



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

“Análisis de sistemas de protección sísmica con aislador elastómero
(HDR) en Hospital de Villa El Salvador, Lima 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Alcocer Gavino, Oscar Rufino (ORCID: 0000-0001-6811-4977)

ASESOR:

Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana (ORCID: 0000-0001-6811-4977)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

A mis Hijos quienes siempre fueron mi motivo de superación,

A mis Padres por todo el apoyo en mi formación.

Agradecimiento

En primer lugar le agradezco a Dios, por ayudarme a terminar este proyecto, gracias por darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco padre, y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida.

Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

Página del jurado


Declaratoria de autenticidad

Yo, Oscar Rufino Alcocer Gavino, identificada con DNI N° 10886121, 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.

Así mismo, 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 corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de julio del 2019


FIRMA
DNI: 10886121

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “Análisis de Sistemas de Protección con Aislador Elastómerico (HDR) en Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Civil.

Alcocer Gavino Oscar Rufino

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	1
1.2 Trabajos previos	2
1.2.1 Antecedentes Nacionales	2
1.2.2 Antecedentes Internacionales	7
1.3 Teorías relacionadas al tema	13
1.3.1 Sistemas de Protección Sísmica	13
1.4 Formulación del Problema	26
1.4.1 Problema general	26
1.4.2 Problemas específicos	26
1.5 Justificación de Estudio	26
1.5.1 Justificación teórica	26
1.5.2 Justificación práctica	27
1.5.3 Justificación metodológica	27
1.5.4 Justificación económica	27
1.5.5 Justificación social	27
1.6 Hipótesis	27
1.6.1 Hipótesis General	27
1.6.2 Hipótesis Específicos	28
1.7 Objetivos	28
1.7.1 Objetivo General	28
1.7.2 Objetivo Específicos	28
1.8 Marco conceptual	29
II. MÉTODO	31
2.1 Diseño de la investigación	31
2.2 Operacionalización de Variables	32
2.3 Población muestra y muestreo	35

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	35
2.5. Estrategias de investigación de la información	37
2.6 Ensayos realizados	37
2.7 Aspectos éticos	46
III. RESULTADOS	47
3.1. Geografía y sismicidad del territorio	47
3.2. Granulometría	48
3.3. Ensayo de Resistencia a la compresión	49
3.4. Ensayo de Corte directo	52
3.5. Software de diseño – ETABS	54
IV. DISCUSIÓN	61
V. CONCLUSIONES	64
VI. RECOMENDACIONES	65
VII. REFERENCIAS	66
VIII. ANEXOS	69

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección longitudinal	4
Tabla 2. Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección transversal.	5
Tabla 3. Comparación de metrados entre estructural original y aislada	6
Tabla 4. Comparación del porcentaje de reducción de derivas en sistemas propuestos	11
Tabla 5. Tipos de sistemas de protección sísmica	13
Tabla 6. Ventajas y desventajas del uso de dispositivos de disipación de energía	22
Tabla 7. Operacionalización de las Variables	34

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. EXCAVACIÓN DE CALICATA	38
Ilustración 2. ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG	42
Ilustración 3. Reporte de ensayo granulométrico	48
Ilustración 4. Curva granulométrica	48
Ilustración 5. Ensayo resistencia a la compresión M1	49
Ilustración 6. Ensayo resistencia a la compresión M2	50
Ilustración 7. Ensayo resistencia a la compresión M3	51
Ilustración 8. Ensayo Corte Directo Informe	52
Ilustración 9. Ensayo Corte Directo	53

RESUMEN

El estudio desarrollado en esta tesis, aborda las directrices del diseño sismo resistente, específicamente en la técnica de aislamiento basal, debido a su creciente aplicación en varios países como China, Japón, Estados Unidos, Chile, Perú, etc. el análisis de las ventajas que puede tener una edificación que aplica este dispositivo usando las técnicas adecuadas, desde el punto de vista estructural y económico.

Se escogió las edificaciones esenciales, las mismas que son considerados centros de refugio frente a un evento sísmico, en ese sentido el diseño se enfoca a una edificación que brinda servicios de Salud, el tipo de edificación será de concreto armado con vigas descolgadas y muros Estructurales, el modelo tradicional es diseñado con la norma E-030, Mientras que el modelo aislado, incluye el diseño de aisladores de alto amortiguamiento DHR, comparando principalmente los desplazamientos relativos de la superestructura, fuerzas de corte basal, Considerando la interacción suelo estructura.

Finalmente se realizará un análisis comparativo, considerando los sistemas de apoyo convencional y los apoyos con sistema de protección sísmica, dichos sistemas serán evaluado para edificios de hormigón armado.

Palabras clave: aislamiento basal, Estructural, aisladores, superestructura, edificaciones esenciales.

ABSTRACT

The study developed in this thesis, addresses the guidelines of resistant earthquake design, specifically in the technique of basal isolation, due to its growing application in several countries such as China, Japan, the United States, Chile, Peru, etc. the analysis of the advantages that a building that applies this technique can have, from the structural and economic point of view.

The essential buildings were chosen, which are considered refuge centers in front of a seismic event, in this sense the design focuses on a building that provides health services, the type of building will be reinforced concrete with detached beams and structural walls , the traditional model is designed with the standard E-030, While the isolated model, includes the design of lead core insulators comparing mainly the relative displacements of the superstructure, basal cutting forces, Considering the interaction soil structure. Finally, a comparative analysis will be carried out, considering the conventional support systems and the supports with seismic protection system, these systems will be evaluated for reinforced concrete buildings.

Keywords: basal isolation, Structural, insulators, superstructure, essential buildings.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La superficie completa de la Tierra está enmarcada por una gran cantidad de placas autónomas que se mueven continuamente, debido a esto, chocan entre sí en formas de subducción a pasos relativos (GASS, IG, SMITH J., Peter y Wilson, RLC, 2002, p277), la gran mayoría de las placas estructurales "emparejan sus puntos de ruptura con las líneas de grietas de las masas terrestres y mares" (Córdova, 2002, p.37). El cinturón es el efecto secundario del impacto de las placas del casco del mundo que se estrellan continuamente; En América Latina, la acción sísmica del cinturón es el resultado de la subducción de las placas de Nazca bajo la placa de América del Sur y Cocos bajo la placa de América del Norte. Debido a la placa de Nazca, se presenta una proporción de alrededor de 9 cm / año debajo de la placa continental de Sudamérica, contra Perú (Kuroiwa, 2005, p.98), que produce una presión constante, cuando se descarga esa cepa, los desarrollos sísmicos de Comienzo extraordinario, que frecuentemente involucra la pérdida de vidas humanas y desgracias materiales. En Perú, donde las estructuras pioneras coinciden con las estructuras actuales y humildes y estructuras improvisadas, antes de un desarrollo sísmico, los impactos inseguros que esto causaría dependerán en gran medida de las fallas en las estructuras trabajadas por el hombre.

En las últimas décadas, se han creado algunos avances mecánicos para mejorar la exposición de las estructuras contrastadas con el desarrollos sísmicos, uno de estos avances son los marcos de aislamiento sísmico, que se están utilizando actualmente en varias naciones, por ejemplo, Estados Unidos, Japón, Chile, entre otros, y la experiencia que se ha adquirido con la utilización de estos dispositivos demuestra La excepcional capacidad de disminuir el interés sísmico en las estructuras antes de un temblor, que son los aislanteses sísmicos elastómericos.

Según el reporte del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, el terremoto de 8.0 de magnitud que se registró en Loreto. Ha dejado: 1 muerto, 11 perjudicados, 51 familias influenciadas, 36 familias influidas, 53

hogares terribles, 5 establecimientos instructivos influenciados, 4 focos de bienestar influenciados, 2 focos de bienestar caídos, 2 espacios abiertos influenciados. ante el interés de limitar los daños que serán provocados por temblores, las estructuras deben tener la intención de oponerse, considerando todo, los temblores sísmicos que pueden ocurrir en él; por lo tanto, la actividad de aquellas estructuras consideradas básicas en caso de surgir una crisis debe ser garantizada; Puede ser extravagante o molesto si la estructura propuesta se mezcla con requisitos de construcción, mecánicos, etc.

Esa es la razón, últimamente, se han realizado cambios a la Norma técnica peruana de diseño sismo resistente (E.030.2016), la cual, para mejorar la conducción de las estructuras e incluso tener la opción de configuración para mantener una distancia estratégica de cualquier daño a las estructuras que se consideran básicas, es importante considerar un marco de desconexión que altera los elementos de las cualidades de la misma. De esta manera, esta investigación tuvo como objetivo mostrar el plan auxiliar de una clínica con aislantes sísmicos elastómericos, a fin de obtener un examen relativo y obtener información sobre qué tipo de aislantes sería progresivamente útil utilizar en esta estructura, que cumple con el conjunto Parámetros de la normativa peruana.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes Nacionales

Según (SALAS JANAMPA BRAYAN BERNABE, 2018 págs. 6,72,105) en la tesis titulada “**Diseño del Sistema de Aislamiento Sísmico de un Edificio Hospitalario usando Dispositivos HDR**” tuvo como **Objetivo** principal un nuevo procedimiento para el diseño con Aislador Elastómerico HDR, empleando tres formas de representar la fracción de amortiguamiento equivalente del sistema de aislamiento.

La **Metodología** empleada fueron:

a) Primera forma: circuló la amortiguación constante del marco de protección entre el conjunto de aislantes que utilizan las constantes C_{bi} de cada aislador, una similar que se relegó una amortiguación modular no válida para los tres modos iniciales, y para el resto de los métodos de un 5%. a lo largo de estas líneas se mantuvo una amortiguación extra modular a una distancia estratégica que podría disminuir la reacción. Por fin, se obtuvo la reacción de la estructura para el rango de velocidad de pseudo-aumento con una ejecución de la amortiguación del molino del 5%.

b) Segunda forma: la parte de amortiguación comparable del 10% se asignó directamente en los tres modos iniciales, y para el resto de los modos, el 5%. Se asignó una amortiguación constante de cada aislador no válido. a lo largo de estas líneas se mantuvo una amortiguación extra modular a una distancia estratégica que podría disminuir la reacción. Finalmente, se obtuvo la reacción de la estructura para el rango de pseudo-aceleración con una amortiguación regular del 5%.

c) Tercera estructura: se habló de la parte de amortiguación comparable del marco de protección (10%) mediante un rango modificado en el que las cualidades espantosas disminuyeron antes del tercer período del modo de vibración (3.32 s). Además, utilizó la estimación de 1.2 para el factor de ajuste sísmico para la amortiguación, se asignó una amortiguación consistente de cada aislador and y una amortiguación modular del 5% para todos los modos. En esta línea, se disminuyó la amortiguación extra modular que podría disminuir la reacción. Con eso consiguió la alteración del rango de pseudo-aceleración, que se repartió con una amortiguación regular del 5%.

Final, con respecto al proceso del plan iterativo, se vio que una apropiación de dispositivos de borde menos inflexibles que los focales creó que el mayor (modos 1 y 2) tiene menos impacto en la última reacción de la estructura (nivel más bajo masa juntos para una expansión de la masa exitosa del tercer modo de rotación).

De manera similar, al utilizar un examen de historial de tiempo no directo, se observó que al disminuir la amortiguación igual del marco de protección, hubo un desplazamiento más notable de la etapa con respecto al suelo; Sea como fuere, se redujeron las velocidades de incremento del piso y los derivados mezzanine en la superestructura.

De la misma manera (DEL ROSARIO GAMERO MARTIN RODRIGO, 2018 págs. 2,84,90) en la tesis titulada “**Desempeño Sísmico de Aislantes: Estudio de un Hospital de Concreto Armado**”, Tuvo como objetivo. Estudiar el comportamiento de una estructura aperturada de baja altura frente a eventos sísmicos empleando aislantes elastómericos con Núcleo de Plomo, mediante una Metodología del análisis pushover y tiempo-historia, obteniendo resultados satisfactorios aplicando los dispositivos de aislación sísmica, se aplicó en las direcciones longitudinal y transversal, de la estructura.

Conclusión: Obtenida por esta investigación sobre el efecto de los aislantes sísmicos en el análisis tiempo–historia, se presentó únicamente las respuestas de la señal de Lima, tal como se demuestra para la Dirección Longitudinal en las tabla 1.

Tabla 1. Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección longitudinal

Parámetros	Análisis Pushover (longitudinal)	Análisis Tiempo-Historia (longitudinal)
Cortante Base Fija (Tn)	1624.85	1890.96
Cortante Con Aislación (Tn)	763	867.12
% de Cortante	46.96%	45.86%
Desplazamiento de entrepiso Base Fija (cm)	2.66	1.82
Desplazamiento de entrepiso con Aislación (cm)	1.43	0.76
% de Desplazamiento	53.7%	41.76%

Se puede verificar que la capacidad predicción del análisis estático Pushover es apropiado para este tipo de edificaciones, entendiéndose de pórticos de concreto armado y de baja altura. Los resultados obtenidos por el análisis tiempo–historia varían del estático entre 5 y 15%, por lo que se puede considerar dentro del orden

de magnitud. Además, en este caso ambos resultados presentan el mismo comportamiento y pueden ser confiables para estimar el desempeño sísmico. La misma que se demuestra para la dirección transversal.

Tabla 2. Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección transversal.

Parámetros	Análisis Pushover (transversal)	Análisis Tiempo-Historia (transversal)
Cortante Base Fija (Tn)	1493.2	1798.4
Cortante Con Aislación (Tn)	754.5	873.5
% de Cortante	50.53%	48.57%
Desplazamiento de entre piso Base Fija (cm)	2.94	1.76
Desplazamiento de entre piso con Aislación (cm)	1.61	0.75
% de Desplazamiento	54.76%	42.61%

Así mismo en la tesis de (Korswagen Eguren, y otros, 2017 págs. 7,38,109). **“Análisis y diseño de Estructuras con Aislantes Sísmicos en el Perú”** Los **objetivos** principales de esta propuesta son expandir una investigación bibliográfica completa sobre los géneros, prácticas y contemplaciones en la utilización de protectores sísmicos de manera similar para contrastar la conducta de algunos modelos y decidir la ventaja de los aislantes, para actualizar una estructura con el acuerdo. de aislantes sísmicos y evaluar las distinciones en el último plan para crear reglas básicas para la incorporación de cubiertas sísmicas en estructuras del Perú; Del mismo modo, se centra en la utilización de aislanteses elastómericos, que explotan la adaptabilidad de un material similar al elástico para lograr una solidez horizontal baja, pero a la vez que lo consolidan con placas de acero para aumentar la inflexibilidad vertical, representan la estructura que podemos adquirir. Posteriormente, una disminución en los materiales y, de esta manera, una disminución monetaria que podría remunerar el gasto de las envolturas. A la luz de esto, se ha realizado una medida similar entre la primera estructura y la estructura separada.

Tabla 3. Comparación de metrados entre estructural original y aislada

Elementos	Concreto de 280 (m ³)		Concreto de 210 (m ³)		Acero (ton)	
	Original	Aislada	Original	Aislada	Original	Aislada
Placas y Columnas	264.1	141.2	619.0	425.5	93.26	60.71
Vigas	-	-	611.7	576.6	83.93	80.67
Cimentación	-	-	406.0	638.4	9.86	12.80
Placas y Columnas por debajo del NPT ó Podios	17.4	48.4	-	-	2.30	4.68
Losa de aislación	-	-	-	162.5	-	4.46
Vigas de aislación	-	-	-	110.0	-	17.96
Suma Total	281.5	189.6	1,636.7	1,913.0	189.35	181.27

Fin: el enfoque más sencillo para decidir si se prescribe la protección de una estructura, es confirmar que la mayor delgadez es inferior a 1,5, la altura de la estructura es inferior a 35 metros u 8 pisos, incluida una junta sísmica de unos 50 cm. es deseable usar protectores con una zona de sección transversal más notable, ya que estos son progresivamente efectivos para obtener un límite de carga más alto, con una estatura encajonada similar, será cada vez más competente, es decir, se logrará una naturaleza de flexión horizontal más baja y De esta manera una disminución más prominente de la potencia sísmica. Cuando se utiliza un aislantes de mayor ancho que algunos de menor distancia a través de la misma manera, es conveniente utilizar menos protectores y cualidades comparativas para disminuir la vulnerabilidad de la conducta.

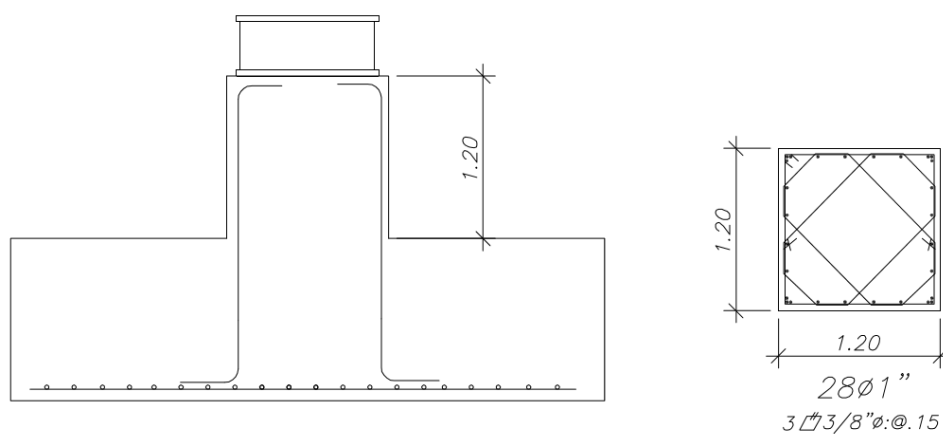


Figura 1. Refuerzo de podios inferiores

1.2.2 Antecedentes Internacionales

Según: (DESCOUIERES VARGAS, 2016 págs. 1,47,,64) en la tesis titulada **“Registro del Estudio Pionero en Chile de Aislantes Sísmicos Elastómericos para aplicación en Edificios de baja altura”** Tuvo como **Objetivo** principal la fabricación de los aislantes de caucho de goma y ensayos de los prototipos dentro de un marco de bajo costo,

Metodología: Usando como insumo un elástico de alta amortiguación, requisito previo obligatorio para acomodar la disposición de desprendimiento en estudio. Para esto, se crean diferentes ecuaciones elásticas, hasta que se obtienen los valores de amortiguación ideales, mientras que se confirman otras propiedades significativas. Para las pruebas sobre el elástico se requiere fabricar piezas de prueba únicas, entre las que se encuentran los bancos de prueba de eliminación, que permiten decidir la amortiguación y la solidez del elástico.

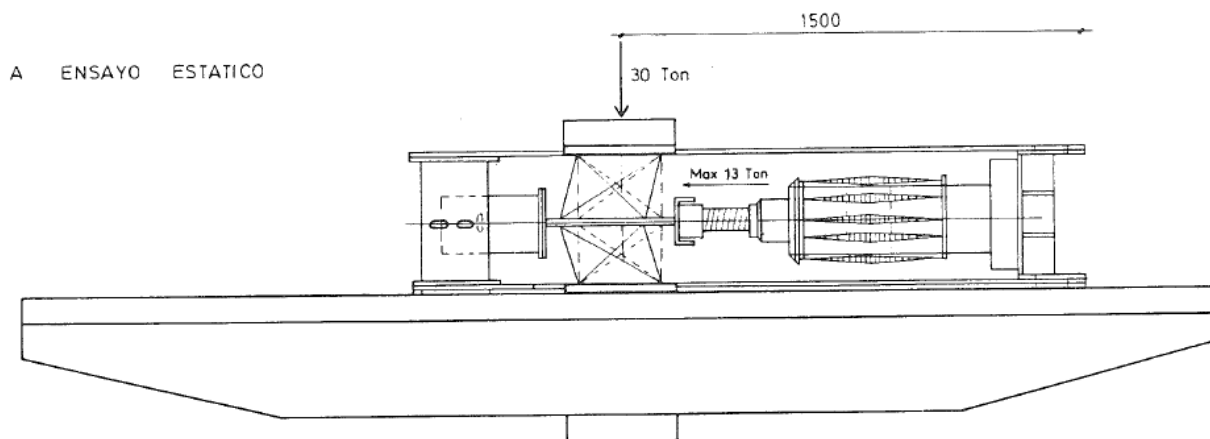


Figura 2. Ensayo estático del dispositivo

Conclusión: Se tenía la opción de afirmar que el componente más sencillo que da adaptabilidad era el elástico y que al mantener el elástico mezclado con los métodos para nivelar las placas de metal, se adquiere un límite de seguridad extraordinario y una naturaleza excepcionalmente flexible antes de las cargas verticales.

Los procedimientos de vulcanizado, peso y temperatura se consideraron suficientes, tanto para los ejemplos elásticos como para los modelos de

aislanteses. No hubo consultas observadas o estimadas en la naturaleza del elástico relacionado con la vulcanización. Se conectó una temperatura de 130 ° durante 12 horas con un peso poderoso para los modelos 970 Psi. Los resultados que permitieron elegir el elástico fueron:

- Módulo de corte $G_{50} = 6.49 \text{ Kg / cm}^2$,
- Tasa de amortiguamiento = 10,53%.
- Módulo de corte para pequeñas desfiguraciones $G = 26.5 \text{ Kg / cm}^2$. (varias veces G_{50})

El grosor de las hojas (1 mm) y la calidad (Acero Comercial CAP) considerado fue más que efectivo, mientras que el agarre logrado en esta hoja fue el resultado de la disposición de los tratamientos de superficie a las placas de metal y pastas que superó todas las expectativas.



Figura 3. Aislador de goma de alto amortiguamiento

Según (FERJ VARGAS , 2016 págs. 1,76,117), en la tesis titulada “Evaluación del desempeño Sísmico de Hospitales Aislados y Convencionales a través de un Análisis de Fragilidad”. Tuvo como Objetivo: el examen cercano de la exposición sísmica de clínicas de emergencia en patios desconectados y sus opciones de divisor regulares, al igual que adquirir sus disparidades al evaluar

los puntos de interés y las cargas. La correlación se centró en tres fases: estructura, IDA y curvas delicadas.

Sistema: La técnica abarcada en este examen se organiza para obtener posteriormente las delicadas curvas de la estructura. La técnica elegida se relaciona con un examen de franjas diferentes (MSA) como lo indica la terminología de Baker, que considera para todos los registros sísmicos escalados una disposición discreta y constante de los niveles de MI (tiras), aparte de ser una metodología poderosa, la MSA es efectiva ya que no requiere alcanzar el punto de confinamiento con cada uno de los registros para modificar las curvas de delicadeza relacionadas, sin embargo, nos permite limitar la investigación a niveles de MR alcanzables y pertinentes al momento de decidir la delicadeza oculta.

Fin: según la correlación en las tres fases, se adquirieron los resultados adjuntos:

- Organización del diseño: se confirmó que la protección basal podría reducir la división sísmica del plan a menos cualidades gracias a la amortiguación y la adaptabilidad de la estructura presentada por los dispositivos. En cualquier caso, se razonó que, a pesar de que cuando se planearon con cortes basales prevalecientes, los ejes y las secciones de las clínicas tradicionales surgieron con medidas más pequeñas que las de los componentes de las estructuras separadas.

- La etapa de la IDA hizo concebible considerar el avance del interés por las flotillas, los PFA y las desfiguraciones desenfrenadas con la expansión de la PGA. De manera transversal, se ve que los percentiles 50 de los DM no cambian por completo entre las clínicas de emergencia aisladas, lo que demuestra que es posible mantener el interés con estas estructuras a pesar de la expansión en los niveles de superestructura (hasta ocho pisos). en cualquier evento).

- Etapa de la investigación de las curvas de delicadeza: de los componentes no auxiliares permitidos para inducir un final significativo: los segmentos AS

muestran una delicadeza más notable que sus metáforas de DS en las clínicas de emergencia tradicionales. El equivalente ocurre para el ligero LS en el caso aislado. En general, para las estructuras y los límites elegidos, los componentes de AS están progresivamente indefensos para desarrollar una estrategia que dependa de una investigación mensurable.

Por lo tanto, en general, se presume que la opción confinada permite disminuir por completo la delicadeza de los componentes básicos y no básicos a través de una disminución sincrónica crítica en el interés obtenido de los elementos compuestos. De esta manera, la ejecución de marcos de protección en clínicas de emergencia es una medida aceptable para asegurar sus estructuras y segmentos no auxiliares, y para continuar su trabajo después de una grave ocasión sísmica. El logro de estas ventajas implica un mayor gasto en cuanto a los volúmenes de cemento y acero requeridos. El examen no solo permitió reflejar los contrastes entre clínicas médicas confinadas y regulares, sino también evaluarlos. De esta manera, los resultados podrían utilizarse para extender el examen a una debilidad contemplada que incluye la estimación de desgracias monetarias debido a los temblores.

Según: (GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ , 2016 págs. 22,61,123) *en la tesis titulada “Estudio comparativo para determinar la Eficiencia y Aplicabilidad de Aislantes Sísmicos de Base y Diagonales con Amortiguadores, Como Sistemas de Protección Sísmica de Edificios de acero en la Ciudad de Quito”* el desarrollo de la investigación planteada tiene como **Objetivo**: Realizar un estudio comparativo entre edificios de acero de 5, 10, 15, 20 y 30 pisos de altura con aislantes sísmicos y con amortiguadores, para determinar la eficiencia, aplicabilidad y respuesta sísmica de estos sistemas de protección de estructuras frente a eventos sísmicos.

Metodología: se plantea realizar un estudio comparativo que permita determinar la aplicabilidad y eficiencia de estructuras con aislantes sísmicos de base y diagonales con amortiguadores en función de la altura de la edificación y

asumiendo un suelo Tipo C para todos los modelos; como sistemas para garantizar la seguridad y disminuir la vulnerabilidad de las edificaciones.

Tabla 4. Comparación del porcentaje de reducción de derivas en sistemas propuestos

EDIFICIOS	DERIVAS	CON AISLACIÓN BASAL	CON AMORTIGUADORES	AUMENTADO AMORTIGUADORES
EDIFICIO DE 5 PISOS	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en último piso	77%	62%	81%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica máxima	73%	65%	83%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en primer piso	56%	56%	76%
EDIFICIO DE 10 PISOS	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en último piso	70%	29%	50%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica máxima	56%	51%	68%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en primer piso	22%	41%	59%
EDIFICIO DE 15 PISOS	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en último piso	67%	12%	34%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica máxima	53%	40%	59%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en primer piso	-7%	33%	52%
EDIFICIO DE 20 PISOS	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en último piso	61%	0%	21%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica máxima	43%	36%	57%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en primer piso	-46%	26%	46%
EDIFICIO DE 30 PISOS	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en último piso	50%	-1%	20%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica máxima	32%	28%	50%
	Porcentaje de reducción de deriva inelástica en primer piso	-151%	17%	38%

Conclusión: Las pruebas han demostrado que un sistema de aislamiento es eficiente tanto en el aspecto técnico como económico cuando se alcanza una reducción de demanda sísmica del **80 al 50%**. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda que la aislación basal se utilice hasta edificios de 10 a 15 pisos dependiendo de las condiciones particulares del proyecto. Sin embargo, en el mundo se han aislado estructuras de hasta 33 pisos, ya que de alguna manera el sistema de aislación presenta una reducción considerable de la demanda sísmica, pero posiblemente con un incremento significativo en el aspecto económico debido al incremento del cortante de diseño sobre la estructura. Por lo tanto para edificios con altura superior a los 15 pisos es recomendable la utilización de dispositivos de disipación de energía mediante la determinación de un número adecuado de estos dispositivos.

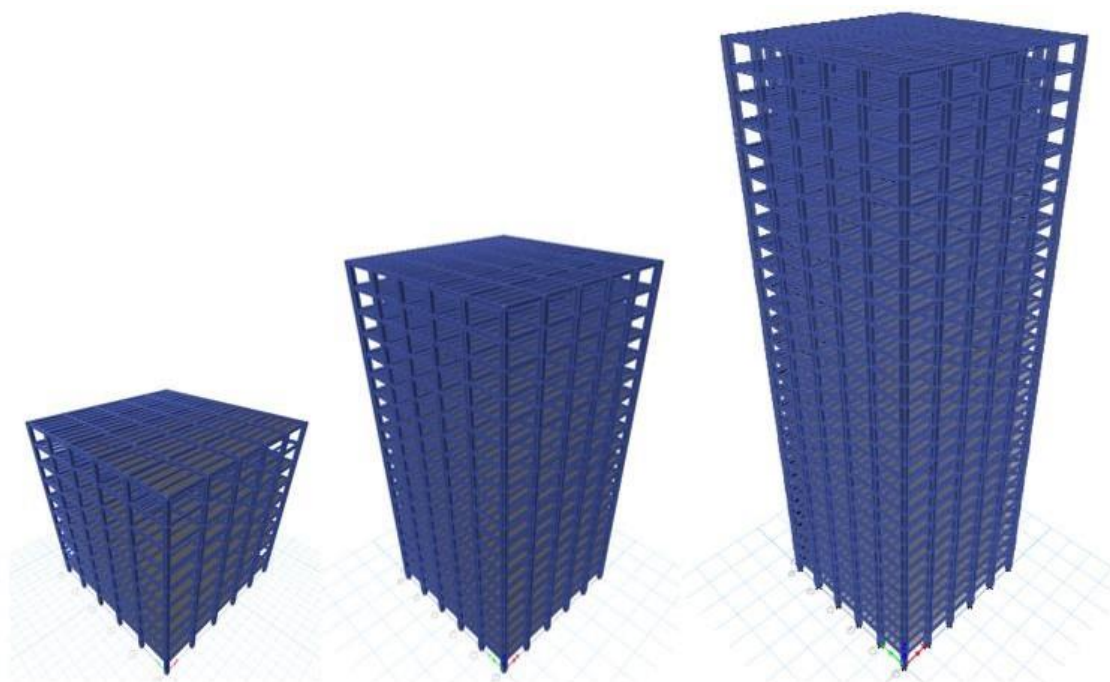


Figura 4. Vista 3d edificios de 10, 20 y 30 pisos

1.3 Teorías relacionadas al tema

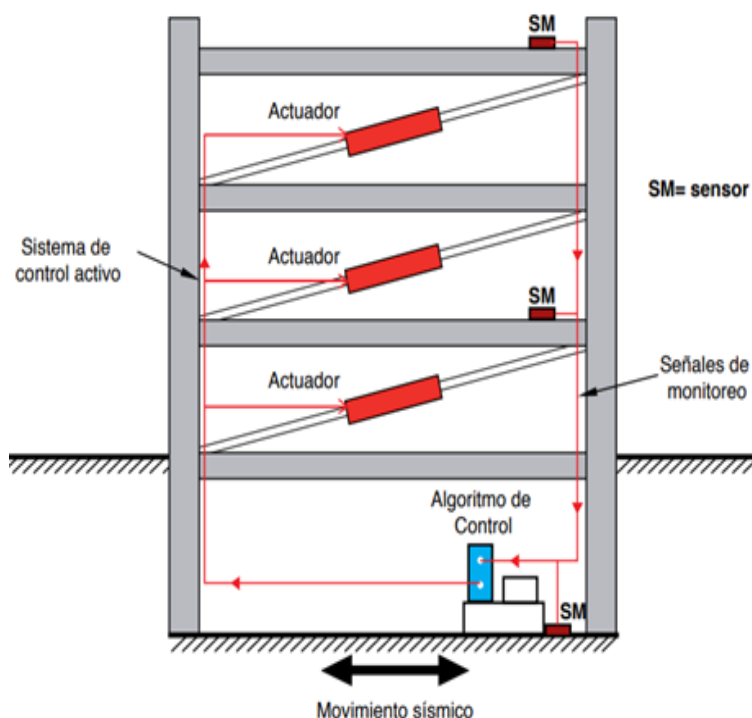
1.3.1 Sistemas de Protección Sísmica

Los marcos de seguro sísmico de las estructuras que se utilizan en la actualidad incorporan planes generalmente sencillos para marcos de vanguardia completamente mecanizados. Los marcos de seguros sísmicos se pueden agrupar en tres clases: marcos activos, marcos semi-dinámicos y marcos inactivos. Como regla general, la difusión de la energía se ha convertido en una opción para los planes regulares de fortificación y fortificación y se debe confiar en ellos para lograr un grado de ejecución equivalente. En general, estos dispositivos pueden ser una opción aceptable a considerar en situaciones donde un grado de ejecución aceptable es normal con respecto a la seguridad de las vidas de los individuos o, tal vez, en cuanto a la rápida ocupación, sin embargo, con una relevancia restringida en tareas con un nivel de exposición de anticipación de la avería. Los marcos de seguros sísmicos utilizados en la actualidad se ejecutan desde dispositivos de control generalmente no básicos a los marcos completamente dinámicos de vanguardia. Los marcos separados son quizás los más conocidos e incorporan marcos de confinamiento sísmico y marcos de dispersión de energía mecánica. La separación sísmica es el marco de trabajo más creado en la familia, con avances continuos en dispositivos, aplicaciones y detalles del plan. (Nitsche M., 2011 p.12)

Tabla 5. Tipos de sistemas de protección sísmica



1.3.1.1. Sistemas Activos. Los marcos dinámicos de seguros sísmicos son marcos desconcertantes que incorporan sensores de movimiento, marcos de control y manejo de información, y actuadores dinámicos. Estos marcos analizan continuamente la reacción sísmica de la estructura, reconociendo los desarrollos y aplicando los poderes importantes para equilibrar los impactos sísmicos. La actividad de los marcos dinámicos se describe a continuación: las excitaciones externas y la reacción de la estructura se estiman mediante sensores, básicamente acelerómetros, introducidos en enfoques vitales en la estructura. Un cálculo de control forma, también de manera continua, los datos obtenidos por los

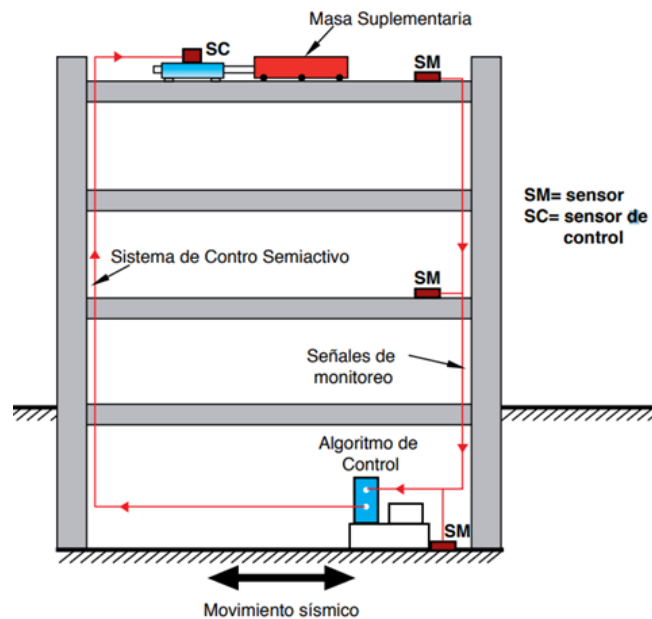


instrumentos, y decide las potencias fundamentales que los actuadores deben aplicar para resolver la estructura. Las potencias que utilizan estas estructuras están comúnmente conectadas por accionadores que hacen seguimiento a las masas, a los componentes de frenado o a los

ligamentos dinámicos. Uno de los principales daños de los marcos dinámicos de seguro sísmico, aparte de su costo, es que necesitan una fuente de alimentación externa ininterrumpida para su actividad durante un temblor. Sea como fuere, son la mejor opción para el seguro sísmico de estructuras, ya que permiten ajustar continuamente la reacción de los aparatos, lo que infiere una conducta superior de la estructura durante el terremoto. Los marcos dinámicos de seguridad sísmica se han creado en los Estados Unidos y Japón. Estos marcos se han conectado esencialmente en Japón, donde las limitaciones de la sala de las grandes áreas urbanas, han desencadenado el desarrollo de estructuras de excepcional delgadez. (Nitsche M., 2011 p.13)

1.3.1.2 Sistemas Semi – Activos.

Los sistemas semi-activos de protección sísmica, al igual que los activos, cuentan con un mecanismo de monitoreo en tiempo real de la respuesta estructural. Sin embargo, a diferencia de los sistemas activos no aplican fuerzas de control directamente sobre la estructura. Los sistemas semi-activos actúan modificando, en tiempo real, las propiedades mecánicas de los dispositivos de disipación de energía.



Ejemplos de estos sistemas son los amortiguadores de masa semiactivos, los dispositivos de fricción con fricción controlable, y los disipadores con fluidos electro- o magneto-reológicos. (Nitsche M., 2011 pág. 14)

1.3.1.3 Sistemas Pasivos.

Los marcos inactivos son los dispositivos de seguridad sísmica más utilizados en la actualidad. A esta clase se relacionan los marcos de desprendimiento sísmico base y los disipadores de energía. Los marcos inactivos permiten disminuir la reacción dinámica de las estructuras a través de marcos mecánicos con la única intención de dispersar la energía. Estos marcos son dispositivos que producen poderes de control para alterar la reacción dinámica de la estructura. Las potencias de control están conectadas por métodos para actuadores coordinados a muchos sensores, controladores y procesadores de datos progresivamente. El plan retrata esquemáticamente el procedimiento. Los sensores introducidos en la estructura miden las excitaciones externas y la reacción dinámica de la estructura; los dispositivos de preparación en curso procesan los datos que se originan en los sensores y computan las potencias de control importantes para resolver la estructura; por fin, los actuadores producen los poderes vitales para neutralizar los desarrollos sísmicos. (Arancibia C, 2007 página 5)

1.3.1.4 Disipación de energía.

Los disipadores de energía, para nada como los aislantes sísmicos, no evitan que los poderes y desarrollos sísmicos se muevan desde la etapa más temprana de la estructura. Estos dispositivos están destinados a dispersar la energía transmitida por los temblores, la brisa sólida u otro lugar de nacimiento poderoso, asegurando y disminuyendo el daño a los componentes básicos y no auxiliares. Estos dispositivos permiten ampliar el grado de amortiguación de la estructura. Un ejemplo específico de dispositivo de dispersión de energía, que últimamente se ha utilizado en Chile para la seguridad sísmica de las estructuras, se relaciona con los amortiguadores de masa sintonizados. Estos dispositivos, situados en los propósitos clave de las estructuras, permiten disminuir la reacción auxiliar. Al igual que los marcos de segregación sísmica esenciales, los dispositivos de dispersión de la energía se han utilizado ampliamente en todo el mundo en el plan de nuevas estructuras y en el soporte de las estructuras existentes.

1.3.1.5 Aislación sísmica.

El plan de estructuras con desconexión sísmica depende de la pauta de aislamiento de la superestructura (partes de construcción situadas sobre la interfaz de confinamiento) de los desarrollos del terreno o subestructura, a través de componentes adaptables en el curso plano, en su mayor parte situados entre la estructura y su establecimiento. o en el grado del cielo subterráneo (subestructura). Sea como sea, hay situaciones en las que se han colocado aislanteses en los pisos superiores. La consolidación de aislantes sísmicos permite disminuir la naturaleza inflexible del marco básico, logrando que el tiempo de vibración de la estructura desprendida sea más o menos múltiple que el tiempo de la estructura sin un marco de protección.

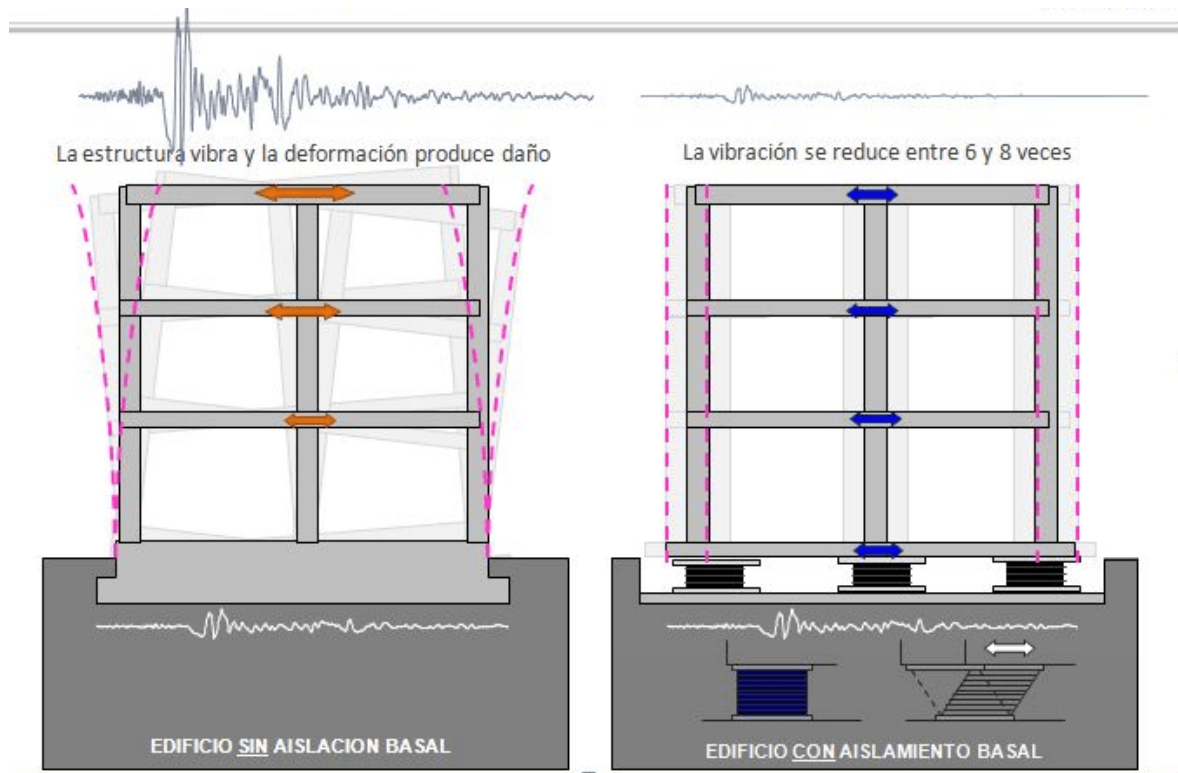


Figura 5. Esquema de sistema de protección sísmica

1.3.1.6 Aislador Elastómerico.

Los aislantes elastómericos están enmarcados por una gran cantidad de láminas de nivel de elastómeros mezclados con capas de acero. Las láminas de elastómeros se vulcanizan a las capas de acero y, cuando todo está dicho, tienen un área redonda o cuadrada. Mediante los métodos para esta configuración, la adaptabilidad paralela esencial se logra para permitir el descenso, incluso relativo, entre la estructura desconectada y el suelo. La naturaleza vertical flexible del marco es prácticamente idéntica a la firmeza vertical de un segmento sólido reforzado. La conducta de los protectores elastómericos se basa en la abundancia de la distorsión a la que están oprimidos y, en menor grado, en la temperatura, maduración y recurrencia del desarrollo. Hay algunos tipos de orientación elastómerica, entre los que se encuentran la dirección elástica característica (NRB, rodamiento de caucho natural), curso elástico de baja amortiguación (LDRB, rodamiento de goma de amortiguación baja) y alta amortiguación (HDRB, cojinete de goma de alta

amortiguación) y rumbo elástico con centro de plomo (LRB, cojinete de goma de tapón de plomo). (Nitsche M., 2011 p.20)

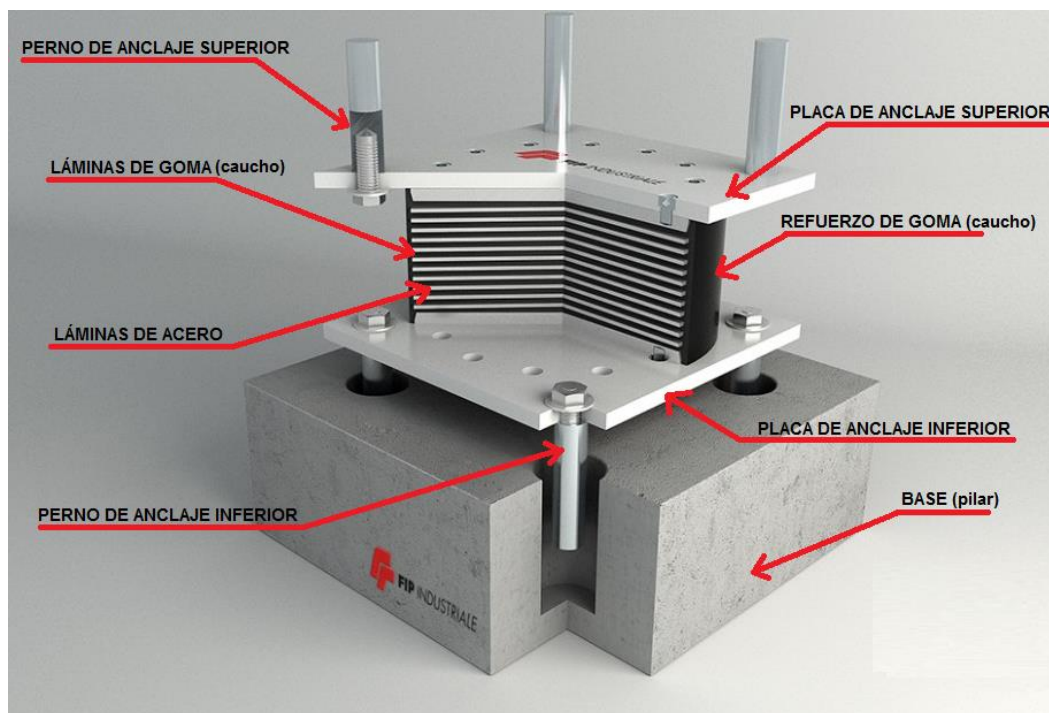


Figura 6. Aislador elástico de alto amortiguamiento (HDR)

Aislantes elásticos de alto amortiguamiento (HDRB)

Las HDRB son cubiertas elásticas cuyas láminas de elastómeros se producen al incluir componentes, por ejemplo, carbón, aceites y alquitranes, para expandir la amortiguación del elástico a niveles cercanos al 10-15%. Los aislantes de tipo HDRB son cada vez más delicados para los cambios de temperatura y recurrencia que los protectores de tipo LDRB y LRB. Por lo tanto, los protectores HDRB tienen una mayor inflexibilidad para los ciclos de carga primaria, que en su mayor parte se equilibran después del tercer ciclo de carga. Estos dispositivos, similares a los dispositivos de tipo LRB, se unen a la adaptabilidad y la diseminación de energía en un componente solitario, con lo normal por ser moderadamente simple de hacer.

Aislantes elastómericos con centro de plomo (LRB)

Las carcasas de centro de plomo (LRB) son protectores elastómericos, ya que LDRB tiene un centro de plomo, situado en el punto focal del aislante, lo que permite que el grado de amortiguamiento del marco se expanda a niveles cercanos al 25-30%. En el punto en que el protector desfigura a lo largo del costado durante la actividad de un temblor sísmico, el centro de plomo fluye, provocando deformaciones plásticas y dispersando la energía como calor. Hacia el final de la actividad sísmica, el elástico de la cubierta devuelve la estructura a su posición única, mientras que el centro del plomo se recristaliza. En este sentido, el marco está preparado para otra ocasión sísmica.

Cubiertas elastómericas de baja amortiguación (LDRB)

Este tipo de aparatos son los menos difíciles dentro de las carcasas elastómericas. Las carcasas tipo LDRB tienen una amortiguación baja (2 a 5% más extrema), por lo que se utilizan comúnmente en relación con los disipadores de energía que proporcionan una amortiguación adicional al marco. Estos dispositivos tienen el beneficio de ser cualquier cosa menos difícil de fabricar.



Figura 7. Aislador elastómero con núcleo de plomo (LRB)

1.3.1.7 Disipadores de Energía.

Los disipadores con viscosidad se utilizan para dispersar una enorme pieza de la energía vibratoria forzada en una estructura por un terremoto u otro desarrollo inesperado, asegurando así los componentes auxiliares fundamentales. Estos proporcionan una amortiguación adicional al marco auxiliar. Estos amortiguadores son aparatos hidrodinámicos sensibles a la velocidad, y comprenden fundamentalmente un cilindro, una barra cilíndrica y un cilindro redondo y hueco. La obstrucción de estas salvaguardas se basa en la progresión del material pegajoso que va a otro consejo del cilindro redondo y hueco. Este líquido viaja a través de las aberturas en el cilindro, el tamaño de estos es lo que decide la conducta de la salvaguarda, se instalan en barras de arriostro miento, muros o elementos que cumplan la misma función. Más simples que los aislantes (ya que no soportan el peso del edificio). (López Almansa, y otros, 2015 pág. 2)

Cómo funcionan: Efectos del amortiguamiento viscoso en la respuesta sísmica:

El concepto de amortiguamiento es bien conocido. Si a una estructura se le aplica una fuerza de impacto, usualmente comenzará a vibrar con un movimiento oscilatorio que va disminuyendo de amplitud hasta llegar a una nueva posición de reposo o equilibrio. El amortiguamiento es ese efecto que produce que la vibración de la estructura vaya disminuyendo hasta alcanzar nuevamente el reposo. El efecto de amortiguamiento se traduce en que la estructura disipa energía en sus ciclos oscilatorios. Si el amortiguamiento es muy alto, hay un punto de quiebre (en el valor del amortiguamiento crítico, que es un valor límite) a partir del cual la estructura no oscila después de ser sometida a una excitación inicial (para amortiguamientos iguales o mayores al crítico, la respuesta de la estructura se amortigua y atenúa sin oscilar). Las edificaciones comunes tienen coeficientes de amortiguamiento inferiores al crítico, razón por la cual, después de un sismo, oscilan y la amplitud de sus ciclos de movimiento disminuye progresivamente hasta detenerse. La medición de la tasa de disminución de la magnitud de la oscilación, conduce a la cuantificación del amortiguamiento de la estructura, normalmente expresado como un porcentaje del amortiguamiento crítico. La presencia del amortiguamiento en estructuras convencionales ha sido comúnmente

aceptada en la práctica ingenieril. El amortiguamiento intrínseco de estas estructuras se modela usualmente, para fines de análisis ingenieril, con amortiguadores viscosos. Se acepta la existencia de un amortiguamiento viscoso equivalente en un rango del 2% al 5% del crítico, para los casos comunes de análisis de la respuesta elástica de edificios típicos.

Los principales factores a los cuales se asocia este amortiguamiento son: la fricción en las juntas, microfisuras en el concreto y en la mampostería, y vibraciones radiadas hacia el suelo. Cuando la amplitud de las oscilaciones es alta y ciertos elementos estructurales (de acero o concreto armado, por ejemplo) comienzan a comportarse inelásticamente, los valores de amortiguamiento son mayores y pueden superar el 10%. En estos casos las estructuras no recuperan su posición original cuando se detiene el movimiento y quedan deformaciones remanentes. En la mayoría de los códigos y normas técnicas de diseño sísmico de edificaciones, se contemplan espectros de diseño que consideran un 5% de amortiguamiento viscoso equivalente en el sistema estructural. Ese es el parámetro de amortiguamiento más comúnmente utilizado en las normas sísmicas y en análisis estructural.

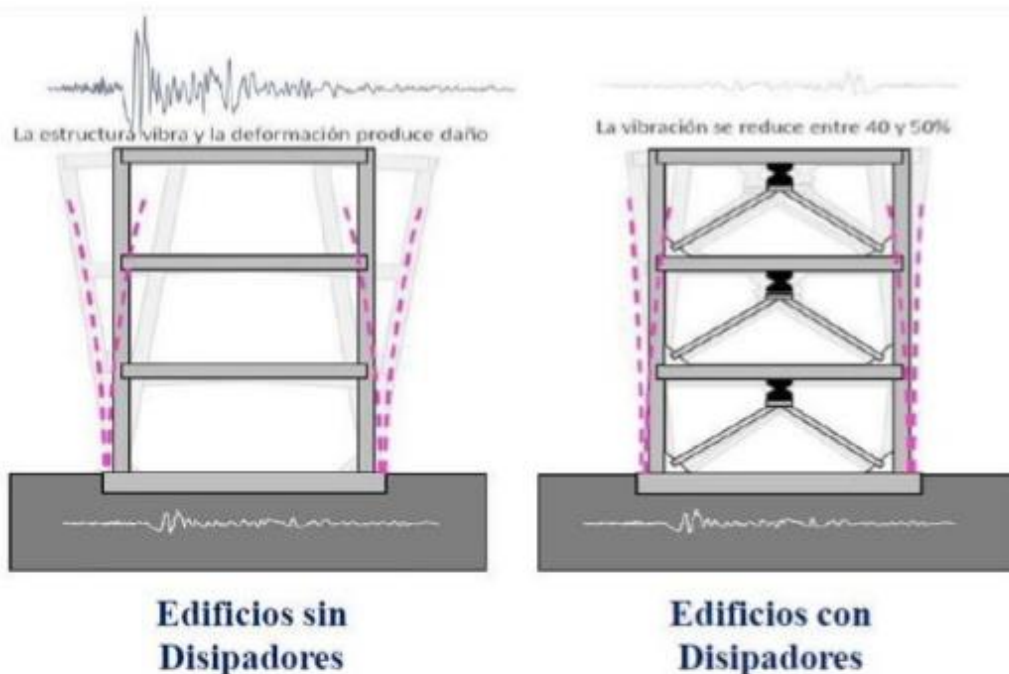


Figura 8. Esquema de un edificio con disipadores de energía

Tabla 6. Ventajas y desventajas del uso de dispositivos de disipación de energía

Dispositivo	Ventajas	Desventajas
Amortiguadores hysteréticos metálicos	<ul style="list-style-type: none"> · Comportamiento hysterético estable · Confiables a largo plazo · No son sensibles a cambios de temperatura ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> · Deben ser reemplazados si son solicitados por un sismo · La estructura puede quedar con desplazamientos residuales Después de un sismo. · Se requieren análisis no lineales
Amortiguadores de fricción	<ul style="list-style-type: none"> · Disipan grandes cantidades de energía por ciclo de histéresis · No son sensibles a cambios de temperatura ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> · Las condiciones de la superficie de rozamiento pueden cambiar Con el tiempo. · Se requieren análisis no lineales · La estructura puede quedar con desplazamientos residuales después de un sismo
Amortiguadores de fluidos viscosos	<ul style="list-style-type: none"> · Comportamiento lineal (facilidades de modelado) · Sus propiedades son Constantes en altos rangos de variación de frecuencia y temperatura · Mínima fuerza de restauración 	<ul style="list-style-type: none"> · Dificultades de instalación. · Requieren revisiones Periódicas para detectar posibles fugas del fluido viscoso
Amortiguadores viscoelásticos	<ul style="list-style-type: none"> · Polímeros de comportamiento lineal (facilidades de modelado) · Se activan para bajos niveles de desplazamiento · Comportamiento elástico (vuelven a su forma original) 	<ul style="list-style-type: none"> · Limitada capacidad de deformación · Su comportamiento depende del nivel de deformación, de la Temperatura y la frecuencia. · Requiere revisión periódica para verificar posible deterioro Del material viscoelástico.
Amortiguadores de Masa Sintonizada	<ul style="list-style-type: none"> · Ubicación generalmente en el Último piso Facilidad. · Adecuado para estructuras regulares donde domine el primer modo de vibración 	<ul style="list-style-type: none"> · Sensibilidad a errores en la frecuencia natural de la estructura y/o la relación de Amortiguamiento. · Gran espacio requerido para su instalación

1.3.1.8 Disipadores de Fluido.

Estos dispositivos se encuentran dentro del grupo de los disipadores pasivos que se activan por velocidad relativa de sus extremos a causa de los movimientos sísmicos. Este tipo de dispositivo disipa energía forzando un fluido altamente viscoso al pasar a través de orificios con diámetros, longitudes e inclinación especialmente determinados para controlar el paso del fluido. Estos dispositivos son similares a los amortiguadores de un automóvil, pero con capacidades para resistir las fuerzas inducidas por terremotos. Los disipadores son dispositivos que se alojan en partes específicas y habilitadas en la edificación y que tienen por objetivo principal el de dar oposición al movimiento del sismo y generar fuerzas contrarias a la fuerza de este, como consecuencia directa de este fenómeno se logra el incremento del amortiguamiento dando lugar a la reducción de esfuerzos en elementos estructurales y desplazamientos de las estructuras.

El disipador es mucho más eficiente para edificios denominados flexibles, mayormente estas edificaciones se encuentran por encima de los 8 pisos de altura, de manera tal que controlen sus desplazamientos.



El principal proveedor de este tipo de disipadores en todo el mundo son los DISPOSITIVOS TAYLOR cuyos puntos de partida se encontraron en el negocio militar y desde hace mucho tiempo están en la NASA. Trabajando en la cadera con el Centro Nacional de Investigación de Ingeniería Sísmica (NCEER), ubicado en la Universidad Estatal de Nueva York en Buffalo. En la práctica de diseño mundial, se espera que haya este tipo de disipadores en las estructuras, así como en los andamios, como se utilizó en la conexión Puente Neimeng Wuxi (China), como se confirma en la imagen adjunta.

(Alvarez Vargas, 2017 página 38) Porciones de segmento de los disipadores térmicos sísmicos líquidos gruesos Un DSFV es un dispositivo redondo y hueco que está enmarcado por las partes que lo acompañan:

- Pistón hacia el final del cual hay una "cabeza" de cilindro con aberturas
- Dos cámaras orquestadas simétricamente. Líquido viscoso dentro de las dos cámaras.
- Sellos en los acabados del disipador que contienen el líquido dentro de las cámaras y todo envuelto por una extensión de acero que asegura cada uno de los segmentos.

Los huecos en la "cabeza" del cilindro permiten que el líquido pegajoso se desplace entre las cámaras y proporcione las propiedades dinámicas esperadas al marco para dispersar la energía. Para que un sumidero sísmico pegajoso sea sólido, debe esperarse que cada uno de estos componentes se produzca con la más alta calidad e innovación de material posible, ya que deben cooperar cuando se requieran y el mismo número de veces que se requiera.

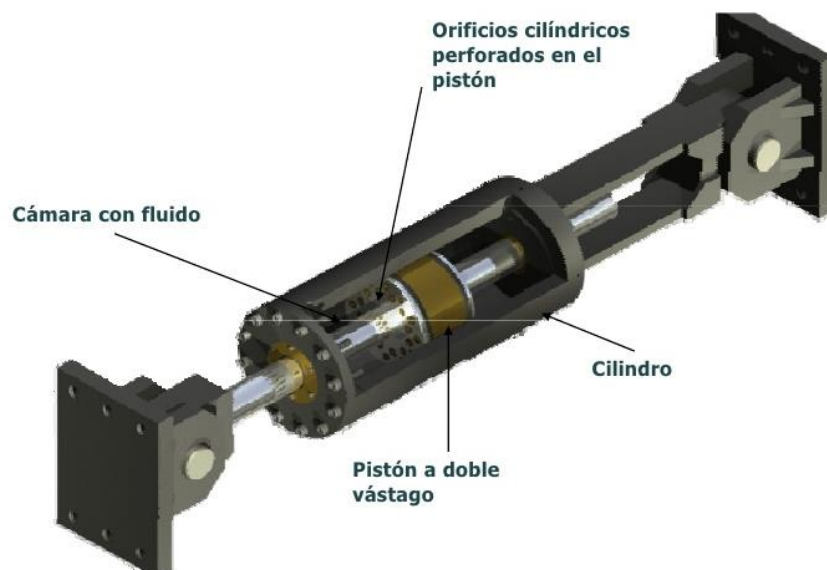


Figura 9. Componentes de los disipadores sísmicos de fluido viscoso

Funcionamiento de los Disipadores Sísmicos de Fluido Viscoso

El disipador sísmico que se inicia por la actividad del terremoto en la estructura, libera el empuje del cilindro dentro de la cámara o cámara en la que se encuentra el fluido excepcionalmente pegajoso, a través de las aberturas que este cilindro tiene, el líquido sale de una cámara. A la siguiente causa de la erosión del líquido, es este contacto que se produce por el desarrollo del temblor que, de este modo, empuja el cilindro, es lo que crea la diseminación de la energía mecánica (desarrollo) y lo convierte en energía de calor en su mayor parte. Esta es la razón después de una ocasión sísmica que estos disipadores de calor estarán a una temperatura extraordinaria. El disipador sísmico en cada ciclo de desarrollo ingresa y abandona el interior del cuerpo del disipador. Esta actividad implica algunas cosas. Curiosamente, la culata atravesará las dos cámaras, lo que también implica en cada ciclo la parte "seca". del cilindro entrará en el interior de la parte "húmeda", por último, esto también implica que el cilindro frotará comúnmente las juntas. Por lo tanto, el grueso disipador de calor líquido debe considerar que cada una de sus partes es inalterable en condiciones ideales a través de varios ciclos de cargas y liberaciones. Estos dispositivos tienen la idiosincrasia de que tienen un ciclo de vida prolongado en cualquier caso de 60 años o hasta que sean duraderos. Esto establece una posición favorable desde la perspectiva especializada ya que estos dispositivos no requieren cambios agregados o fraccionados de sus segmentos después de Un desarrollo sísmico. (Alvarez Vargas, 2017 pág. 40)

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema general

¿Qué relación tiene la incorporación del Aislador Elastómerico con el análisis de sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?

1.4.2 Problemas específicos

- ✓ ¿Cómo Influye el alto amortiguamiento en los Aislantes elastómericos (HDR) en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?
- ✓ ¿Qué relación tienen los Sistemas Pasivos en el uso del Aislador Elastómerico en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?
- ✓ ¿Qué relación tienen los Sistemas Activos en el uso del Aislador Elastómerico en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?

1.5 Justificación de Estudio

Ante esta complejidad de encontrar nuevas alternativas de diseño estructural que sean capaces de reaccionar positivamente ante los eventos sísmicos, en zonas altamente sísmicas como el Perú y sobre todo en zonas vulnerables como la ciudad de Lima (Villa el Salvador). Más aun en las edificaciones Esenciales como son los Hospitales, son las mejores cartas de presentación de esta alternativa en cuanto aumenta considerablemente el nivel de seguridad para las personas y la operatividad de la estructura después de un sismo.

1.5.1 Justificación teórica

Mediante este trabajo se explica la relación que existe entre la estructura aislada respecto al suelo y sus características de cimentación del Hospital de Villa el Salvador. Con los aislantes sísmicos Elastómericos, por lo que se determinará esa relación, toda edificación debe pasar por la etapa de análisis previamente.

1.5.2 Justificación práctica

La presente investigación se llevó a cabo debido a la necesidad de evaluar el Hospital de Villa el Salvador, con aislantes sísmicos Elastómericos, para esto se utilizó la aplicación de técnicas conocidas para la evaluación correspondiente.

1.5.3 Justificación metodológica

La presente investigación contribuye con instrumentos de recolección de datos válidos y confiables que otros investigadores podrán utilizarlo y se procurara dar soluciones a los diferentes problemas y así prevenirlos en el futuro.

1.5.4 Justificación económica

Los diferentes estados con aislantes sísmicos, permite llegar a la opción de seguridad y economía responsable. Ya que durante el tiempo se ven gastos en reparación o reforzamiento de dichas estructuras por deterioro, en algunos casos implica demolición de una estructura.

1.5.5 Justificación social

Este tema de estudio es importante porque permite que la mayoría de la población pueda contar con los servicios de atención ante un evento sísmico de gran magnitud así mismo, por la disminución de los daños que pueda ocasionar tanto en la infraestructura como en los equipos.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La Incorporación de los Aislantes Elastómericos mejora el análisis que posee los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

1.6.2 Hipótesis Específicos

- ✓ El alto amortiguamiento de los Aislantes elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.
- ✓ El Sistema Pasivo de los Aislantes elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.
- ✓ El Sistema Activo de los Aislantes elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Evaluar la incidencia de la Incorporación de los Aislantes Elastómericos en el análisis que tienen los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

1.7.2 Objetivo Específicos

- ✓ Evaluar la Influencia de alto amortiguamiento de los Aislantes elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.
- ✓ Evaluar la Influencia de los Sistemas Pasivos en los Aislantes elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.
- ✓ Evaluar la Influencia de los Sistemas Activos en los Aislantes elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

1.8 Marco conceptual

EFEECTO DE TORSIÓN.- (TIMOSHENKO, y otros, 2007 págs. 90-96) Se La tensión torsional que experimenta la estructura de soporte de una estructura cuando se expone a ansiedades extraordinarias y uniformes se denomina torsión en la planta. Este impacto es especialmente enorme en los temblores. La curva en la planta se muestra por el capricho entre el punto focal de solidez de una historia y el punto focal de masa del montón que sostienen, en otras palabras: el punto focal de masa de ese piso y pisos superiores

TRACCIÓN EN LOS AISLANTES.- (R.AGUIAR, et al., 2008 página 199) En el diseño de estructuras y en el diseño, la carga interna a la cual un cuerpo está oprimido se llama la utilización de dos poderes que actúan de la otra manera. , y en general lo estiraremos. Coherentemente, se considera que las tensiones que tienen cualquier segmento opuesto a estos poderes son típicas de ese segmento y tienen facultades inversas a los poderes que intentan estirar el cuerpo.

EFFECTOS DEL SEGUNDO ORDEN P-Δ.- (ROBERTO, 2008 página 139) Las reubicaciones en la interfaz de desprendimiento pueden producir un capricho de la pila que resulta en minutos adicionales que la estructura debe tomar. ME

JUNTAS DE SEPARACIÓN.- (BARTOLOME, 2006 página 190) Junta que permite la libertad de dos macizos adyacentes, con el objetivo de que el desarrollo de uno suceda de manera autónoma del otro.

LA VIDA DE LOS AISLANTES.- (ALEXANDER, y otros, 2012) Como esta innovación es nueva, no hay mucha información genuina acerca de los cambios mecánicos que ocurren en los aislanteses después de algún tiempo.

ESPECTRO DE RESPUESTA.- (EL PERUANO, 2014 página 12): estimación utilizada en figuras de construcción sísmica, que estima la respuesta de una estructura a la vibración de la muestra que la soporta. Se llama reacción, ya que lo que mide es la manera en que la estructura reacciona a las actividades que son instigadas desde el exterior.

RIGIDEZ.- (E.BLANCO, y otros, 2015 página 54) En la construcción, la inflexibilidad es una proporción subjetiva de la protección contra deformaciones flexibles creadas por un material, que reflexiona sobre el límite de un componente básico para resistir cargas sin una seguridad enorme. desfiguraciones.

EZFUERSO DE CORTE.- (BARTOLOME, 2006 págs. 89-90) es la presión interna o resultante de las deformaciones paralelas al área transversal de un cristal mecánico (modelo).

MOMENTO FLECTOR .- (TIMOSHENKO, y otros, 2007 pág. 268) Se denomina momento flector (o también "flexor"), o momento de flexión, a un momento de fuerza resultante de una distribución de tensiones sobre una sección transversal de un prisma mecánico flexionado o una placa que es perpendicular al eje longitudinal a lo largo del que se produce la flexión.

MOMENTO DE INERCIA.- (BARTOLOME, 2008 págs. 9-10) es una medida de la inercia rotacional de un cuerpo. Cuando un cuerpo gira en torno a uno de los ejes principales de inercia, la inercia rotacional puede ser representada como una magnitud escalar llamada momento de inercia.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

✓ **Enfoque:** CUANTITATIVO

Según (Hernandes Zampieri, 2014) menciona que para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos.

Esta investigación se centra en un enfoque cuantitativo pues se busca optimizar la capacidad de carga del muestreo, que se pretende lograr a través de la recolección de datos, el cual nos permitirá hacer un estudio minucioso de las variables que van a ser medidas por medio de información cuantificada.

✓ **Método:** CIENTÍFICO

Según (Borja S., 2012 pág. 173) El método científico es el procedimiento que se sigue para contestar las preguntas de investigación que surgen sobre diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y sobre los problemas que afectan a la sociedad. Bajo esta consideración en la presente investigación se aplicará el siguiente Método Científico.

✓ **Nivel:** EXPLICATIVO

Según (Arias, 2012 pág. 26) La Investigación Explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. De acuerdo a lo descrito por Arias, el nivel de la presente investigación es descriptiva explicativa, ya que se va a responder la conveniencia del uso de aislantes sísmicos en Edificaciones Hospitalarias.

✓ **Tipo:** BÁSICO

Según (Borja S., 2012 pág. 10) Contribuyen a la ampliación del Conocimiento Científico, creando nuevas teorías o modificando las ya existentes. En consecuencia, se puede inferir que la presente investigación es de tipo

aplicada ya que el investigador busca resolver un problema, encontrar respuestas a preguntas específicas. En otras palabras, el énfasis de la investigación aplicada es la resolución práctica de una problemática en una situación concreta.

✓ **Diseño:** NO EXPERIMENTAL

Según (Hernández Sampieri, 2014 pág. 127) Usa la recolección de datos en un único momento, son de tipo: Exploratorio, Descriptivos, Correlacionales y Causales.

2.2 Operacionalización de Variables

“La operacionalidad de las Variables es el procedimiento de llevar una variable desde un nivel abstracto a un plano más concreto, su función es especificar al máximo el alcance que se le otorga a una variable en un determinado estudio. Para ello las variables deben ser susceptibles de mediciones, para conseguirlo las variables prioritarias se deben descomponer en otras más específicas llamadas dimensiones, asimismo, es obligatorio interpretar estas dimensiones a indicadores”
(Calderón y Alzamora, 2010 pág. 32)

2.2.1 Variable Independiente: Aislador Elastómerico

Estos aparatos se proponen para limitar el establecimiento de la superestructura. Con el fin de disminuir el interés sísmico en la estructura. Los aislantes elastómericos están formados por una gran cantidad de láminas niveladas de elastómeros rociados con capas de acero. Las láminas de elastómeros se vulcanizan a las capas de acero y, cuando todo está dicho, tienen un área redonda o cuadrada. Mediante los métodos para esta disposición, la adaptabilidad paralela importante se logra para permitir la reubicación de nivel relativo entre la estructura separada y el suelo. La inflexibilidad vertical de la estructura es similar a la solidez vertical de un segmento sólido fortificado. La conducta de los aislantes elastómericos se basa en la suficiencia de la

desfiguración a la que están oprimidos y, en menor grado, en la temperatura, maduración y recurrencia del desarrollo.

Los esfuerzos y eliminaciones en la estructura se reducen hasta en un 75%. El marco de protección (aislante elastómero) determina cómo desfigurar a lo largo del lado durante el temblor sísmico. Después del temblor, el resultado es una estructura útil con daño casi nulo.

2.2.2 Variable dependiente: sistemas de protección

Los marcos de garantía buscan disminuir el daño a los componentes básicos y no auxiliares de las estructuras y disminuir el peligro de percances para sus ocupantes.

Hay algunas razones por las cuales las estructuras experimentan los efectos negativos de los temblores sísmicos, entre ellos la selección de materiales, el desarrollo o los errores de planificación y el establecimiento no apropiado para el territorio seleccionado.

A través de los marcos de seguros puede disminuir el daño a los componentes básicos y no auxiliares de las estructuras y disminuir el peligro de percances de sus ocupantes. Los aislantes sísmicos y los disipadores de energía son un marco de seguridad sísmica.

Tabla 7. Operacionalización de las Variables

TÍTULO: “Análisis de Sistemas de Protección Sísmica con Aislador Elastómero (HDR) en Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Definición Dimensión	Indicadores	Metodología
Variable Independiente: Aislador Elastómero.	Los aislantes Elastómericos están conformados por un conjunto de láminas planas de elastómeros intercaladas con capas de acero. Las láminas de elastómeros son vulcanizadas a las capas de acero y, por lo general, presentan una sección circular o cuadrada. Mediante esta configuración se logra la flexibilidad lateral necesaria para permitir el desplazamiento horizontal relativo entre la estructura aislada y el suelo.	Los aislantes Elastómericos, serán evaluados por su respuesta estructural, desplazamiento y fuerza en la base, con los indicadores correspondientes como cálculos de ingeniería sísmica, reacción de la estructura, espectro de respuesta; factor zona, factor suelo y peso de la edificación. Siendo medibles con las fichas de recolección de datos y los ensayos de laboratorio.	D1: Capacidad de Carga		I1: Carga Permanente I2: Carga Accidentales I3: Carga Estática	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: No experimental
			D2: Nivel de Amortiguamiento		I1: diseño I2: Capacidad Portante I3: composición	
			D3: Periodo Efectivo		I1: Con aislador I2: Sin aislador I3: Espectro de Diseño	
Variable dependiente: Sistemas de Protección	Los sistemas de protección buscan reducir los daños a elementos estructurales y no estructurales de los edificios y disminuir el riesgo de accidentes de sus habitantes. Existen varias causas por las cuales las construcciones sufren mayores o menores daños por los terremotos, entre ellos está la elección de materiales, los errores de construcción o diseño y la cimentación no adecuada para el terreno elegido.	Los sistemas de Protección sísmica será evaluada con su características geométricas, característica estructural y cálculo de esfuerzos internos, con sus indicadores como ubicación, robustez, uniformidad de elementos resistentes; calidad del concreto, albañilería sin confinamiento, agrietamientos; columna, viga y losa. Medibles con las fichas de recolección de datos y ensayos de laboratorio.	D1: Aislador Elastómero.		I1: Bajo amortiguamiento (LDR) I2: Con Núcleo de plomo(LRB) I3: De Caucho alto amortiguamiento (HDR)	Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos de laboratorio: granulometría, resistencia a la compresión, de corte directo.
			D2: Disipadores de Energía.		I1: disipadores Reston SA I2: disipadores Reston STU I3: disipadores Reston PSD	
			D3: Disipadores de Fluido.		I1: Disipadores de orificio Variable I2: Dispositivos de Fricción Variable I3: Disipadores de Fluido Controlables	

2.3 Población muestra y muestreo

2.3.1 Población

Como lo indica (Arias, 2012, página 81), es una disposición limitada o interminable de componentes con cualidades básicas para las cuales los acabados del examen serán amplios. Esto está restringido por el problema y por los destinos del examen. Para nuestro examen La población es ajustada por cada uno de los Hospitales ubicados en la Provincia de Lima Metropolitana.

2.3.2 Muestra

Según (Arias, 2012, página 83), se describe que cuando por diferentes motivos es difícil cubrir cada uno de los componentes que conforman la población disponible, se utiliza la determinación de un ejemplo, para esta situación, el Hospital Villa el Salvador. Se tomará como ejemplo. del distrito de villa el salvador.

Teniendo en cuenta el perfil estratigráfico en el área de investigación se realizará tomas de muestra de suelo de 2 Hospitales de la zona en mención, con lo cual se determinará el mayor o menor conveniencia de uso de aislantes sísmicos para determinar su nivel de influencia.

2.3.3 Muestreo: MUESTREO NO PROBABILÍSTICO

De acuerdo la investigación realizada se aplicará un Muestreo No Probabilístico del tipo intencional.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En cuanto a los métodos de examen, se conectará la percepción directa de las realidades. Dependiendo de la idea del examen, el instrumento estará

compuesto por una estructura de recopilación de información debidamente aprobada por el juicio de tres especialistas.

Con respecto a los métodos para recopilar información de nuestra exploración, se conectará la percepción directa de las certezas (imágenes fotográficas, examen narrativo, planes), lo que nos permite recopilar datos exactos y específicos sobre nuestras unidades de investigación, al igual que las instalaciones de investigación Esa legitimidad del presente examen.

2.4.2 Validez

Valarino et al. (2015), afirma que: "La legitimidad alude a la forma en que se debe tomar un nivel de seguridad, que lo que se está estimando es lo que se espera y no algo diferente, que la estrategia utilizada estima el evento que debe medir o que el espectador puede agrupar una conducta en una clasificación con un nivel específico de veracidad ", (p.227).

La legitimidad de este trabajo de exploración se estimará por las consecuencias de las diversas pruebas adquiridas a través de las estrategias establecidas para el examen, que serán aprobadas por trabajos anteriores o comparables.

2.4.3 Confiabilidad

Valarino et al. (2015), sostiene que: "La calidad confiable alude al instrumento que estima el equivalente cada vez que se utiliza o que varios espectadores miden el equivalente en condiciones comparables y pueden lograr entendimientos". (p.229).

En la presente investigación, la calidad confiable depende de la experiencia del consejero y experto en la zona de estructuras, que trabajarán juntos en el avance de la exploración.

2.5. Estrategias de investigación de la información

Para la presente programación de exámenes, por ejemplo, Microsoft Office, AutoCAD se utilizará y para la investigación de la información se utilizará el ETABS, utilizando la información adquirida a través de un plan de estructuras y estimaciones directas de las estructuras que se llenaron como ejemplo

2.6 Ensayos realizados

2.6.1 Ensayo para determinar la granulometría del agregado

2.6.1.1 Objetivo:

-Determine la granulometría de la muestra, con una progresión de tamices en porciones de tamaño decreciente.

-Determine la dispersión del tamaño de la molécula de la muestra.

-Dibujar la curva de tamaño de grano

-Clasificar la muestra mediante la técnica SUCS y AASHTO.

Con la investigación de granulometría, tiende a resolverse que la muestra de la tierra es un suelo de grano grueso hecho de un toque de roca de tierra limosa, lo que demuestra que es una muestra de bajo límite de oposición.

2.6.1.2 Normas que se aplican: ASTM D-422

Esta técnica de prueba cubre la garantía cuantitativa de la circulación del tamaño de la molécula en los suelos. La apropiación del tamaño de la molécula mayor a 75 micrómetros (mantenida en el tamiz No. 200) se controla mediante tamizado, mientras que la apropiación del tamaño de la molécula es inferior a 75 micrómetros mediante un procedimiento de sedimentación mediante métodos para un hidrómetro. Se determinan las paridades, el dispositivo de desconexión, los hidrómetros, las cámaras de

sedimentación, el termómetro, los filtros, la ducha de agua o la sala a temperatura constante, el recipiente y el dispositivo de planificación utilizado en la estrategia. La investigación por tamizado, el examen del hidrómetro y el examen de la adherencia ligroscópica se completan en la muestra del ejemplo.

2.6.1.3 Instrumentos y equipos

- Juego de tamices de ensayo (3, 2 ½, 1 ½, 1, ¾, ½, 3/8, 4, 10, 20).
- Balanza 0.1 gr de precisión.
- Horno cap. 110°C ± 5°C.

2.6.1.4 Procedimiento.

- ✓ Cuartear el suelo hasta tener una muestra representativa según el TM de grava.
- ✓ Secar al horno a 110°C ± 5°C de 16 a 24 horas.
- ✓ Una vez frío el suelo pesar y lavar por el tamiz N° 200.
- ✓ Secar el material de 16 a 24 horas a 110°C ± 5°C.
- ✓ Tamizar por los respectivos tamices.
- ✓ Obtención de los datos y cálculos respectivos.

Siguiendo la misma norma, se realiza el procedimiento mediante el cual se separa el material por las mallas, el retenido será agregado grueso que quede en la malla No. 4 y el fino será el que pase aquel tamiz.

La muestra, antes de tamizarse fue lavada y secada en el horno por 24 horas y una temperatura de 110°C ± 5°C.



Ilustración 1. EXCAVACIÓN DE CALICATA

Una vez obtenido el material seco y libre de impurezas se vierte el juego de tamices y se comienza el proceso con ligeros golpes y girando el conjunto hasta obtener peso constante en cada tamiz.

Toda cantidad obtenida fue pesada, así como también el que quedó en la base, se deberá pesar todo el material previamente, para luego compararla con la suma obtenida en los retenidos de las mallas, cuya diferencia no debe exceder el 0.3%.



2.6.2 Ensayo Límites de Atterberg

Son pruebas de laboratorio institucionalizadas que permiten obtener los puntos de confinamiento de la adherencia dentro de la cual la muestra se mantiene en un estado plástico. Con ellos, es posible caracterizar la muestra en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS).

Para obtener estos puntos de corte, es necesario volver a moldear (controlar) el ejemplo de muestra que aplasta su estructura única y, por lo tanto, es una representación de la muestra en sus condiciones normales, que es totalmente vital y recíproca.

Para hacer que los puntos de ruptura de Atterberg trabaje con todo el material más pequeño que el trabajo # 40 (0.42 mm). Esto implica que no solo se trabaja la pieza fina de la muestra (<trabajo # 200), sino que además se incorpora la división de arena fina.

2.6.2.1 Objetivo

Una vez que se ha realizado la investigación granulométrica, nos permite reflexionar sobre el tamaño de estas partículas y medir el significado que tendrán según lo indicado por la porción de suelo a la que hablan (gruesa, roca, arena, residuos y lodos). A pesar del hecho de que una investigación granulométrica es adecuada para rocas y arenas, con respecto a la muestra y los residuos, la turba y la marga, el examen debe terminarse con pruebas que caracterizan la versatilidad del material.

Unos pocos suelos cambian su consistencia dependiendo del contenido de humedad. Cuatro estados se caracterizan en el terreno: fuerte, semi-fuerte, plástico y fluido. El punto más lejano entre estos estados se llama restricciones de consistencia y son: límite de contracción (LC, W_s), límite de plástico (LP, W_p) y límite de líquido (LL, W_l). Simplemente decidiremos el L. plástico y el fluido L., a la luz del hecho de que la L. constricción, es

una prueba progresivamente confusa y puede ser venenosa a la luz del hecho de que incluye mercurio.

2.6.2.2 Materiales:

- Máquina de Casagrande (referencia: norma ASTM N° D-4318-95a)
- Acanalador (misma referencia)
- Balanza de sensibilidad 0.1 g.
- Espátula de acero flexible
- Cápsulas de porcelana
- Placa de vidrio
- Horno regulable a 110°
- Agua destilada

2.6.2.3 Procedimiento

Solo se utiliza la pieza del piso que experimenta el trabajo # 40 (0,42 mm). Continúe incluyendo o evacúe el agua como vital y mezcle el ejemplo para obtener un pegamento semifluido homogéneo hasta la humedad.

Para residuos y suelos arenosos con poco contenido de lodo, la prueba se puede hacer después de incluir agua. Para los suelos de barro, será importante mantener el pegamento durante aproximadamente 4 horas en un compartimento asegurado. Para los lodos, esta vez se debe expandir a por lo menos 15 horas para garantizar una humedad uniforme del ejemplo.

Las pruebas se completan en el centro de investigación y miden la unión de la muestra y su contenido de humedad, para lo cual se forman pequeñas cámaras de espesor con la muestra. Siguiendo estas estrategias, se caracterizan 3 Límites Atterberg:

1. Punto más lejano del fluido: cuando la muestra pasa de un estado plástico a un estado fluido. Para decidir este punto de corte, se utiliza la cuchara Casagrande.

2. Punto más lejano de plástico: cuando la muestra pasa de un estado semi-fuerte a un estado de plástico.

3. El punto más alejado de retirada o constricción: cuando la muestra pasa de un estado semi-fuerte a un estado fuerte y se contrae cuando se pierde humedad.



Ilustración 2. ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

2.6.3 Ensayo Límites de Consistencia

2.6.3.1 Objetivo:

- Determine la sustancia húmeda de una muestra para evaluar su consistencia
- Determine el contenido de humedad en el límite plástico
- Analizar la medida del contenido de humedad en el límite de fluido.
- Para reflexionar sobre la conexión entre lo más lejos posible y lo más lejos posible, la lista de versatilidad es un resultado.

2.6.3.2 Modelos aplicables: ASTM D-4318

Esta técnica de prueba se utiliza como una pieza vital de algunos marcos de agrupación de diseño para representar partes de grano de grano fino. El punto más lejano, el fluido plástico y el archivo de flexibilidad del suelo también se utilizan ampliamente, ya sea por separado o junto con otras propiedades del suelo para corresponder con la conducta de diseño, por ejemplo, compresibilidad, penetrabilidad, minimización, extensión de contracción y calidad de corte.

Los puntos de confinamiento de una muestra de líquido y plástico se pueden utilizar con la sustancia de agua normal de la muestra para expresar su consistencia relativa o lista de liquidez y se pueden utilizar con la tasa mejor que el tamaño de 2 um para decidir su número de movimiento.

La técnica de corte de fluido de un punto se utiliza habitualmente para propósitos de agrupación de rutina. En el momento en que se requiera una exactitud más prominente, por ejemplo, cuando se utiliza para el reconocimiento de un material o para la relación con la información de diferentes pruebas, se debe utilizar el método multipunto.

Estas estrategias se utilizan de vez en cuando para evaluar los atributos perdurables de los materiales de lutita. En el momento en que se exponen a los ciclos continuos de humedecimiento y secado, el fluido más alejado de estos materiales se incrementará en general. La medida de la expansión es vista como una proporción de la indefensión del esquisto para soportar.

2.6.3.3 Procedimiento:

Se acomodan dos estrategias, la planificación de los ejemplos para las pruebas y dos sistemas para afectar en la medida de lo posible:

Test Prueba multipunto utilizando un método de preparación húmeda.

Test Prueba multipunto utilizando un método de preparación en seco.

- Probar un punto utilizando un sistema de planificación húmeda.

- Probar un punto utilizando un sistema de planificación en seco.

2.6.4 Ensayo Límite Líquido

En el punto en que la muestra pasa de un estado semilíquido a un estado plástico y puede formarse. Para decidir esto al máximo, se utiliza la cuchara Casagrande. En este punto de confinamiento, el contenido de humedad (PW) en la película de agua resulta ser espeso hasta el punto de que la adherencia disminuye y la masa de las corrientes de suelo por la actividad de la gravedad. Este procedimiento se completa en la olla y se hace un pegamento de suelo: agua.

- 5000gr se filtra del suelo (seco al aire), por el trabajo No. 40 al que se realizó el acuartelamiento para tomar una prueba de agente de 500 gr. en ese punto se dejó sumergir durante 24 horas con el objetivo de que el agua consumiera todos los espacios vacíos en la tierra. Cuando la muestra esté inmersa, continuar.

- La copa de Casagrande está alineada, verificando que la altura de la máquina de límite de fluido es realmente de 1 cm de estatura. Un gr del suelo sumergido en el compartimiento de porcelana, incluya una cantidad limitada de agua y mezcle cuidadosamente la muestra para obtener una prueba de sombreado pálido y uniforme, ya que estas cualidades indican que el ejemplo se encuentra en un estado razonable para la prueba

- Coloque un ejemplo del pegamento en la taza de Casagrande con la espátula para que tengamos una superficie de 10 mm de grosor.

- Luego se hace la muesca y se giró la llave al registrar la cantidad de golpes importantes para cerrar en una longitud inexacta de 10 mm. Se toma un ejemplo para cuantificar la sustancia húmeda de la

descomposición de la muestra en una muesca, lo que garantiza que se relaciona con la zona donde se cerró la partitura y el resto del pegamento se devolvió a la placa de disipación para la siguiente redundancia.

- La agrupación se repite para tres pruebas adicionales con varios éxitos en algún lugar del rango de 25 y 30, en algún lugar del rango de 20 y 25 y en algún lugar del rango de 15 y 20 individualmente.

2.6.5 Ensayo Límite Plástico.

Eso demuestra la grandeza de la adherencia en la que la muestra tiene una consistencia plástica, y la lista de liquidez, que demuestra la cercanía del suelo común en la medida de lo posible, son cualidades del suelo particularmente útiles.

- Del pegamento dispuesto para la prueba anterior, se tomaron pequeñas partes enmarcando círculos (alrededor de 6) que se colocaron en la placa de vidrio para comenzar la prueba lo más posible una vez que la prueba se hubiera terminado.

- Se tomaron dos esferas y se movieron sobre la placa de vidrio aplicando suficiente tensión para dar forma a una barra en forma de barril, cuando la distancia a través de la cámara de suelo alcanzó los 3 mm y aún no se rompió en pequeñas piezas, se forma nuevamente de una ruta similar hasta que pase el descanso. En el caso de que la cámara se arrugue a una distancia de más de 3 mm, esta condición tiene el gusto de caracterizar en la medida de lo posible.

- La sustancia húmeda se resuelve en el ejemplo que ha sufrido una rotura. El valor obtenido se encontrará en el valor medio del valor obtenido en diferentes reiteraciones.

2.6.5.1 Objetivo:

- Caracterizar la conducción de suelos finos.
- Medir la protección contra la deformación de una tierra de grano fino (muestra y residuos), comunicada en su nivel de sujeción y agarre.

2.7 Aspectos éticos

El especialista a cargo de este examen es consciente en conceder a considerar la veracidad de la sustancia y los resultados aparecieron hacia su finalización. En esta medida, se llama la atención a que los creadores a cargo de la estructura hipotética han sido referidos apropiadamente como la premisa neta de todo este examen.

Respeto.

Es un incentivo importante en cada aspecto de nuestra vida laboral y académica; posteriormente, este estudio de examen cuenta con datos honestos y breves, con los cuales se hará referencia a la acumulación de datos de diferentes creadores con la norma correspondiente.

Autenticidad

El científico es directo en el avance de la empresa de examen, independientemente de si en la investigación de la información y con las visitas de campo a la tarea, las fuentes confiables serán accesibles para la argumentación de la empresa.

III. RESULTADOS

La segregación sísmica permite cambiar el tiempo crucial de la estructura de la clínica médica (vibración de las estructuras en un terremoto) a un lote significativo con la utilización de dispositivos adaptables (encajonamientos) entre la base y el nivel principal de la estructura. Esto solicita obtener derivados más bajos (reubicaciones entre pisos) y velocidades de aumento de piso que una estructura de base fija; Disminución del daño a componentes auxiliares, no básicos y sustancia. Reflexionando sobre lo mencionado anteriormente, se demostraron los resultados adjuntos:

3.1. Geografía y sismicidad del territorio

3.1.1. geografía

El territorio de examen se encuentra dentro del antiguo cono de desaliento de la pendiente. Las cualidades geográficas del territorio y sus alrededores se muestran y se pueden ver en los contornos del terreno N ° 24-I de INGEMMET. Esta área depende de una etapa llamada Qr-al, es decir, una tienda aluvial que tiene un lugar con el marco cuaternario, era Cenozoico. Esta zona es topográficamente estable.

Vulnerabilidad

La zona de examen no tiene peligro contra la posibilidad de deslizamientos y avalanchas.

3.1.2. Sismicidad

La zona sur de la nación, ante el contacto de la placa de Nazca y la Cordillera Andina, presenta un alto riesgo sísmico, especialmente temblores poco profundos de excepcional poder y tamaño.

Los parámetros sísmicos a usarse son:

Factor de zona, $Z = 0.4$,

Factor de amplificación de ondas sísmicas debido al suelo,

$S = 1.0$, y Periodo de Vibración Fundamental del Suelo,

$T_p = 0.40$ segundos.

3.2. Granulometría

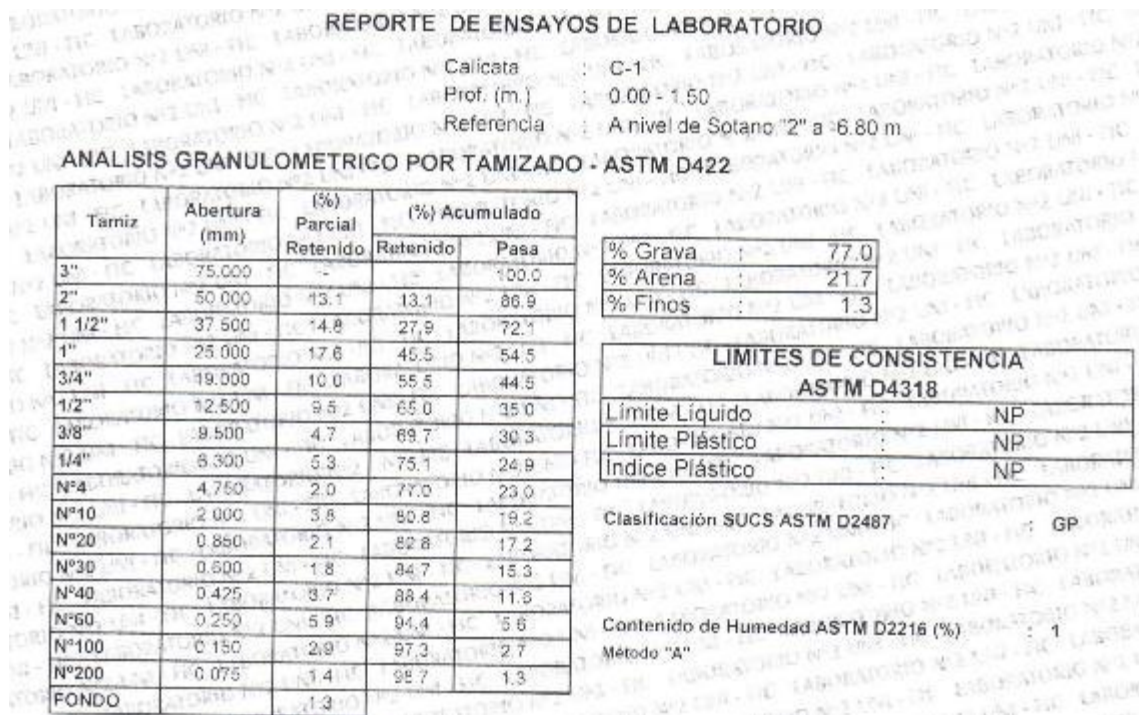


Ilustración 3. Reporte de ensayo granulométrico

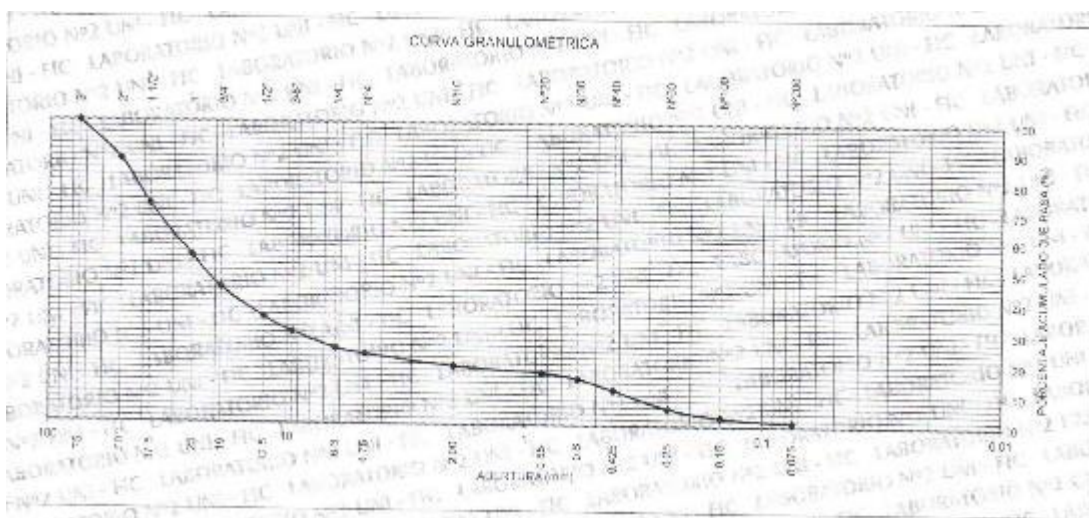


Ilustración 4. Curva granulométrica

➤ **Interpretación:**

Según los resultados de análisis granulométrico por tamizado ASTM – D422 de la calicata (C-1), muestra (M-1), se logró determinar su clasificación SUCS como GP que es un tipo de suelo denominado “Grava pobremente graduada”, el cual tiene 77% de grava, 21,7 de arena y 1.3 de finos. Tiene un 1% de humedad, en cuanto a su Límite de Consistencia Presenta un límite líquido NP, Límite plástico NP, y un índice de plasticidad NP.

3.3. Ensayo de Resistencia a la compresión

CLIENTE :	GVS INTERNATIONAL TRADING S. A. C.	FECHA DE RECEPCIÓN :	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
PROYECTO :	BUENA VENTURA	FECHA DE EJECUCIÓN :	23/02/2019		
UBICACIÓN :	JR. PHILIP VON LEONARD 396 - SAN BORJA - LIMA	FECHA DE EMISIÓN :	7/03/2019		
N° DE CERTIFICADO ENVIADO :	CDRODPE-005261-0022	FECHA DE MOLDEO :	21/02/2019		
N° GUIA GEOTEP :	023 - 863	FECHA DE ROTURA :	7/03/2019		
N° GUIA DEL MIXER :	N . P	REALIZADO :	TEC. C.T.G		
Ubicación del Vaciado (Estructura) :	TECHO F 01 ZONA B	REVISADO :	ING. F.P.CH		
Tamaño Cilindro (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) :	4" x 8"				
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :	—				
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :	—				
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :	—				
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :	—				

Item.	Descripción de la Probeta	Edad (Días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo real (Kg/cm²)	Peso de la Probeta (Kg)	% Llegado	Fc (diseño)	Tipo de Falla
1	RO-005261 - 0061	14	101.00	8011.61	18,727.16	183.65	22.92	233.74	4.025	111.31	210.00	5
2	RO-005261 - 0062	14	101.00	8011.61	19,338.99	189.65	23.67	241.38	4.020	114.94	210.00	5
	RO-005261 - 0063	14	101.00	8011.61	18,176.51	178.25	22.25	226.87	4.019	108.03	210.00	2
	Promedio				18,747.65	183.85	23.95	234.00	4.021	111.43		

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerando las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible (+/-)
24 Horas	0.50 h
3 días	2 h
7 días	6 h
14 días	12 h
28 días	20 h

b). Asentamiento de Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de Concreto	Slump
Estandar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplástico o Automóvilante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varilladas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla pulg (mm)	Longitud de la varilla pulg (mm)	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
< 6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50

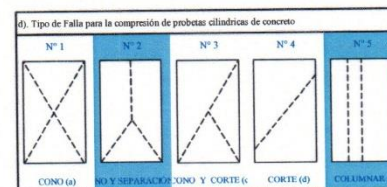
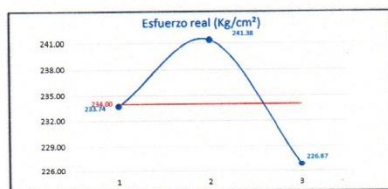


Ilustración 5. Ensayo resistencia a la compresión M1

Interpretación:

Como se aprecia en este resultado el tipo de falla para la compresión de probetas cilindros de concreto No. 2 y No. 5, lo cual como indica la Norma la No. 5 es la falla ideal, debido a que describe que la probeta tiene todos sus puntos homogéneos de material y de resistencia, así como modifica la teoría de elasticidad que indica que las deformaciones son proporcionales al esfuerzo.

Asimismo, el ensayo resulta con los especímenes de concreto con la tolerancia de edad, teniendo como resultado en los 14 días, cumpliendo la tolerancia permisible para este casi que es de 12 horas.

CLIENTE :	GVS INTERNATIONAL TRADING S.A.C	FECHA DE RECEPCIÓN :	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
PROYECTO :	BUENA VENTURA	FECHA DE EJECUCIÓN :			23/02/2019
UBICACIÓN :	JR. PHILIP VON LEONARD 396 - SAN BORJA - LIMA	FECHA DE EMISIÓN :			21/03/2019
N° DE CERTIFICADO ENVIADO :	CDRODPE-005261 -0025	FECHA DE MOLDEO :			21/02/2019
N° GUIA GEOTEP :	022 863	FECHA DE ROTURA :			21/03/2019
N° GUIA DEL MIXER :	N . P	REALIZADO :	TEC. C.T.G		
Ubicación del Vaciado (Estructura) :	TECHO P.01 ZONA B	REVISADO :	ING. F.P.CH		
Tamaño Cilindro (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) :	4" x 8"				
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :	—				
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :	—				
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :	—				
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :	—				

Item.	Descripción de la Probeta	Edad (Días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo real (Kg/cm ²)	Peso de la Probeta (Kg)	% Llegado	f _c (diseño)	Tipo de Falla
1	RO-005261 - 0064	28	101.00	8011.61	18,591.54	182.32	22.76	232.05	4.036	110.50	210.00	3
2	RO-005261 - 0065	28	101.00	8011.61	19,644.91	192.65	24.05	245.20	4.028	116.76	210.00	3
3	RO-005261 - 0066	28	101.00	8011.61	20,155.38	197.66	24.67	251.57	4.033	119.80	210.00	5
	Promedio				19,463.94	190.88	23.82	242.94	4.032	115.69		

b). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permISIBLES indicadas a continuación:

Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible (+/-)
24 Horas	0.50 h
3 días	2 h
7 días	6 h
14 días	12 h
28 días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de Concreto	Slump
Estandar	2" a 4"
Reforzado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplástico o Autonevelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varillas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
	pulg (mm)	pulg (mm)		
1	5 (120)	3/8 (10)	2	25
6	1 (50)	5/8 (16)	3	25
9	2 (25)	5/8 (16)	4	50

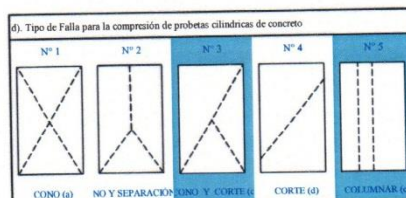
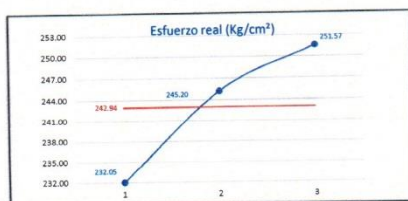


Ilustración 6. Ensayo resistencia a la compresión M2

Interpretación:

En el resultado del ensayo, se obtuvo que el tipo de falla para la compresión de probetas cilindros de concreto es el No. 3 y el No. 5, para lo cual se toman en cuenta lo que indica la Norma que señala que la falla No. 5 es la falla ideal, ya que describe que la probeta tiene todos sus puntos homogéneos de material y de resistencia, además que modifica la teoría de elasticidad la cual indica que las deformaciones son proporcionales al esfuerzo.

Asimismo, el ensayo resulta con los especímenes de concreto con la tolerancia de edad, teniendo como resultado en los 28 días, cumpliendo la tolerancia permisible para este casi que es de 20 horas.

CLIENTE :	GVS INTERNATIONAL TRADING S. A. C.	FECHA DE RECEPCIÓN :	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
PROYECTO :	BUENA VENTURA	FECHA DE EJECUCIÓN :	3/04/2019		
UBICACIÓN :	JR. PHILIP VON LEONARD 396 - SAN BORJA - LIMA	FECHA DE EMISIÓN :	16/04/2019		
N° DE CERTIFICADO ENVIADO :	CDRODPE-005261 -0032	FECHA DE MOLDEO :	2/04/2019		
N° GUIA GEOTEP :	023 - 868	FECHA DE ROTURA :	16/04/2019		
N° GUIA DEL MIXER :	N.F.	REALIZADO :	TEC. C.T.G		
Ubicación del Vaciado (Estructura) :	TECHO PISO 4 ZONA A	REVISADO :	ING. F.P.CH		
Tamaño Cilindro (NTP 339.033, ASTM C31/C31M-12) :	4" x 8"				
Contenido de Aire (NTP 339.083, ASTM C231) :	—				
Temperatura de Concreto (NTP 339.184, ASTM C1064) :	—				
Medición del Asentamiento (NTP 339.035, ASTM C143) :	—				
Peso Unitario de la Mezcla (NTP 339.046, ASTM C138) :	—				

Item.	Descripción de la Probeta	Edad (Días)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm ²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (KN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo real (Kg/cm ²)	Peso de la Probeta (Kg)	% Llegado	f _c (diseño)	Tipo de Falla
1	RO-005261 - 0097	14	101.00	8011.61	16,348.15	160.32	20.01	204.05	4.023	97.17	210.00	1
2	RO-005261 - 0098	14	101.00	8011.61	17,720.69	173.78	21.69	221.18	4.026	105.32	210.00	2
3	RO-005261 - 0099	14	101.00	8011.61	17,151.69	168.20	20.99	214.08	4.018	101.94	210.00	3
					Promedio	17,073.51	167.43	20.90	213.10	4.022	101.48	

a). Los especímenes de concreto serán ensayados a una edad determinada, considerándose las tolerancias permisibles indicadas a continuación:

Edad de Ensayo	Tolerancia Permisible (+/-)
24 Horas	0.50 h
3 días	2 h
7 días	6 h
14 días	12 h
28 días	20 h

b). Asentamiento del Concreto según el tipo de concreto:

Concreto según su consistencia	
Tipo de Concreto	Slump
Estandar	2" a 4"
Plastificado	4" a 6"
Superplastificado	6" a 8"
Rheoplástico o Autonivelante	> 8"

c). Dimensiones de la varilla, N° de capas y cantidad de varillas de compactación por capa

	Diámetro de la varilla	Longitud de la varilla	Cantidad de capas x tipo de varilla	Cantidad de golpes x capa
pulg (mm)	pulg (mm)	pulg (mm)		
< 6 (150)	3/8 (10)	12 (300)	2	25
6 (150)	5/8 (16)	20 (500)	3	25
9 (225)	5/8 (16)	26 (650)	4	50

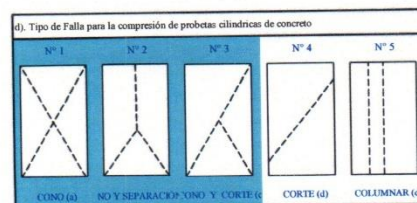


Ilustración 7. Ensayo resistencia a la compresión M3

Interpretación:

Para el presente ensayo, se obtiene el tipo de falla para la compresión de probetas cilindros de concreto No. 3 y No. 5, reiterando lo indicado por la Norma que la falla la No. 5 es la falla ideal, ya que describe que la probeta tiene todos sus puntos homogéneos de material y de resistencia, además que modifica la teoría de elasticidad la cual indica que las deformaciones son proporcionales al esfuerzo.

Asimismo, el ensayo resulta con los especímenes de concreto con la tolerancia de edad, teniendo como resultado en los 28 días, cumpliendo la tolerancia permisible para este casi que es de 20 horas.

3.4. Ensayo de Corte directo

ENSAYO DE CORTE DIRECTO - ASTM D3080			
Estado	Remoldeado (material < Tamiz N° 4)		
Calicata	C-1		
Prof. (m.)	0.00 - 1.50		
Referencia	A nivel de Sotano "2" a -6.80 m		
Especimen N°	I	II	III
Lado del molde (cm.)	5.97	5.97	5.97
Altura Inicial de la muestra (cm.)	1.79	1.79	1.79
Densidad húmeda inicial (gr/cm ³)	1.800	1.800	1.800
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.780	1.780	1.780
Cont. de humedad inicial (%)	1.1	1.1	1.1
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm.)	1.742	1.728	1.687
Altura final de la muestra (cm.)	1.738	1.716	1.677
Densidad húmeda final (gr/cm ³)	2.113	2.125	2.162
Densidad seca final (gr/cm ³)	1.834	1.857	1.901
Cont. de humedad final (%)	15.2	14.4	13.7
Esfuerzo normal (kg/cm ²)	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte máximo (kg/cm ²)	0.304	0.606	0.913
Angulo de fricción interna :	31.3 °		
Cohesión (Kg/cm ²) :	0.00		

Ilustración 8. Ensayo Corte Directo Informe

Interpretación:

Según el ensayo de corte directo y de acuerdo a los parámetros de Ángulo de fricción 31.3° y Cohesión 0.00 Kg/cm^2 se calculó la capacidad portante del suelo en el área de estudio; determinándose que presenta un suelo bueno, y de acuerdo a la normatividad un suelo es bueno cuando es mayor a 1.00 kg/cm^2 .

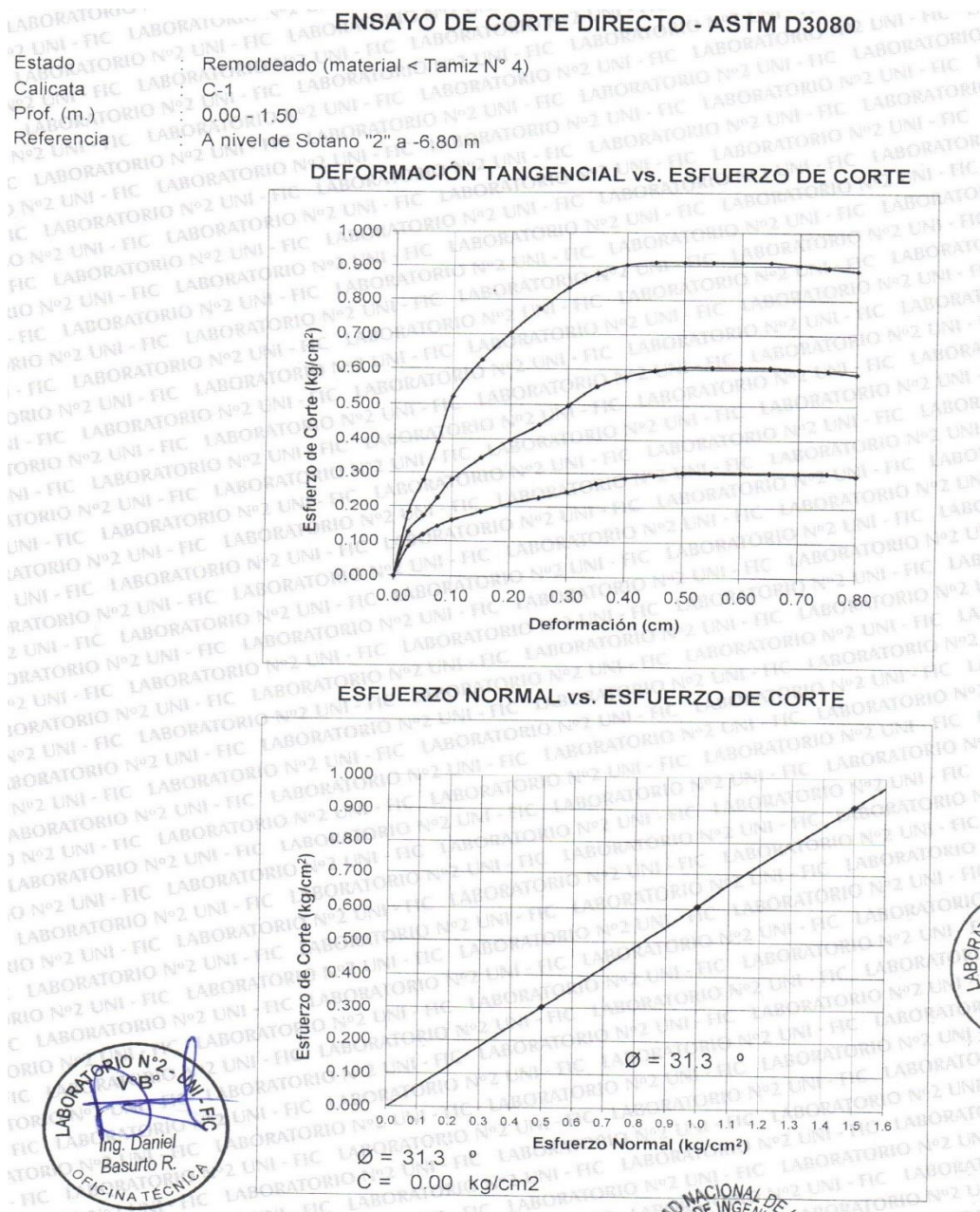


Ilustración 9. Ensayo Corte Directo

3.5. Software de diseño – ETABS

Es un programa para medir el análisis estructural integrando métodos matriciales y análisis por elementos finitos con una sofisticada interfaz de usuario intuitiva. Desde el objeto 3D modelado se puede someter a la estructura a una gran variedad de análisis. Funciones integradas de diseño de código o diseño por normas, pueden generar automáticamente cargas de viento, sismo, entre otros. Avanzadas técnicas de análisis permiten el análisis paso a paso, de grandes deformaciones, métodos de Eigen y Ritz vectores basados en la rigidez de los casos no lineal, el análisis de pandeo, el análisis de materiales no lineales, con bisagras de fibra, de varias capas elemento shell no lineal, el análisis de pandeo, el análisis de colapso progresivo, los métodos de energía para el control de la deriva, amortiguadores dependiente de la velocidad, la base de los aislantes, la plasticidad de apoyo y el análisis no lineal de construcción segmentaria. Los análisis no lineales pueden ser estáticos o de historia vs tiempo, con opciones para el análisis no lineal FNA tiempo dinámica y la integración directa.

3.5.1. Modelo estructural

Geometría

De acuerdo a las medidas indicadas en planos estructurales, se procedió a construir un modelo tridimensional con seis grados de libertad por nodo y tres coordenadas dinámicas por el 1° nivel.

Terreno de fundación

Tipo de Suelo	Grava pobremente graduada Limoso GP.
Profundidad de cimentación	3.75 m
Capacidad Portante	3.95 kgf/cm ³

Cargas Actuantes

Carga Muerta (CM)

Para la estructura existente se empleará las siguientes cargas:

Peso de Carga Muerta (tabiques)	370 kgf/m ²
Peso por acabados en piso	100 kgf/m ²

Adicional a estas cargas el software considerará el peso de los otros elementos definidos como son muros, columnas, aligerado y vigas en función a las características de las mismas.

Carga Viva (CV_P)

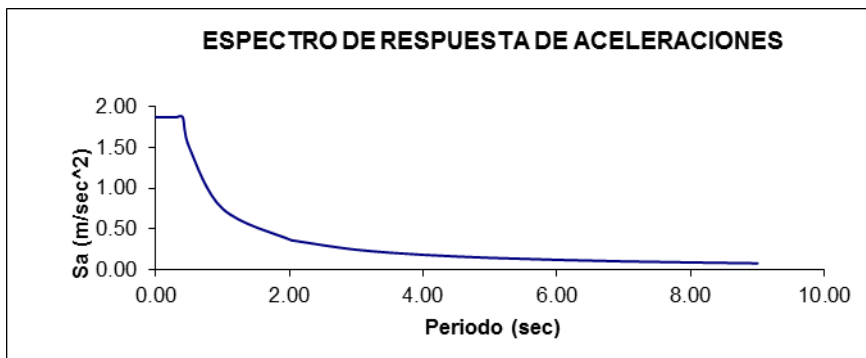
Sobrecarga en viviendas	250 kgf/m ²
Sobrecarga en último piso (azotea)	100 kgf/m ²
Escaleras	300 kgf/m ²

Cargas por Sismo (CS)

Para determinar la carga por sismo se procederá según el RNE E.030.

ESPECTRO DE RESPUESTA DE ACELERACIONES			
EDIFICIO :	GVS		
Dirección X-X e Y - Y			
Consideraciones para el Análisis			
Z: Factor de Zona	(ZONA 3 :Lima)		0.40
U: Factor de Uso	(Edificaciones comunes)		1.00
S: Factor de Suelo	(S1: grava)		1.00
T_p: Periodo fundamental del Suelo			0.40
C: Factor de Ampliación Dinámica			Variable
R: Factor de Reducción			
Clasificación de la estructura:	- DUAL		7.00
	- Configuración IRegular en planta y en Altura	0.75	5.25
g: Aceleración de la gravedad (m/sec ²)			9.81
T: Periodo fundamental de la Estructura			
R: Factor de Reducción para diseño por esfuerzos admisibles R=6, para diseño por sismo fuerte será 3			

T (sec)	C	Sa (m/sec²)
0.00	2.50	1.87
0.10	2.50	1.87
0.20	2.50	1.87
0.30	2.50	1.87
0.40	2.50	1.87
0.50	2.00	1.49
1.00	1.00	0.75
2.00	0.50	0.37
2.10	0.48	0.36
3.00	0.33	0.25
4.00	0.25	0.19
5.00	0.20	0.15
6.00	0.17	0.12
7.00	0.14	0.11
8.00	0.13	0.09
9.00	0.11	0.08



Peso de la Edificación y cortante Basal

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la Edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

Edificaciones de categoría C: 25% CV

El cortante basal será verificado en el análisis estructural y corregido de ser el caso.

Modelo Matemático

El modelo matemático para la estructura principal consiste en un sistema tridimensional de elementos verticales y horizontales (elementos en flexo-compresión), que tienen como condiciones de borde un sistema articulado, empotrado y/o móvil, según sea el modelo presentado.

El diseño estructural se ha efectuado para el máximo efecto de las cargas sobre cada uno de los elementos empleando las combinaciones y los esfuerzos permisibles de las especificaciones del reglamento, además se ha escogido el valor máximo de las combinaciones de carga que señala el mismo.

Se resolvió las estructuras utilizando el programa de cómputo ETABS, dicho programa permiten trabajar con elementos tridimensionales considerando además la opción del diafragma rígido para el análisis estático y/o dinámico.

Análisis estructural

Load Case/Combo	FX tonf	FY Tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Dead	4.373E-05	0.0022	2181.5743	16832.7927	-36056.8715	0.0816	0	0	0
Live	1.714E-05	0.0008	737.6185	5493.085	-11634.9858	0.0328	0	0	0
Live UP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CM	2.537E-05	0.0012	1091.6754	8129.7659	-17219.7791	0.0485	0	0	0
SISMO X 1	-2582.3528	-0.0636	0.0025	0.6924	-34819.0906	20251.1602	0	0	0
SISMO X 2	-2582.3527	-0.0562	0.0025	0.6154	-34819.088	21566.7694	0	0	0
SISMO X 3	-2582.3529	-0.0711	0.0026	0.7694	-34819.0932	18935.5511	0	0	0
SISMO Y 1	-0.0013	-1450.8441	0.0005	19562.0761	-0.0346	-23902.6323	0	0	0
SISMO Y 2	-0.0014	-1450.855	0.0006	19562.1897	-0.0385	-25769.7906	0	0	0
SISMO Y 3	-0.0011	-1450.8331	0.0005	19561.9625	-0.0308	-22035.474	0	0	0

Respuesta Estructural

Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	7.318	0	0.0019	0	0	0.0019	0
Modal	2	4.391	0	0.0042	0	0	0.0061	0
Modal	3	4.391	0.0054	0	0	0.0054	0.0061	0
Modal	4	1.188	0	0.0006	0	0.0054	0.0067	0
Modal	5	0.894	0.0019	0	0	0.0073	0.0067	0
Modal	6	0.713	0.0015	0.0002	0	0.0088	0.0069	0
Modal	7	0.713	0.0002	0.0011	0	0.009	0.008	0
Modal	8	0.712	0.0356	0.3155	0	0.0446	0.3236	0
Modal	9	0.688	0.0042	0	0	0.0488	0.3236	0
Modal	10	0.539	0	0.0054	0	0.0488	0.329	0
Modal	11	0.431	0	0.0002	0	0.0488	0.3292	0
Modal	12	0.288	0.3388	0.1191	0	0.3876	0.4482	0

Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.0014	0	0.0001	0.0014	0	0.0001
Modal	2	0.0031	0	0.0006	0.0045	0	0.0006
Modal	3	0	0.0039	0.0001	0.0045	0.0039	0.0008
Modal	4	0.0005	0	2.695E-05	0.005	0.0039	0.0008
Modal	5	0	0.0014	0.0001	0.005	0.0053	0.0009
Modal	6	0.0001	0.0012	2.531E-06	0.0051	0.0065	0.0009
Modal	7	0.0009	0.0002	0.0002	0.006	0.0067	0.0012
Modal	8	0.3638	0.0459	0.1143	0.3698	0.0526	0.1154
Modal	9	0	0.0031	0.0003	0.3698	0.0556	0.1157
Modal	10	0.0039	0	0.0004	0.3737	0.0556	0.1161
Modal	11	0.0003	0	9.235E-06	0.374	0.0556	0.1161
Modal	12	0.0704	0.4342	0.0064	0.4443	0.4898	0.1225

Verificación de $C/R \geq 0.125$

	X	Y
Umax	0.3388	0.3155
T (modal)	0.288	0.712
R	5.25	5.25

dirección	T (sec)	Tp (sec)	C	ZUSC/R	C/R
X	0.2880	0.40	2.50	0.19048	0.47619048
Y	0.7120	0.40	1.40	0.10701	0.26752274

Control de las Desplazamientos y Derivas

LIMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO	
NTE E030 TABLA Nº 08 No son aplicables a naves Industriales	
MATERIAL PREDOMINANTE	(D_i/h_{e_i})
Concreto Armado	0.007
Acero	0.01
Albañilería	0.005
Madera	0.01

Los desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0,75R los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se considerarán los valores mínimos de C/R indicados en el Artículo 17 (17.3) ni el cortante mínimo en la base especificado en el Artículo 18 (18.2 d).

Para la estructura el límite de la deriva será 0.007 en ambas direcciones, lo cual se cumplió en todos los casos.

Diseño Estructural

Diseño de elementos de Concreto Armado

Las cargas últimas de diseño serán las establecidas en la NTE E.060

$$UDCon1 = 1.4CM$$

$$UDCon6 = 1.25CM + 1.25CV - CS_Y$$

$$UDCon2 = 1.4CM + 1.7CV$$

$$UDCon7 = 0.90CM + CS_X$$

$$UDCon3 = 1.25CM + 1.25CV + CS_X$$

$$UDCon8 = 0.90CM - CS_X$$

$$UDCon4 = 1.25CM + 1.25CV - CS_X$$

$$UDCon9 = 0.90CM + CS_Y$$

$$UDCon5 = 1.25CM + 1.25CV + CS_Y$$

$$UDCon10 = 0.90CM - CS_Y$$

Dónde:

CM Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura.

CV Carga Viva según la NTE E.060 ($CV = CV_p + CV_T + CN$)

CV_p Carga Viva debida al mobiliario y ocupantes

CV_T Carga Viva en techos y azoteas

CS_X CS_Y Carga por Sismo en las direcciones X e Y respectivamente, para el sismo moderado (E.070) amplificar en 1.25 en el diseño en concreto armado.

3.6. Aplicación de aislador elastómerico de Alto Amortiguamiento DHR

Conforme a los datos obtenidos del suelo, la resistencia a la compresión y las cargas laterales se demostró que son absorbidas por Aislador Elastómerico logrando mantener dicho sistema en zona elástica, así como ocasionar deformación disipando energía (aumento de carga lateral).

La opción adecuada de este aislador sísmico para reducir la vulnerabilidad de las viviendas, se consideró que produce de forma natural un nivel de rigidez inicial importante para las cargas de servicio o de viento, asimismo el plomo se caracteriza por su alta rigidez horizontal antes de alcanzar su fluencia y presentar el comportamiento adecuadamente plástico posterior a su fluencia, también producen los procesos de recuperación y re cristalización simultáneamente a temperatura ambiente.

IV. DISCUSIÓN

Discusión No. 1

Objetivo General

Evaluar la incidencia de la Incorporación de los Aislantes Elastómericos en el análisis que tienen los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018

En la investigación de SALAS JANAMPA BRAYAN BERNABE, 2018, sobre Diseño del Sistema de Aislamiento Sísmico de un Edificio Hospitalario usando Dispositivos HDR, obtuvo como resultado que una distribución de dispositivos perimetrales con diseños menos rígidos que los centrales, produjo que los modos tengan menor influencia en la respuesta final de la estructura, de la misma manera usando análisis tiempo historia no lineal se observó que al reducir el amortiguamiento equivalente del sistema de aislamiento hubo mayor desplazamiento de la plataforma respecto del suelo; sin embargo, las aceleraciones de piso y las derivas de entrepiso en la superestructura se redujeron; coincidiendo con la presente investigación donde se obtuvo como resultado que con Incorporación de los Aislantes Elastómericos en el análisis que tienen los sistema de Protección, los Hospitales reducen su vulnerabilidad sísmica.

Discusión No. 2

Objetivo específico1

Evaluar la Influencia de alto amortiguamiento de los Aislantes elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018

En el caso de la investigación de Descouvieres Vargas, (2016) sobre el Registro del Estudio Pionero en Chile de Aislantes Sísmicos Elastómericos para aplicación en Edificios de baja altura, quien concluyó que el elemento más sencillo que aporta flexibilidad al amortiguamiento de los Aislantes era el Caucho de Goma y que confinando la goma mediante placas metálicas horizontales intercaladas se

obtiene una gran capacidad resistente y gran rigidez ante las cargas verticales., como se aprecia en el presente documento tenemos coincidencia con lo descrito por los investigadores la misma que se pudo determinar la influencia del caucho de Goma para la utilización de aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección Sísmica.

Discusión No. 3

Objetivo específico2

Evaluar la Influencia de los Sistemas Pasivos en los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

Para este objetivo encontramos coincidencia con la investigación de Gutiérrez Rodríguez (2016), sobre el Estudio comparativo para determinar la Eficiencia y Aplicabilidad de Aislantes Sísmicos de Base y Diagonales con Amortiguadores, Como Sistemas de Protección Sísmica de Edificios de acero en la Ciudad de Quito, quien concluyó que un sistema de aislación es eficiente tanto en el aspecto técnico como económico cuando se alcanza una reducción de demanda sísmica del 80 al 50%. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda que la aislación basal se utilice hasta edificios de 10 a 15 pisos dependiendo de las condiciones del tipo de suelo. En la presente investigación se obtuvo que es un suelo bueno por su capacidad portante con los parámetros de ángulo de fricción 31.3° y cohesión 0.00 Kg/cm^2 y con la aplicación de aislantes sísmicos se obtuvo el refuerzo de sus características estructurales con los ensayos de resistencia a la compresión, así como corte directo y el cumplimiento de su tolerancia permisible.

Discusión No. 4

Objetivo específico3

Evaluar la Influencia de los Sistemas Activos en los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.

Del Rosario Gamero Martin Rodrigo (2018), en su investigación Titulada Desempeño Sísmico de Aislantes: Estudio de un Hospital de Concreto Armado, Concluye que sobre el efecto de los aislantes sísmicos en frente a los sistemas de protección Activos tienen una mayor importancia conforme lo describe el siguiente cuadro:

Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección longitudinal

Parámetros	Análisis Pushover (longitudinal)	Análisis Tiempo-Historia (longitudinal)
Cortante Base Fija (Tn)	1624.85	1890.96
Cortante Con Aislación (Tn)	763	867.12
% de Cortante	46.96%	45.86%
Desplazamiento de entrepiso Base Fija (cm)	2.66	1.82
Desplazamiento de entrepiso con Aislación (cm)	1.43	0.76
% de Desplazamiento	53.7%	41.76%

Comparación de cortantes y derivas para los análisis aislados y de base fija – Dirección transversal.

Parámetros	Análisis Pushover (transversal)	Análisis Tiempo-Historia (transversal)
Cortante Base Fija (Tn)	1493.2	1798.4
Cortante Con Aislación (Tn)	754.5	873.5
% de Cortante	50.53%	48.57%
Desplazamiento de entre piso Base Fija (cm)	2.94	1.76
Desplazamiento de entre piso con Aislación (cm)	1.61	0.75
% de Desplazamiento	54.76%	42.61%

Teniendo cierto grado de coincidencia con la presente investigación, donde se obtuvo con las pruebas de laboratorio, así como con el software ETABS, la Influencia de los Sistemas Activos en los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección.

V. CONCLUSIONES

Mediante la presente investigación con los resultados obtenidos se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. La aislación sísmica es determinante por las frecuencias altas de sismos, implicando que estructuras con periodos altos, como las estructuras con aislación no amplifican las aceleraciones.
2. El diseño logra su eficacia debido a que con aislantes sísmicos Elastómericos no se esperan daños por su comportamiento estructural.
3. Las características geométricas directamente vinculadas a la capacidad de carga de los aislantes sísmicos, se convierten en el factor para controlar la eficiencia en el diseño estructural de los Hospitales que reduzcan su vulnerabilidad sísmica.
4. La aplicación de aislantes sísmicos alcanza una reducción de sus esfuerzos internos para la sismicidad en su diseño de orden 2, generando una reducción mayor a 10.
5. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluyó que el uso de Aislantes Elastómericos optimizaron las propiedades de la edificación esencial de acuerdo a los resultados obtenidos.
6. Se determinó por los resultados, que en efecto el uso de Aislantes Sísmicos Elastómericos DHR mejoraron el diseño sismo resistente de la edificación, de acuerdo a lo establecido en la norma técnica peruana E.030.2016 de diseño sismo resistente.

VI. RECOMENDACIONES

Considerando los resultados alcanzados en la presente investigación, hacemos llegar las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda utilizar aislantes de mayor área transversal, por su eficiencia, para la obtención de una capacidad de carga dada con una misma altura de aislador.
2. Asimismo, es recomendable usar un número menor de aislantes con características similares que reduzcan la incertidumbre de su comportamiento.
3. Se hace la recomendación para profundizar investigaciones conforme sugiere la Norma Técnica, considerando el valor de la seguridad al emplear aislantes sísmicos para disminuir en las viviendas su vulnerabilidad sísmica.
4. Se recomienda al Gobierno y al Ministerio de Salud, tenga a bien considerar el uso de Aislantes Elastómericos durante el proceso constructivo del Centros Hospitalarios, toda vez que traería mejoras en la infraestructura de estos centros de Emergencia, al brindar mejores rangos de eficiencia antisísmica en la edificación, cumpliendo de esta manera con lo estipulado en la norma técnica peruana de diseño sismo resistente E.030.

VII. REFERENCIAS

- Hernández Sampieri, Roberto . 2014.** *Metodología de la Investigación*. Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.
- López Almansa y M. Bozzo, Luis. 2015.** *DISIPADORES DE ENERGÍA PARA CONTROL DE VIBRACIONES DE ESTRUCTURAS*. Cataluña - España : s.n., 2015.
- ALEXANDER, KORSWAGEN EGUREN PAUL, ARIAS RICSE, JULIO CESAR y HUARINGA HUAMANI, PAMELA GRACE. 2012.** *ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS CON AISLADORES EN EL PERU*. LIMA : PUCP, 2012.
- Alvarez Vargas, Carlos Fernando. 2017.** *Análisis y diseño de disipadores sísmicos de*. Huancayo - Peru : s.n., 2017.
- Arancibia C, Fernando . 2007.** *Sistema de Protección Sísmica Estudio Comparativo Económico de Edificios con Aislamiento Sísmico en la Base*. VALPARAISO - CHILE : s.n., 2007.
- Arias Oron, Fidias Gerardo. 2012.** *El Proyecto de Investigación*. Caracas - Venezuela : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2012.
- Arias, Fidias G. 2012.** *El Proyecto de Investigación*. Venezuela : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2012.
- . **2012.** *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología Científica*. Caracas - Venezuela : Editorial Episteme, 2012.
- BARTOLOME, ANGEL SAN. 2008.** *ANALISIS DE EDIFICIOS* . LIMA : PUCP, 2008.
- . **2006.** *CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERIA comportamiento sísmico y diseño estructural*. LIMA : PUCP, 2006.
- . **2006.** *estructural, CONSTRUCCION DE ALBAÑILERIA comportamiento sísmico y diseño*. LIMA : PUCP, 2006.
- Borja S., Manuel. 2012.** *Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros*. Chicayo : s.n., 2012.
- . **2012.** *Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros*. Chiclayo : s.n., 2012.
- Calderón y Alzamora. 2010.** *Operacionalización de Variables*. 2010.
- Carmona Ramírez, Pedro y Rosas Fetta, Angello Jesús. 2015.** *"Análisis Comparativo del Comportamiento Sísmico Dinámico del diseño normativo sísmo-resistente de un sistema dual frente al modelo con aisladores*. Lima- Peru : UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, 2015.
- DEL ROSARIO GAMERO MARTIN RODRIGO. 2018.** *"Desempeño Sísmico de Aisladores: Estudio de un Hospital de Concreto Armado"*. Lima : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2018.
- DESCOUIERES VARGAS, CLAUDIO. 2016.** *"REGISTRO DEL ESTUDIO PIONERO EN CHILE DE AISLADORES SISMICOS ELASTOMERICOS PARA APLICACION EN EDIFICIOS DE BAJA ALTURA"*. Chile : Universidad de Chile, 2016.

E.BLANCO, M.CERVERA y B.SAUREZ. 2015. *ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS*. ESPAÑA : s.n., 2015.

EL PERUANO. 2014. ACTUALIZACION DE LA NORMA E-030 DISEÑO SISMO RESISTENTE. *DECRETO SUPREMO QUE MODIFICA LA NORMA TECNICA E-030 DISEÑO SISMO RESISTENTE DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. 2014.

Equipo de redacción, Revista educativa MasTiposde.com. 2016.
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/09/causas-de-los-sismos.html>. [En línea] ENERO de 2016.
<http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/09/causas-de-los-sismos.html>.

FERJ VARGAS , MAURICIO SEBASTIÁN . 2016. "EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE HOSPITALES AISLADOS Y CONVENCIONALES A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS DE FRAGILIDAD". SANTIAGO DE CHILE : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE , 2016.

Gonzales, Manuel. 1998, p.5.. 1998, p.5.

GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ , OSCAR MARCELO. 2016. *ESTUDIO COMPARATIVO PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA Y APLICABILIDAD DE AISLADORES SÍSMICOS DE BASE Y DIAGONALES CON AMORTIGUADORES, COMO SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA DE EDIFICIOS DE ACERO EN LA CIUDAD DE QUITO*. Quito - Ecuador : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, 2016.

Hernandes Zampieri, Roberto . 2014. *Metodología de la Investigacion*. Mexico : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.

Korswagen Eguren, Paul Alexander, Arias Ricse, Julio César y Huaranga Huamaní, Pamela Grace. 2017. *ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS CON AISLADORES SÍSMICOS EN EL PERÚ*. Lima - Peru : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2017.

Nitsche M., Claudio . 2011. *Protección Sísmica de Estructuras*. Santiago de Chile : Reverte S.A., Corporación de Desarrollo Tecnológico - Cámara Chilena de la Construcción, 2011.

Pedagógica, About Carpeta. 2014. www.carpetapedagogica.com. [En línea] 2014.

R.AGUIAR, J.L.ALMAZAN y V.SUAREZ. 2008. *AISLADORES DE BASE ELASTOMERICOS Y FPS*. ECUADOR : s.n., 2008.

R.AGUIAR, y otros. 2008. *AISLADORES DE BASE ELASTOMERICOS Y FPS*. ECUADOR : s.n., 2008.

ROBERTO, AGUIAR FALCONI. 2008. *ANALISIS SISMICOS EN EDIFICIOS* . ECUADOR : s.n., 2008.

ROBERTO, AGUILAR FALCONI. 2008. *ANALISIS SISMICO EN EDIFICIOS*. ECUADOR : s.n., 2008.

SALAS JANAMPA BRAYAN BERNABE. 2018. *DISEÑO DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO SÍSMICO DE UN EDIFICIO HOSPITALARIO USANDO DISPOSITIVOS HDR*. Lima - Peru : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2018.

TIMOSHENKO, S.P y M.GERE, JAMES. 2007. MECANICA DE MATERIALES.
LIMA : s.n., 2007.

TIMOSHENKO, S.P. y M.GERE, JAMES. 2007. MECANICA DE MATERIALES.
LIMA : s.n., 2007.

VIII. ANEXOS. Variable Independiente

TÍTULO: “Análisis de Sistemas de Protección Sísmica con Aislador Elastómerico (HDR) en Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Problema General</p> <p>¿Qué relación tiene la incorporación del Aislador Elastómerico con el análisis de sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la incidencia de la Incorporación de los Aislantes Elastómericos en el análisis que tienen los sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La Incorporación de los Aislantes Elastómericos mejora el análisis que posee los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Variable Independiente:</p>	<p>Capacidad de Carga</p>	Carga Permanente
					Carga Accidentales
					Carga Estática
<p>Problema Específico</p> <p>¿Cómo Influye el alto amortiguamiento en los Aislantes Elastómericos (HDR) en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Evaluar la Influencia de alto amortiguamiento de los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>El alto amortiguamiento de los Aislantes Elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Aislador Elastómerico</p>	<p>Nivel de Amortiguamiento</p>	diseño
					Capacidad Portante
					composición
<p>Problema Específico</p> <p>¿Cómo Influye el alto amortiguamiento en los Aislantes Elastómericos (HDR) en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Evaluar la Influencia de alto amortiguamiento de los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>El alto amortiguamiento de los Aislantes Elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Aislador Elastómerico</p>	<p>Periodo Efectivo</p>	Con aislador
					Sin aislador
					Espectro de Diseño

Variable dependiente

TÍTULO: “Análisis de Sistemas de Protección Sísmica con Aislador Elastómerico (HDR) en Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018”

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Problema Específico</p> <p>¿Qué relación tienen los Sistemas Pasivos en el uso del Aislador Elastómerico en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la Influencia de los Sistemas Pasivos en los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El Sistema Pasivo de los Aislantes Elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Variable dependiente:</p>	Aislador Elastómerico	Bajo amortiguamiento (LDR)
					Con Núcleo de plomo(LRB)
					De Caucho alto amortiguamiento (HDR)
				Disipadores de Energía	disipadores Reston SA
	disipadores Reston STU				
	disipadores Reston PSD				
<p>Problema Específicos</p> <p>¿Qué relación tienen los Sistemas Activos en el uso del Aislador Elastómerico en el análisis que tiene el sistema de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Evaluar la Influencia de los Sistemas Activos en los Aislantes Elastómericos sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>El Sistema Activo de los Aislantes Elastómericos influye sobre el análisis de los sistemas de Protección en el Hospital de Villa el Salvador, Lima 2018</p>	<p>Sistemas de Protección</p>	Disipadores de orificio	Variable
				Disipadores de Fricción	Variable
				Disipadores de Fluido	Disipadores de Fluido Controlables

Tabla 1: Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Definición Dimensión	Indicadores	Metodología
Variable Independiente: Aislador Elastómerico.	Los aislantes Elastómericos están conformados por un conjunto de láminas planas de elastómeros intercaladas con capas de acero. Las láminas de elastómeros son vulcanizadas a las capas de acero y, por lo general, presentan una sección circular o cuadrada. Mediante esta configuración se logra la flexibilidad lateral necesaria para permitir el desplazamiento horizontal relativo entre la estructura aislada y el suelo.	Los aislantes elastómericos, serán evaluados por su respuesta estructural, desplazamiento y fuerza en la base, con los indicadores correspondientes como cálculos de ingeniería sísmica, reacción de la estructura, espectro de respuesta; factor zona, factor suelo y peso de la edificación. Siendo medibles con las fichas de recolección de datos y los ensayos de laboratorio.	D1: Capacidad de Carga		I1: Carga Permanente I2: Carga Accidentales I3: Carga Estática	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: No experimental Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos de laboratorio: granulometría, resistencia a la compresión, de corte directo.
			D2: Nivel de Amortiguamiento		I1: diseño I2: Capacidad Portante I3: composición	
			D3: Periodo Efectivo		I1: Con aislador I2: Sin aislador I3: Espectro de Diseño	
Variable dependiente: Sistemas de Protección	Los sistemas de protección buscan reducir los daños a elementos estructurales y no estructurales de los edificios y disminuir el riesgo de accidentes de sus habitantes. Existen varias causas por las cuales las construcciones sufren mayores o menores daños por los terremotos, entre ellos está la elección de materiales, los errores de construcción o diseño y la cimentación no adecuada para el terreno elegido.	Los sistemas de Protección sísmica será evaluada con su características geométricas, característica estructural y cálculo de esfuerzos internos, con sus indicadores como ubicación, robustez, uniformidad de elementos resistentes; calidad del concreto, albañilería sin confinamiento, agrietamientos; columna, viga y losa. Medibles con las fichas de recolección de datos y ensayos de laboratorio.	D1: Aislador Elastómerico.		I1: Bajo amortiguamiento (LDR) I2: Con Núcleo de plomo(LRB) I3: De Caucho alto amortiguamiento (HDR)	
			D2: Disipadores de Energía.		I1: disipadores Reston SA I2: disipadores Reston STU I3: disipadores Reston PSD	
			D3: Disipadores de Fluido.		I1: Disipadores de orificio Variable I2: Dispositivos de Fricción Variable I3: Disipadores de Fluido Controlables	

Análisis Granulométrico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Nº 004462

Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos

INFORME N° S19 - 422

SOLICITANTE : JUAN CARLOS PEÑALOZA GARCÍA
PROYECTO : TESIS "EVALUACION DEL USO DE AISLADORES SISMICOS ELASTOMERICOS CON NÚCLEO DE PLOMO Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR BUENAVENTURA 6 EN SAN BORJA, 2019"
UBICACIÓN : SAN BORJA
FECHA : 17 DE MAYO 2019

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1
 Prof. (m) : 0.00 - 1.50
 Referencia : A nivel de Solano "2" a -6.80 m

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

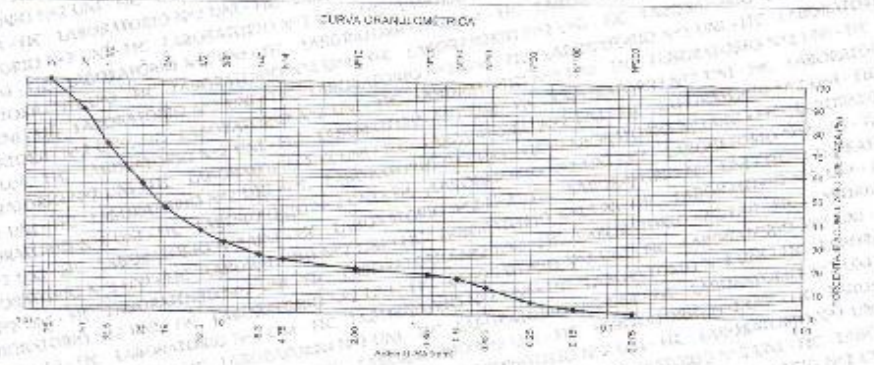
Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Retenido	Pesa
3"	75.000	-	-	100.0
2"	50.000	13.1	13.1	86.9
1 1/2"	37.500	14.9	27.9	72.1
1"	25.000	17.8	45.0	54.5
3/4"	19.000	19.0	55.5	44.5
1/2"	12.500	9.5	65.0	35.0
3/8"	9.500	4.7	69.7	30.3
1/4"	6.200	5.3	75.1	24.9
Nº4	4.750	3.0	77.0	23.0
Nº10	2.000	3.8	80.0	19.2
Nº20	0.850	2.1	82.8	17.2
Nº30	0.600	1.8	84.7	15.3
Nº40	0.425	3.7	88.4	11.6
Nº60	0.250	5.9	94.4	5.6
Nº100	0.150	2.9	97.3	2.7
Nº200	0.075	1.4	98.7	1.3
FONDO		1.3		

% Grava :	77.0
% Arena :	21.7
% Finos :	1.3

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
Limite Líquido :	NP
Limite Plástico :	NP
Índice Plástico :	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : GP

Contenido de Humedad ASTM D2216 (%) : 1
 Método "A"



Nota: La muestra fue remolida e identificada por el Solicitante
 Creado por: J. C. Peñaloza G.
 Revisado por: Ing. G. Basurto R. / Ing. S. Ramírez



J. Still
 Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (a) Laboratorio N°2-Mecánica de Suelos
 Facultad de Ingeniería Civil - UNI

Centro de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
 Technology
 Accreditation
 Commission

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842
 e-mail: lms.servicios@uni.edu.pe, lms_fo@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

	FORMULARIO	Pág. 1 de 1 ETVISION-20 2016-08-31 16:40:23 1000-0000
	METODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPUMAS CILINDRICAS DE CONCRETO N° DE NORMA ASTM C816 - ASTM C2150-10-1993	

CLIENTE: GRS INTERNATIONAL TRADING S.A.S PROYECTO: BUENA VENTURA UBICACION: INDIUITO VON LADWAZD TRC - SAN RAMON - LIMA N° DE CERTIFICADO ENVENADO: C030099-00001-0002 N° SOLA GEOTEP: 003-190 N° SOLA DEL MIXTO: N/A	FECHA DE RECEPCION: 2016/07/19 FECHA DE EJECUCION: 16/07/2016 FECHA DE EMISION: 16/07/2016 FECHA DE MODIFICACION: 16/07/2016 REALIZADO POR: TITULO 11 G REVISADO POR: TITULO 11 G	<table border="1"> <tr><th>14.11.04</th><th>21.11.04</th><th>28.11.04</th></tr> <tr><td>2000000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1670000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000000</td><td></td><td></td></tr> </table>	14.11.04	21.11.04	28.11.04	2000000			1670000			1000000		
14.11.04	21.11.04	28.11.04												
2000000														
1670000														
1000000														

Ubicación del Material (Estado): TESCO PISO A OBRERA
 Tamaño Clásico (N°): 19.00 (ASTM C1018-10) : 4" x 8"
 Composición (N°): 19.00 (ASTM C1018-10)
 Temperatura de Diseño (N°): 30.00 (ASTM C1018-10)
 Calidad del Material (N°): 19.00 (ASTM C1018-10)
 Fecha de Emisión del Material (N°): 19.00 (ASTM C1018-10)

Item	Descripción de la Prueba	Edad (Días)	Área de Prueba (cm²)	Área Real (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (kg)	Estiramiento (%)	Deformación (µg)	Peso de la Prueba (kg)	N.º de Esfuerzos	Cantidad de Pruebas	Tiempo de Falla
1	19.00 (ASTM C1018-10)	14	161.00	80.50	16,210.00	16,072	24.00	264.00	4.022	10.00	200.00	1
2	19.00 (ASTM C1018-10)	14	161.00	80.50	15,100.00	15,178	21.00	201.00	4.006	10.00	200.00	2
3	19.00 (ASTM C1018-10)	14	161.00	80.50	17,100.00	16,826	26.00	214.00	4.015	10.00	200.00	2
					Promedio	15,826	23.67	211.70	4.012	10.00	200.00	

1. Los resultados de ensayo serán expresados en una sola columna, considerando las unidades a continuación:

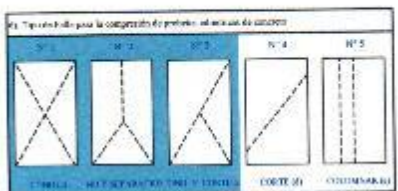
Medida de ensayo	Unidades
14.11.04	kg/cm²
21.11.04	kg
28.11.04	kg
16.07.2016	kg
16.07.2016	kg
16.07.2016	kg

2. Asumir en caso de duda según el tipo de ensayo:

Categoría de ensayo	
Tipo de Ensayo	Área
Ensayo	27.04
Prueba de	19.00
Temperatura de	30.00
Calidad de	19.00

3. Dimensiones de la muestra, número y cantidad de ensayos de preparación por caja:

Medida de la muestra	Longitud de la muestra	Cantidad de ensayos de preparación	Cantidad de ensayos de prueba
19.00 (ASTM C1018-10)	161.00 (cm)	10	20
19.00 (ASTM C1018-10)	161.00 (cm)	2	20
19.00 (ASTM C1018-10)	161.00 (cm)	1	20



Francisco Javier Torres
 Ing. Civil N° 13681
 GEOTEP S.A.C.



 Geotep LABORATORIO GEOLOGICO	FORMULARIO INSTITUTO DE ENSAYOS PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS DE CONCRETO NTP 525.001 - ASTM C79 / ASTM C109M - 1 - ED 00	Pág. 1 de 1 REVISEN - 00 LC - 00 - F 21/12/2019 CDD: 00294
	CLIENTE: CAS INTERNACIONAL TRADING S.A. PROYECTO: MINA VENTURA DIRECCIÓN: EL REILLO SAN LEONARDO DE SAN BORDA - LIMA SP DE ENTREGADO ENVIADO: CEMENTOS ANDAL - 002 N° DE ENTREGA: 02.001 N° DE ENTREGA MIXTO: N/A	

Fecha de Emisión: 21/12/19 Fecha de Ejecución: 21/12/19 Fecha de Recepción: 21/12/19 Fecha de Muestreo: 21/12/19 Fecha de Reporte: 21/12/19	REC. C.T.G. ING. J. G. CH.
---	-------------------------------

Ubicación del Muestreo (Estructura): TUBO DE MUESTREO
 Norma de Ensayo (NTP / ASTM / ASTM C109M - 10): ASTM C109M
 Norma de Ensayo (NTP / ASTM / ASTM C109M - 10): ASTM C109M
 Temperatura de Curado (NTP / ASTM / ASTM C109M - 10): 20 ± 2 °C
 Método de Acortamiento (NTP / ASTM / ASTM C109M - 10): 10 mm
 Método de Muestreo (NTP / ASTM / ASTM C109M - 10): 10 mm

Orden	Descripción de la Prueba	Eje (mm)	Medida (Promedio) (mm)	Area Base (cm²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (kg)	Modulo (MPa)	Esfuerzo real (kg/cm²)	Deformación (mm)	% Deformación	Coeficiente	Tiempo (Min)
1	BO-00251 - 004	76	111,08	801,63	12.290,34	181,77	22,70	222,95	4,006	130,59	20,000	3
2	BO-00251 - 005	76	103,36	7411,61	10.000,41	157,69	24,32	245,20	6,020	115,70	210,00	3
3	BO-00251 - 006	76	103,36	7411,61	9.115,44	157,56	24,67	241,50	4,891	118,90	210,00	3
				Promedio:	10.465,04	164,68	24,26	230,55	4,817	118,09		

13. Las especificaciones de concreto serán precisadas a las ODS (deformación por deformación) o a las especificaciones de resistencia a la compresión.

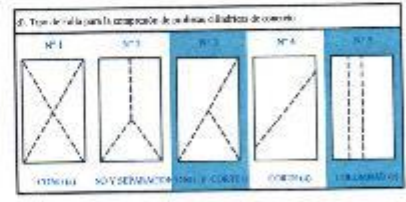
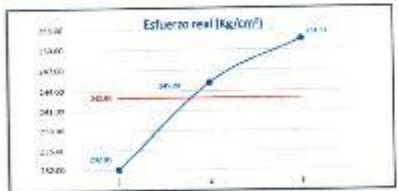
Valor de Resistencia	Tolerancia (Porcentaje %)
24.000	± 5,0%
9.000	± 5,0%
7.000	± 5,0%
4.000	± 5,0%
2.000	± 5,0%

14. Caracterización del Concreto tipo de los de concreto:

Caracterización del Concreto	
Tipo de Concreto	Normal
Clase	21 y 47
Resistencia	47 y 67
Impedancia	57 y 67
Rigidez	257

15. Determinación de la variación de la resistencia a la compresión por eje:

Longitud de la varilla (mm)	Diámetro de la varilla (mm)	Longitud de la varilla (mm)	Cantidad de varillas por eje de varilla	Cantidad de ejes por varilla
10.000	10.000	10.000	2	2
6.000	10.000	10.000	2	2
4.000	10.000	10.000	4	2



Francisco P. Ch.
 Ing. Civil / C.A.P. 13881
 GEOTEP S.A.C.


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

REGISTRO:	17-00000000
FECHA DE EMISIÓN:	15/01/08
EXPIRACIÓN:	00/00/00
FECHA DE VIGENCIA:	01/01/2008


INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

REGISTRO:	00000000000000
FECHA DE EMISIÓN:	00/00/00
EXPIRACIÓN:	00/00/00
FECHA DE VIGENCIA:	00/00/00

	FORMULARIO	Pág. 1 de 1 REVISON - 00 L.O. - 66 - P1 20120118 0000 00001
	MÉTODO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO NTP 100.04 - AS/NZS 10139 - ASTM C39R-18 - EN 12390	

CLIENTE: OVA INTERNACIONAL HOLDINGS S.A.C. PROYECTO: RINCA VERTICERA UBICACIÓN: ICA, KILÓMETRO VON HARNACK 700 - SAN BORN - LEÑA N° DE CERTIFICADO EN COMPROBADO: C000025-00004-0007 N° DE LA ESCALA: 001 - 100 N° DE LA DEH. MÓDULO: R - 01	FECHA DE RECEPCIÓN: 28/11/2018 FECHA DE REALIZACIÓN: 28/11/2018 FECHA DE EMISIÓN: 29/11/2018 FECHA DE VIGENCIA: 29/11/2018 FECHA DE EXPIRACIÓN: 28/11/2019	<table border="1"> <tr><th>14 DIAS</th><th>28 DIAS</th><th>56 DIAS</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	14 DIAS	28 DIAS	56 DIAS									
14 DIAS	28 DIAS	56 DIAS												
Ubicación del Control (Estructura): MICRO ANCLADO TUBO ANILLO 210 Estado del Control (NTP 100.04, ASTM C1064M-14): 4° a 5° Condición de Anclaje (NTP 100.04, ASTM C1064): Temperatura de Curado (NTP 100.04, ASTM C1064): Método de Anclaje (NTP 100.04, ASTM C1064): Permisión de la Viga (NTP 100.04, ASTM C1064):	EMPLEADOR: INACAL BENEFICIARIO: INACAL													

Ensayo	Designación de la Probeta	Área (cm²)	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (mm²)	Carga Total (kN)	Carga Máxima (kN)	Esfuerzo (MPa)	Esfuerzo real (MPa)	Factor de Falta (F _c)	% Deform. Plástica	F _c (MPa)	Forma de Falta
1	RD-00201-0010	20	100.06	3011.51	22586.02	155.16	24.84	248.21	4.093	118.67	210.00	3
2	RD-00201-0011	20	100.20	3011.51	23779.13	158.25	24.84	248.26	4.075	121.12	210.00	4
3	RD-00201-0012	20	100.00	3011.51	24715.60	200.14	25.25	250.34	4.233	127.15	210.00	2
Promedio					23760.25	157.82	24.84	248.24	4.133	118.97		

11. Las representaciones de las curvas deben ser congeles y con una deformación, con denominación en porcentaje permitidos en el código de ensayo.

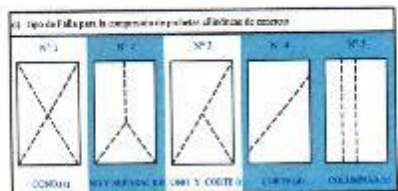
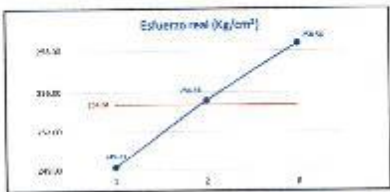
Distancia de Inicio	Tolerancia
24 Horas	± 0.1%
7 días	± 0.2%
14 días	± 0.3%
28 días	± 0.4%
56 días	± 0.5%

12. Anotaciones del Control sobre el uso de concreto

Concreto según su composición	
Tipo de Concreto	30/40
Estado	2° a 4°
Presión	4° a 5°
Superficializado	4° a 5°
Clasificación y Anotaciones	3.0°

13. Dimensiones de la viga, N° de capas y cantidad de varillas de armadura por capa

Diámetro de la viga (mm)	Longitud de la viga (mm)	Cantidad de capas de concreto	Cantidad de varillas por capa
100 (100)	300 (300)	2	12
100 (100)	300 (300)	2	12
100 (100)	300 (300)	2	12



Francisco Pilo Ch.
 Ing. Civil C.I.F. 13881
 GEOTEP S.A.C.



INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

REGISTRO:	000000000
CLASIFICACIÓN:	000000
VERIFICACIÓN:	0000
DECLARACIÓN:	00000000



INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

REGISTRO:	000000000
CLASIFICACIÓN:	000000
VERIFICACIÓN:	00000000
DECLARACIÓN:	0000

	FORMULARIO	Pág. 1 / 1 REVISIÓN: 01 15-06-21 2024-03-07 (X) DISEÑO
	MEDIDO DE ENSAYO PARA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO NTP 390.04 ASTM C25 / ASTM C39 - E-03	

CLIENTE: CONSORCIO VIAL TIBERIO S.A.S. PROYECTO: BUENA VENTURA DIRECCIÓN: KM. 100 VÍA LEONARDO PRADO - SAN GORDO - LIMA MODALIDAD DE OBRAS: CONDUCCIÓN PRIVADA PROYECTO GEOTEP: 02-000 PROYECTO INTERNO: N.P.	FECHA DE RECEPCIÓN: FECHA DE RECEPCIÓN (DISEÑO): FECHA DE DISEÑO: FECHA DE RECEPCIÓN (REALIZACIÓN): FECHA DE RECEPCIÓN (REVISIÓN):	<table border="1"> <tr><th>14 DIAS</th><th>28 DIAS</th><th>56 DIAS</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	14 DIAS	28 DIAS	56 DIAS									
14 DIAS	28 DIAS	56 DIAS												
Clasificación Vector Dimensional: TÉCNICO PROFESIONAL A Tamaño de letra (NTE 328.02, ASTM C1064): 4" x 8" Carácter de Acabado (ASTM C25): Temperatura de Curado (NTE 328.04, ASTM C1064): Medio de Acabado (NTE 328.05, ASTM C1064): Procedimiento de Muestreo (NTE 328.06, ASTM C1064):	REALIZADO: T.E.C. T.G. REVISADO: T.E.C. T.G.													

Núm.	Descripción de la Prueba	Ejección	Diámetro Promedio (mm)	Área Sección (cm ²)	Carga Total (kg)	Carga Máxima (kg)	Deformación (mm)	Deformación (kg/cm ²)	Punto de Ruptura (kg)	% Elongación	C. Calculada	Tipos de Falla
1	20x30x60 (1) (1)	28	101.00	801.61	20,740.00	23,65	75.42	23.28	4.00	12.543	230.00	1
2	20x30x60 (1) (1)	28	101.00	801.61	19,930.00	19.24	24.00	24.00	4.00	11.862	220.00	4
3	20x30x60 (1) (1)	28	101.00	801.61	21,112.25	20.00	25.84	26.91	4.00	12.538	240.00	3
					Promedio: 20,690.75	20.00	25.08	26.07	4.00	12.444		

11. Los especímenes se curaron en un ambiente húmedo a una edad determinada en la cámara para el ensayo, a las siguientes edades:

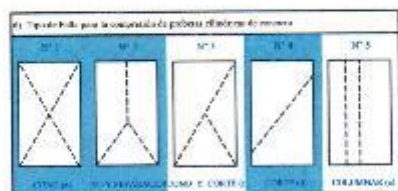
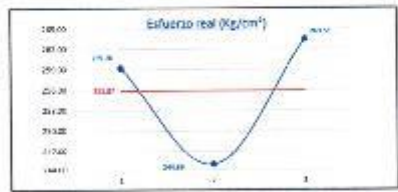
Edad de Ensayo	Frecuencia Promedio (%)
28 días	6.50%
1 día	2.0%
1 día	5.5%
14 días	11.0%
70 días	75.0%

12. Caracterización del Concreto según tipo de ensayo:

Datos sobre la muestra	
Tipo de Concreto	Slabas
Estado	2' x 4'
Acabado	4' x 8'
Superficie de Ensayo	0' x 0'7"
Identificación de la muestra	12

13. Transmisión de la carga. Nº de ciclos y nivel de carga de cada ciclo de compresión por hora:

Nivel de la carga (kg/cm ²)	Longitud de la carga (seg)	Cantidad de ciclos a ese nivel de carga	Cantidad de golpes por ciclo
15 (20%)	30 (10)	25 (200)	2
6 (15%)	50 (10)	25 (200)	1
9 (22.5)	50 (10)	25 (200)	4



Francisco J. P. [Firma]
 Ing. Civil C. 1958
 GEOTEP S.A.C.



INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

ALICADO:	01/09/2020
VALIDADO:	01/05/21
EXPIRADO:	01/09/2024



INACAL
 INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

ALICADO:	01/09/2020
VALIDADO:	01/05/21
EXPIRADO:	01/09/2024



Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos

INFORME N° S19 - 422

SOLICITANTE : JUAN CARLOS PEÑALOZA GARCIA
PROYECTO : TESIS "EVALUACION DEL USO DE AISLADORES SISMICOS ELASTOMERICOS
CON NUCLEO DE HUNDO Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD SIEMICA
DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR BUENAVENTURA 6 EN SAN BORJA, 2019"
UBICACION : SAN BORJA
FECHA : 17 DE MAYO 2019

ENSAYO DE CORTE DIRECTO - ASTM D3080

Estado : Remolcesds (material - Tamiz N° 4)
Calceal : C-1
Prof. (m.) : 0.00 - 1.50
Referencia : A nivel de Solano "2" a -6.80 m

Table with 4 columns: Especimen N°, I, II, III. Rows include: Estado del modo (cm.), Altura inicio de la muestra (cm.), Densidad húmeda inicial (gr/cm³), Densidad seca inicial (gr/cm³), Cont. de humedad inicial (%), Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm.), Altura final de la muestra (cm.), Densidad húmeda final (gr/cm³), Densidad seca final (gr/cm³), Cont. de humedad final (%), Esfuerzo normal (kg/cm²), Esfuerzo de corte máximo (kg/cm²), Ángulo de fricción interna, Cohesión (kg/cm²).

Nota : Los especimenes se compactaron con la densidad especificada para el diseño
Muestra también identificada por el estacion.

Revisado por : Ing. D. G. Sánchez / María Inés Rivas



Handwritten signature of Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS

Msc. Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
Jefe (a) Laboratorio N°2-Mecánica de Suelos
Facultad de Ingeniería Civil - UNI

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25 - Perú
Teléfono: (511) 381-3842
e-mail: lms.servicios@uni.edu.pe, lms_fix@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

Centro de Ingeniería Civil Asociado por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Nº 004460

Facultad de Ingeniería Civil

Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos

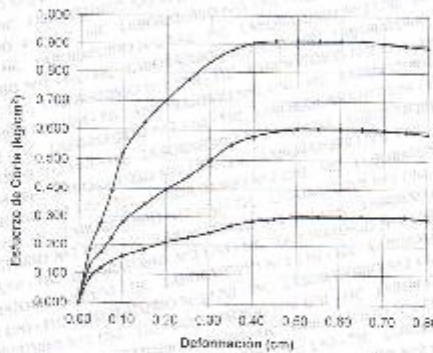
INFORME N° S19 - 422

SOLICITANTE : JUAN CARLOS PEÑALOZA GARCIA
 PROYECTO : TESIS: "EVALUACIÓN DEL USO DE AISLADORES SISMICOS ELASTOMÉRICOS CON NÚCLEO DE PLOMO Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR BUENAVENTURA EN SAN BORJA 2018"
 UBICACIÓN : SAN BORJA
 FECHA : 17 DE MAYO 2018

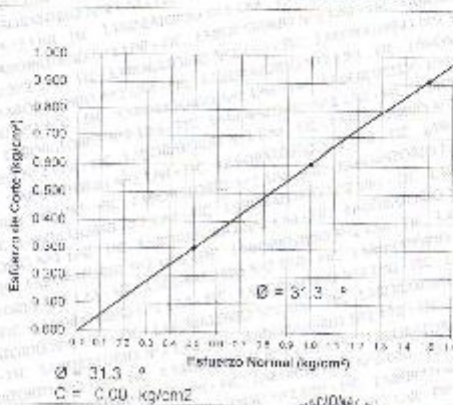
ENSAYO DE CORTE DIRECTO - ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tami N° 4)
 Calzada : C-1
 Prot. (a) : 0.03 - 1.50
 Referencia : A nivel de Subano "2" a 8.80 m

DEFORMACIÓN TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



Av. Túpac Amaru 210, Lima 25 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842
 e-mail: ims.servicios@uni.edu.pe, ims_fc@uni.edu.pe, www.ims.uni.edu.pe

