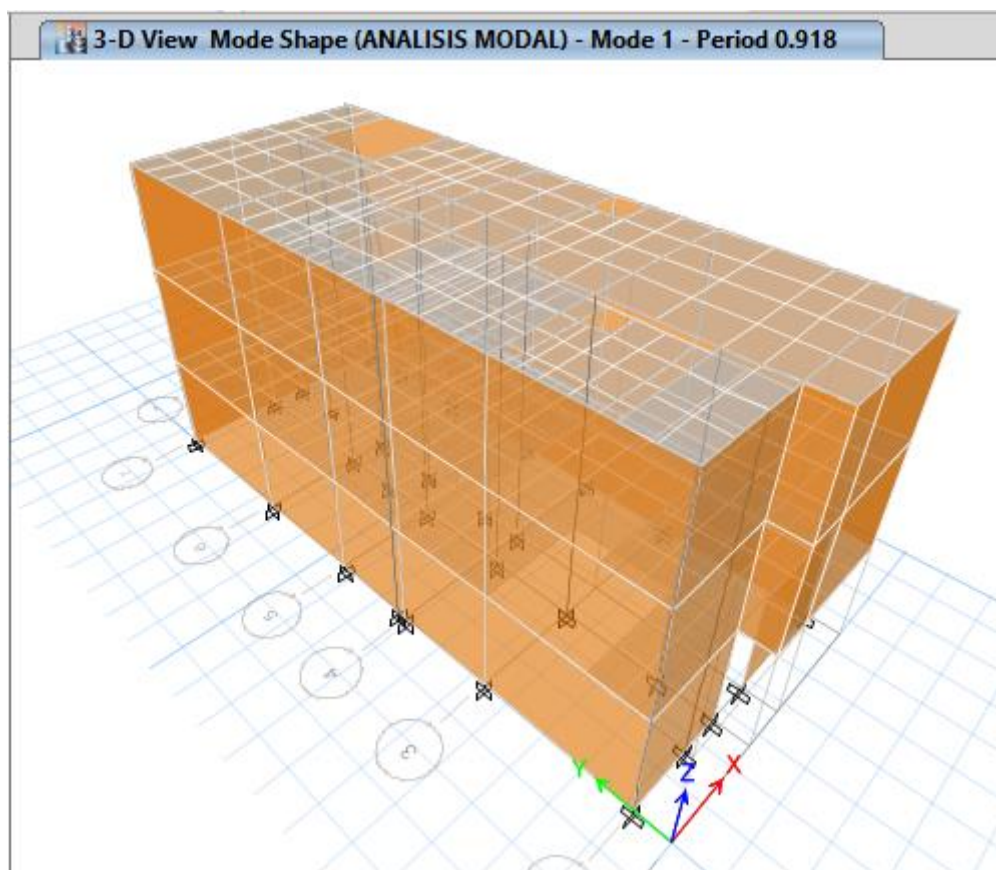


FUENTE: PROGRAMA ETABS

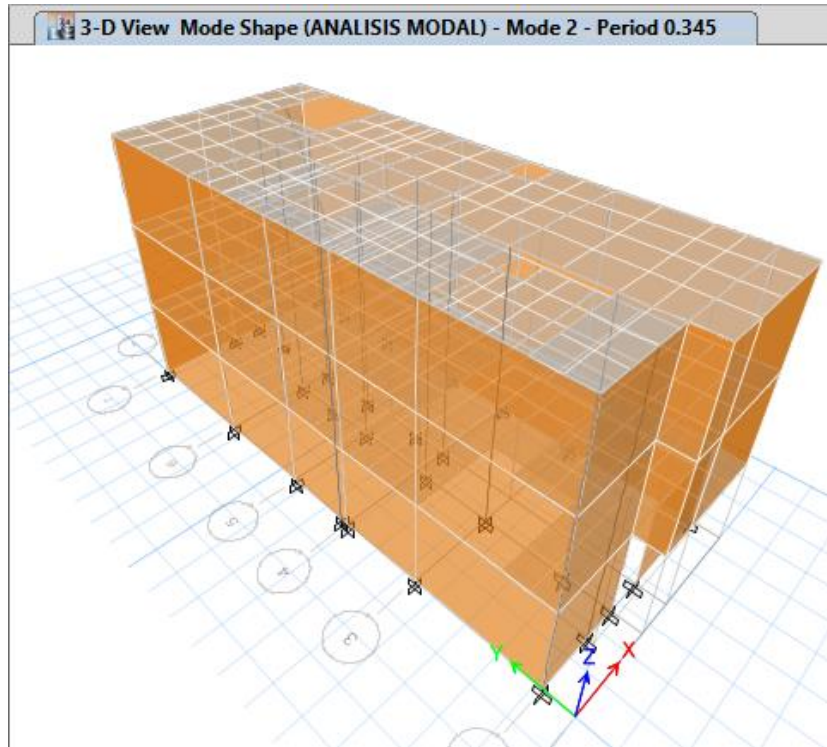
RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 210 KG/CM2



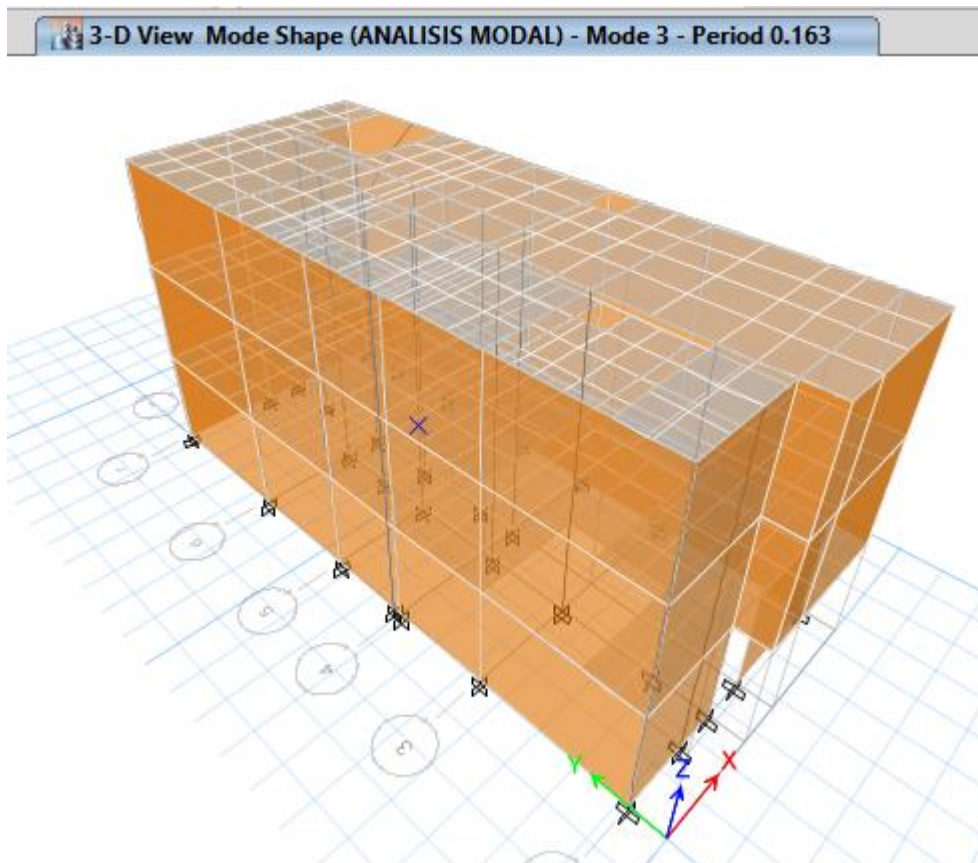
ANALISIS MODAL 1



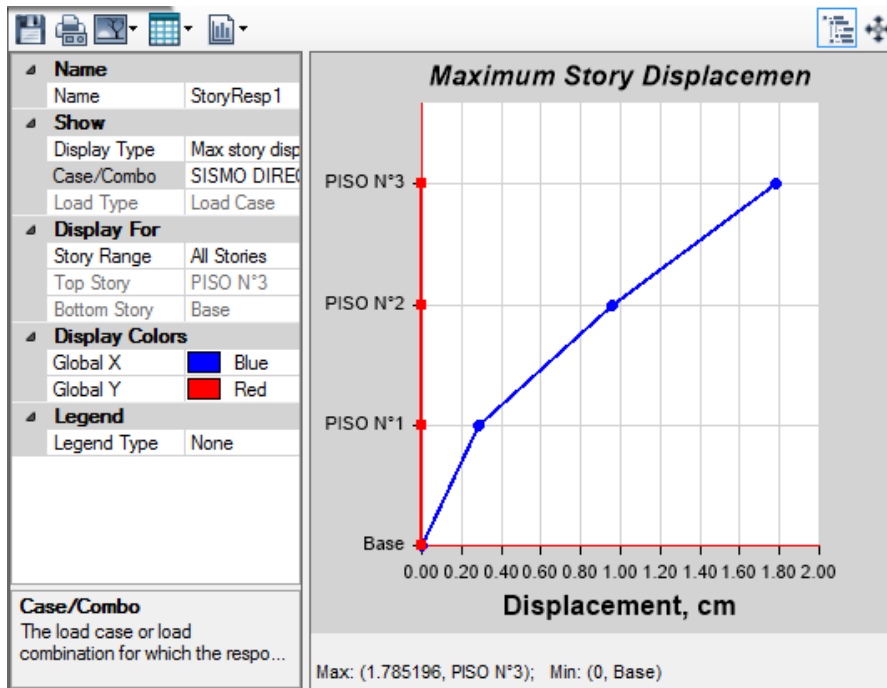
ANALISIS MODAL 2



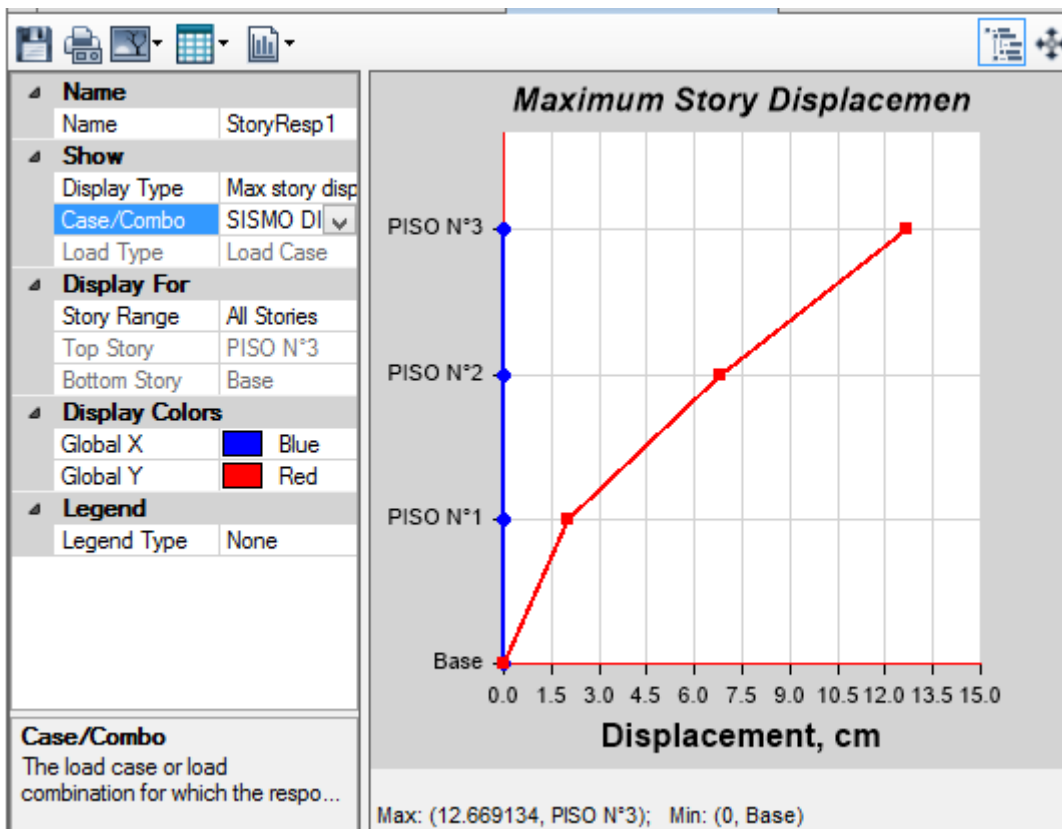
ANALISIS MODAL 3



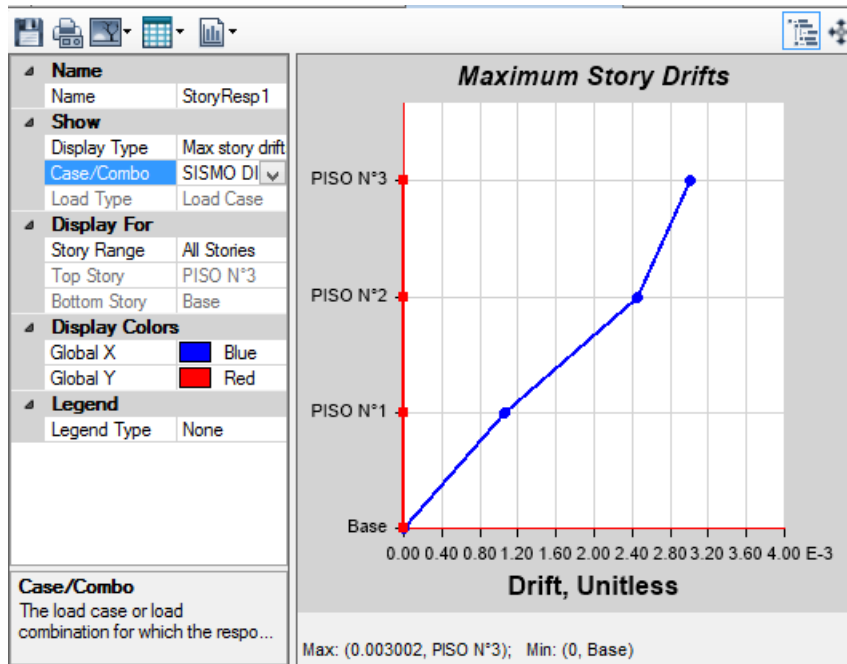
SISMO EN DIRECCION EN X



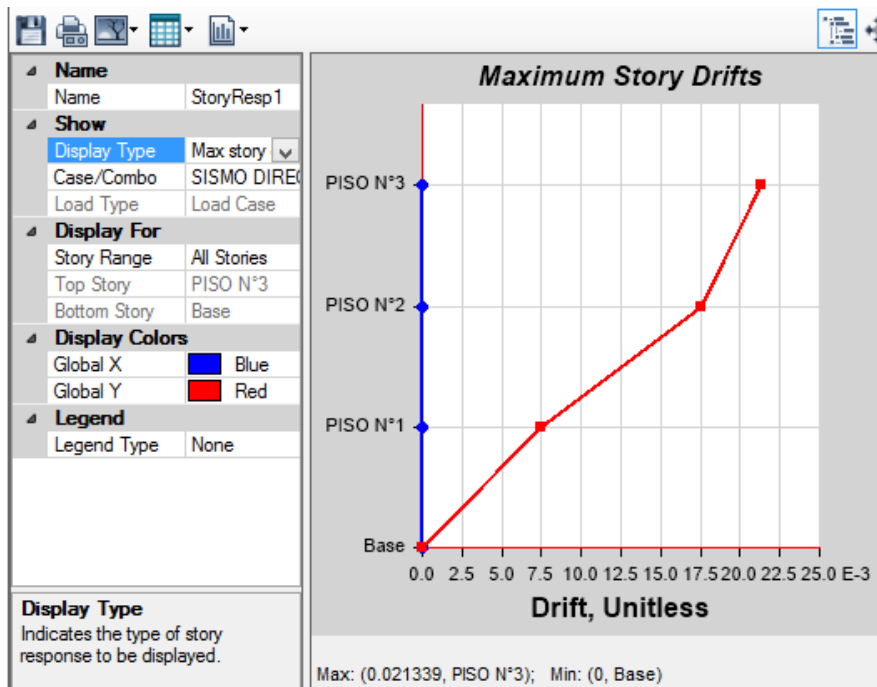
SISMO EN DIRECCION EN Y



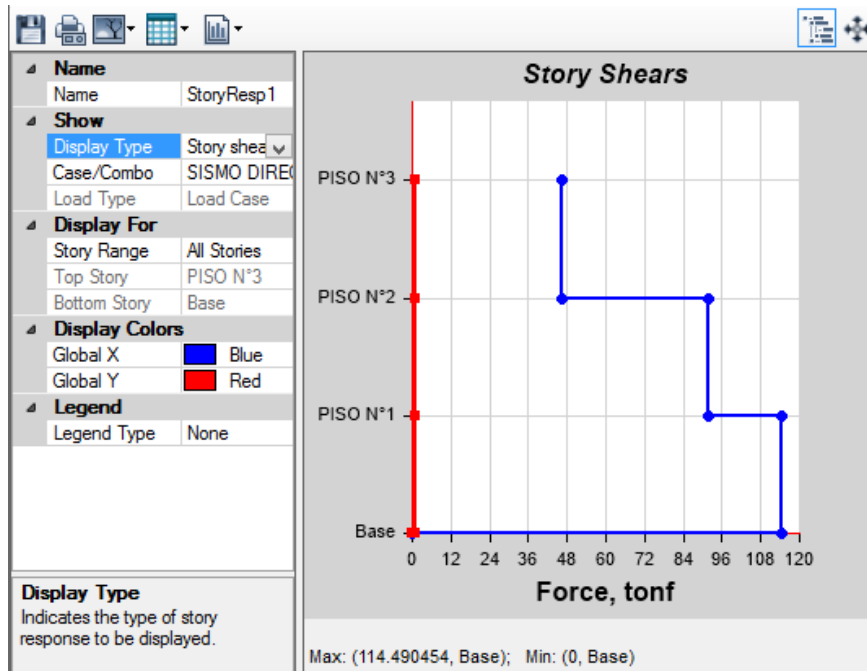
SISMO EN DIRECCION EN X



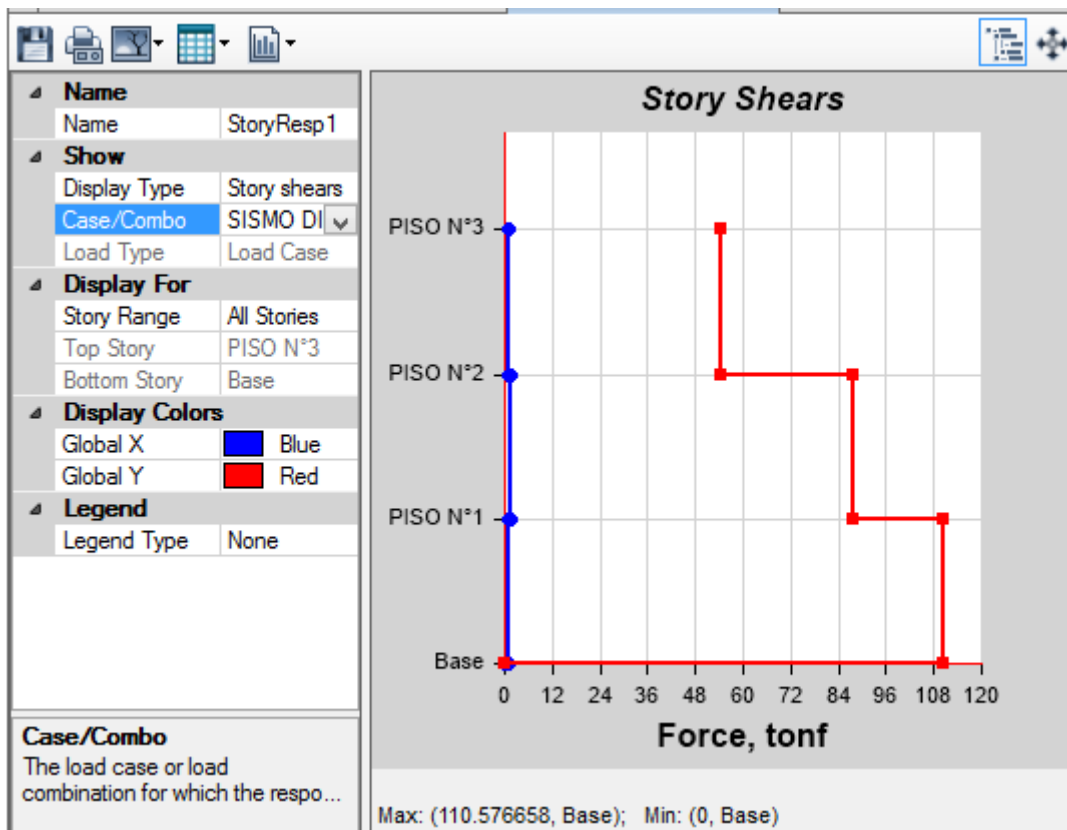
SISMO EN DIRECCION Y



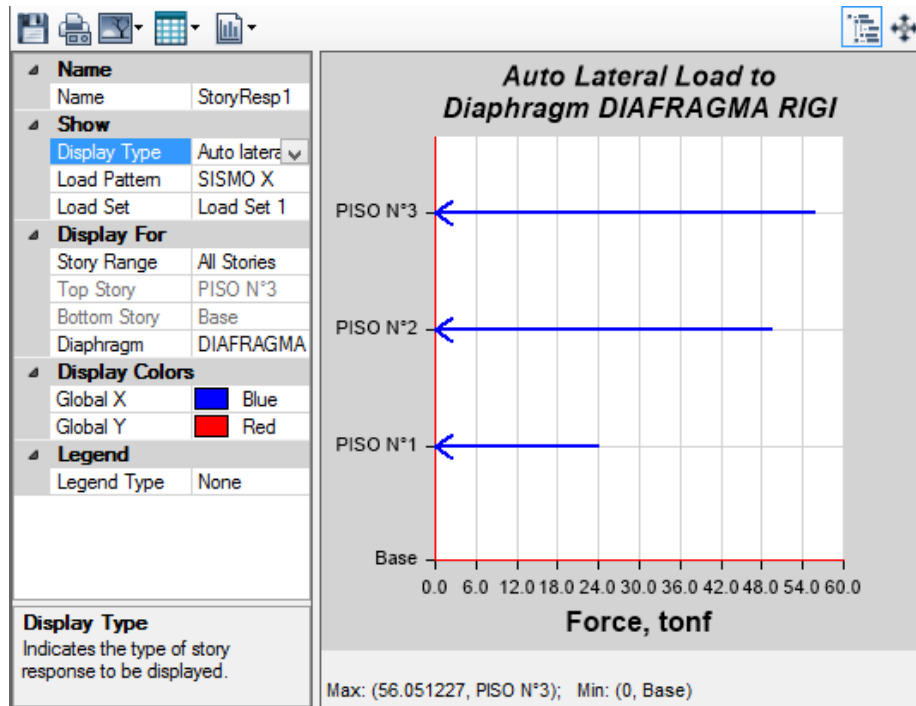
SISMO EN DIRECCION EN X



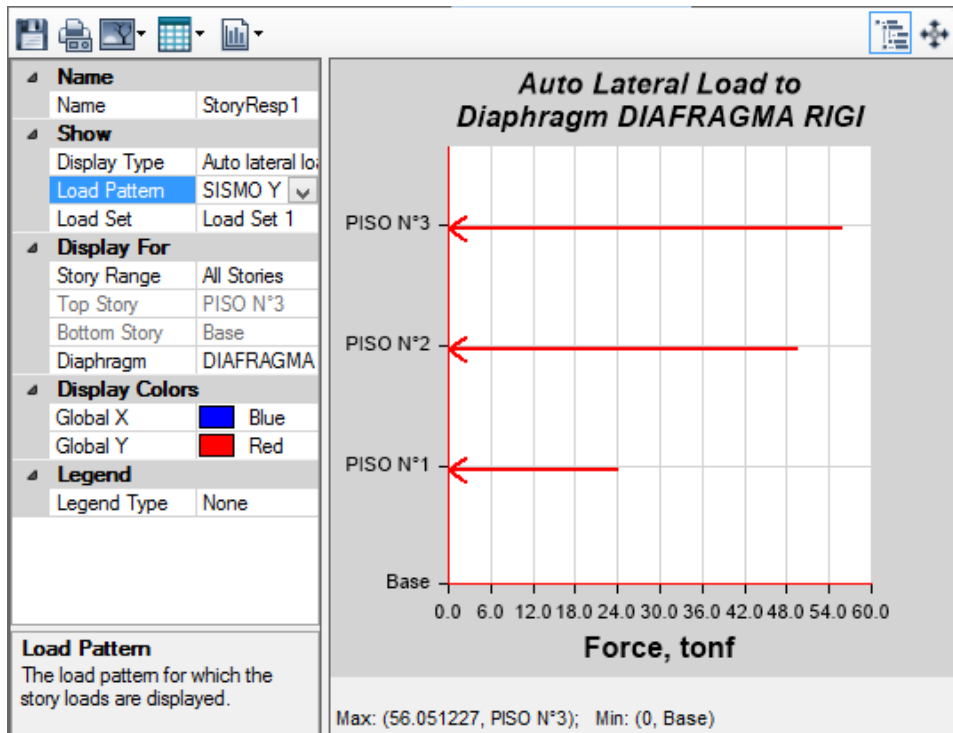
SISMO EN DIRECCION EN Y



SISMO EN X

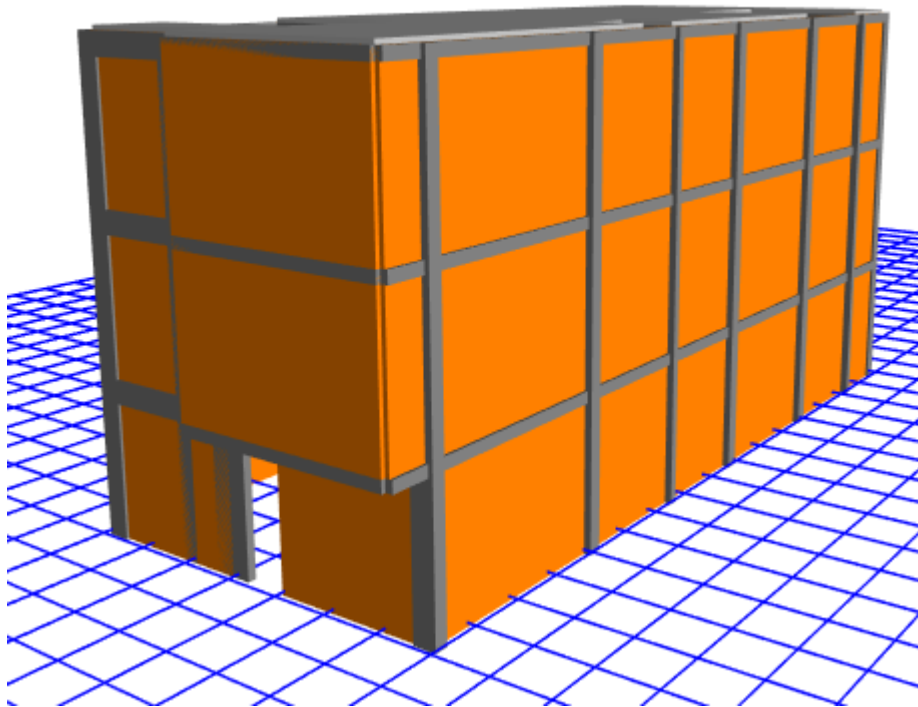


SISMO EN Y

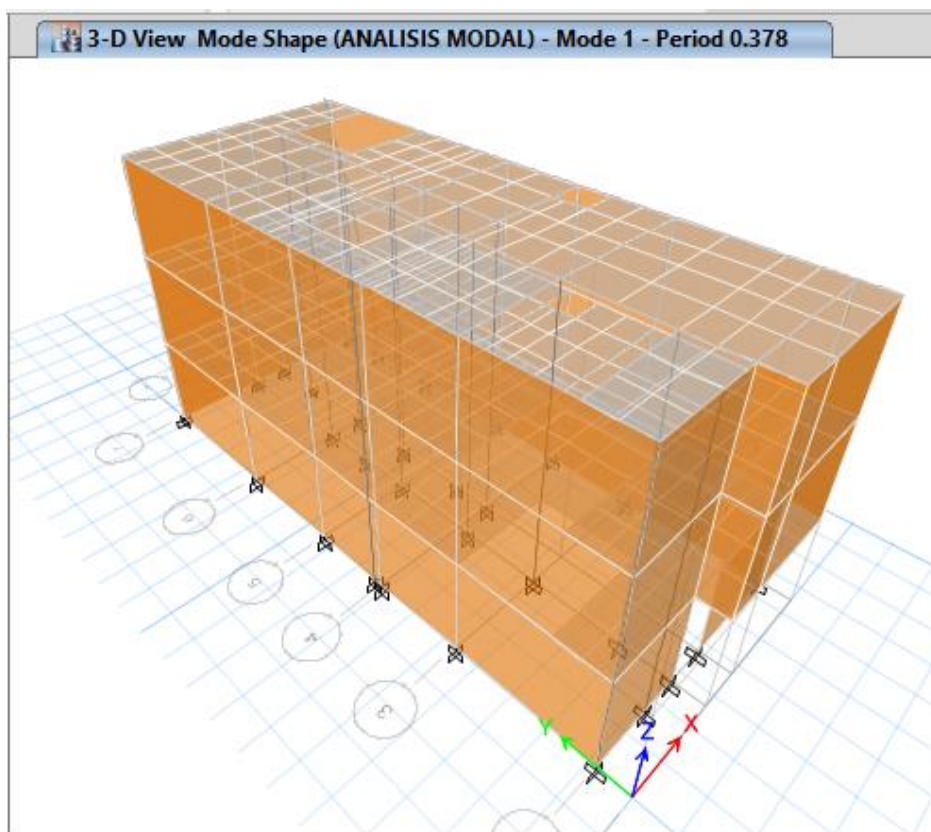


RESULTADOS EN ETABS CON CONCRETO F'C= 95 KG/CM2

RESISTENCIA $f'c=95\text{kg/cm}^2$

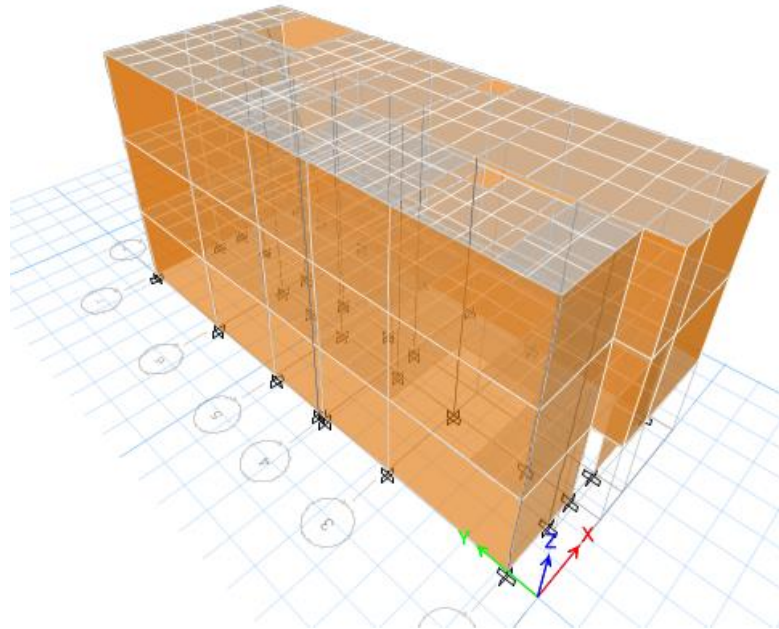


ANALISIS MODAL 1



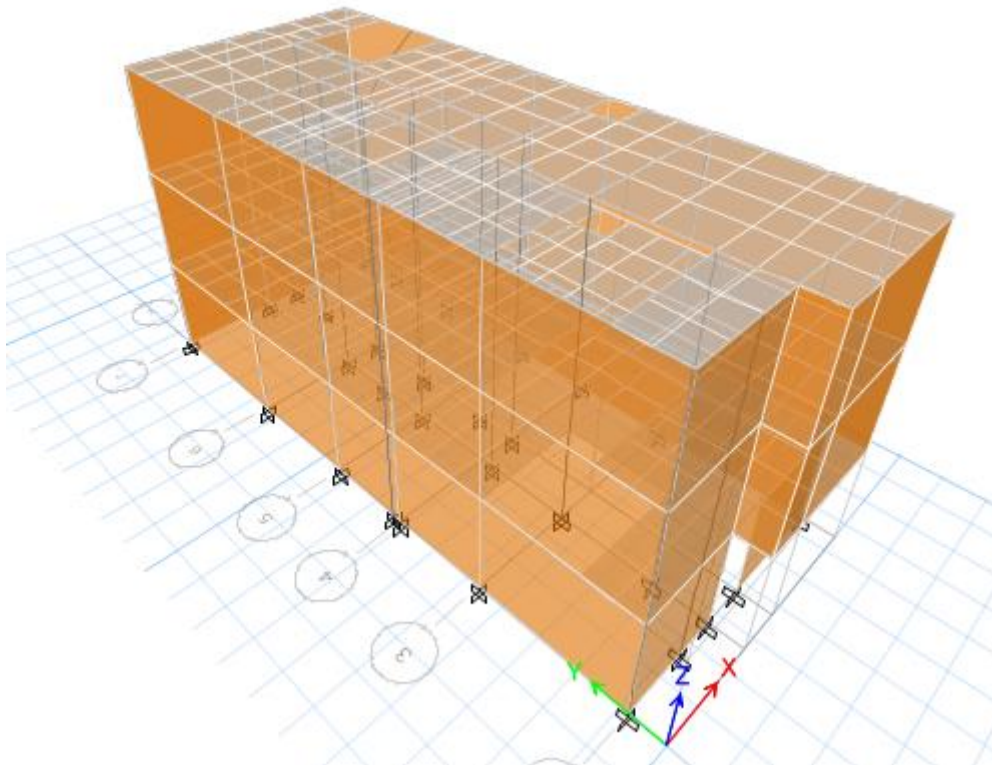
ANALISIS MODAL 2

3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 2 - Period 0.142

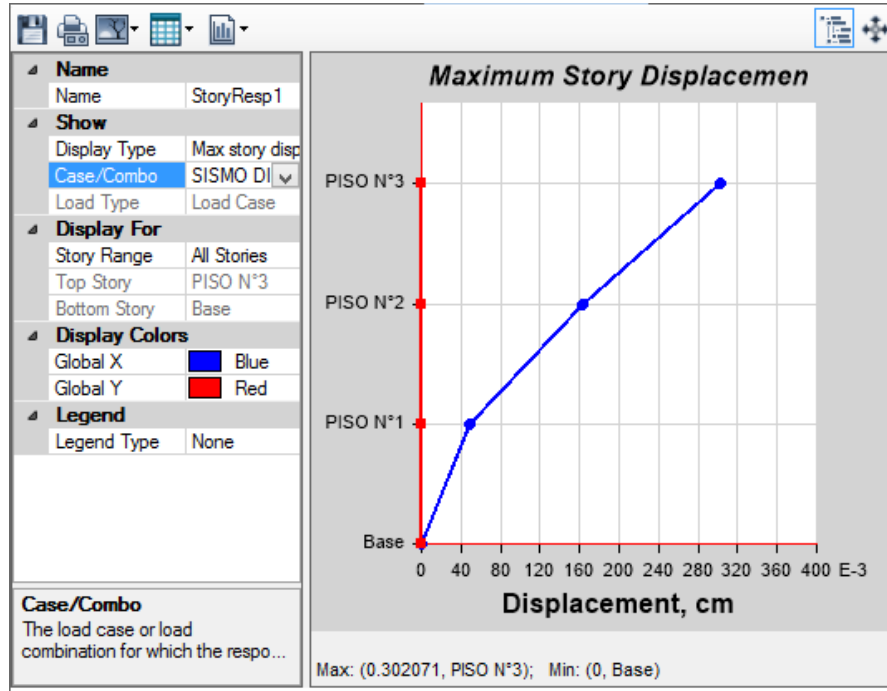


ANALISIS MODAL 3

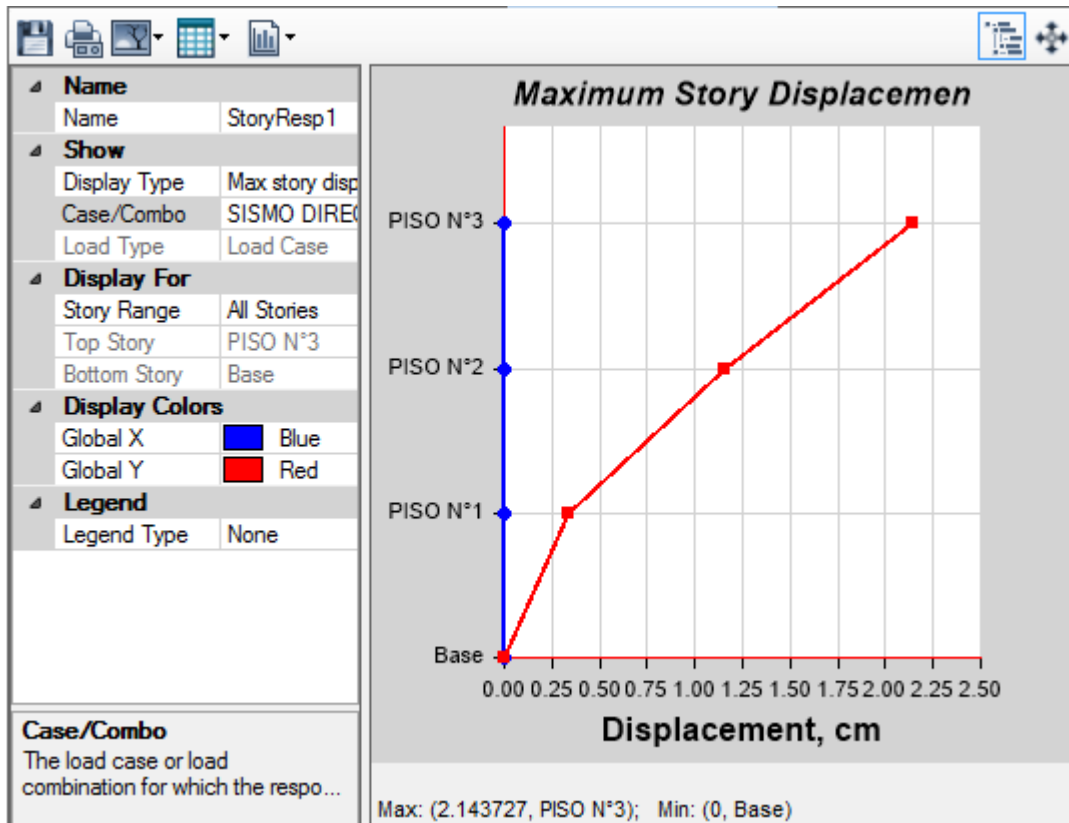
3-D View Mode Shape (ANALISIS MODAL) - Mode 3 - Period 0.067



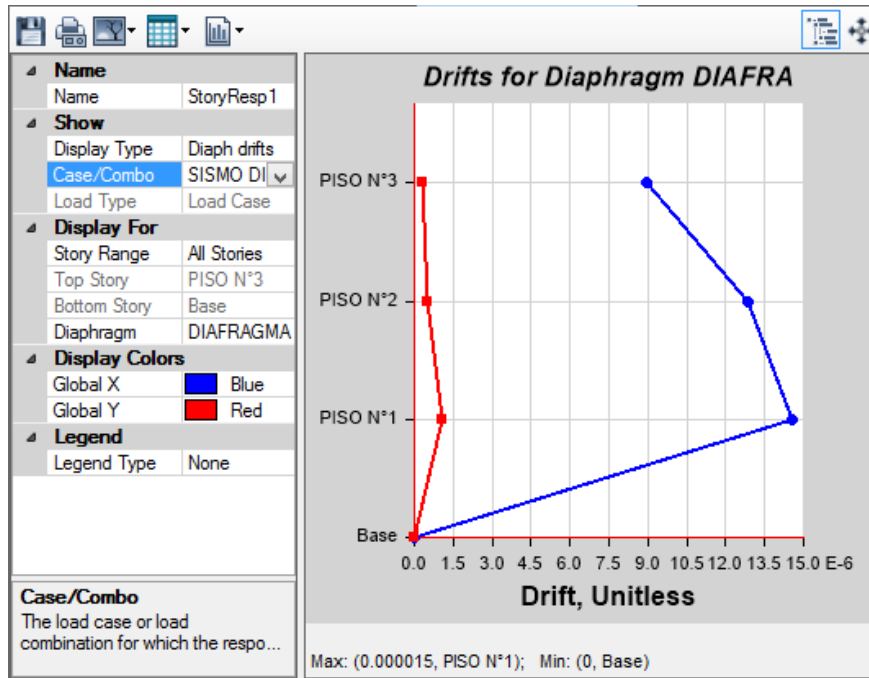
SISMO EN DIRECCION EN X



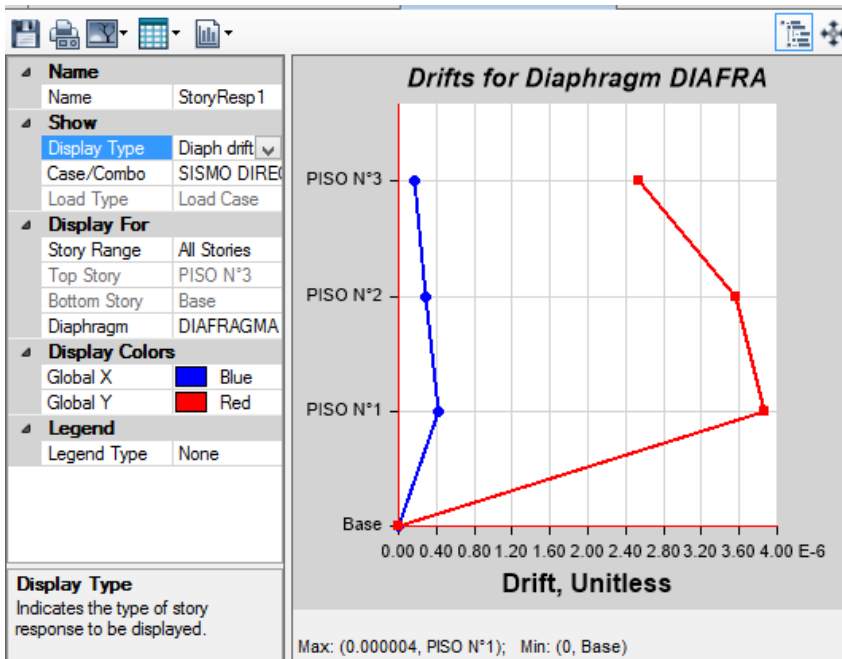
SISMO EN DIRECCION EN Y



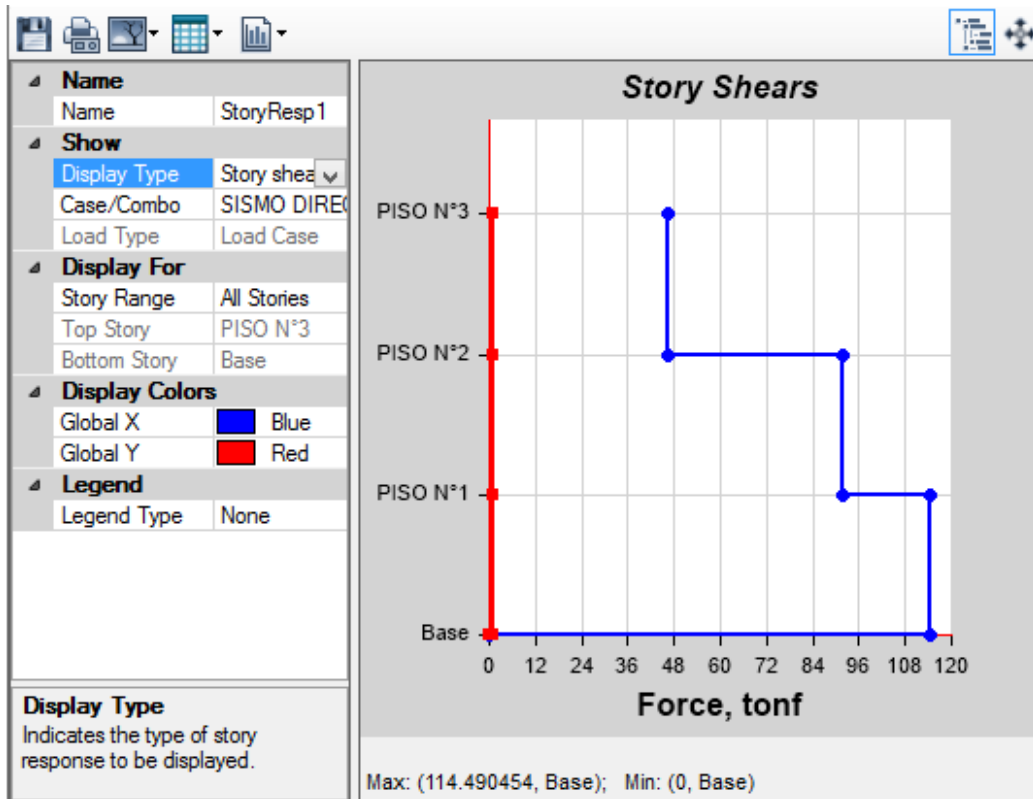
SISMO EN DIRECCION EN X



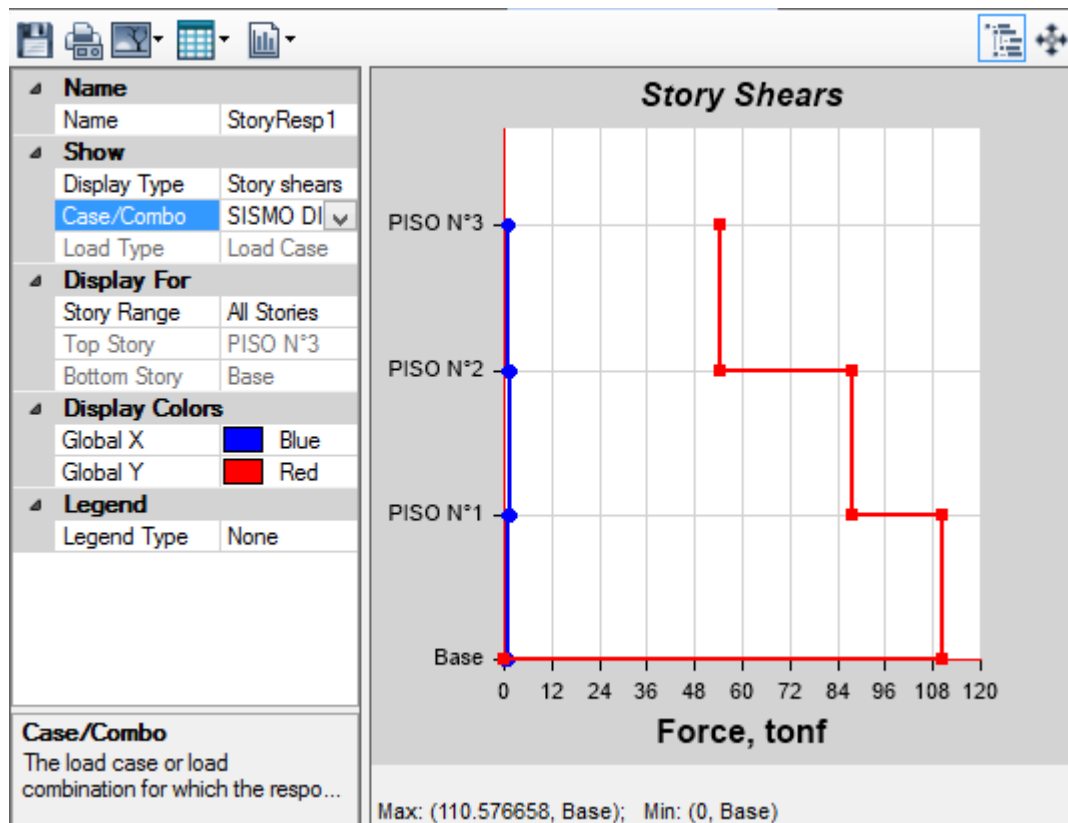
SISMO EN DIRECCION Y



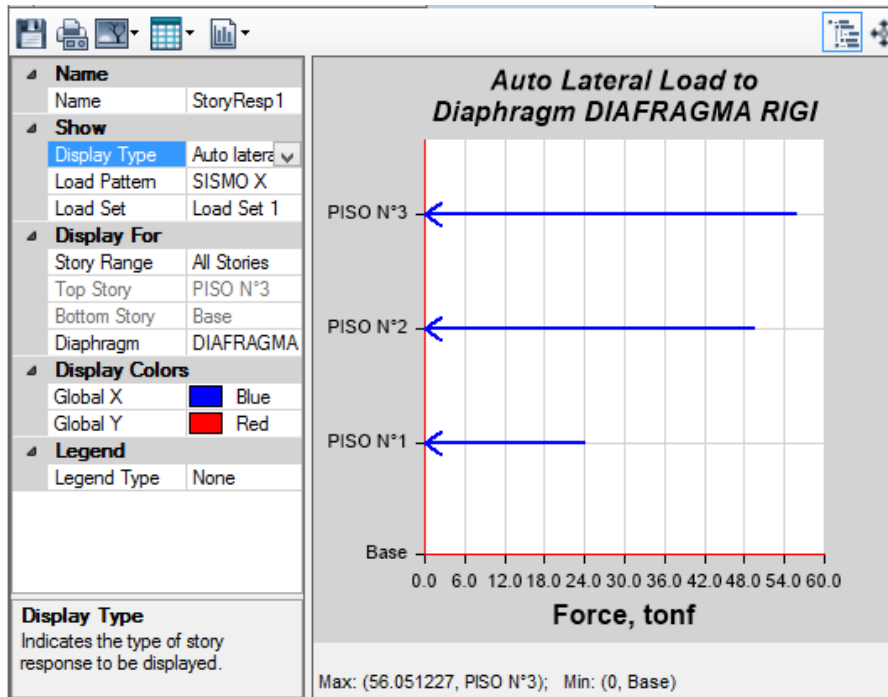
SISMO EN DIRECCION EN X



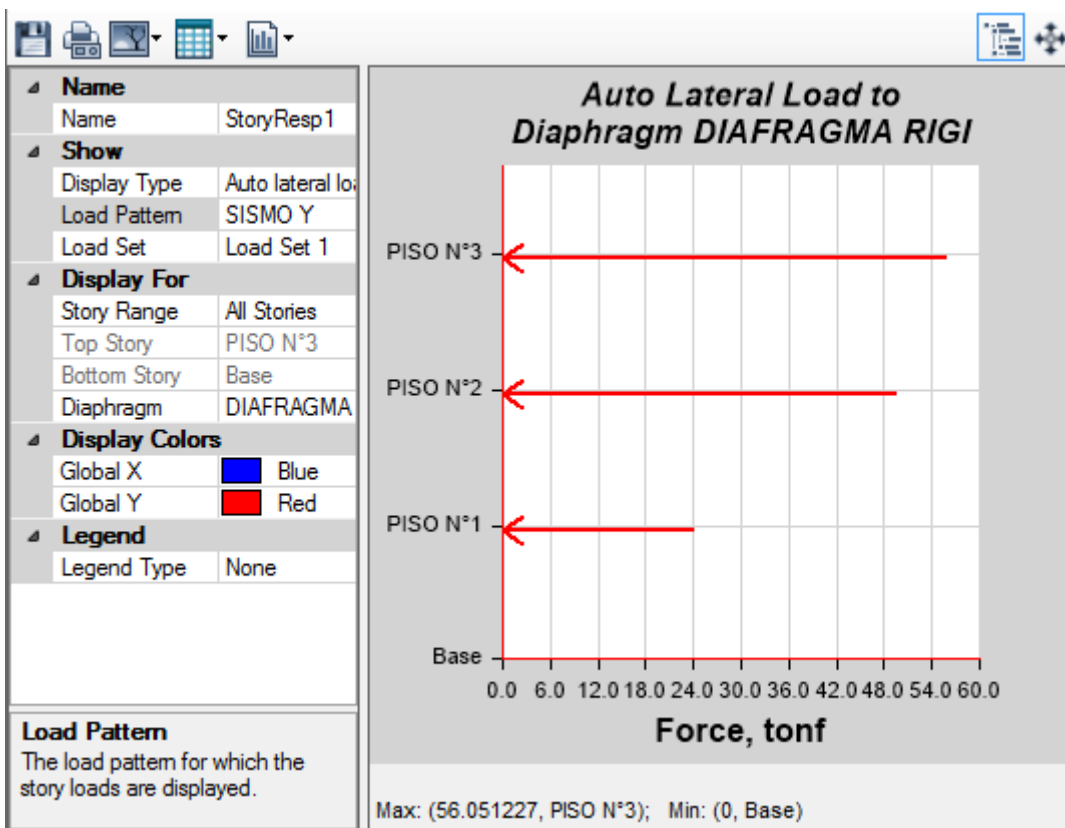
SISMO EN DIRECCION EN Y



SISMO EN X



SISMO EN Y



RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=210 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	9.00E-06	0.00203%	0.50%	OK
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	1.30E-05	0.00293%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	1.50E-05	0.00338%	0.50%	OK

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.00E-06	0.00068%	0.50%	OK
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-06	0.00090%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-06	0.00090%	0.50%	OK

RESULTADOS DE LA ESTRUCTURA CON F'C=95 KG/CM2

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.07471	16.8%	0.50%	NO PASO
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.100895	22.7%	0.50%	NO PASO
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.096153	21.6%	0.50%	NO PASO

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	DIF*0.75*3.0	N E030	RESULTADO
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000015	0.0034%	0.50%	OK
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000021	0.0047%	0.50%	OK
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	0.000023	0.0052%	0.50%	OK

**CUADRO COMPARATIVO DE LOS DOS CONCRETOS F'C=210 KG/CM2 Y
EL CONCRETO F'C=95 KG/CM2**

RESULTADOS EN X

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=95KG/CM2
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	9.00E-06	0.07471
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	1.30E-05	0.100895
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	1.50E-05	0.096153

RESULTADOS EN Y

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift F'C=210KG/CM2	Max Drift F'C=95KG/CM2
PISO 3	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	3.00E-06	0.000015
PISO 2	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-06	0.000021
PISO 1	SISMO EN DIRECCION EN X Max	Diaph DIAFRAGMA RIGIDO X	4.00E-06	0.000023

ANALISIS DE RESULTADOS

Se ha modulado la casa 01 en el programa Etabs, una con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y otra con un módulo de elasticidad E_c en base al concreto $f'_c=95 \text{ kg/cm}^2$.

De los resultados obtenidos en el ETABS y que se encuentran detallados en los cuadros en Excel, se analiza que los desplazamientos con el concreto $f'_c=95\text{kg/cm}^2$ son 5 veces más que los desplazamientos con el concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$. Así mismo se analiza que la casa con un concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ cumple con las derivas máximas que indica el RNE en la E-030, en ambos ejes

Cuando se analiza la casa con un concreto $f'_c=95\text{kg/cm}^2$ cumple con las derivas máximas que indica el RNE en la E-030 en el sentido Y pero no cumple en el sentido X.

IV. DISCUSIONES

Primera

Hernández (2012) en su investigación analizó un edificio de 5 pisos de albañilería confinada mediante el programa Sap 2000, bajo lo establecido por la norma E.030, obteniendo una distorsión de entrepiso máxima de 0.002 menor a 0.005 como lo establece para una estructura de material predominante de albañilería.

Mientras que en el presente estudio para la vivienda 3, siendo la de menor $f'c$ (84 kg/cm^2) se obtuvo un valor máximo del drift de 0.1 sobrepasando hasta en 20 veces lo mínimo establecido, evidenciándose como la vivienda de mayor vulnerabilidad al presentar una mayor distorsión de entrepiso.

Segunda

La norma E.060 en el capítulo 9, establece que la resistencia a la tracción de un concreto de peso normal se encuentra en función al $f'c$, siendo el valor requerido 29.98 kg/cm^2 correspondiente a un $f'c$ de 210 kg/cm^2 .

Por otro lado, en el presente estudio para las tres viviendas de estudio, considerando la ecuación que establece la norma E.060, para determinar la resistencia a la tracción del concreto, se encontraron valores de 32.98 kg/cm^2 , 19.49 kg/cm^2 y 18.33 kg/cm^2 en las viviendas 1, 2 y 3 respectivamente, es decir, en la primera vivienda se obtuvo un 10% más de lo esperado, mientras que en las viviendas 2 y 3 se alcanzó un 67.25% y 63.25% de lo requerido. Siendo un claro indicador de una menor vulnerabilidad en la primera vivienda, pero evidenciando una mayor vulnerabilidad sísmica en las viviendas 2 y 3.

Tercera

Chunga y Chilcon (2016) en su estudio encontró que el concreto empleado en construcciones informales de la ciudad de Pimentel, es de 41.47 kg/cm^2 , representado así un 19.75% de la resistencia mínima (210 kg/cm^2) del concreto establecido en el capítulo 21 en la norma E.060 del RNE.

Mientras que en la presente investigación se obtuvo resistencias a la compresión para tres viviendas de 272 kg/cm², 95 kg/cm² y 84 kg/cm², obtenido de la muestra de los elementos estructurales losa aligerada, sobrecimiento y columnas respectivamente. Es decir, en la vivienda 1 el $f'c$ obtenido resultó ser un 29.52% más de lo requerido, mientras que para las vivienda 2 y 3 tan solo se alcanzó el 45.24% y 40.00% de la resistencia necesaria (210 kg/cm²) de acuerdo a la norma E.060. Por lo tanto la vulnerabilidad sísmica resulta ser mayor en las viviendas 2 y 3 al no satisfacer el requerimiento más importante de las propiedades mecánicas del concreto endurecido.

Cuarta

Sanchez y Tapia (2015) En su investigación elaborando testigos con cemento pacasmayo tipo Ico, obtuvo resistencias del concreto a los 7 días de 93.41 kg/cm², 141.64 kg/cm², 149.51 kg/cm² y 200.09 kg/cm² para dosificaciones con relación de (a/c) de 0.80, 0.75, 0.68 y 0.58 respectivamente. Además a los 28 días se alcanzaron valores de $f'c$ de 155.97 kg/cm², 190.22 kg/cm², 213.62 kg/cm² y 299.20 kg/cm² para las mencionadas relaciones de (a/c) respectivamente.

En cambio, en esta investigación se tomaron 03 muestras representativas de un elemento estructural de cada vivienda, donde el resultado de ensayos de laboratorio indicaron que la resistencia a los 7 días fue de 202 kg/cm², 41 kg/cm² y 64 kg/cm² para dosificaciones con relación de (a/c) de 0.83, 1.00 y 1.07 respectivamente. En consecuencia a los 28 días se alcanzaron valores de $f'c$ de 272 kg/cm², 95 kg/cm² y 84 kg/cm² para las mencionadas relaciones de (a/c) respectivamente. En ese sentido, las viviendas 2 y 3 son altamente vulnerables a la sismicidad, bajo el enfoque de que el diseño de mezcla inadecuado considerando bajas relaciones de (a/c) y el empleo de proporciones mayores de agregados resulta desfavorable aumentando la vulnerabilidad sísmica.

V. CONCLUSIONES

Primera

La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra aumenta los desplazamientos máximos ya que, en el presente estudio para la vivienda 3, siendo esta la de menor $f'c$ (84 kg/cm²) se obtuvo un valor máximo del drift de 0.1 sobrepasando hasta en 20 veces lo mínimo establecido, evidenciándose como la vivienda de mayor vulnerabilidad al presentar una mayor distorsión de entrepiso.

Segunda

La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra afecta la resistencia a la flexión del mismo. Debido a que para las tres viviendas de estudio, se obtuvo resistencias a la tracción del concreto de 32.98 kg/cm², 19.49 kg/cm² y 18.33 kg/cm² en las viviendas 1, 2 y 3 respectivamente, es decir, en la primera vivienda se obtuvo un 10% más de lo esperado, mientras que en las viviendas 2 y 3 se alcanzó un 67.25% y 63.25% de lo requerido. Siendo un claro indicador de una menor vulnerabilidad en la primera vivienda, pero evidenciando una mayor vulnerabilidad sísmica en las viviendas 2 y 3.

Tercera

La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra influye en los esfuerzos máximos de compresión porque reduce la resistencia del mismo. Esto es porque se obtuvo resistencias a la compresión ($f'c$) para tres viviendas de 272 kg/cm², 95 kg/cm² y 84 kg/cm², en la vivienda 1 el $f'c$ obtenido resultó ser un 29.52% más de lo requerido, mientras que para las vivienda 2 y 3 tan solo se alcanzó el 45.24% y 40.00% de la resistencia necesaria (210 kg/cm²) de acuerdo a la norma E.060. Por lo tanto la vulnerabilidad sísmica resulta ser mayor en las viviendas 2 y 3 al no satisfacer el requerimiento más importante de las propiedades mecánicas del concreto endurecido.

Cuarta

La incorrecta dosificación del concreto tiene efecto sobre la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en Carabayllo, debido a que en las 3 muestras representativas de cada vivienda, se obtuvieron resistencias a los 7 días de 202 kg/cm^2 , 41 kg/cm^2 y 64 kg/cm^2 para dosificaciones con relación de (a/c) de 0.83, 1.00 y 1.07 respectivamente. Mientras que, a los 28 días se alcanzaron valores de $f'c$ de 272 kg/cm^2 , 95 kg/cm^2 y 84 kg/cm^2 para las mencionadas relaciones de (a/c) respectivamente. En ese sentido, las viviendas 2 y 3 son altamente vulnerables a la sismicidad, bajo el enfoque de que el diseño de mezcla inadecuado considerando bajas relaciones de (a/c) y el empleo de proporciones mayores de agregados resulta desfavorable aumentando la vulnerabilidad sísmica.

VI. RECOMENDACIONES

Primera

Se recomienda a los encargados de estas construcciones en el sector del AA.HH Sol Naciente de Carabayllo, emplear un diseño de mezclas de 1:1.9:1.9, para obtener resistencias a la compresión ($f'c$) de 210 kg/cm².

Segunda

Se recomienda que se asesore técnicamente a los maestros en las zonas donde se masifica la autoconstrucción en Carabayllo, para que se capaciten en temas de calidad de concreto, como una buena dosificación, curado y colocado del mismo. Concientizando a las personas sobre la importancia de preparar un concreto de buena calidad y posibles desastres ante un evento sísmico.

Tercera

Se recomienda que los maestros, albañiles asistan a charlas de capacitación realizadas por diferentes empresas ligadas al rubro de la construcción (MAESTRO, CAPECO, SENCICO, ICG).

Cuarta

Se recomienda completar el presente estudio investigando la influencia de la dosificación de los materiales en el concreto.

VII. REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto. Lima: Editorial San Marcos, 1996.
- ANGULO, Wilfredo. Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto [en línea]. Rpp.pe. 26 de Septiembre del 2017. [Fecha de consulta: 29 de junio del 2018] <http://rpp.pe/economia/economia/capeco-el-70-de-viviendas-en-lima-son-construidas-sin-normas-tecnicas-noticia-1078934>.
- ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. 6ta ed. Caracas: Episteme, 2012.
- ASOCEM. Boletines Técnicos. Lima- Perú.
- POLANCO, Abraham. Manual de prácticas de laboratorio de tecnología del concreto. Universidad Autónoma de Chihuahua. México.
- American Concrete Institute – Capitulo Peruano. Tecnología del Concreto, 1998.
- LAURA, Samuel. Diseño de Mezclas del Concreto. Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú, 2006.
- GIRALDO, Orlando. Dosificación de Mezclas de Hormigón. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 2006.
- GUTIRREZ, Jony. Propiedades y Diseño del Concreto, 2002.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014.

Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>

- SUAREZ, Manuel Borja. 2012. Metodología de la Investigación Científica para ingenieros. Chiclayo: s.n., 2012. pág. 8.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2015.
- MENÉNDEZ, Rafael, OLARTE, Walter y LÓPEZ, Freddy. Influencia del Tamaño Máximo del Agregado en la Resistencia a la Rotura por Flexión. Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima-Perú.
- SÁNCHEZ, Wilfredo. 2015. Tecnología del Concreto. Lima, 2015.
- ROSA, 1998. Metodología de la Investigación. Chiclayo, 1998.
- Martínez - Julca, 2013. Nivel de la calidad del concreto en construcciones informales del distrito San José-Lambayeque. 2013
- Indicadores Socioeconómicos y Sociales. Biblioteca virtual [en línea]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Fecha de consulta: 28 de junio del 2018]. Disponible en <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-estadistico-no02-web.pdf>

- Mitos y realidades de la construcción con concreto en el Perú [Seminario]. Lima: Pasquel E., (13 de junio del 2017)
- OTAZZI Pasino, Gianfranco. Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado. Tesis (Magíster en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2004. 13 pp.
- CHANG Loo, Jessica et al. Análisis financiero comparativo de la industria cementera en Colombia y Perú: el caso de Argos y Unacem. Tesis (Magíster en Finanzas Corporativas y Riesgo Financiero). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2017. 2 pp.
- QUISPE Napanga, Katherine. Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2018. 5 pp.
- GARAY Pichardo, Lisandra. QUISPE Cotrina, Carol. Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante (reductor de agua de alto rango). Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016. 45 pp.
- ANICAMA Acosta, Gerson. Estudio experimental del empleo de materiales de desecho de procesos mineros en aplicaciones prácticas con productos cementicios. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010. 11 pp.
- PALOMINO Badillo, Miguel. Estudio del concreto con cemento portland tipo IP y aditivo superplastificante. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2017. 41 pp.
- Sika Informaciones técnicas Curado de Concreto. Recursos internet (Sika) [en línea]. Colombia: Web de construcción Sika. [Fecha de consulta: 29 de junio del 2018] <file:///C:/Users/rosana/Desktop/tesis%20cesar%20vallejo/Curado%20del%20Concreto.pdf>.
- ZEÑA Vela, Marco. Estudio termodinámico teórico - práctico sobre el comportamiento de vaciados de concreto masivo a más de 4 700 m.s.n.m en la sierra del Perú. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015, 6-8 pp.
- CASTELLON Corrales, Harold, DE LA OSSA Arias, Karen. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con cementos tipo I y tipo III, modificados con aditivos acelerantes y retardantes. Tesis (Magister). Cartagena: Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, 2013, 35 pp.

- HARMSEN, Teodoro. Diseño de Estructuras de concreto Armado. 4.^a ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. 25 pp.
- CHANG Tokushima, Daniel. Estudio de relaciones momento-curvatura en secciones de concreto armado y concreto preesforzado sometidas a flexión. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2015, 6-7 pp.
- Análisis de Evaluación Estructural. Recursos internet (Inti-CIRSOC, publicom) [en línea]. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Industrial. [Fecha de consulta: 30 junio 2018]. Disponible en: <https://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/publicom/07-Seccion4.pdf>.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<u>VARIABLE INDEPENDIENTE</u> DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	(Polanco, 2012) define que el concreto “es una mezcla de agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua [...] formando una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua”.	La calidad de los materiales empleados y su proceso de elaboración definen sus propiedades físicas, luego en estado endurecido se evalúa su nivel de resistencia mecánica ante solicitaciones axiales principalmente a través de un control estadístico.	Diseño del concreto	Bolsas de cemento Componentes del concreto (arena, piedra chancada) Tiempo de curado del concreto.
			Propiedades mecánicas del concreto	Resistencia del concreto a la compresión Resistencia del concreto a la flexión Resistencia del concreto al esfuerzo cortante
<u>VARIABLE DEPENDIENTE</u> VULNERABILIDAD SÍSMICA	De acuerdo a (Bonnet, 2003), "La vulnerabilidad de una estructura se define como la predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico y está asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño" (p.9).	"Tiene [...] el propósito de estimar el daño esperado en una estructura, en un grupo de estructuras o en toda una zona urbana, cuando ocurra un sismo de determinadas características en el área en que éstas se ubican" (Gent et al, p.2, 2005).	Desplazamientos máximos	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural Tipo de suelo
			Esfuerzos máximos de flexión	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural Tipo de suelo
			Esfuerzos máximos de compresión	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural Tipo de suelo

Autora: Yunga Flores, Yohani

ANEXO 02

Matriz de consistencia

TÍTULO: DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN CARABAYLLO 2017.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
<p>Problema General: ¿La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tendría efecto sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017?</p> <p>Problema Específicos: ¿La incorrecta dosificación del concreto aumentará los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para las viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017? ¿La incorrecta dosificación del concreto afectará los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017? ¿La incorrecta dosificación del concreto influirá en los esfuerzos máximos de compresión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017?</p>	<p>Objetivo General: Identificar cómo la incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tendrá efecto sobre la vulnerabilidad sísmica autoconstruidas en Carabayllo 2017.</p> <p>Objetivos Específicos: Determinar cómo la incorrecta dosificación del concreto aumentará los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017. Evaluar cómo la incorrecta dosificación del concreto afectará los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017. Determinar cómo la incorrecta dosificación del concreto influirá en los esfuerzos máximos de compresión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017.</p>	<p>Hipótesis General: La incorrecta dosificación del concreto elaborado en obra tiene efecto sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017.</p> <p>Hipótesis Específicos: La incorrecta dosificación del concreto aumenta los desplazamientos máximos de la vulnerabilidad sísmica para las viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017. La incorrecta dosificación del concreto afecta los esfuerzos máximos de flexión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017. La incorrecta dosificación del concreto influye en los esfuerzos máximos de compresión de la vulnerabilidad sísmica para viviendas autoconstruidas en Carabayllo 2017.</p>	Variable Independiente: Dosificación del Concreto		<p>Tipo de investigación Tipo Aplicada.</p> <p>Diseño de investigación No Experimental</p> <p>Enfoque de investigación Cuantitativo</p> <p>Población No tiene población</p> <p>Muestra Se determinó una muestra por conveniencia de 3 viviendas</p> <p>Técnica Se utilizará una ficha de recolección de datos en campo</p>
			Dimensiones	Indicadores	
			Diseño del concreto	Bolsas de cemento Componentes del concreto Tiempo de curado del concreto.	
			Propiedades mecánicas del concreto	Resistencia del concreto a la compresión Resistencia del concreto a la flexión Resistencia del concreto al esfuerzo cortante	
			Variable Dependiente: Vulnerabilidad sísmica		
			Dimensiones	Indicadores	
			Desplazamientos máximos	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural Tipo de suelo	
Esfuerzos máximos de flexión	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural				
Esfuerzos máximos de compresión	Configuración estructural Etabs Dimensionamiento estructural				

AUTORA: YUNGA FLORES, YOHANI

ANEXO 03

ENSAYO A LA COMPRESIÓN

SOLICITANTE:								
D.N.I.:				TELEFONO:				
CODIGO DE UBICACION:								
N°	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA		DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	MASA (g)	CARGA MÁXIMA (kg)	TIPO DE FRACTURA
		OBTENCION	ENSAYO					

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO 04
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO

NOMBRE DE LA TESIS :

ALUMNA:

UNIVERSIDAD :

FECHA:

CODIGO DE UBICACIÓN	MUESTRA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	DOSIFICACION EN CAMPO							
			CEMENTO (bolsa)	ARENA (baldes)	PIEDRA (baldes)	AGUA (lt)	DOSIFICACION VOLUMETRICA			
							CEMENTO	ARENA	PIEDRA	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05

estudio mezcla

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	es.scribd.com Fuente de Internet	2%
2	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	1%
3	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	informesdelaconstruccion.revistas.csic.es Fuente de Internet	1%
5	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	1%
6	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
9	pt.slideshare.net Fuente de Internet	1%

10	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
11	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1%
12	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1%
13	zh.scribd.com Fuente de Internet	<1%
14	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
15	www.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
16	felipeflores.blogspot.es Fuente de Internet	<1%
17	google.redalyc.org Fuente de Internet	<1%
18	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	<1%
19	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
20	www.ingenieria.uady.mx Fuente de Internet	<1%

21	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	docslide.com.br Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Señor de Sipan Trabajo del estudiante	<1 %
25	ruidera.uclm.es Fuente de Internet	<1 %
26	Submitted to Universidad Católica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
27	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
30	www.unicef.org Fuente de Internet	<1 %
31	132.247.146.34 Fuente de Internet	<1 %

32	triunfadoressena2013.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
33	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1%
34	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%
35	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	<1%
36	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
37	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	<1%
38	riesgopais.faweb.com.ar Fuente de Internet	<1%
39	Submitted to Universidad Estatal a Distancia Trabajo del estudiante	<1%
40	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
41	torresruideas.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
42	www.tauniversity.org Fuente de Internet	<1%

43	elunicodetecnologia.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
44	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
47	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	derecho.otalca.cl Fuente de Internet	<1 %
49	vitela.javerianacali.edu.co Fuente de Internet	<1 %
50	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	prensa.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
52	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
53	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

54	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
55	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
56	construcciondeconcretoitvh.jimdo.com Fuente de Internet	<1 %
57	www.iberiop-mx.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 10 words
 Excluir bibliografía Activo

Anexo 06

RESULTADOS DE LABORATORIO DE LA UNI.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

INFORME

Del A : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
Obra : YUNGA FLORES, YOHANI
Obra : DOSIFICACION DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SISMICA, CARABAYLLO I
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232, LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 18-1733
Recibo N° : 60550
Fecha de emisión : 11/05/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 01 probeta cilíndrica de concreto.
2. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial TONI/TECHNIK. Certificado de Calibración LFP-221-2017.
3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 339.034-2015. Procedimiento interno AT-PR-12.
4. RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	CASA 2 SOBRECIMIENTO	05/05/2018	11/05/2018	176.5	7,252	41	Tipo 3

5. OBSERVACIONES:

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
 2) Informe 02 de 02

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.G

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A de : YUNGA FLORES, YOHANI
Obra : DOSIFICACION DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS - CARABAYLLO
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 18-1780
Recibo N° : 60599
Fecha de emisión : 17/05/2018

- 1. DE LA MUESTRA** : Consistente en 1 probeta cilíndrica de concreto.
2. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial PROETI.
 Certificado de Calibración LFP - 223 - 2017.
3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 339.034:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-12.
4. RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	CASA 3 COLUMNAS	09/05/2018	17/05/2018	178.0	11,464	64	Tipo 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico : Sr. A.A.G

NOTAS:

- Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



[Signature]
 M. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe

lem@uni.edu.pe

Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del A Obra : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
YUNGA FLORES YOHANI

Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232, LOS OLIVOS
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 18-1883
Recibo N° : 60709
Fecha de emisión : 29/05/2018

- 1. DE LA MUESTRA** : Consistente en 3 probetas cilíndricas de concreto.
- 2. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial TONI/TECHNIK
 Certificado de Calibración LFP-221-2017
- 3. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referéncia NTP 339.034:2015
 Procedimiento interno AT-PR-12
- 4. RESULTADOS** :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	CASA 1 LOSA ALIGERADA	05/05/2018	28/05/2018	175.9	44,625	254	Tipo 2
2	CASA 2 SOBRECIMIENTO	05/05/2018	28/05/2018	174.2	13,242	76	Tipo 3
3	CASA 3 COLUMNAS	09/05/2018	28/05/2018	176.1	14,970	85	Tipo 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por Lic. J. Basurto P.
 Técnico Sr. A.A.G

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del A : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
Obra : YUNGA FLORES YOHANI
Ubicación : DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS, CARABAYLLO 2018
Asunto : ALFREDO MENDIOLA 6232 , LOS OLIVOS
Expediente N° : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Recibo N° : 18-1967
Fecha de emisión : 60798
Fecha de emisión : 04/06/2018

1. DE LA MUESTRA : Consistente en 3 probetas cilíndricas de concreto.

2. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial TONI/TECHNIK
 Certificado de Calibración LFP-221-2017

3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 339.034:2015.
 Procedimiento interno AT-PR-12.

4. RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	CASA 1 LOSA ALIGERADA	05/05/2018	04/06/2018	178.7	48,584	272	Tipo 2
2	CASA 2 SOBRECIMIENTO	05/05/2018	04/06/2018	175.0	16,707	95	Tipo 3
3	CASA 3 COLUMNAS	09/05/2018	04/06/2018	179.6	15,008	84	Tipo 3

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Lic. J. Basurto P.
 Técnico Sr. A.A.G



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



ABET

INFORME N° S18 - 415

SOLICITANTE : YUNGA FLORES, YOHANI
 PROYECTO : DOSIFICACION DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS - CARABAYLLO 2018
 UBICACION : AA.HH. SOL NACIENTE - CARABAYLLO
 FECHA : 05 DE JUNIO 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-01
 Prof. (m.) : 3.00

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	Pasa
3"	75.000	-	-	-
2"	50.000	-	-	-
1 1/2"	37.500	-	-	100.0
1"	25.000	4.6	4.6	95.4
3/4"	19.000	2.0	6.6	93.4
1/2"	12.500	5.1	11.7	88.3
3/8"	9.500	3.4	15.1	84.9
1/4"	6.300	4.2	19.3	80.7
Nº4	4.750	2.6	21.9	78.1
Nº10	2.000	6.7	28.6	71.4
Nº20	0.850	3.2	31.8	68.2
Nº30	0.600	0.9	32.7	67.3
Nº40	0.425	0.7	33.3	66.7
Nº60	0.250	1.0	34.3	65.7
Nº100	0.150	2.3	36.6	63.4
Nº200	0.075	16.6	53.2	46.8
FONDO		46.8		

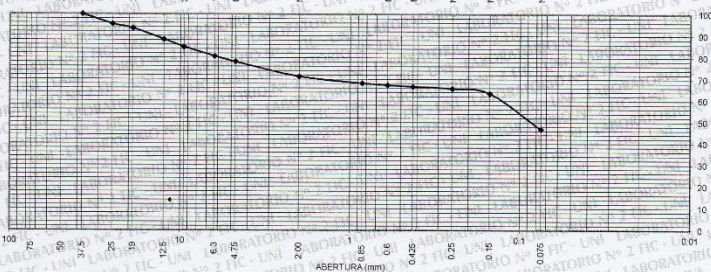
% Grava : 21.9
 % Arena : 31.2
 % Finos : 46.8

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Límite Líquido (%) : 26.0
 Límite Plástico (%) : 21.1
 Índice Plástico (%) : 5.0

Clasificación SUCS ASTM D2487 : SC-SM

CURVA GRANULOMETRICA



Nota: La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante

Ejecutado por : Tec. R. Puchurt P.
 Revisado por : Ing. D. Basurto R. / B.R.P.

Ing. Daniel J. Basurto R.
 Oficina Técnica



Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (a) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25; Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

ANEXO 07

MAPA DEL DISTRITO DE CARABAYLLO.



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente: Elaboración Propia.

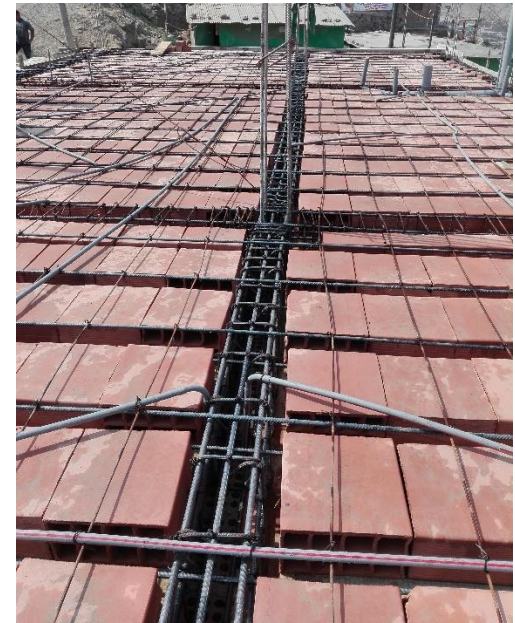
ANEXO 08

- **PANEL FOTOGRÁFICO**

CASA 01: DOSIFICACIÓN EN LOSA ALIGERADA.



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente. Elaboración Propia.

CASA 02: DOSIFICACIÓN PARA UN SOBRECIMIENTO.



Fuente. Elaboración Propia.



Fuente. Elaboración Propia.

CASA 03: DOSIFICACIÓN PARA COLUMNAS.



Fuente: Elaboración Propia.



Fuente. Elaboración Propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

YUNGA FLORES, YOHANI

INFORME TITULADO:

*DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO FIBROADO EN OBRA Y SU
EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA VIVIENDAS
AUTOCONSTRUIDAS EN CAYABAYCO, 2018*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

04/07/2018

NOTA O MENCIÓN :

13 (TAFCE)



[Firma]
Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FO6-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 06/07-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, MARQUINA CALLACNA, RODOLFO RICARDO
 docente de la Facultad INGENIERIA
 Escuela Profesional INGENIERIA CIVIL de la Universidad César Vallejo
 (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SISMICA PARA VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN CARABAYLLO"

del (de la) estudiante YUNGA FLORES YOHANI,
 constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha 06 Julio 2018


 Firma
 Nombres y apellidos del (de la) docente
 DNI: 6070416

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Yunga Flores, Yohani
D.N.I. : 45348678
Domicilio : H2 E. 27-23 Los Jazmines IET Callao
Teléfono : Fijo : Móvil : 966-334-161
E-mail : Yohani.yunga@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería civil

Carrera : Ingeniería civil

Grado

Título

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Yunga Flores, Yohani

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

"Dosificación del concreto elaborado en obra y su efecto sobre la vulnerabilidad sísmica para viviendas Autoconstruidas en Carabayllo 2018."

Año de publicación :

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

Fecha : 11/02/19

Feedback Studio - Google Chrome
 Es seguro | https://entumbia.com/app/cont/act/?lang=es&id=180=1074078424&w=1069232105

feedback studio | "DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA"

Resumen de coincidencias X

19

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida...	2 %
2	docplayer.es	1 %
3	alicia.concytec.gob.pe	1 %
4	Entregado a Universida...	1 %
5	www.redalyc.org	1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Trabajo de grado de Ingeniería Civil en el área de Ingeniería de Estructuras, titulado "DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO ELABORADO EN OBRA Y SU EFECTO SOBRE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA".

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ACTUO

INSTRUMENTO N.º 001 DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

1

Universidad César Vallejo

Text-only Report | High Resolution | Activado

Página: 1 de 123 | Número de palabras: 10945