



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo
de la Municipalidad de Nuevo Chimbote-ANCASH 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Vallejos Acosta, Rolando Esthenio (ORCID: 0000-0002-9891-8818)

ASESOR:

Mgtr. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2020

Dedicatoria

En primer lugar, dos gracias a Dios por permitirme haber llegado hasta esta etapa, por permitir tener tan buena experiencia dentro de mi Universidad. Y bendecirme todos los días.

A mis padres y esposa, porque ellos han dado razón a mi vida y me encuentro agradecida por tanto amor, dedicación, consejos, y sobre todo apoyo incondicional y paciencia para cada paso que doy. Todo lo que hoy soy es gracias a ustedes.

A mis Maestros.

Dedico esta tesis a cada uno de ustedes que hizo parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado este grupo de graduados, y como recuerdo y prueba viviente en la historia, esta tesis, que perdurara dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Rolando Esthenio Vallejos Acosta

Agradecimiento

A Dios, por permitirme la vida y la salud de todos los días.

A mis padres por su condicional apoyo y amor.

A los Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, por su labor de enseñanza y por haber contribuido al desarrollo de mis competencias laborales y profesionales.

A mi profesor Mg. Randall Manolo Gutiérrez Chilca, por sus sabias enseñanzas y por su asesoría durante toda la planificación y desarrollo del presente trabajo de investigación.

Rolando Esthenio Vallejos Acosta

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y Operacionalización	14
3.3. Población y muestra	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad del instrumento	15
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Métodos de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS	36
ANEXOS.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Resistencia a la comprensión de los resultados.....	17
Tabla 2. Peso de la edificación.....	18
Tabla 3. Cortante basal.	19
Tabla 4. Análisis estructural y cálculo del peligro sísmico de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, 2020.....	20
Tabla 5: Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS).....	21
Tabla 6: Ensayo de resistencia a la comprensión a la columna.....	22
Tabla 7: Ensayo de resistencia a la comprensión de la viga de cimentación.....	23
Tabla 8: Derivas de dirección “A” y “B”	24
Tabla 9: Evaluación de la junta sísmica.....	25
Tabla 10: Escaneo de columna.....	26
Tabla 11: Escaneo de viga de cimentación	27
Tabla 12: Propuesta de reforzamiento Malla electrosoldada de acuerdo al RNE.....	28
Tabla 13: Análisis de costos de reforzamiento con placas de concreto	29

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Placas de Nazca.....	3
Figura 2. Malla Electrosoldada.....	9
Figura 3. Reforzamiento estructural de vigas y columnas.....	9
Figura 4. Espectro de sismo.....	19
Figura 5. Extracción del núcleo de concreto, D-01 columna.....	22
Figura 6. Ensayo de la resistencia a la compresión en prensa de concreto uniaxial, D-01 columna.....	22
Figura 7. Extracción del núcleo de concreto, D-02 en viga de cimentación....	23
Figura 8. Ensayo de la resistencia a la compresión en prensa de concreto uniaxial, D-02 viga de cimentación.....	23
Figura 9: Escaneo de la columna de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	24
Figura 10: Escaneo de cimentación de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	25
Figura 11. Reforzamiento de la estructura con malla electrosoldada propuesto por RNE.....	64
Figura 12. Reglamento Nacional de edificaciones de factores de zona y parámetros de sitio.....	65
Figura 13. Reglamento Nacional de edificaciones factor de ampliación sísmica.	66
Figura 14 Reglamento Nacional de edificaciones de estimación de peso.....	66
Figura 15. Reglamento Nacional de edificaciones del periodo fundamental de vibración.....	67
Figura 16. Distribución de la entrada de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	71
Figura 17. Distribución de los ambientes de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	71
Figura 18. Parte no techada de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	72
Figura 19. Plano de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.....	73
Figura 20. Cimentación estructural.....	74
Figura 21. Plano arquitectónico.....	75

Figura 22. Análisis sísmico.....	76
Figura 23. Planos en 3D.....	77
Figura 24. Modelado en Etabs.....	78

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar el estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y realizar una propuesta de reforzamiento ante un sismo de diferente intensidad, con la finalidad de lograr un mejor comportamiento estructural y la seguridad de sus usuarios. La investigación fue de enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo no experimental. La población estuvo conformada por 240 m². Se empleó la observación y ensayos como técnica de recolección de datos. Los resultados se obtuvieron mediante la falla de prismas de mampostería oscilo entre 120 kg/cm² y 154 kg/cm², los valores de resistencia de mortero obtenidos de las pruebas, oscilo entre 207 kg/cm² y 250 kg/cm². La prueba de resistencia a la comprensión de prismas de concreto de relleno se obtuvieron valores de 100 kg/cm² y 122 kg/cm². Ambos valores son menores a los valores establecidos por el RNE, proponiéndose el reforzamiento de malla electrosoldada con un presupuesto de S/ 118.74 por m². Se concluyó que al analizar el nivel del estado estructural no cumple con los desplazamientos por lo que se propuso el reforzamiento estructural que exige la norma E.030 con la finalidad de lograr un mejor comportamiento estructural y la seguridad de sus usuarios.

Palabras clave: propuesta de reforzamiento, estructura.

El autor.

Abstract

The objective of the investigation was to determine the structural state of the District Municipality of Nuevo Chimbote and to carry out a reinforcement proposal for an earthquake of different intensity, in order to achieve better structural behavior and the safety of its users. The research was of a quantitative approach, with a non-experimental descriptive design. The population consisted of 240 m². Observation and tests were used as a data collection technique. The results were obtained by the failure of masonry prisms were it ranged between 120 kg / cm² and 154 kg / cm², The mortar resistance values obtained from the tests, ranged between 207 kg / cm² and 250 kg / cm². The test of resistance to compression of filled concrete prisms values of 100 kg / cm² and 122 kg / cm² were obtained.. Both values are lower than the values established by the NTP, proposing the reinforcement of electrowelded mesh with a budget of S / 118.74 per m², so it was concluded that when analyzing the level of the structural state, it does not comply with the displacements, so it is proposed the structural reinforcement required by the E.030 standard in order to achieve better structural behavior and the safety of its users.

Keywords: Reinforcement proposal, structure.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los sucesos sísmicos es un fenómeno natural que acontece en hasta en los lugares más remotos, causando grandes pérdidas humanas como de viviendas, se considera que al hacer un reforzamiento en la infraestructura ayudará a prevenir estos tipos de eventos. En muchos países de América latina las normas de construcción sismorresistente no han sido efectivamente aplicadas y en otros no se han considerado especificaciones especiales para las estructuras de edificaciones, por esta razón, no es extraño que cada vez que ocurre un sismo en la región entre las edificaciones más afectados siempre figuren las edificaciones de viviendas y Municipales, que deberían ser las ultimas en ser afectadas. En otras palabras, la propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo es alto, situación que debe ser corregido total o parcialmente con el fin de evitar enormes pérdidas económicas y sociales, en particular en países en desarrollo. (Aguiar, Zevallos, Palacios, García y Menéndez, 2016).

En el Perú, encontramos construcciones antiguas realizadas en 1970, cuyas edificaciones han sido diseñadas en general solo para soportar cargas de gravedad mas no tuvieron un diseño sismo resistente, en los últimos años hubieron estructuras que han surgido por intensos sismos, como por ejemplo el terremoto de Nazca en 1996, en Arequipa en el 2001, en Ica en la ciudad de Pisco en el 2007 ocurrió un gran terremoto de 7.9 grados en la escala de Richter afectando las estructuras de la zona donde 76,000 viviendas fueron completamente destruidas, generando destrucciones estructurales. El Perú se ubica en uno de los lugares con mucho movimiento sísmico, los movimientos repetidamente causan graves daños materiales y pérdidas humanas. (Instituto Geofísico del Perú, 2018).

En Ancash Perú en el año 1970 ocurrió un terremoto el cual es recordado hasta hoy en día y es conocido como el terremoto del 70 el cual tuvo una magnitud de 7.9 Mw en la Escala de Magnitud de Momento el cual se hizo sentir en toda la Costa y Sierra del departamento de Ancash y el norte del peruano, debido a la intensidad del movimiento sísmico tuvo su origen un aluvión que tuvo como

consecuencia que la ciudad de Yungay quede sepultada el mismo que ocurrió el 31 de mayo de 1970 en horas de la tarde exactamente a las 3.23 p. m.

Este sismo fue tildado como el más destructivo de toda la historia del Perú, no solo por la magnitud sino también por la cantidad de pérdidas humanas el cual afecto a toda la región Áncash y a los departamentos de su alrededor como La Libertad y Huánuco incluso hasta Lima, dejando desolación en un área aproximada de 450 km de longitud y 200 de ancho de la sierra y costa peruana. La Placa de Nazca es una placa oceánica que se encuentra frente a la costa occidental de América del Sur frente a la costa norte y centro de Chile y la totalidad del litoral de Perú (80% de su territorio), Ecuador y Colombia.

Lugar	Intensidad de Mercalli Modificada (MM)
Chimbote, Samanco, Casma, Huaraz, Yungay, Carhuaz, Caraz	VIII
Aija, Huallanca, Huarmey, Trujillo	VII
Huari, San Luis, Chacas, Santiago de Chuco	VII
Cajamarca, Bambamarca, Huánuco, Huacho	V-VI
Chiclayo, Cerro de Pasco, Tingo María	V-VI
Lima	VI
Juanjuí, Chíncha Alta	IV
Tarapoto, Yurimaguas, Iquitos, Huancayo	III
7.9 en potencia de Magnitud de Momento (Mw)	
Fecha	31 de mayo de 1970 (50 años)
Profundidad	40 km.
Coordenadas del epicentro	9°28'S 78°19'0 Coordenadas: (mapa)
Consecuencias	
Zonas afectadas	Áncash, La Libertad, Huánuco, Lima. Perú
Víctimas	75,000 muertos y 380,000 heridos



Figura 1: Placas de Nazca.

En Nuevo Chimbote la totalidad de edificaciones están diseñadas o ejecutadas con ausencia de planos estructurales, estudio de mecánica de terrenos e inspección en el procedimiento constructivo por parte de un profesional y la Municipalidad del distrito en mención no es la excepción, la realidad es que se rige de las construcciones de modo empíricas a cargos de individuos que no cuentan con la orientación técnica, esto puede generar ante una etapa de calamidad el colapso de los servicios de agua y electricidad, el Reglamento Nacional de Edificaciones indica que los servicios llamados básicos deberían de ser pocos vulnerables, por lo que se constató que muchas de las primordiales localidades de la costa no cuentan con estructuras bien diseñadas, producto de dicha falta en zonas rurales y de mínimo desarrollo se tuvieron pérdidas humanas y materiales. La Municipalidad distrital de Nuevo Chimbote es una construcción que data desde 1976 siendo inicialmente una biblioteca, pasando a ser Municipalidad a partir del año 1996. Actualmente ha adquirido fallas en las estructuras por los movimientos sísmicos, en consecuencia, por haber sido construida con materiales de poca calidad, mano de obra barata y sin especificaciones técnicas que a pesar de ser una entidad del Estado y de contar con un área especializada en el tema de obras de construcción.

Para minimizar la vulnerabilidad sísmica, se propone reforzar las estructuras donde se encuentran dañadas por el deterioro del tiempo de construcción,

también por la brisa, una edificación puede tener comprometida su resistencia y estabilidad ante cargas verticales o gravitacionales como el peso propio o ante cargas horizontales como el caso de viento o sismo, lo cual compromete su resistencia, estabilidad y rigidez. (Manual Nacional de Edificaciones, 2018).

Por lo tanto, la formulación del **problema general** es el siguiente: ¿Cuál es el estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y su propuesta de reforzamiento ante un sismo de diferente intensidad?, como problemas específicos se encuentra: ¿Cuál es el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020?, ¿Determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote?, ¿La Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE? y ¿Cuál es la propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE?

La justificación teórica porque dio a conocer la determinación de los procesos y fundamentos necesarios para analizar la vulnerabilidad sísmica proponiendo el reforzamiento en la estructura de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020, cumpliendo las pausas que indican el registro nacional de edificaciones RNE.

La justificación *práctica* tiene por finalidad orientar a los entes encargados de las edificaciones, sobre la vulnerabilidad sísmica que son una amenaza considerablemente para los individuos que laboran en esta institución.

Su justificación *metodológica*, porque se tiene entendido que los primordiales principios y procesos de refuerzos que consiste en, enmallado electrosoldado seguido de empleo de mortero con final de enlucido, el mismo que nos facultara investigar en el tema de reforzamientos de edificaciones con fines de aumento y reestructuración evitando el colapso total o parcial de la edificación con un costo menor comparado con la reconstrucción del predio.

Su justificación *social* porque autorizará una óptima edificación, que impedirá pérdidas económicas, reduciendo el peligro de pérdidas de personas ante un movimiento lo cual es invaluable, sustentando el refuerzo como solución que

ayudara a amplificar la Municipalidad, donde los principales favorecidos con este diseño son colaboradores de esta institución.

Se ha considerado como **objetivo general**, Determinar el estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y realizar una propuesta de reforzamiento ante un sismo de diferente intensidad, con la finalidad de lograr un mejor comportamiento estructural y la seguridad de sus usuarios y como **objetivos específicos**, determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020, determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote. Determinar si la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE. Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE. Mediante su **Hipótesis**: La propuesta de un reforzamiento estructural ante un sismo de diferente intensidad permite una eficiente estructura, conocer su nivel y salvaguardar la seguridad de los usuarios de la Municipalidad Distrital de Chimbote. **Hipótesis específicas**: Existe un buen nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020, si existen propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, si cumple con las normas vigentes de diseño del RNE. Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.

II. MARCO TEÓRICO

En sus antecedentes **internacionales**, en Croacia, Ademovic y Hadzima (2018) en su artículo científico realizaron, una muestra de dos países sobre vulnerabilidad sísmica, daño y fortalecimiento de estructuras de albañilería en los Balcanes con un enfoque en Bosnia y Herzegovina, en el que se concluyó que, la construcción en estos países es similar, más del 50% de todas las viviendas sean estructuras de mampostería, propensos a acciones sísmicas, el refuerzo de estructuras de hormigón se aplicó a estructuras de mampostería, mejorando la resistencia con la capa de refuerzo y la resistencia del mortero de cemento. (p. 11).

EL FORO DE LA CIUDAD QUITO Ecuador, CAE-P Colegio de Arquitectos de Ecuador-Pichincha, Ing. Msc. Patricio Placencia (2018) realizaron un Proyecto Piloto de Reforzamiento Estructural para edificaciones vulnerables frente a riesgos sísmicos. Ecuador consta de un territorio muy similar al de Perú ya que se encuentran en la misma franja costera y por ende se encuentra ubicado en la Placa de Nazca, compartiendo características tanto geográficas como geológicas; al analizar el tipo de viviendas y el modo de habitarlas son muy similares ya que en los dos países existe mucha precariedad en sus edificaciones (95%) motivo por el cual se encuentran puntualmente expuestos a fenómenos sísmicos con consecuencias devastadoras o fatales, por ende a un resquebrajamiento económico devastador, muestra de eso fue el terremoto que sacudió a este país en abril del 2016 en donde se pudo palpar directamente las dificultades de edificación con una consecuencia de 677 fallecidos y pérdidas económicas de hasta 33 millones de dólares. Debido a esto la autoridad encargada de la infraestructura, el Colegio de Arquitectos de Pichincha (CAE-P) propone este proyecto no sin antes exigir una participación total tanto de la ciudadanía como de las instituciones públicas y privadas con posibilidad de replicar ante cualquier irregularidad. Este acuerdo tiene como objetivo reforzar las construcciones existentes y mejorar los procesos constructivos de las nuevas viviendas no sin antes garantizar un ambiente mucho más seguro para su población. Este nuevo método de construcción consiste en aplicar ENCHAPE DE MAMPOSTERIA desarrollado por el Ing. Msc. Patricio Placencia, cuyo proceso

consiste en hacer “huecos” en las paredes, vigas, columnas afectadas por el sismo, colocar malla electro soldada de 4 mm. x 10 cm. X 10 cm. con varillas de 6 mm. que sirvan como anclaje todo este material hecho con fierro corrugado, luego de realizar todo el proceso de enmallado rellenar los huecos hechos previamente con concreto de baja resistencia, luego se procede a enlucirlas o tarrajearlas; este sistema permite que las zonas enchapadas se comporten como muros de corte con la dureza suficiente para resistir futuros fenómenos sísmicos. Desde el punto de vista financiero resulta más económico hasta en un 30% reforzar que reconstruir. Esta técnica tuvo su nacimiento en México con muy buenos resultados.

En Italia, Vitiello, Asprone, Di Ludovico y Prota (2017) en su artículo científico realizaron una muestra de un edificio sobre optimización del costo del ciclo de vida de la modernización sísmica de estructuras RC existentes, en el que se concluyó que, la suma de los costos de fortalecimiento y las perdidas esperadas descontadas produce una relación entre los costos totales y el nivel de fortalecimiento, el mínimo de esta relación identifica el fortalecimiento más rentable, este método se aplica a una estructura existente de hormigón armado (RC) severamente dañada por el terremoto de 2009 en L´Aquila, analizando estrategias de polímero reforzado con fibra, el revestimiento de columnas. (p.13).

En Estados Unidos, Mosallam y Nasr (2017) en su artículo científico realizaron una muestra de un edificio sobre rendimiento estructural de muros de corte RC con aberturas posteriores a la construcción reforzadas con laminados compuestos de FRP, en el que se concluyó que, la fuerza promedio y la mejora de la ductilidad de las paredes modificadas, en comparación con las paredes no reforzadas, oscilaron entre 20% y 28%, con un procedimiento analítico para analizar el concreto reforzado con los diferentes tipos de aberturas, para fines de diseño se discute un factor de eficiencia de los diferentes protocolos de laminación. (p.501).

A nivel **Nacional**, Medina (2019) concluyó que, el refuerzo de cierre de paño con mampostería concluye con dotar de consistencia lateral, logrando obtener como

desplazamiento máximo 2.64% indiscutiblemente este es de menos a 30.7% de la edificación sin reforzamiento el cual tiene su máxima admitida por la norma E .030, en el caso de construcción de 5%. (p.51).

Huamán y Neyra (2018) realizaron una investigación experimental aplicada, correlacional, en una muestra del local Municipal sobre propuesta de reforzamiento en adobe del local Municipal de Acraquia, distrito de Tayacaja, departamento de Huancavelica 2018, en el que se concluyó que, la aplicación del mallado sobre la estructura, permitirá mejorar de manera eficiente la vulnerabilidad sísmica de la estructura analizada. (p.131).

Mejía y Vásquez (2018) concluyó que, el refuerzo estructural para los domicilios ayuda a disminuir la vulnerabilidad sísmica lo cual el 98% de las viviendas en Piura fueron construidas sin asesoramiento técnico, el 95% de los domicilios no cuentan con juntas sísmicas y 70% tienen parapetos y paredes sin arriostres incrementando la vulnerabilidad de las viviendas. (p.107).

Paredes y Ccahuana (2018) realizaron una muestra de una vivienda de San Juan De Miraflores, investigación aplicada cuantitativa no experimental, en el que se concluyó que, los muros portantes en la dirección Y – Y se agrietan por sismo moderado, al realizar un reforzamiento preventivo de mallas de acero electrosoldada reducirá los desplazamientos, de una vivienda multifamiliar (p.87).

A nivel Local, Collpa y Miranda (2018) cuyo trabajo de investigación descriptivo, explicativo no experimental, el cual tuvo como meta conocer el estado estructural que tendría la institución ante posibles movimientos sísmicos en donde concluyeron que de acuerdo al análisis de las edificaciones educativas, presenta una alta vulnerabilidad sísmica, motivo por el cual se le propone un reforzamiento en la infraestructura, de la I.E. José Olaya (p.96).

Vera (2018) cuyo trabajo de investigación es de características descriptiva no experimental. Se realizó un diagnóstico a toda la infraestructura de la I.E. Villa María, Nuevo Chimbote en el nivel primaria en el cual se hallaron muchas imperfecciones y daños como consecuencia del paso del tiempo, también se encontraron patologías como fisuras en los muros, columnas y vigas, demasiada existencia de eflorescencia. Por tal motivo se dispuso a llevar a cabo el diseño de un nuevo pabellón al cual se le dio la denominación “Módulo 780 Reforzado”, teniendo en cuenta lo que dicta las NTP. Al mismo se concluyó que, de acuerdo con la estructura, columnas, vigas y muros confinados la estructura del módulo 780 reforzado, cumple con los reglamentos técnicos E-030 diseño sismorresistente, E-050 suelos y cimentaciones, E - 060 concreto armado y E-070 mampostería confinada, teniendo en cuenta las prevenciones sísmicas. (p.93)

En la **teoría** de propuesta de reforzamiento, significa intervenir en la estructura con distintas técnicas determinadas mediante el diagnóstico de la misma en la cual establece las deficiencias de la estructura, y se pueden superar de manera sencilla mediante supresión o remplazo, con apoyos y refuerzos adicionales, con el fin de tener una estructura capaz de soportar un evento adverso. (Build Change Swisscontact, 2015, p. 48).

Para Borja y Torres (2015) propuesta de reforzamiento es la aplicación de diversas técnicas de rehabilitación conformada por un sin número de sugerencias cuyo fin primordial busca menguar el peligro sísmico al que está doblegado este tipo de edificaciones. (p. 32).

La propuesta de reforzamiento es la intervención mediante un proceso de evaluación de la estructura mediante diversas técnicas aplicables a una edificación. (Aguilar, Zevallos, Palacios, García y Menéndez, 2016, p. 160).

Reforzamiento de elementos estructurales compromete transformaciones globales al sistema estructural, incluyendo la edificación de paredes o muros estructurales.



Figura 2. Malla Electrosoldada.
Fuente: Proyecto Piloto del Colegio de Arquitectos de Pichincha y El Foro de la Ciudad Quito-Ecuador.



Figura 3. Reforzamiento Estructural de vigas y columnas. Fuente: Proyecto Piloto del Colegio de Arquitectos de Pichincha y El Foro de la Ciudad Quito-Ecuador.

Reforzamiento de columnas y vigas mediante recubrimiento, realizado necesariamente ya que la edificación no cumple con los requisitos y características óptimas para transferir cargas, el modo de operación consiste en llenar una columna la cual impregna o incorpora en el centro de ella a la ya existente, generalmente la mezcla que se emplea es de alta resistencia por lo que la amplitud es mayor a la existente, es un proceso resistente a la candela, procesos medioambientales o ataques que afectan la rigidez. (Díaz, Llanes y Wainshtok, 2018, p. 3).

Reforzamiento estructural incorporando muros de concreto, es para minimizar los movimientos, con la incorporación de muros se aumenta el aguante a las fuerzas laterales, incorporándose en general con mezcla armada, dentro del margen enmarcado por columnas y vigas (Díaz, Llanes y Wainshtok, 2018).

Refuerzo con fibras de carbono (FRP), es un componente no metálico modelo polimérico, compuesto por una central de resina epóxica en combinación con

FRP aportando dureza, cuyo material es el poliacrilonitrilo, el primero es en tejidos es más elástico, el sikawrap es un tejido laminado que contiene fibra de carbono el cual es empleado para reforzar los elementos estructurales existentes en cualquier tipo de edificación que necesite ser reforzado, el Sika carbodur, es una combinación de resina epóxica con un elemento de fibra de carbono con un aguante y rigidez muy alta, se colocan en largo correspondiente a la dirección de la sollicitación, dicho material se coloca empleando adhesivos epóxicos (Díaz, Llanes y Wainshtok, 2018, p. 55)

Refuerzos en cimentación, se usa cuando la zona de apoyo es suficiente pero la base es imperfecta por mala realización o por desgaste, la propuesta más empleada para el reforzamiento son las inyecciones de lechada o mortero de cemento y la introducción de estructura (Palazo, Roldan, Guzmán y Calderón, 2019, p. 38).

Cimentación de placas, es trasladar las cargas de la superestructura hacia una superficie de la zona, previniendo y controlando cualquier asentamiento primario o giro excesivo además de ocuparse de proporcionar protección contra deslizamientos y volteos que puedan realizarse. (Dávila, Jaramillo, Mascort y Grande, 2018, p. 84).

Primera dimensión comportamiento dinámico, es el comportamiento estructural constituidas por un material cuyas propiedades varían gradualmente según la dirección de su directriz, es decir que la respuesta de la estructura varía con el tiempo, lo mismo que las acciones. Entre sus indicadores se encuentran la partición de mezcla, distribución de rigidez y tiempo primordial de vibración. (Rodríguez, 2017).

Segunda dimensión costo y presupuesto, es el gasto económico que representa la elaboración de algo o presentación de un servicio, siendo la estimación de presupuestos en edificaciones, con esto se puede determinar la viabilidad de su ejecución. Sus indicadores son propuesta de mantenimiento y reforzamiento. (Pazmiño, 2018, p. 2).

Con la teoría, sobre estructura, es el esqueleto que soporta todas las cargas, denominado a los factores y causas que inciden sobre la estructura produciendo deformaciones. (De Justo, Delgado, Bascón, Lozano y Fernández, 2016, p. 4). Por otra parte, Tighnavard, Bin y Jalal (2018) la estructura es fundamental para un edificio que se encarga de soportar los pesos que actúan sobre el, proporcionando la dureza y estabilidad necesaria para prevenir que colapse y es la encomendada de conducir las cargas desde su punto de aplicación hasta el suelo. (p. 8).

Primera dimensión demanda y población, la compone toda mezcla de cargas que pueden ser manipuladas a nivel de edificación y conexiones, que sirven de transitabilidad, sus indicadores son peatonales, resistencia a la comprensión. (Manual Nacional de Edificaciones, 2019).

Las fisuras de cemento en los elementos estructurales, Rodríguez, (2014) nos dice que podrían crearse grietas tan grandes que ocasionarían el ingreso de agua, incrementando los daños y cargas gravitacionales. (p. 232)

La amplitud de carga de servicio es el resultado de un aceleramiento de gravedad que da como consecuencia una deformación a nivel de volumen. (Rodríguez, 2014).

Segunda dimensión resistencia de elementos estructurales, es el aguante de los elementos requeridos y rendimiento del estado básico de compatibilidad como también de equilibrio en alteraciones. Determinando la rigidez que forman y sus relaciones, de manera empírica, sus indicadores son resistencia flexo compresión y resistencia al flexo tracción. (Rodríguez, 2014, p. 69).

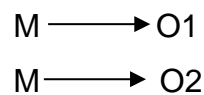
III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo cuantitativo, porque midieron estadísticamente las variables en valor numérico, probando métodos estadísticos. Aplicada porque tiene como objetivo resolver un determinado problema, enfocándose en la búsqueda del conocimiento para su aplicación. (Hernández y Mendoza, 2018).

Diseño no experimental porque no se manipularon las variables, mas solo son objetos de estudio. (Hernández y Mendoza, 2018).

Con un nivel descriptivo porque se seleccionó el lugar de estudio y se describe las cualidades y características de las variables en estudio. (Hernández y Mendoza, 2018).



Dónde:

M = Muestra

O1 = Propuesta de reforzamiento

O2=Estructura.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable 1: Propuesta de reforzamiento

Definición conceptual:

La propuesta de reforzamiento es la intervención mediante un proceso de evaluación de la estructura mediante diversas técnicas aplicables a una edificación. (Aguilar, Zevallos, Palacios, García y Menéndez, 2016).

Definición operacional:

Se medirá a través de un instrumento que permitirá recoger información de las dimensiones de la propuesta de reforzamiento: comportamiento dinámico y el costo de presupuesto.

Escala de medición: Intervalo

Variable 2: Estructura

Definición conceptual:

La estructura es el esqueleto que tiene como tarea principal es decir cuya finalidad es soportar las cargas ya sean verticales o horizontales, proporcionando la rigidez y estabilidad necesaria para así prevenir que la construcción colapse, también se dice que tiene como función primordial conducir las cargas desde su punto de aplicación hasta el terreno. (Tighnavard, Bin y Jalal, 2018).

Definición operacional:

Se medirá a través de un instrumento que permitirá recoger información de la estructura: demanda y población y la resistencia de los elementos estructurales.

Escala de medición: Intervalo.

3.3. Población y muestra

La población es un grupo finito o infinito de elementos con características en común, que son objetos de recolección de información en una investigación. (Hernández y Mendoza, 2018). Se propuso el reforzamiento de la estructura en la Municipalidad de Nuevo Chimbote de 240m².

La muestra de la población se empleó una muestra censal conformada por la totalidad de la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad del instrumento

Las **técnicas** para recolectar los datos se aplicó el ensayo a la estructura de la Municipalidad de Nuevo Chimbote, consiguiendo resultados para definir los parámetros y así examinar y evaluar el estado. (Manual Nacional de Edificaciones, 2019).

Los **instrumentos** de recolección de datos realizados en el campo, fueron la certificación de ensayos para obtener los datos, que servirán para calcular el aguante de los componentes estructurales. (Manual de Ensayo de Materiales, 2016, p. 44).

La **validación** es la herramienta que ayudó a medir las variables estudiadas. Siendo validados y calificados por expertos en el tema. (Hernández y Mendoza, 2018).

La **confiabilidad** se refirió al nivel del presente proyecto, los certificados de calibración y que estén en perfecto estado, ayudando a los valores precisos en la propuesta de reforzamiento en la estructura. (Hernández y Mendoza, 2018).

3.5. Procedimientos

Los datos se recogieron de la muestra seleccionada para el estudio, a través de la observación y los procesos de recolección de datos, después se realizó al levantamiento de la base de datos que sirvieron como fuente de elaboración del procesamiento estadístico.

3.6. Métodos de análisis de datos

La metodología que se aplicó fue a base de información de las investigaciones realizadas por otros autores con la cual obtendremos resultados para elegir el tipo de reforzamiento a usar. (Hernández y Mendoza, 2018).

3.7. Aspectos éticos

Se obtuvo los resultados de estudio del autor por las normas ISO-690, se consideró la veracidad y autenticidad como principales factores que proporcionaron datos reales de la población en estudio, asimismo se respetan los derechos de autor recopilados por estudios anteriores.

IV. RESULTADOS

Objetivo específico 1: Determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote.

Tabla 1

Resistencia a la comprensión de los resultados

Resistencia a la comprensión de los resultados			
Ensayo	Resistencia mampostería fm (kg/cm ²)	Resistencia relleno (kg/cm ²)	Resistencia mortero (kg/cm ²)
	120	100	207
	154	122	235

Fuente: Resistencia a la comprensión de los resultados

En la tabla 1 los valores fm se obtuvieron mediante la falla de prismas de mampostería oscilo entre 120 kg/cm² y 154 kg/cm², con estos valores de acuerdo con a la NTP la mampostería se puede clasificar como clase A (fm>100 kg/cm²), los valores de resistencia de mortero obtenidos de las pruebas, oscilo entre 207 kg/cm² y 250 kg/cm². La prueba de resistencia a la comprensión de prismas de concreto de relleno se obtuvieron valores de 100 kg/cm² y 122 kg/cm². Ambos valores son menores a los valores establecidos por el RNE.

Tabla 2

Peso de la edificación.

Nivel	Descripción	Área (m2)	Peso x m2	%	Peso parcial (Ton)	Peso (Ton)
Primer piso	Vigas				270.95	2,511.01
	Losas				9.625	
	Columnas				290.43	
	Tabiquería	2500	0.1	100%	1,890.00	
	Acabados	2500	0.1	100%	50.00	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, el peso de la edificación fue de 2,511.01 toneladas, del estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Cortante basal

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

V: cortante basal

Z: factor debido a la zona

U: factor debido al uso de la edificación

C: factor aplicación sísmica

S: factor debido a tipo de suelo

P: peso de la edificación

R: factor de reducción

TP: tiempo que determina la plataforma del factor C

TL: tiempo que determina el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante

Ct: coeficiente para estimar el tiempo fundamental en un edificio

T: periodo fundamental de vibración

ha: altura total de edificación total en metros

Tabla 3

Cortante basal.

Distribución de cortante basal			
Zona 4		Z=	0.45
Categoría c		U=	1
Suelo 2		S=	1.15
Pórtico		R=	8
Tp=	0.6	TL=	2.0
ha=	2.8	Ct=	35
		T=	0.08
	T<Tp	C=	2.5

Fuente: Elaboración propia

$$P = \{CM + 0.25 * \{CV$$

CM= 2511.01
 CV= 627.75
 P= 394071.632

V= (0.45*1*2.5*1.15/8)*394071.63
 V= 63728.772 (Tn)

En la tabla 3, la cortante basal para la estructura es de 63,728.772 Tn., del análisis estático de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

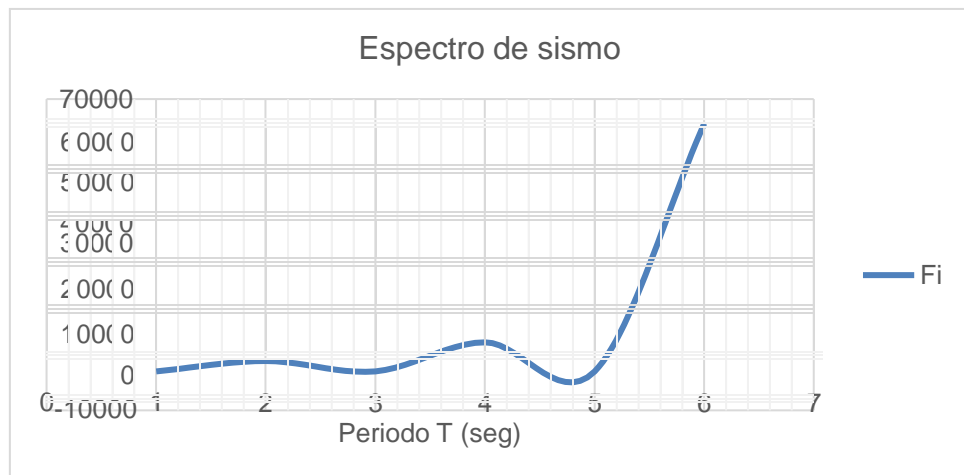


Figura 4: Espectro de sismo.

Tabla 4

Análisis estructural y cálculo del peligro sísmico de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, 2020.

Estructura	Análisis estructural	
	m2	%
Muros dañados	146	61%
Coberturas y Sistema de techos	42	18%
Estado de Conservación	52	22%
Total	240	100%
Sismicidad	Peligro sísmico	Rango
Alta	Bajo	1,8
	Medio	2 a 2,4
	Alto	2,6 a 3
Media	Bajo	1,4 a 1,6
	Medio	1,8 a 2,4
	Alto	2,6
Bajo	Bajo	1 a 1,6
	Medio	1,8 a
	Alto	2,2

Fuente: Análisis estructural y cálculo del peligro sísmico de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, 2020.

En la tabla 4, el 61% se encontró con muros dañados, 22% en estado de conservación y 18% no cuenta con techo, con 2,22 de sismicidad alta, siendo así el peligro medio del estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Objetivo específico 2: Determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Tabla 5

Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	Pasa
3"	76,200	-	-	100,0
2"	50,300	16,3	16,3	83,7
1 ½"	38,100	6,0	22,3	77,7
1"	25,400	14,1	36,5	63,5
¾"	19,050	4,2	40,7	59,3
½"	12,700	7,0	47,7	52,3
3/8"	9,525	2,3	50,0	50,0
¼"	6,350	3,7	53,7	46,3
N°4	4,760	1,9	55,7	44,3
N°10	2,000	4,9	60,6	39,4
N°20	0,840	5,4	66,0	34,0
N°30	0,590	2,8	68,8	31,2
N°40	0,426	3,0	71,8	28,2
N°60	0,250	4,1	75,8	24,2
N°100	0,149	2,3	78,1	21,9
N°200	0,074	1,4	79,4	20,6
-N°200		20,6		
% Grava (N° 4 < f < 3")			55,7	
% Arena (N° 200 < f < N° 4)			23,8	
% Finos (< N° 200)			20,6	
Límites de consistencia				
Limite liquido (%) ASTM D-4318-05			55,7	
Limite plástico (%) ASTM D-4318-05			NP	
Índice plástico (%) ASTM D-4318-05			NP	
Contenidos de humedad ASTM D-2216-05				
Humedad (%)			4,3	
Clasificación				
SUCS (ASTM D2487-05)			GM	
AASHTO (ASTM-D3282)			A-2-4(0)	

Fuente: Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)

En la tabla 5, se observó que la grava es de 55,7%, arena 23,8% y finos de 20,6%, según su clasificación AASHTO es de A-2-4(0), obteniendo la clasificación de suelos de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote 2020.

Tabla 6

Ensayo de resistencia a la compresión a la columna.

N°	Identificación de Muestras	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Kilogr. Fza. (Kgf)	f'c (Kg/cm2)
01	D-01 COLUMNA	7.52	15.02	2.00	1.00	3919	88

Fuente: Laboratorio Kae ingeniería.

En la tabla 6, la resistencia de compresión de la columna fue de 88 kg/cm² de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.



Figura 5: Extracción del núcleo de concreto, D-01 columna.



Figura 6: Estudio de la resistencia a la compresión en prensa de concreto uniaxial, D-01 columna.

Tabla 7

Ensayo de resistencia a la compresión de la viga de cimentación.

N°	Identificación de Muestras	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Kilogr. Fza. (Kgf)	f'c (Kg/cm2)
01	D-02 VIGA DE CIMENTACIÓN	7.51	15.07	2.01	1.00	3980	90

Fuente: Laboratorio Kae ingeniería.

En la tabla 7, la resistencia de compresión de la viga de cimentación fue de 90 kg/cm2 de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.



Figura 7: Extracción del núcleo de concreto, D-02 en viga de cimentación.



Figura 8: Estudio de la resistencia a la compresión en prensa de mezcla uniaxial, D-02 viga de cimentación

Objetivo específico 3: Determinar si la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las Normas vigentes de diseño del RNE.

Tabla 8

Derivas de dirección "A" y "B".

Resultados del análisis con Etabs				Deriva *1000	Deriva limite *1000	Condición
Piso	Load Case/combo	Dirección	Drift	0.75*R* Drift	Albañilería	Cumple
1	SSAMax	A	0.00058	1.29375	5	SI
Piso	Load Case/combo	Dirección	Drift	0.75*R* Drift	Concreto armado	Cumple
1	SSBMax	B	0.00486	29.178	7	No

Fuente: elaboración propia.

Se mostro que, si cumple con las derivas en la dirección A, mostrando como desplazamiento máximo 1,3% y la máxima permitida por la norma E-030 en el caso de mampostería es de 5%. La deriva no se cumple en la dirección B, obteniendo como deriva máxima de 30,7% y la máxima permitida por la norma E-030 en el caso de concreto armado de 7%.

Tabla 9

Evaluación de la junta sísmica.

Dirección	U (m)	Desplazamiento $0.75 \cdot R \cdot U$	Separación sísmica		Junta sísmica (m)		Cumple
			$\frac{2}{3}$ desplazamiento (m)	$0.006h \geq 0.03m$ (m)	Existente	Requeriré	
A	0.003	0.0057	0.004	0.0363	Libre	0.0363	Si
B	0.024	0.014	0.095	0.0363	0	0.095	No

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 9, la dirección B, no cumple con los límites sísmicos, lo cual la requerida de 0.095m, siendo la existente técnicamente 0 al estar casi apegada a la otra dirección A.

Tabla 10

Escaneo de columna

Materiales	Diámetro	Medidas (mm)	Cantidad
Acero (Barra corrugada)	1/2	9 mm	4 barras de 3 metros
Estribos	1/4	6 m	24 piezas
Alambre	16	1.65 mm	12 kg

Fuente: Laboratorio Kae ingeniería.

En la tabla 10, el escaneo de la columna mostró que las barras corrugadas son de 25cm x espesor de muro, con una cantidad de 4 barras corrugadas de 1/2", con estribos de 6mm o 1/4" cada 20cm, con estribos de 1 a 5cm + 4 a 10cm + resto de 25cm en cada extremo y un recubrimiento de mezcla de 2,5cm medido al estribo, por ser una zona sísmica lo recomendable para un pilar de hormigón es de 30 cm x 30 cm por lo que no cumple con lo establecido en las NTP, corre el riesgo de derrumbarse ante cualquier movimiento sísmico.



Figura 9: Escaneo de la columna de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Tabla 11

Escaneo de viga de cimentación

Materiales	Diámetro	Medidas (mm)	Cantidad
Acero (Barra corrugada) N° 4	1/2	9 mm	4 barras de 21 metros
Estribos N° 2	1/4	6 mm	168 piezas
Alambre	16	1.65 mm	36 kg

Fuente: Laboratorio Kae ingeniería.

En la tabla 11, el escaneo de la viga de cimentación mostró que las barras corrugadas son de 25cm x espesor de muro, con una cantidad de 4 barras corrugadas de 21m de 1/2", con estribos de 6mm o 1/4" cada 20cm, con estribos de 1 a 5cm + 4 a 10cm + resto de 25cm en cada extremo y un recubrimiento de mezcla de 2,5cm medido al estribo, lo recomendable es una dimensión de 30 cm x 30 cm concreto resistente a 17 MPa (megapascal) equivalente a 2,500 PSI (libras por pulgadas cuadradas) con recubrimiento de 3,5cm por lo que no cumple con las NTP.



Figura 10: Escaneo de cimentación de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Objetivo específico 4: Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.

Tabla 12

Propuesta de reforzamiento Malla electrosoldada de acuerdo al RNE.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto	Propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020					
Subpresupuesto	001	Proyecto de investigación UCV				
Partida	01.01	Colocación de la malla electrosoldada Fya5000 kg/cm ²				
Rendimiento	m ² /día	MO	32.0000	EQ	32.0000	Costo unitario directo por u
Código	Descripción de recurso	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					9.77
0148020001	Capataz	hh	0.101	0.0253	24.23	0.61
0148020002	Operario	hh	1.001	0.2503	20.95	5.24
0148020003	Oficial	hh	1.001	0.2503	15.65	3.92
	Materiales					9.04
0202011005	Alambre nedro recocido N° 16	kg		0.0300	5.2000	0.31
1221100001	Alambre nedro recocido N° 18	kg		0.0600	3.2200	0.19
0238100003	Malla electrosoldada FY=5000 kg/cm ²	kg		1.0700	5.4000	5.78
	Equipos					1.38
0337110000	Taladro con broca	HM	1.000	0.4000	3.1700	1.27
0337110001	Herramientas manuales	%MO		0.0300	3.7000	0.11
	Costo unitario directo por: m2					18.81
Partida	01.02	Tarrajeo muros reforzados, C: A 1:5 e=2.5 cm				
Rendimiento	m ² /día	MO	9.0000	EQ	9.0000	Costo U.D. por m2
Código	Descripción de recurso	Unidad	cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de obra					27.73
	Capataz	hh	0.100	0.0889	23.2300	2.15
	Operario	hh	1.000	0.8889	19.9500	18.62
	Oficial	hh	0.500	0.4444	14.4000	6.95
	Materiales					9.42
	Agua	M3		0.0100	4.6600	0.0500
	Cemento portland tipo IP (42.5 kg)	Bol		0.2500	17.8000	4.4500
	Madera tornillo (larga)	P2		0.6667	4.9000	3.2700
0243050005	Arena fina	M3		0.0333	49.6000	1.6500
	Equipos					
	Herramientas manuales	%MO		0.0300	16.7300	0.50
	Costo unitario directo por: m2					37.15

Fuente: Propuesta de reforzamiento Malla electrosoldada de acuerdo al RNE.

En la tabla 12, se propuso el reforzamiento de Malla electrosoldada con un presupuesto de S/. 55.96 m² para la estructura de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Tabla 13

Análisis de costos de reforzamiento con placas de concreto

Análisis de precios unitarios, reforzamiento con placas						
311114	Placas de concreto					
1	Placas de concreto					
1.01	Limpieza de terreno manual					
Rend. M2/día	80.0000	EQ	80.0000	Costo unitario directo por: 6.98 m2		
Descripción recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
Mano de obra						1.73
Capataz			hh	0.0500	0.0050	19.80
Peón			hh	1.0000	0.1000	16.30
Equipos						
Herramientas manuales			%MO		3.0000	1.75
.02			Trazo, niveles y replanteamiento preliminar			
Rend. M2/día	500.0000	EQ	500.0000	Costo unitario directo por: 6.13 m2		
Mano de obra						1.12
Topógrafo			hh	1.0000	0.0160	20.70
Peón			hh	3.0000	0.0480	16.50
Materiales						0.93
Cal (bolsa X 20kg)			bls		0.0500	15.00
Cordel			rll		0.1900	0.50
Madera tornillo			p2		0.0200	4.00
Equipos						4.08
Herramientas manuales			%MO		3.0000	1.20
Nivelación topográfica			hm	1.0000	0.0160	30.00
02.01.01			Demolición de albañilería			
Rend. M2/día	40.0000	EQ	40.0000	Costo unitario directo por: 13.63 m2		
Mano de obra						11.36
Capataz			hh	4.0000	0.8000	14.20
Equipos						
Herramientas manuales			%MO		5.0000	11.36
02.01.02			Excavación para zapatas H<1.50 m (manual)			
Rend. M3/día	3.0000	EQ	3.0000	Costo unitario directo por: 51.78 m3		
Mano de obra						43.15
Capataz			hh	0.1000	0.2667	19.80
Peón			hh	1.0000	2.6667	14.20
Equipos						
Herramientas manuales			%MO		5.0000	43.15
02.02.02			Eliminación de material excedente (c(eq) esp=30%, D=10 km)			
Rend. M3/día	35.0000	EQ	35.0000	Costo unitario directo por: 56.36 m3		
Mano de obra						14.84
Operador de equipo pesado			hh	2.0000	0.4575	20.40
Capataz			hh	0.5000	0.1143	19.80
Peón			hh	1.0000	0.2286	14.20
Equipos						41.52
Herramientas manuales			%MO		3.0000	14.84
Camión volquete 4X2 210-280 HP 8 m3			hm	1.0000	0.2286	160.00

Fuente: Análisis de costos de reforzamiento con placas de concreto

En la tabla 13, el costo total por m² de muro reforzado con concreto fue de S/ 118.74 para la estructura de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

V. DISCUSIÓN

Respecto al nivel estructural, en la tabla 1 los valores f_m se obtuvieron mediante la falla de prismas de mampostería oscilo entre 120 kg/cm^2 y 154 kg/cm^2 , con estos valores de acuerdo a la NTP la mampostería se puede clasificar como clase A ($f_m > 100 \text{ kg/cm}^2$), los valores de resistencia de mortero obtenidos de las pruebas, oscilo entre 207 kg/cm^2 y 250 kg/cm^2 . La prueba de resistencia a la compresión de prismas de concreto de relleno se obtuvieron valores de 100 kg/cm^2 y 122 kg/cm^2 . Ambos valores son menores a los valores establecidos por el RNE. El 61% se encontró con muros dañados, 22% en estado de conservación y 18% no cuenta con techo, con 2,22 de sismicidad alta, siendo así el peligro medio del estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote. Según lo descrito por, Medina (2019), quien concluyó que: el refuerzo de cierre de paños con mampostería cumple con dotar de dureza lateral, logrando como desplazamiento máximo 2,64% que es menor a 30,7% del diseño sin reforzar. Asimismo, Hung y Lu (2017), quien concluyó que: el método propuesto es capaz de generar un mecanismo de rendimiento global que muestra un comportamiento sísmico predecible bajo múltiples niveles de riesgo sísmico, también mejora eficientemente el mecanismo de rendimiento global en comparación con las pautas de diseños actuales. Resultado confirmado teóricamente. Rodríguez, (2017) el comportamiento estructural constituidas por un material cuyas propiedades varían gradualmente según la dirección de su directriz, es decir que la respuesta de la estructura varía con el tiempo, lo mismo que las acciones. Entre sus indicadores se encuentran la partición de mezcla, distribución de rigidez y tiempo primordial de vibración.

Respecto al nivel de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote, la grava es de 55,7%, arena 23,8% y finos de 20,6%, según su clasificación AASHTO es de A-2-4(0). Según lo descrito por Mosallam y Nasr (2017), quien concluyó que: la fuerza promedio y la mejora de la ductilidad de las paredes modificadas, en comparación con las paredes no reforzadas, oscilaron entre

20% y 28%, con un procedimiento analítico para analizar el concreto reforzado con los diferentes tipos de aperturas, para fines de diseño se discute un factor de eficiencia de los diferentes protocolos de laminación. Asimismo, Teóricamente, Díaz, Llanes y Wainshtok (2018) fibras de carbono, FRP es una composición no metálico tipo polimérico, constituido por una central de resina epóxica en combinación con FRP aportando dureza, cuyo componente es el poliacrilonitrilo, la primera es en tejidos es más blando, el sikawrap el elemento es saturado en obra con sistema epóxico y es situado en capas para formar el sistema compuesto, la segunda es similar a unas placas, el Sika carbodur, es una combinación con fibra de carbono y central de resina epóxica con un aguante y rigidez muy alta, se colocan en forma larga coincidiendo a la dirección solicitada.

Respecto al nivel de las normas vigentes de diseño del RNE, mostró que, si cumple con las derivas en la dirección A, mostrando como desplazamiento máximo 1,3% y la máxima permitida por la norma E-030 en el caso de albañilería es de 5%. La deriva no se cumple en la dirección B, obteniendo como deriva máxima de 30,7% y el límite permitido por la norma E-030 en el caso de concreto armado de 7%. Según la evaluación de la junta sísmica la dirección B, no cumple con el espacio sísmico, la cual es requerida de 0.095m, siendo la existente técnicamente 0 al estar a lado de la otra dirección A. Según lo descrito por Vera (2018), quien concluyó que: de acuerdo con la estructura, columnas, vigas y muros confinados la estructura del módulo 380 reforzado, cumple con los reglamentos técnicos E – 030 diseño sismorresistente, E – 050 suelos y cimentaciones, E–060 concreto armado y E–070 albañilería confinada, teniendo en cuenta las prevenciones sísmicas. Teóricamente, Rodríguez (2017) es el comportamiento estructural constituidas por un material cuyas propiedades varían gradualmente según la dirección de su directriz, es decir que la respuesta de la estructura varía con el tiempo, lo mismo que las acciones. Entre sus indicadores se encuentran la partición de mezcla, distribución de rigidez y tiempo primordial de vibración. Por otro lado, Díaz, Llanes y Wainshtok (2018) respecto al reforzamiento de columnas y vigas mediante encamisado, se realiza debido a que el diseño no cumple con

lo el modo de operación consiste en hacer el llenado de una columna la cual impregna o incorpora en el centro de ella a la ya existente que se encuentra debilitada, generalmente la mezcla que se emplea es de alta resistencia por lo que la amplitud es mayor a la existente, es un proceso resistente a la candela, procesos ambientales o ataques emitidos por las fuerzas verticales o horizontales que afectan la rigidez..

Respecto al nivel de propuesta de reforzamiento con malla electrosoldada de acuerdo al RNE, el presupuesto fue de S/. 55.96 m² y respecto al reforzamiento con placas de concreto el costo total por m² de muro reforzado con concreto fue de S/ 118.74 para la estructura de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote. Según lo descrito por Huamán y Neyra (2018), quien concluyó que, la aplicación del mallado sobre la estructura, permitirá mejorar de manera eficiente la vulnerabilidad sísmica de la estructura analizada. Por otro lado Vitiello, Asprone, Di Ludovico y Prota (2017), la suma de los costos de fortalecimiento y las pérdidas esperadas descontadas produce una relación entre los costos totales y el nivel de fortalecimiento, el mínimo de esta relación identifica el fortalecimiento más rentable, este método se aplica a una estructura existente de hormigón armado (RC), analizando estrategias de polímero reforzado con fibra, el revestimiento de columnas, las inserciones de pared de corte exterior y el aislamiento de la base del edificio. Teóricamente, Build Change Swisscontact (2015) significa intervenir en la estructura con distintas técnicas determinadas mediante el diagnóstico de la misma en la cual establece las deficiencias de la estructura, y se pueden superar de manera sencilla mediante supresión o remplazo, con apoyos y refuerzos adicionales, con el fin de tener una estructura capaz de soportar un evento adverso. Por otro lado, Aguiar, Zevallos, Palacios, García y Menéndez (2016) la propuesta de reforzamiento es la intervención mediante un proceso de evaluación de la estructura mediante diversas técnicas aplicables a una edificación, compromete transformaciones globales al diseño estructural, comúnmente incluyen la edificación de muros estructurales.

VI. CONCLUSIONES

Concluimos que al analizar el nivel del estado estructural no cumple con los desplazamientos por lo que se propuso el reforzamiento estructural que exige la norma E.030 con la finalidad de lograr un mejor comportamiento estructural y la seguridad de sus usuarios.

En cuanto al nivel estructural los valores f_m se obtuvieron mediante la falla de prismas de mampostería oscilo entre 120 kg/cm^2 y 154 kg/cm^2 , con estos valores de acuerdo a la NTP la mampostería se puede clasificar como clase A ($f_m > 100 \text{ kg/cm}^2$), los valores de resistencia de mortero obtenidos de las pruebas, oscilo entre 207 kg/cm^2 y 250 kg/cm^2 . La prueba de resistencia a la comprensión de prismas de concreto de relleno se obtuvieron valores de 100 kg/cm^2 y 122 kg/cm^2 . Ambos valores son menores a los valores establecidos por el RNE. El 61% se encontró con muros dañados, 22% en estado de conservación y 18% no cuenta con techo, con 2,22 de sismicidad alta, siendo así el peligro medio del estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote 2020.

En cuanto al nivel de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo, la grava es de 55,7%, arena 23,8% y finos de 20,6%, según su clasificación AASHTO es de A-2-4(0), de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

En cuanto a las normas del RNE en las derivas de la dirección A, mostró como desplazamiento máximo 1,3% y el punto máximo que permite la norma E-030 en el caso de albañilería es de 5%. La deriva no se cumple en la dirección B, obteniendo como deriva máxima de 30,7% y la máxima permitida por la norma E-030 en el caso de concreto armado de 7%. Según la evaluación la junta sísmica la dirección B, no cumple con el espacio sísmico, la cual la requerida es de 0.095m, existiendo técnicamente 0 al estar casi a lado de la otra dirección A. asimismo, la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote no cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.

En cuanto a la propuesta de reforzamiento, se propuso el reforzamiento con malla electrosoldada de acuerdo al RNE, que su costo varía entre S/. 55.96 m² y respecto al reforzamiento con placas de concreto el costo total por m² de muro reforzado con concreto fue de S/ 118.74 para la estructura de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio a nivel estructural para calcular la peligrosidad sísmica y realizar una propuesta de reforzamiento, con la finalidad de lograr un mejor comportamiento estructural y la seguridad de sus usuarios de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Se recomienda tener en cuenta el modo de distribución de los muros de corte, ya que es de vital importancia porque tiene como función principal modificar la rigidez, alterando la perspectiva del núcleo de dureza de la estructura cuya consecuencia provocando excentricidad con respecto al núcleo de la masa, por consiguiente, tiene que existir una adecuada distribución de los muros de corte de tal forma que no se incremente la torsión en planta.

Se recomienda emplear estudios de diamantina en columnas y vigas para obtener respuestas más exactas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

Se sugiere realizar un análisis técnico para determinar si la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.

Por último, se recomienda plantear una propuesta de reforzamiento de malla electrosoldada de acuerdo al diseño vigente del RNE, en la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

REFERENCIAS

ADEMOVIC, Naida. & HADZIMA, Marijana. seismic disability, damage and resistance of masonry structures in the Balkans with a focus on Bosnia and Herzegovina. *Earthquake Engineering Thessaloniki*, 2017, p. 1-12, College Faculty of Civil Engineering Osijek, Osijek, Croatia. Recovered from https://www.researchgate.net/profile/Naida_Ademovic/publication/326017026_SEISMIC_VULNERABILITY_DAMAGE_AND_STRENGTHENING_OF_MASONRY_STRUCTURES_IN_THE_BALKANS_WITH_A_FOCUS_ON_BOSNIA_AND_HERZEGOVINA/links/5b50cac0aca27217ffa657ee/SEISMIC-VULNERABILITY-DAMAGE-AND-STRENGTHENING-OF-MASONRY-STRUCTURES-IN-THE-BALKANS-WITH-A-FOCUS-ON-BOSNIA-AND-HERZEGOVINA.pdf

Reforzamiento de estructuras con disipadores de energía. terremoto de Ecuador del 16 de abril de 2016 por Aguiar Roberto [et al.]. Ecuador: instituto Panamericano de Geografía e Historia IPGH. 2016. 296 pp.
ISBN: 9789942992765

AGUIAR, Roberto. Reforzamiento sísmico de estructuras. Researchgate, [en línea]. marzo 2017. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020].
Disponible en:
<file:///C:/Users/maxel/Downloads/ReforzamientoSismicodeestructurasDr.Aguiar.pdf>
DOI: 1013140

Perder el hogar en el sismo, perder la vida en la burocracia. 2018, [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2020]. Recuperado de <https://www.nytimes.com/es/2018/09/19/espanol/mexico-sismo-reconstruccion-burocracia.html>

BORJA, Luis Y TORRES, María. Diseño del reforzamiento estructural de un edificio de departamentos de 4 plantas en el sector Quitumbe, Ciudad de Quito, Provincia de Pichincha. Tesis (Licenciatura). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 2015.
Disponible en: <file:///C:/Users/maxel/Downloads/CD-6566.pdf>

BUILD CHANGE SWISSCONTACT. Manual de evaluación y reforzamiento sísmico para reducción de vulnerabilidad en viviendas, 2015.

Disponible en: https://buildchange.org/app/uploads/2016/04/15-11-05-BC_Manual-de-Evaluacion-y-Reforzamiento.pdf

Collpa, Javier y Miranda, Miranda. *Riesgo sísmico en la infraestructura de la institución educativa José Olaya Provincia de Casma – Ancash – 2018 – propuesta de solución*. Tesis (Ingeniería civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú, 2018.

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Collpa_FJA-Miranda_MMRM.pdf

DÁVILA, José, JARAMILLO, Antonio, MASCORT, Emilio Y GRANDE, José. Análisis experimental en losas de cimentación mediante modelos a escala: losas aligeradas con bloques de EPS frente a los macizas. *Rev. LatinAm. Metal. Mat.*, vol. 38, núm. 1, 2018. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: <file:///C:/Users/maxel/Downloads/860-4056-3-PB.pdf>

ISSN: 02556952

DE JUSTO, Enrique, DELGADO, Antonio, BASCÓN, María, LOZANO, Javier Y FERNÁNDEZ, Antonia. Introducción a las estructuras de edificación, Teoría de Estructuras e Ingeniería de Terreno, 2016. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: <https://personal.us.es/ejem/wp-content/uploads/2016/02/T01-Introduccion.pdf>

DÍAZ, Omar, LLANES, Carlos Y WAINSHOTOK, Hugo. Reforzamiento de columnas de hormigón armado a través del uso de tejidos de Polímeros Reforzados con Fibras. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 12, núm. 3, 2018. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: <file:///C:/Users/maxel/Downloads/Dialnet-ReforzamientoDeColumnasDeHormigonArmadoATravesDeLU-6759923.pdf>

ISSN 1990-8830

DÍAZ, Omar, LLANES, Carlos Y WAINSHOTOK, Hugo. Bases para el diseño del reforzamiento de elementos de hormigón armado por medio de bandas de Polímeros reforzados con fibras. *Ciencia y futuro*, vol. 8, núm. 2, 2018. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: <file:///C:/Users/maxel/Downloads/1571-4122-1-SM.pdf>

ISSN: 2306823X

HERNÁNDEZ, Roberto Y MENDOZA, Christian. *Metodología de Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, 2018. México: McGraw-Hill.

HUAMÁN, Efraín Y NEYRA, Carlos. *Propuesta de reforzamiento en adobe para la mitigación de la vulnerabilidad sísmica del local Municipal de Acraquia 2018*. Tesis (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Neyra_MC.pdf

HUNG, Chung-Chan, & LU, Wei-ting. A performance-based design method for coupled wall structures. *Seismic Engineering Magazine*, vol. 21, núm. 4, 2017, p. 579-603, [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020]. Available in: <https://doi.org/10.1080/13632469.2016.1172379>

ISSN 1363-2469

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ. Ministerio del ambiente, 2018. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: <https://www.igp.gob.pe/version-anterior/peru-un-pais-altamente-sismico>

MANUAL NACIONAL DE EDIFICACIONES. CIDHMA Ingenieros, 2019.

Disponible en: <https://www.cidhma.edu.pe/reglamento-nacional-de-edificaciones/>

MEDINA, Gino. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento de la I.E. Enrique Palacios Mendiburu PRE NDSR – 1997, en el Distrito de Santa Anita 2019*. Tesis (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, Perú, 2019.

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Medina_MG.pdf

MOSALLAM, Ayman & NASR, Ahmed. Structural performance of RC shear walls with post-construction openings strengthened with FRP composite laminates Composites. *Part B: Engineering*, vol. 115, 2017, p. 488-504, [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Available in: <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.06.063>

ISSN 1359-8368

MEJÍA, Gerson Y VASQUEZ, Henry. *Diseño de reforzamiento estructural para viviendas de albañilería confinada con vulnerabilidad sísmica, San Juan De Lurigancho, 2018*. Tesis (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/38625/Ortiz%20_CGM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PALAZO, Gustavo, ROLDAN, Víctor, GUZMÁN, Marcelo Y CALDERÓN, Francisco. Procedimiento de evaluación sísmica y refuerzo estructural aplicados a un edificio escolar. *Revista Ingeniería y Tecnología*, núm. 2, 2019. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Calderon3/publication/339768500_Procedimiento_de_Evaluacion_Sismica_y_Refuerzo_Estructural_Aplicados_a_un_Edificio_Escolar_Palabras_Clave/links/5e62fea3299bf1744f65c0ae/Procedimiento-de-Evaluacion-Sismica-y-Refuerzo-Estructural-Aplicados-a-un-Edificio-Escolar-Palabras-Clave.pdf

PAREDES, Neiver Y CCAHUANA, Ramiro. *Reforzamiento estructural para mejorar el comportamiento sismorresistente de una vivienda multifamiliar de albañilería confinada, Lima – 2018*. Tesis (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:
file:///C:/Users/maxel/Downloads/Paredes_CN_%20y_%20CCahuana_ER%20(1).pdf

PAZMIÑO, Sebastián. Análisis comparativo de la estimación de presupuestos en edificaciones entre el sistema ConstruPlan y el sistema ArchiCAD, 2018. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16383/2/RAE%20-%20PDG%2058.pdf>

RODRIGUEZ, Arturo. Puentes con ASHTO LRFD 2014. 7ª ed. Perú. [Fecha de consulta: 18 de mayo 2020].

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Con_AASHTO-LRFD_2014_7th_Edition.pdf
ISBN: 9786124697494

RODRÍGUEZ, Andrés. Ideas básicas sobre el comportamiento dinámico de las estructuras. 2017. [Fecha de consulta: 16 de mayo 2020].

Disponible en: <https://e-struc.com/2017/02/28/ideas-basicas-comportamiento-dinamico-las-estructuras-i/>

SALAS, Renato. *Evaluación de estructura y propuesta de reforzamiento del puente peatonal Shamboyacu, Picota – San Martín, 2018*. Tesis (Ingeniería civil). Lima: Universidad César Vallejo, Perú, 2019.

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Salas_SRM.pdf

TIGHNAVARD, Ali, BIN, Abdul Y JALAL, Seyed. Choice of sustainability of different hybrid wood structures for low-cost single-story residential buildings: environmental, economic and social Assessment. *Journal of Building Engineering*, vol. 20, 2018, p. 235-247. [Fecha de consulta: 16 de mayo 2020].

Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2018.07.006>

ISSN: 23527102

VERA, Felix. Proyecto estructural con módulos 780 reforzado para la I.E. Villa María, Nuevo Chimbote - 2018. Tesis (Ingeniería civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/Vera_BFJ.pdf

VITIELLO, U., ASPRONE, D., DI LUDOVICO, M. & PROTA, A. Optimization of the life cycle cost of seismic modernization of existing RC structures. *Bull Earthquake vol. 15*, 2017, p. 2245–2271. [Fecha de consulta: 16 de mayo 2020]. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10518-016-0046-x>

ISSN: 22452271

ZHANG, Yonquan, CHEN, Jun & SUN, Chaoxu. Damage-based strength reduction factor for nonlinear structures subjected to sequence-type ground motions. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, vol. 92, 2017, p. 298-311. [Fecha de consulta: 16 de mayo 2020]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0267726116303761>

ISSN 0267-7261

ANEXOS

ANEXO 1:

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Propuesta de reforzamiento	La propuesta de reforzamiento es la intervención mediante un proceso de evaluación de la estructura mediante diversas técnicas aplicables a una edificación. (Aguiar, Zevallos, Palacios, García y Menéndez, 2016).	La propuesta de reforzamiento se tendrá en cuenta el comportamiento dinámico y el costo de presupuesto.	Comportamiento dinámico	Distribución de masa	Intervalo cuantitativa en la que se mide la diferencia de dos variables.
				Distribución de rigidez	
				Periodo fundamental de vibración	
			Costo presupuesto y	Propuesta de mantenimiento	
				Reforzamiento	
Estructura	Tighnavard, Bin y Jalal (2018) la estructura es la parte de un edificio encargada de resistir las cargas que actúan sobre el, proporcionando la rigidez y estabilidad necesaria para evitar que el edificio colapse y es la encargada de conducir las cargas desde su punto de aplicación hasta el terreno.	La estructura se tendrá en cuenta la demanda y población y la resistencia de los elementos estructurales.	Demanda población y	Peatonales	Intervalo
				Resistencia a la comprensión	
			Resistencia de los elementos estructurales	Resistencia al flexo compresión	
				Resistencia al flexo tracción	

¿Determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote?	Determinar si la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.	Si cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.	ESTRUCUTURA	Demanda y población	Peatonales Resistencia a la comprensión	
¿La Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE?	Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.	Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.		Resistencia de los elementos estructurales	Resistencia al flexo compresión Resistencia al flexo tracción	
¿Cuál es la propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE?						

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cuál es el estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y su propuesta de reforzamiento ante un sismo de diferente intensidad?	Objetivo General Determinar el estado estructural de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote y realizar una propuesta de reforzamiento ante un sismo de diferente intensidad	Hipótesis General La propuesta de un reforzamiento estructural ante un sismo de diferente intensidad permite una eficiente estructura, conocer su nivel y salvaguardar la seguridad de los usuarios de la MDNCH.	Variable dependiente Propuesta de reforzamiento estructural. Cumplimiento de las normas E .030 Diseño Sismorresistente. E.060 Concreto Armado. E.070 Albañilería.	Tipo de investigación: Descriptivo Enfoque de la investigación: Cuantitativo Diseño de la investigación: No experimental
Problema Especifico 1 ¿Cuál es el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote 2020?	Objetivo Especifico 1 Determinar el nivel estructural ante un sismo en la MDNCH.	Hipótesis Especifica 1 Existe un buen nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote 2020		
Problema Especifico 2 ¿Determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote?	Objetivo Especifico 2 Determinar las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la MDNCH.	Hipótesis Especifica 2 Existen propiedades mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote		
Problema Especifico 3 ¿La municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE?	Objetivo Especifico 3 Determinar si la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.	Hipótesis Especifica 3 Si cumple con las normas vigentes de diseño del RNE.		
Problema Especifico 4 ¿Cuál es la propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE?	Objetivo Especifico 4 Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.	Hipótesis Especifica 4 Plantear una propuesta de reforzamiento para la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote que cumpla con la normatividad vigente de diseño de acuerdo al RNE.	Variable independiente Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote	

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO SOBRE PROPUESTA DE REFORZAMIENTO

Estimado(a) estudiante:

El presente instrumento tiene por finalidad determinar la propuesta de reforzamiento ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

INSTRUCCIONES: Marque con una “x” la alternativa de la columna en cada una de los enunciados propuestos, de acuerdo a su percepción sobre la propuesta de reforzamiento, según la siguiente escala:

Si	No
1	2

DIMENSIÓN	INDICADORES	Valoración	
		Si	No
comportamiento dinámico	1. Los muros son de ladrillo macizo cocido industrialmente.		
	2. Los muros tienen confinamiento en los lados.		
	3. Está compuesta de concreto con arena gruesa, cemento, agua más piedras grandes.		
	4. La estructura cuenta con buena distribución de rigidez.		
	5. Cuenta con un periodo de vibración.		
Costo y presupuesto	6. El costo de mantenimiento varia con la propuesta de reforzamiento.		
	7. Es mejor cambiar de estructura que darle mantenimiento.		
	8. El reforzamiento con malla electrosoldada mejorara la estructura.		
	9. Se emplearan muros de concreto para el reforzamiento.		

CUESTIONARIO SOBRE ESTRUCTURA

Estimado(a) estudiante:

El presente instrumento tiene por finalidad determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

INSTRUCCIONES: Marque con una “x” la alternativa de la columna en cada una de los enunciados propuestos, de acuerdo a su percepción sobre la estructura, según la siguiente escala:

Si	No
1	2

DIMENSIÓN	INDICADORES	Valoración	
		Si	No
Demanda y población	1. Se encuentra en un terreno inadecuado.		
	2. Se encuentra en un terreno expuesto a derrumbes.		
	3. Plantean su propio diseño.		
	4. La densidad de los muros están dentro de los parámetros permitidos.		
	5. El acero es de marca reconocida y de prestigio.		
Resistencia de los elementos	6. Las columnas soportan las cargas laterales.		
	7. La preparación del concreto es el adecuado.		
	8. Cuentan con fuerzas de tracción para evitar la deformación.		
	9. Las vigas son de buena calidad para soportar el esfuerzo de tracción.		

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre propuesta de reforzamiento.

OBJETIVO: Determinar la propuesta de reforzamiento ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

DIRIGIDO A: La estructura de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:


Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

ZAROTE ALEGRE GIOVANO MARLENE

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR :

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE TRANSPORTE


ZAROTE ALEGRE GIOVANO MARLENE
DNI N° 40644072

	Costo y presupuesto	Propuesta de mantenimiento	la propuesta de reforzamiento.											
			16. Es mejor cambiar de estructura que darle mantenimiento.								X			
		Reforzamiento	17. El reforzamiento con malla electrosoldada mejorara la estructura.							X		X		
			18. Se emplearan muros de concreto para el reforzamiento.									X		


 ZAROTE PLEGRE GIOVANO MARLENE
 DNI N° 40644072

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre propuesta de reforzamiento.

OBJETIVO: Determinar la propuesta de reforzamiento ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

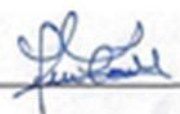
DIRIGIDO A: La estructura de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR: CASTRO MENDOZA YULI PATRICIA

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR : MAGISTER EN INGENIERIA DE TRANSPORTE



DNI N° 40306153

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: Propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	Opción de respuesta		OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES												
				Si	No	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta						
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO					
Propuesta de reforzamiento	comportamiento dinámico	Distribución de masa	1. Los muros son de ladrillo macizo cocido industrialmente.			X		X		X			X					
			2. Los muros tienen confinamiento en los lados.										X					
		Distribución de rigidez	3. Está compuesta de concreto con arena gruesa, cemento, agua más piedras grandes.										X		X		X	
			4. La estructura cuenta con buena distribución de rigidez.										X		X		X	
		Periodo fundamental de vibración	5. Cuenta con un periodo de vibración.										X		X		X	
			6. El costo de mantenimiento varía con										X		X		X	

	Costo y presupuesto	Propuesta de mantenimiento	la propuesta de reforzamiento.												
			7. Es mejor cambiar de estructura que darle mantenimiento.								X				
		Reforzamiento	8. El reforzamiento con malla electrosoldada mejorara la estructura.							X		X			
			9. Se emplearan muros de concreto para el reforzamiento.									X			



 CASTRO MENDOZA YULI PATRICIA
 DNI N° 40306153

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre propuesta de reforzamiento.

OBJETIVO: Determinar la propuesta de reforzamiento ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

DIRIGIDO A: La estructura de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR :

Cardoza Sernaqués Manuel Antonio

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR :

Magister en Gestión del Talento Humano


Mg. Manuel Cardoza Sernaqués

DNI N° ...02855165..

	Costo y presupuesto	Propuesta de mantenimiento	la propuesta de reforzamiento.										
			7. Es mejor cambiar de estructura que darle mantenimiento.							X			
		Reforzamiento	8. El reforzamiento con malla electrosoldada mejorara la estructura.						X		X		
			9. Se emplearan muros de concreto para el reforzamiento.								X		


Mg. Manuel Cardozo Jernaguel

DNI N° ...028.55165..

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre estructura

OBJETIVO: Determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

DIRIGIDO A: La Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:


Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR :

ZAROTE ALEGRE GIOVANO MARLENE

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR :

MAESTRO EN INGENIERIA DE TRANSPORTE


ZAROTE ALEGRE GIOVANO MARLENE
DNI N° 40644072

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: Propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	Opción de respuesta		OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES														
				Si	No	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta								
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO							
Estructura	Demanda y población	Peatonales	10. Se encuentra en un terreno inadecuado.			X		X		X										
			11. Se encuentra en un terreno expuesto a derrumbes.											X		X				
			12. Plantean su propio diseño.																X	
	Resistencia a la comprensión	13. La densidad de los muros están dentro de los parámetros permitidos.			X										X		X			
		14. El acero es de marca reconocida y de prestigio.																	X	
Resistencia de los			15. Las columnas soportan las cargas laterales.			X		X		X										

	elementos estructurales	Resistencia al flexo compresión	16. La preparación del concreto es el adecuado.									X		
		Resistencia al flexo tracción	17. Cuentan con fuerzas de tracción para evitar la deformación.							X		X		
			18. Las vigas son de buena calidad para soportar el esfuerzo de tracción.									X		



 ZOROTE ALEGRE GIOVANO MARLENE
 DNI N° 40644072

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre estructura

OBJETIVO: Determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

DIRIGIDO A: La Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR :

CASTRO MENDOZA YULI PATRICIA

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR :

MAESTRO EN INGENIERIA DE TRANSPORTE


CASTRO MENDOZA YULI PATRICIA
DNI N° 40306153

	elementos estructurales	Resistencia al flexo compresión	7. La preparación del concreto es el adecuado.									X			
		Resistencia al flexo tracción	8. Cuentan con fuerzas de tracción para evitar la deformación.							X			X		
			9. Las vigas son de buena calidad para soportar el esfuerzo de tracción.										X		



 CASTRO MENDOZA YULI PATRICIA
 DNI N° 40306153

RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario sobre estructura

OBJETIVO: Determinar el nivel estructural ante un sismo en la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

DIRIGIDO A: La Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:


Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		X		

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR :

Cardoza Sernaqués Manuel Antonio

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR :

Magíster en Gestión del Talento Humano


Mg. Manuel Cardoza Sernaqués


DNI N° ...028.55165..

MATRIZ DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

TITULO DE LA TESIS: Propuesta de reforzamiento de la estructura ante un sismo de la Municipalidad de Nuevo Chimbote 2020.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	Opción de respuesta		OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES										
				Si	No	Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y los ítems		Relación entre el ítem y la opción de respuesta				
						SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
Estructura	Demanda y población	Peatonales	1. Se encuentra en un terreno inadecuado.			X	X	X	X	X	X	X	X			
			2. Se encuentra en un terreno expuesto a derrumbes.											X	X	
			3. Plantean su propio diseño.													X
	Resistencia a la comprensión	4. La densidad de los muros están dentro de los parámetros permitidos.			X									X	X	
		5. El acero es de marca reconocida y de prestigio.														X
	Resistencia de los			6. Las columnas soportan las cargas laterales.											X	

	elementos estructurales	Resistencia al flexo compresión	7. La preparación del concreto es el adecuado.									X			
		Resistencia al flexo tracción	8. Cuentan con fuerzas de tracción para evitar la deformación.							X			X		
			9. Las vigas son de buena calidad para soportar el esfuerzo de tracción.										X		


Mg. Manuel Cardozo Jernagud

DNI N° ...028.55165..



Figura 11. Reforzamiento de la estructura con malla electrosoldada propuesto por RNE.

FIGURA N° 1

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

2.4 Parámetros de Sitio (S , T_p y T_L)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los periodos T_p y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4 PERÍODOS " T_p " Y " T_L "				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_o (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Figura 12. Reglamento Nacional de edificaciones de factores de zona y parámetros de sitio.

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

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

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

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

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Figura 13. Reglamento Nacional de edificaciones factor de ampliación sísmica.

4.3 Estimación del Peso (P)

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:

- En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

Figura 14. Reglamento Nacional de edificaciones de estimación de peso

4.5.4 Período Fundamental de Vibración

El período fundamental de vibración para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

$C_T = 35$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostamiento.

$C_T = 45$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- b) Pórticos de acero arriostrados.

$C_T = 60$ Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

Figura 15. Reglamento Nacional de edificaciones del período fundamental de vibración.

TÍTULO :	PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE LA ESTRUCTURA ANTE UN SISMO DE LA MUNICIPALIDAD DE NUEVO CHIMBOTE 2020	REGISTRO N°:	TS-VAR-ERC-01
TESTISTAS :	Vallejos Acosta Rolando Esthonio (ORCID: 000-0002-9891-8818)	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/10/2020

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 339.034:2015)

Maquina de ensayo uniaxial: PERUTEST-PC-120

Certificado de calibración: LFP-266-2020

N°	Identificación de Muestras	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Kilogr. Fza. (Kgf)	F _c (Kg/cm ²)
01	D-01 COLUMNA	7.52	15.02	2.00	1.00	3919	88

Foto N°01

Extracción Núcleo de Concreto D-01 en columna.



Foto N°02

Ensayo de resistencia a la compresión de núcleo de concreto en prensa de concreto uniaxial.


Ing. Victor Alfonso Herrera Lázaro
 GERENTE GENERAL



Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.

Observación: La ubicación de los puntos de extracción fueron determinados por el solicitante.

TÍTULO :	PROPUESTA DE REFORZAMIENTO DE LA ESTRUCTURA ANTE UN SISMO DE LA MUNICIPALIDAD DE NUEVO CHIMBOTE 2020	REGISTRO N°:	TS-VAR-ERC-02
TESTISTAS :	Vallejos Acosta Rolando Esthonio (ORCID: 000-0002-0891-8818)	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash	FECHA:	26/10/2020

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

(NTP 339.034:2015)

Maquina de ensayo uniaxial: PERUTEST-PC-120

Certificado de calibración: LFP-266-2020

N°	Identificación de Muestras	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Kilogr. Fza. (Kgf)	f'c (Kg/cm ²)
01	D-02 VIGA DE CIMENTACIÓN	7.51	15.07	2.01	1.00	3980	90

Foto N°01

Extracción Núcleo de Concreto D-02 en Viga de Cimentación.



Foto N°02

Ensayo de resistencia a la compresión de núcleo de concreto en prensa de concreto uniaxial.

KAE Ingeniería

 Ing. Victor Alfonso Herrera Lázaro
 GERENTE GENERAL



Rev. H.L.V.
 Ejec. H.L.D.

Observación: La ubicación de los puntos de extracción fueron determinados por el solicitante.



Figura 16. Distribución de la entrada de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.



Figura 17. Distribución de los ambientes de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.



Figura 18. Parte no techada de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote.

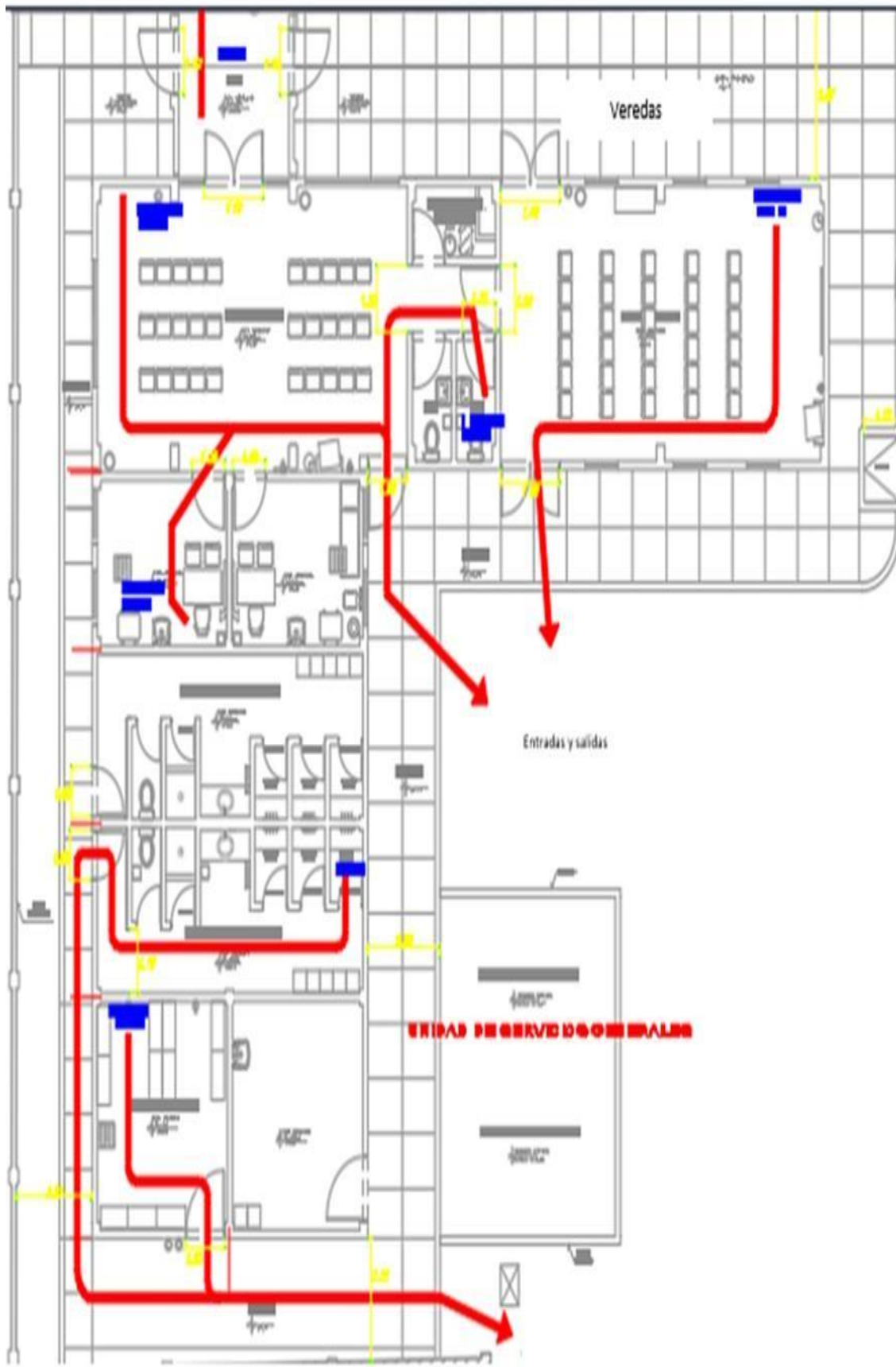


Figura 19. Plano de la Municipalidad Distrital de Nuevo Chimbote



Figura 20. Plano de Estructuras.

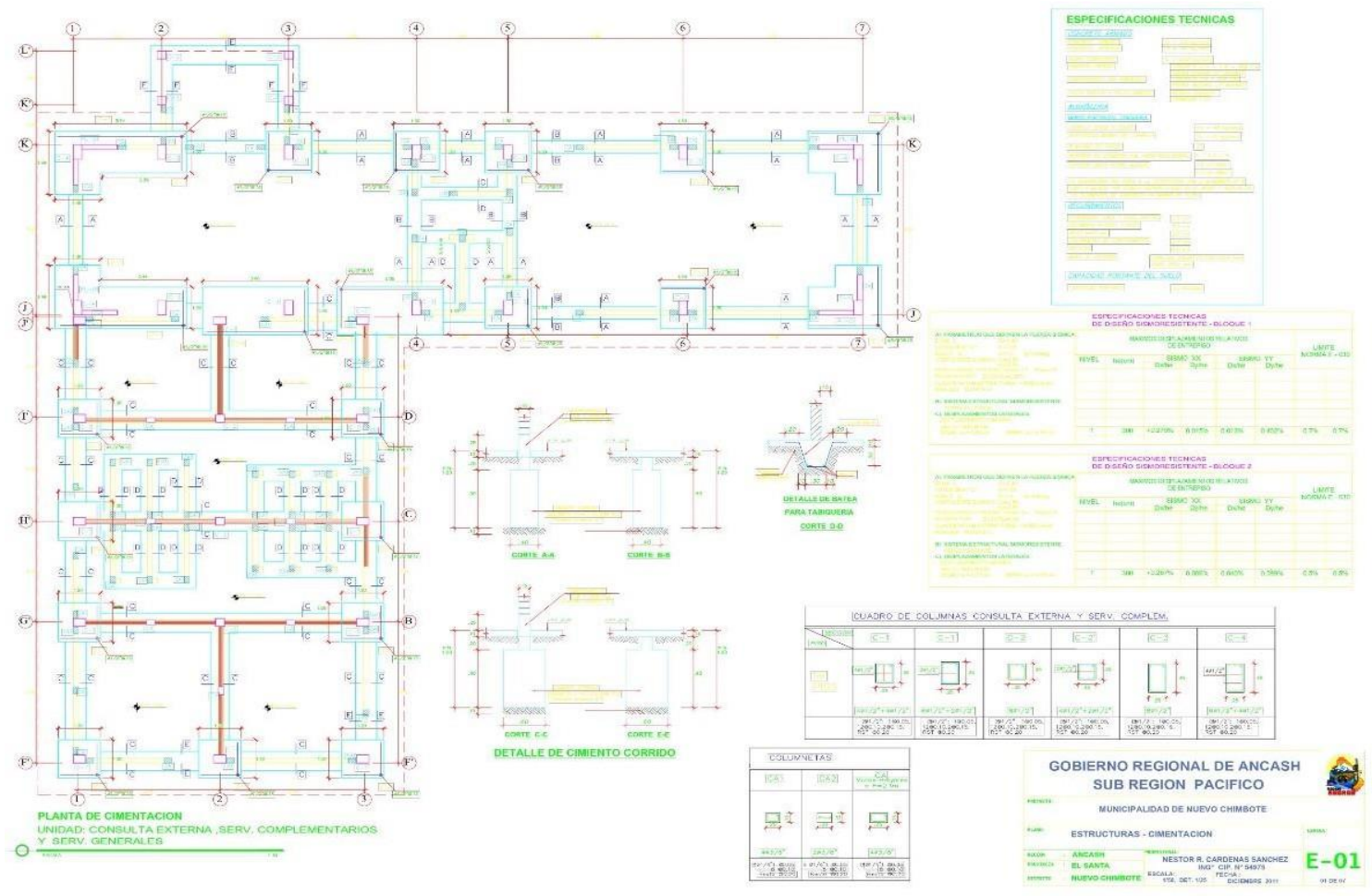


Figura 21. Plano Arquitectónico.

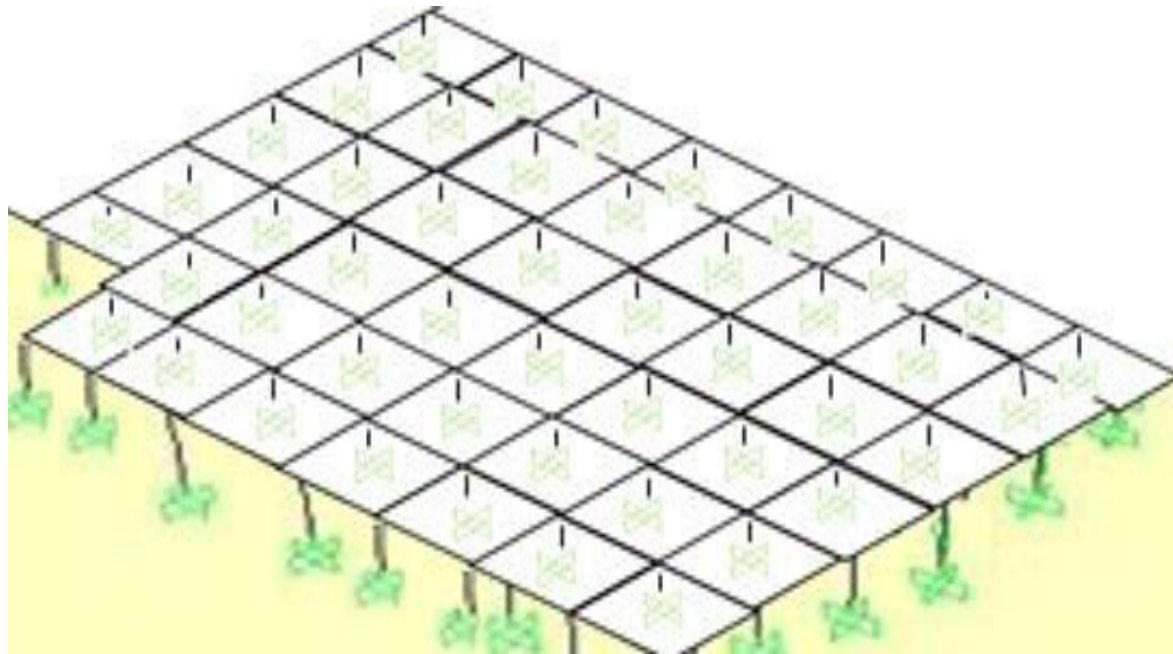


Figura 22. Análisis sísmico.

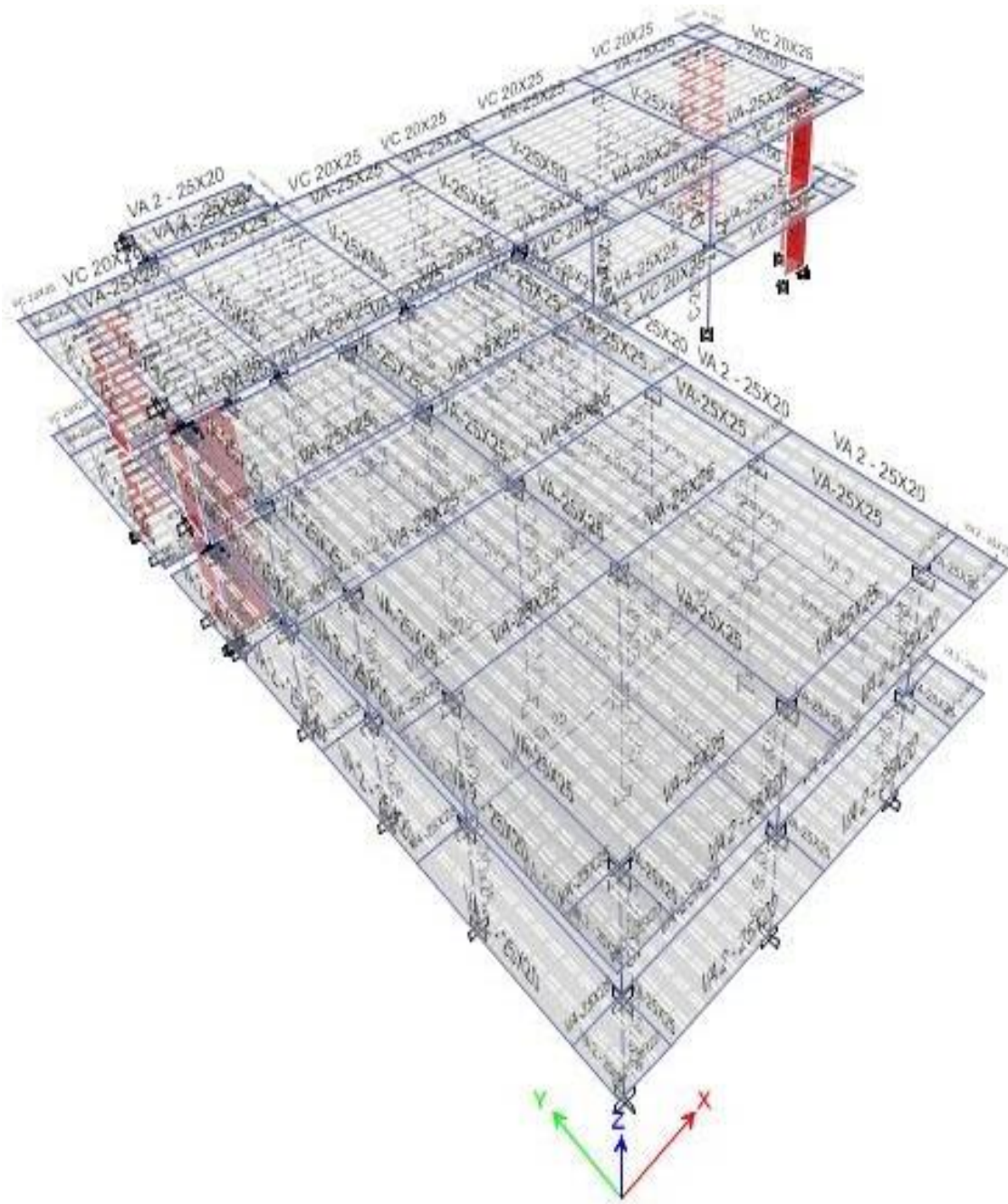


Figura 23. Planos en 3D.

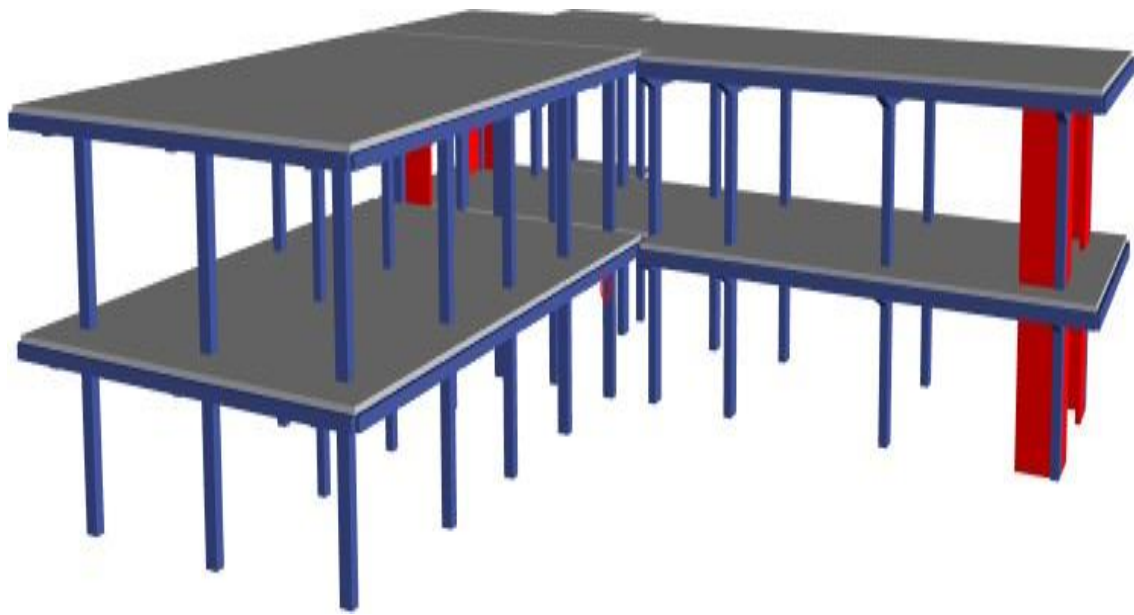


Figura 24. Modelado en Etabs.