



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

CARRERA: INGENIARÍA CIVIL

**TRABAJO DE TITULACIÓN, MODALIDAD
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TÍTULO:

**“DIAGNOSTICO DE LA RESISTENCIA ANTISÍSMICAS DEL
EDIFICIO DEL BLOQUE “B” DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY
ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”**

AUTORES:

MUÑOZ SÁNCHEZ CARLOS NIXON

GARCÍA MINAYA JORGE LUIS

TUTOR:

ING. ÁNGEL ALCÍVAR.

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2017

Ing. Ángel Alcívar; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación.

CERTIFICO:

Que el presente Trabajo de Titulación denominado: **“DIAGNOSTICO DE LA RESISTENCIA ANTISÍSMICAS DEL EDIFICIO DEL BLOQUE “B” DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este Trabajo de Titulación son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores: **MUÑOZ SÁNCHEZ CARLOS NIXON; GARCÍA MINAYA JORGE LUIS**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Mayo del 2017.

Ing. Ángel Alcívar
TUTOR

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Macías Bravo Mario Agustín, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: **“DIAGNOSTICO DE LA RESISTENCIA ANTISÍSMICAS DEL EDIFICIO DEL BLOQUE “B” DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”**; siendo el **Ing. Ángel Alcívar, Mgs**; Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y a sus representante legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente cedo los derechos de este trabajo a la universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio de propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajos de titulación, ya que ha sido realizado con apoyo financiero, académico o institucional de la universidad.

Muñoz Sánchez Carlos Nixon
AUTOR

García Minaya Jorge Luis
AUTOR



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe del Trabajo de Titulación con el título: **“DIAGNOSTICO DE LA RESISTENCIA ANTISÍSMICAS DEL EDIFICIO DEL BLOQUE “B” DE LA UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”**; elaborado por los egresados **Muñoz Sánchez Carlos Nixon, García Minaya Jorge Luis**; de la Carrera Ingeniería Civil.

Chone, Mayo de 2017

Ing. Odilón Schnabel Delgado, Mgs.
DECANO

Ing. Ángel Alcívar
TUTOR

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico este Trabajo de Titulación; Primeramente a Dios por iluminarme el camino y darme la fortaleza para seguir siempre adelante y más aún en los momentos difíciles que se me presentaron en este, mi proyecto de vida.

A mis Padres, por ser el pilar más significativo demostrándome siempre su cariño y su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, fiel testigo de mis tristezas y alegrías.

A mi Familiares, por guiar mis pasos con mucho amor, me enseñó a continuar, luchando para vencer los obstáculos, sin perder la esperanza de conseguir las metas propuestas, a pesar de los tropiezos y dificultades que se han presentado en el difícil sendero de mi vida.

A todas las personas que me apoyaron en todo momento; a mis Compañeros, Maestros y en forma especial a al **Ing. Ángel Alcívar**; por haberme orientado durante todo el proceso de titulación; de quienes me llevo los mejores recuerdos en mi corazón.

Jorge Luis

DEDICATORIA

Este Trabajo de Titulación se lo dedicó a Dios quien me dio la fortaleza fe, salud y esperanza para culminar mis estudios y alcanzar un sueño que se vuelve una realidad tangible, siempre estuvo a mi lado y me dotó de grandes dones y talentos que hoy puedo utilizar en mi vida.

A mis Padres, quienes permanentemente me apoyo con espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr las metas propuestas.

A mi familia que con espíritu constante me impulso a seguir con la lucha para alcanzar este logro.

A mi esposa por su amor incondicional y su respaldo; porque me enseñó que siempre hay una luz al final del camino.

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino, compartiendo sus conocimientos y orientación con responsabilidad para formarme como futuro profesional.

Carlos Nixon

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de cumplir este sueño de ser profesional.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Campus Chone por acogernos y hacernos parte del crecimiento de ésta Alma Máter.

A los profesores que a lo largo de los años plasmaron en nosotros sabiduría.

A nuestros compañeros por las experiencias compartidas en ésta etapa de nuestras vidas.

A todos quienes colaboraron con nuestro trabajo de investigación, muchas gracias.

Los Autores

SÍNTESIS

Este trabajo de investigación surgió a partir de la necesidad de mejorar diagnóstico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para esto se realizó el estado del arte y una investigación de campo para conocer la apariencia física de la institución, se citaron los conceptos de los diferentes autores en relación al tema, para conocer los antecedentes que nos conlleva esta investigación, posteriormente se realizó un diagnóstico de la situación actual de este Campus Universitario; se aplicaron técnicas de compilación de información que se utilizaron en esta investigación, encuestas a Estudiantes, las cuales cumplieron con las condiciones necesarias para obtener la información evidente y real del caso de estudio; se logró observar la necesidad de esta investigación por su relevancia se muestra la elaboración de la propuesta, denominada diagnóstico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para brindar un servicio eficiente de claridad para el buen funcionamiento a la universidad.

Palabras Clave: Diagnóstico la resistencia antisísmicas, Edificio del bloque “B”, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí,

ABSTRACT

This research work arose from the need to improve the diagnosis of anti-seismic resistance of the building "B" Laica University "Eloy Alfaro" Manabí, for this was done the state of the art and a field research to know the physical appearance Of the institution, we mentioned the concepts of the different authors in relation to the subject, to know the antecedents that this research brings us, later a diagnosis of the current situation of this University Campus was made; We applied information compilation techniques that were used in this research, surveys to Students, which met the necessary conditions to obtain the evident and real information of the case study; It was possible to observe the need for this research due to its relevance, the preparation of the proposal, known as the anti-seismic resistance of the building of the "B" block "Eloy Alfaro" University of La Manabí, in order to provide an efficient service of clarity for good Running to university.

Keywords: Diagnosis of earthquake resistance, Block building "B", Laica University "Eloy Alfaro" of Manabí,

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINAS
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARATORIA DE AUTORÍA	iii
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
SÍNTESIS	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	8
1. Estado del Arte	8
1.1. Vulnerabilidad Estructural	8
1.1.1. Impactos globales de los sismos	9
1.1.2. Características de los Sismos	10
1.1.3. Clasificación de la estructuras.....	12
1.1.4. Factores que proporcionan la vulnerabilidad sísmica de las estructuras.....	13
1.1.5. Calidad y mano de obra.....	13
1.1.6. Estado de preservación.....	14

1.1.7.	Regularidad	14
1.1.8.	Ductilidad.....	15
1.1.9.	Localización	15
1.1.10.	Suelos no favorables.....	16
1.1.11.	Cambio de uso	16
1.1.12.	Métodos de análisis de vulnerabilidad	17
1.1.13.	Método cuantitativo o experimental.....	17
1.1.14.	Funciones de vulnerabilidad.....	18
1.1.15.	Vulnerabilidad en eventos extremos	19
1.1.16.	Clasificación de las metodologías	20
1.2.	SISTEMAS DE PROTECCIONES ANTISÍSMICAS	23
1.2.1.	Sistema de control de estructural antisísmico	23
1.2.1.	Diseño basado en el desempeño sísmico	25
1.1.2.	Eficiencia	27
1.1.3.	Eficacia	28
1.1.4.	Equidad.....	28
CAPITULO II		30
2.	Análisis de la Situación Actual.....	30
2.1.	Análisis de la Encuesta Aplicada a Estudiantes y Docentes de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone	32
2.3.	Comprobación de la Hipótesis.....	42
2.4.	Conclusión Parcial	43

CAPITULO III.....	44
3. Propuesta.....	44
3.1. Título de la Propuesta	44
3.2. Objetivo de la Propuesta	44
3.3. Cobertura de la Propuesta	44
3.4. Beneficiarios de la Propuesta.....	44
3.5. Estudio Previo o Específicos	44
3.6. Análisis de la Situación Actual.....	45
3.6.1. Antecedentes	45
Ubicación Física y Geográfica de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone	45
3.6.2. Diseño actual de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone	46
3.7. Diagnostico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.....	47
3.8.1. Sismos.....	49
3.8.2. Tipos de sismos:.....	49
3.8.3. ¿Cómo afecta un sismo a una edificación?	50
3.8.4. ¿Qué es una construcción antisísmica?.....	50
3.8.5. Aspectos a tomar en cuenta para una construcción antisísmica	52
3.8.6. Beneficios de las Construcciones Antisísmicas.....	53
4. CONCLUSIONES.....	54
5. RECOMENDACIONES	55

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	56
7. ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDOS	PÁGINAS
2.1: Resultados Encuesta Pregunta 1.....	32
2.2: Resultados Encuesta Pregunta 2.....	33
2.3: Resultados Encuesta Pregunta 3.....	34
2.4: Resultados Encuesta Pregunta 4.....	35
2.5: Resultados Encuesta Pregunta 5.....	36
2.6: Resultados Encuesta Pregunta 6.....	37
2.7: Resultados Encuesta Pregunta 7.....	38
2.8: Resultados Encuesta Pregunta 8.....	39
2.9: Resultados Encuesta Pregunta 9.....	40
2.10: Resultados Encuesta Pregunta 10.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDOS	PÁGINAS
2.1.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 1).....	32
2.2.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 2).....	33
2.3.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 3).....	34
2.4.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 4).....	35
2.5.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 5).....	36
2.6.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 6).....	37
2.7.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 7).....	38
2.8.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 8).....	39
2.9.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 9).....	40
2.10.- Encuesta. Tomado de (Tabla n 10).....	41

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación propone el desarrollo del diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Desde el punto de vista etimológico el sismo de una magnitud excepcional, como el que sacudió la costa este de Japón el 11 de marzo del 2011, pueden sacudir en diferentes puntos del globo pese a que no se conozcan precedentes históricos, advierte un estudio japonés publicado el 15 de marzo del 2011. El estudio alerta que terremotos de esa envergadura pueden producirse en lugares que no tengan gran historial sísmico. Hasta el 11 de marzo, sismos de una magnitud superior a 9,0 sólo se habían registrado en algunas regiones: Chile, Alaska, Kamtchatka y Sumatra.

El fondo marino junto al epicentro del devastador terremoto se desplazado 24 metros en dirección este-sureste y se ha elevado tres metros por encima de su nivel anterior, según se desprende de un informe publicado por la Guardia Costera de Japón. El movimiento isostático de la corteza se sintió a un radio de 130 kilómetros de la península de Oshika en la prefectura de Miyagi en el noreste del país, informó DPA.

Ningún indicio hacía prever que un terremoto de tal magnitud pudiera producirse en la fosa japonesa, salvo uno ocurrido en el año 869, pero mal documentado, según el estudio de sismólogos japoneses publicados en la revista científica Nature. El sismo que devastó la costa nordeste japonesa el 11 de marzo "recuerda la posibilidad de que temblores de magnitud 9,0 o más puedan producirse en otras fallas, incluso aunque no existan precedentes" conocidos, insistieron Shinzaburo Ozawa y otros investigadores de la Autoridad de Información Geoespacial japonesa. Sin embargo, según los cálculos del equipo de Ozawa, sólo se necesitarían entre 350 y 700 años para que se produjese una acumulación de tensión equivalente a la producida el 11 de marzo. Escribió la Agencia Francesa de Prensa el 15 de junio del 2011.

Yépez (2010), vivimos en un país con alta peligrosidad sísmica. Siendo los sismos una de las acciones que se realizan con mayor incertidumbre, los estudios dicen que pueden pasar decenas hasta centenas de años para tener un sismo devastador, pero sabemos que esto va a ocurrir pero hay una incertidumbre de cuando, por tal motivo tenemos que estar preocupados y atento a este fenómeno y no esperar que suceda sin poder hacer algo. Un experto en esta área es el Sr. Luis Esteva Maraboto, muchas contribuciones a

la ingeniería sísmica, (el riesgo sísmico, el peligro sísmico, la confiabilidad estructural, en general el diseño sísmico), realiza un tratamiento Estocástico de los sismos cuando tenemos un ambiente de poca información estadística. Propuesta de espectro de diseño sísmico. Maraboto, Feb. (2003), menciona que “En la parte sur a lo largo de toda la costa sur del este del pacifico esta la zona de subducción en donde la placa de Cocos que es básicamente una parte de la placa del Pacifico se está metiendo debajo de la zona continental y esa es la razón de tener fenómenos de magnitudes más grandes, de las máximas registradas hay una de 8.6 registrada en el siglo XVIII.”.

La teoría del rebote elástico, según H. F. Reid (1906), “Las rocas sometidas a esfuerzos sufren deformaciones elásticas, se reducen o amplían los espacios de separación entre sus partículas, se acumula durante años esta energía elástica, hasta cierto límite, superada la resistencia del material se origina una falla y se libera en segundos la energía almacenada. El Terremoto es la vibración producida por la liberación paroxísmica de la energía elástica almacenada en las rocas.” Analizando las referencias de los autores antes mencionados, resumiremos que la posibilidad de ocurrir otro sismo de gran magnitud está latente, no sabemos el tiempo y el lugar.

Según el estudio de los investigadores japoneses, los registros GPS sugieren que estos mega sismos podrían producirse con más frecuencia de lo que sugieren los modelos sísmicos clásicos. En la gráfica se observa uno de los efectos del sismo del 16A. El estudio de los riesgos geológicos internos es de gran importancia ante el crecimiento peligroso de Sismos de una magnitud excepcional, la sociedad, gracias a su utilidad puede prever catástrofes y es posible que el riesgo sísmico, la ingeniería estructural, la probabilidad, la estadística, la confiabilidad estructural, desarrollen normas, leyes de atenuación para determinar la intensidad de un sismo y el sitio determinado para estimar esta intensidad y métodos de prevención de catástrofes, los avances tecnológicos ayudan con la prevención y brindan seguridad en actividades diarias de los usuarios de edificios, mejorando así las condiciones de vida de la humanidad. Es de utilidad saber qué la cantidad de energía es liberada por un terremoto. Una parte es en forma de ondas sísmicas y otra parte se transforma en calor por la fricción en el plano de falla. Es importante conocer el Hipocentro y epicentro de un terremoto, menciona Matasovic, N., and Vucetic, M. (1993). En las vistas previas observamos los principales componentes del Riesgo geológico interno, como está constituido, como funciona ante un conjunto de

eventos por ocurrir lo cual nos ayudara a prevenir en futuros colapsos de edificaciones debidas a sismos. Para llevar a cabo esta investigación, es necesario analizar temas como respuesta sísmica de las construcciones, diseño sismorresistente de edificios y criterios para reparar estructuras dañadas por el sismo como objeto de estudio para que garantice la funcionabilidad del edificio del boque B de la ULEAM..

Cuando se planea la construcción de una estructura se debe tomar en cuenta el uso que tendrá en el futuro. No se puede añadir más peso del considerado en el cálculo de una edificación, en caso de aumentar dimensión la actividad sísmica actuara con mayor intensidad. Alfredo Serpell B. (2005). El comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del periodo del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para los espectros de aceleraciones y desplazamientos. Son definiciones que la norma NEC-SE-DS, recomienda utilizar durante todo el proceso de cálculo y diseño sismo resistente, de una edificación incluyendo la etapa de elaboración de la memoria de cálculo y de los planos estructurales.

Juárez Badillo y Alonso Rico Rodriguez (1973), señala que cuanto mayor sea la base del edificio más resistente y seguro será este. Apparent periods of a building. II: Time-frequency analysis MD Trifunac, SS Ivanović, MI Todorovska, Journal of Structural Engineering. Este artículo describe que el análisis de la aparente frecuencia de un edificio de siete pisos de hormigón armado en Van Nuys, California, se amplía para considerar sus cambios dependientes del tiempo, tanto a corto como a largo plazo. La frecuencia aparente instantánea se mide por dos métodos: análisis de Fourier con ventanas y análisis de cero-cruces. Los resultados muestran que cambia de terremoto a terremoto y durante un terremoto particular. Los resultados también sugieren que la "auto-curación" se cree que es el resultado del asentamiento del suelo con el tiempo y la compactación dinámica de los temblores de las réplicas.

Se discuten las implicaciones de esta alta variabilidad de la frecuencia del sistema en la vigilancia de la salud estructural, el control de la respuesta, así como en los códigos de diseño. La respuesta no lineal del suelo de la fundación actúa como un sumidero de la energía de la onda sísmica incidente, menciona Li, X.S., Wang, Z.L., and Shen, C.K. (1992). La importancia que una edificación que sirve como Institución Educativa resguarde la integridad de sus ocupantes y se mantenga operativa ante un evento

sísmico y no colapse ninguna de sus estructuras, es una de las causas de la justificación de este análisis.

Desde el punto del diseño sismorresistente y operacional estudiaremos la condición de la estructura del edificio del bloque B de la ULEAM extensión Chone, a ver si cumple con los requerimientos mínimos que imponen las normas ecuatorianas en lo que concierne a vulnerabilidad sísmica, determinar sus condiciones de servicio y realizar recomendaciones para atenuar fallas encontradas. Álvarez, Lambe T. y Whtmian R. (1984), indican que los edificios deben ser simétricos y elásticos ya que absorberán mejor las vibraciones del suelo. En los edificios de escasa altura o donde los terremotos son más suaves las estructuras pueden ser más rígidas con muros gruesos de hormigón.

Cuanto más alto un edificio, mayor período de oscilación tendrá durante un terremoto. La distribución de masas debe ser uniforme en cada planta. Así mismo debe ser flexible y esto significa la capacidad del edificio de deformarse frente a un sismo, indica un informe del Building Seismic Safety Council BSSC (2004). Para edificios con esbeltez mayor a 4 por 1, es recomendable llevar a cabo un análisis sísmico dinámico que determinaría las secciones adecuadas de los elementos estructurales. Generalmente estos diseños son contruidos a base de estructuras metálicas. Las esquinas del edificio, la resistencia perimetral y el piso flexible también determinan si la sismo resistencia de una construcción es buena. Priestley, Calvi and Kowalsky, (2007).

Se deben evitar los desniveles en la vivienda, si estos fuesen necesarios deben estar separados a una distancia de por lo menos 1m, creando así espacios autónomos. Para obtener estabilidad de la vivienda la forma de la planta es muy importante en general: Mientras más compacta la planta, más estable será la vivienda. Una planta cuadrada es mejor que una rectangular y una circular es la forma óptima. Las plantas con ángulos no son recomendables, si estas fuesen necesarias se recomienda separar los espacios, la unión entre los mismos debe ser flexible y liviana. Las estructuras deben otorgar flexibilidad, resistencia y estabilidad horizontal y vertical al edificio en una zona de alta actividad sísmica, indica la norma NSR-10, Bogotá (2010).

Pues bien será necesario analizar aspectos de importancia como diseño sismorresistente de los edificios y criterios para reparar estructuras dañadas por el sismo para fundamentar esta investigación. La energía telúrica es una de las energías de mayor

interés para los seres humanos; en tanto, de las diversas formas de expresión de la misma, la energía sísmica es la que más impacto causa en el medio ambiente y a población. American Society of Civil Engineers (2010). “Minimum Design Loads for Buildings and other Structures”, En la sección 1.4.6, respecto a cargas y eventos extraordinarios, dice que cuando considere, diseño para resistencias de cargas y eventos extraordinarios deberán estar de acuerdo con los procedimientos de la sección 2.5, como la aplicabilidad, combinación de cargas (capacidad, capacidad residual y requerimiento de estabilidad).

El desempeño de una edificación durante un sismo no está dado de manera explícita en los códigos de diseño y en los enfoques empleados no conducen a un eficiente control de daños ni a una plena satisfacción de la filosofía de diseño 1.4 ...14 Berteto (1992). El terremoto, el más intenso registrado en Japón, y el consiguiente tsunami, arrastró a la muerte oficialmente a 12,494 personas, y pérdidas económicas que suman millones de dólares. Los usuarios de los edificios normalmente detectan los problemas de estabilidad que está presente durante el sismo, esperar que colapse la estructura sería un problema que normalmente tiene que ver con la confiabilidad, estudios sismorresistentes del edificio, variaciones del suelo, combinaciones de cargas, requerimientos de estabilidad.

Es normal que existan normas que presentan los requerimientos y metodologías que deberán ser aplicados al diseño sismo resistente de edificios principalmente, y en segundo lugar, a otras estructuras; complementadas con normas extranjeras reconocidas Resumiendo lo que los autores refieren que la posibilidad de ocurrir otro sismo de gran magnitud está latente, no sabemos el tiempo y el lugar, de aquí la importancia en realizar diagnósticos de la resistencia antisísmica del edificio, para determinar si la estructura del bloque B, cumple con los requerimientos mínimos de las normas NEC en lo relativo a vulnerabilidad sísmica y poder prestar servicio seguro a todos los ciudadanos. Según lo expuesto por el autor Argudo (2011), la mejor manera de prevenir una catástrofe es prepararse.

En definitiva se considera que existen las suficientes causales para la realización de esta investigación relacionada al Diagnóstico Realizar un diagnóstico de la resistencia antisísmicas del edificio del bloque "B" de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone. Razones que son válidas y que están en concordancia con la

necesidad de conocer el estado técnico actual de resistencia antisísmicas del edificio del bloque "B" de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, para la seguridad de sus usuarios. Por lo antes mencionado, se considera que la presente investigación será original ya que durante el desarrollo de la misma se procederá a mejorar la calidad de vida y de seguridad de los usuarios del edificio del bloque "B" de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

Así mismo, se considera que la investigación será factible para su realización ya que cuenta con la respectiva autorización de parte de la autoridades de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, quienes han informado sobre su disposición para colaborar con el presente trabajo de investigación, así como también la de los Docentes y estudiantes que aportarán con sus experiencias respecto al terremoto vivido el 16A.

Puede considerarse superada también en gran medida, al menos como estrategia prioritaria, la siguiente y destructiva fase a la que ya hemos hecho mención, caracterizada por la sustitución de tejidos degradados y el realojamiento, sinónimo muchas veces de alejamiento, de sus poblaciones, una etapa desarrollada, por otra parte, de acuerdo con los principios del funcionalismo, especialmente en lo que se refiere a su genética aversión hacia el tejido complejo y compacto y la escala de la ciudad tradicional. La carta de defunción de dicha etapa desastrosa a la escala internacional puede fecharse en términos simbólicos e icónicos en la histórica.

Con el propósito de dar respuesta a nuestra problemática se planteó el Campo de acción: Resistencia antisísmica de edificios. Objeto de investigación o de estudio: Nivel de daños ocasionado por el sismo 16A, a la edificación, se definió el objetivo general: Describir el estado actual de la resistencia antisísmica del edificio del bloque B de la ULEAM extensión Chone. Parte de la siguiente hipótesis de la investigación: Con la investigación descriptiva no se difunde la hipótesis. Las tareas de investigación desarrolladas para cumplir con el objetivo planteado y demostrar la hipótesis, se relacionan a continuación: Tarea 1: Realizar un análisis del estado del arte referente a la resistencia antisísmicas de edificios. Tarea 1: Definir los fundamentos básicos para valorar la resistencia antisísmicas del edificio del bloque "B" de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone. Tarea 3: Realizar un diagnóstico del estado

técnico actual de resistencia antisísmicas del edificio del bloque "B" de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

El I Capítulo describe el estado del arte donde se evidencia la importancia diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí,

El II Capítulo se detalla los resultados de la encuesta realizada al Docentes y Estudiantes del área de Ingeniera Civil sobre diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí,, se da a conocer los resultados de la investigación proveniente de un diagnóstico o estudio de campo realizado en el lugar de los hechos permitiendo generar las variables de interés para desarrollar la solución de la problemática de investigación de acuerdo a la realidad identificada por los resultados obtenidos.

El III Capítulo detalla la propuesta en donde se muestra los pasos que se realizaron de diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, conclusiones, recomendaciones sin olvidar los anexos que muestran los formatos utilizados.

CAPITULO I

1. Estado del Arte

1.1. Vulnerabilidad Estructural

Según (Argudo, 2010), el desarrollo de la humanidad se ha dado gracias a la constante lucha por sobrevivir en un planeta viviente cuyos fenómenos naturales demarcan la calidad de vida en los distintos lugares y geografías maremotos, erupciones volcánicas y terremotos son los fenómenos con las que muchas sociedades aprendieron a vivir durante siglos y a partir de eso desarrollaron sus estudios para no ser más víctimas de su acción uno de los fenómenos con mayor incertidumbre de ocurrencia son los terremotos los estudios de terremotos se remontan desde hace mucho tiempo atrás, a la época de las dinastías chinas hace 30 siglos, la antigua India y Japón, quienes manifestaron su interés en explicar estos fenómenos que en la antigüedad se los atribuía a figuras religiosas de esta manera cada sociedad ha sabido prevenirse del efecto de los terremotos con lo cual nace la sismología como una ciencia encargada en estudiar los movimientos al interior de la Tierra.

(Yepez, 2010), menciona que la sismología estudia a fondo de cómo funciona nuestro planeta en su mismo interior a nivel de las placas tectónicas donde grandes cantidades de energía se liberan convirtiéndose en terremotos en la superficie terrestre dicho estudio empieza desde los orígenes de la tierra, su funcionamiento, y de sus componentes internos para desarrollar los instrumentos capaces de medir los fenómenos que ocurren y tener una idea más clara de su origen y consecuencias, los cuales han sido los campos de acción de la sismología en cada ciencia es proporcionar un amplio estudio capaz de mejorar la calidad de vida de su población involucrada de la sismología se traduce en proporcionar los análisis de amenaza sísmica, los cuales nos permiten desarrollar las distintas herramientas como los mapas de riesgo o los espectros de respuesta y diseño que ayudan a sectores cómo la construcción para desarrollarse en función de los peligros de las zonas a intervenir.

(Villanueva, 2011), manifiesta que el campo de la construcción debe de estar atenta a la problemática de la sismicidad de una zona ya que de esta depende la calidad de infraestructuras que las sociedades dependen como son casas de salud, cuarteles, estaciones de servicio de agua potable y luz eléctrica, telecomunicaciones el Ecuador

está en una de las zonas más sísmicas del mundo delineada por el cinturón de fuego, en la cual mayor parte del año la actividad sísmica no cesa los ecuatorianos deben estar en constante alerta y permanente estudio del comportamiento sísmico local para la oportuna actualización de sus normas sismo resistente para que el día que llegue a darse un fenómeno de grandes magnitudes se pueda afrontarlas con los menores riesgos de pérdidas.

1.1.1. Impactos globales de los sismos

(Vera, 2010), señala que mundialmente los sismos han causado fatalidades y destrucción la tendencia absoluta de las fatalidades no decrece, aunque si se considera que la población aumenta y un decrecimiento relativo está ocurriendo las pérdidas económicas van aumentadas.

Eventos sísmicos catastróficos que ocurrieron Antes del Siglo XX

- ✓ 1755: En Noviembre 1, El Sismo de Lisboa (M9)
- ✓ 1755: En Noviembre 18, El Sismo Cape Ann, MA (M7)
- ✓ 1783: En Febrero 4, El Sismo de Calabria
- ✓ 1811-1812: En Diciembre 12, 1811 (M8) hasta Febrero 7, 1812 (M8.7) Los Sismos de New Madrid, MMI 12).
- ✓ 1868: En Octubre 10, El Sismo de Hayward, CA (M6.8)

Para evaluar la vulnerabilidad sísmica o el grado de daño de una edificación debe llevarse a cabo un riguroso estudio de su comportamiento sísmico en este sentido y de acuerdo para este análisis se requiere de un especialista, el cual necesita información detallada de planos estructurales y arquitectónicos, además de estudios que se hallan realizado para la construcción o remodelación en el caso particular de las edificaciones de uno y dos pisos de construcción popular, la mayoría no cuenta con información referente a su diseño y construcción, como planos o estudios técnicos que permitan servir de insumo para su evaluación por tal motivo es necesario considerar la posibilidad de adelantar evaluaciones que no siendo tan rigurosas, permitan realizar una valoración cualitativa de la vulnerabilidad sísmica. Las edificaciones y de todas las

formas de hacer una evaluación, la inspección visual es una de las más rápidas, sencillas y económicas aún para saber si es necesario un análisis estructural o un modelo matemático, se requiere de una inspección visual para diagnosticar acciones futuras, ésta también contribuye a conocer de una manera global las edificaciones prioritarias, para la toma de decisiones relacionadas con la intervención de la vulnerabilidad no existe una metodología estándar para la evaluación cualitativa de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones que sea aplicable en su totalidad en cualquier región, es necesario adaptar o proponer metodologías que respondan a las condiciones particulares de las edificaciones.

Las catástrofes naturales han acompañado, en forma dramática, la evolución de los núcleos, pero los historiadores se han ocupado del impacto inmediato del desastre natural, quedando menos comprendida su influencia en el mediano y largo plazo las erupciones volcánicas y los terremotos constituyen un tema especial dentro del estudio del impacto de estos eventos ya que no sólo destruyen viviendas y obras de infraestructura, sino que también modifican las actividades agrícolas que permiten sostener la vida urbana así, los terremotos, aunque episódicos, alteran la vida cotidiana y modifican la evolución de los núcleos el sismo es definido como el movimiento de la corteza terrestre o como la vibración del suelo, causado por la energía mecánica emitida de los mantos superiores de la corteza terrestre, en una repentina liberación de la deformación acumulada en un volumen limitado.

1.1.2. Características de los Sismos

Ondas sísmicas: producido el sismo, esta enorme cantidad de energía se propaga en forma tridimensional desde su origen, en forma de ondas

Elásticas: estas ondas se pueden transmitir a través del mismo cuerpo sólido (masa terrestre) o a través de la superficie que separa 2 cuerpos.

Esto da lugar a la siguiente clasificación:

Ondas Corporales y Ondas Superficiales

Ondas Primarias: son los que hacen que las partículas vibren en la dirección de propagación de las ondas produciendo sólo compresión y dilatación estas ondas pueden transmitirse a través de medios, Sólidos, Líquidos y Gaseosos.

Ondas secundarias o de corte: las partículas vibran perpendicularmente a su dirección de propagación de las ondas estas ondas sólo se transmiten a través de sólidos la velocidad de propagación de estas ondas es aproximadamente la mitad de la velocidad de las ondas primarias.

Ondas Love: ondas de cortes horizontales, que produce vibraciones perpendiculares a la dirección de transmisión de la energía.

Ondas Rayleigh: las partículas vibran en un plano vertical.

Sismógrafo: es un aparato que grafica permanentemente el movimiento de la tierra mediante el sismógrafo se puede conocer la duración, intensidad y lugar en el que se produjo el sismo.

Según (Agies, 2010), la mayoría de los códigos sísmicos actuales y el diseño sismo resistente están basados en el análisis elástico de las estructuras estos procedimientos se incluyen análisis estático y dinámico, los cuales son utilizados en los análisis de la fuerza lateral equivalente, el análisis del espectro de respuesta, en el análisis modal y en el análisis elástico de historias en el tiempo para tener en cuenta la incursión de la estructura en el rango no lineal, los códigos sísmicos incluyen un factor de reducción o de comportamiento para reducir el espectro elástico equivalente, el cual depende del tipo de estructura estos métodos están bien documentados en la literatura de la ingeniería sísmica y son extensamente usados cuando la respuesta inelástica o no lineal es importante.

Los edificios son estructuras vulnerables a los sismos, mientras se realiza un análisis del riesgo sísmico del sistema estructural, es imprescindible poder identificar la vulnerabilidad sísmica asociada a los diferentes estados de daño el desarrollo de la vulnerabilidad, en forma de curvas de fragilidad, representa un desafío técnico importante estas curvas se definen tradicionalmente como probabilidades, no existe una metodología estándar para estimar la vulnerabilidad sísmica de los edificios, ni de las estructuras en general clasifican diferentes tipos de metodologías en cuatro técnicas de evaluación técnicas directas, indirectas, híbridas y convencionales estas técnicas, en general, se basan en la recopilación de información de datos sobre los daños ocasionados por terremotos pasados y en índices de calidad estructural, entre otros. (Jerez, 2013), señala que la vulnerabilidad se puede entender como una propiedad del

edificio, correspondiente a su predisposición intrínseca a sufrir daño, expresado como la factibilidad de que el sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza lo cual es un peligro latente o un factor externo a un sistema expuesto, que se puede expresar matemáticamente como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un periodo de tiempo determinado la Ingeniería Civil se relaciona en alguna forma, con la superficie de la tierra con reportes y localizaciones sobre una parte de la corteza terrestre es de gran importancia la Geología se ha convertido en un instrumento científico para la determinación precisa de las causas de los mayores problemas que ocurren durante o después de las operaciones de una construcción.

Para (Ahumado, 2011), que la sismología es el estudio de las causas de los sismos, de la comprensión de los principios teóricos y los datos experimentales que los caracterizan y, en lo posible, el estudio de su predicción la Ingeniería Sísmica es en cambio aquella rama de la mecánica aplicada que, partiendo de los resultados suministrados por la sismología, se ocupa del análisis y diseño de las construcciones sometidas a las solicitaciones producidas por los desplazamientos del terreno, causados por los sismos estos movimientos, traducidos en vibraciones, se deben a desplazamientos bruscos de las grandes placas en las que la corteza terrestre se divide y que se producen cuando las grandes presiones que los flujos de residuo ejercen sobre la corteza terrestre superan los esfuerzos de fricción entre las placas. (Anquizola, 2012), señala que se define como el grado de pérdida de elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso expresada en una escala desde 0 o sin daño a la o pérdida total en términos generales la vulnerabilidad puede entenderse, como la predisposición de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles razones externas.

1.1.3. Clasificación de la estructuras

✓ Estructuras críticas

Señala (Caballero, 2010), que son aquellas edificaciones que de fallar pondrían en peligro directo o indirectamente a gran número de personas como edificios

✓ Estructuras Esenciales

Son aquellas que deben permanecer operantes durante y después de un sismo.

✓ **Estructuras Importantes**

Son aquellas que albergan o pueden albergar a gran número de personas, aquellas donde los ocupantes estén restringidos a desplazarse, aquellas donde se prestan servicios importantes a gran número de personas o entidades, obras que albergan valores culturales reconocidos o equipo de alto costo

✓ **Estructuras Ordinarias**

Son aquellas edificaciones para vivienda, comercio, industria, uso agrícola que por su volumen, tamaño, importancia o características no tengan que asignarse a otra clasificación. También se incluye en esta clasificación las obras menores

✓ **Estructuras Utilitarias**

Son aquellas estructuras que albergan personas de manera incidental, y que no tienen instalaciones de estar, de trabajo o habitables, como estructuras agrícolas o industriales de ocupación incidental y bodegas que no contengan materiales tóxicos, explosivos o inflamables.

1.1.4. Factores que proporcionan la vulnerabilidad sísmica de las estructuras

Existe un número de factores distintos que afectan la vulnerabilidad general de una estructura, todas las estructuras se comportan de diferente forma bajo la acción de los sismos debido a los materiales empleados en su construcción, la disposición de los elementos estructurales, el sistema estructural, la forma, geometría y configuración del edificio, la calidad de la construcción, los criterios o códigos de diseño, el mantenimiento que recibe el edificio y otros factores, lo que hace de cada edificación un caso en particular.

1.1.5. Calidad y mano de obra

(Campusano, 2011), señala que se debe ser obvio decir que un edificio que está bien construido será más fuerte que uno que está mal construido, se presenta la dificultad de definir lo que constituye bueno y malo el dejar una discriminación para estas condiciones de una manera individual es mejor que el no incorporarlas del todo el uso de materiales de buena calidad y buenas técnicas de construcción resultará en un

edificio que resistirá en mejor forma la vibración que uno donde se usan materiales de baja calidad, así como mano de obra deficiente en el caso de los materiales, la calidad del mortero es de particular importancia al igual que la bloque dando como resultado un edificio fuerte, por el contrario si el mortero es alta calidad pero la mano de obra de mala calidad agregando recortes de presupuestos, tal como el error de no anclar adecuadamente los segmentos de la estructura dará como resultado una estructura final no satisfactoria.

1.1.6. Estado se preservación

(Cardona, 2012), indica que un edificio que se le ha dado el mantenimiento en forma adecuada funcionará de acuerdo a la resistencia esperada que generan los otros factores un edificio que se le ha permitido decaer puede estar significativamente más débil esto se puede observar en los casos de edificios abandonados así como en los que existe una falta evidente de mantenimiento un caso particular a ser mencionado es el caso de edificios previamente dañados por un terremoto previo, donde se han manifestado series de grietas dichos edificios pueden responder muy pobremente, a un sismo de poca magnitud el cual puede causar daños desproporcionados incluyendo colapso tenemos que tener claro que la aplicación de capas de pintura bonita no necesariamente conllevan a una reparación adecuada del sistema estructural del edificio

1.1.7. Regularidad

(Castro, 2011), manifiesta que desde el punto de vista de la sismo resistencia, el edificio ideal sería un cubo en el cual todas las variaciones en la rigidez como las gradas están dispuestas en forma simétrica lamentablemente estos no funcionarían adecuadamente y serían rechazados estéticamente, se puede esperar variaciones más o menos significativas en la mayoría de edificios con respecto a este plan perfecto entre mayor sea la discrepancia en simetría y regularidad, mayor será la vulnerabilidad del edificio con relación a la vibración sísmica, es posible observar el daño a edificios en los cuales la irregularidad ha contribuido claramente al daño la regularidad estructural se refiere específicamente a dimensiones y relaciones geométricas.

Las irregularidades graves se pueden identificar fácilmente como edificios diseñados en los planos con formas son comunes y están sujetos a efectos torsionales que pueden aumentar dramáticamente los daños sufridos no sería inteligente asumir que un edificio

acata las normas de regularidad solamente debido a que posee una simetría en sus dimensiones exteriores aun si la planta es regular, pueden surgir problemas en edificios que poseen una asimetría marcada en el arreglo interno de componentes de rigidez variable un aspecto notable en este caso es la posición de cavidades para elevadores y gradas.

(ERN, 2011), indica que se encuentra frecuentemente casos de edificios en los cuales un piso usualmente el más bajo es significativamente más débil que los otros algunas veces será muy abierto solo con columnas que soportan los pisos superiores tales casos se conocen como pisos débiles y son susceptibles a colapsar de igual forma los ventanales amplios a lo largo de un edificio pueden introducir efectos similares en algunos casos las modificaciones subsecuentes pueden afectar adversamente edificios que tenían un buen nivel de regularidad la conversión del primer piso de un edificio en una cochera o almacén puede debilitarlo creando un piso débil la construcción de una extensión de un edificio puede introducir irregularidades en la planta e introducir irregularidades de rigidez y período sobre toda la estructura.

1.1.8. Ductilidad

(Hernández, 2010), manifiesta que en la ductilidad representa una medida de la capacidad de un edificio para tolerar cargas laterales en el rango postelástico, disipando la energía del terremoto y creando daños controlados en forma dispersa o en forma localmente concentrada, dependiendo del tipo de construcción y del tipo de sistema estructural la ductilidad puede estar en función directa del tipo de construcción viviendas bien construidas de acero tienen una alta ductilidad y por lo tanto resisten la vibración en forma adecuada, en comparación a los edificios más quebradizos tales como las viviendas de mampostería no reforzada en los edificios diseñados en forma sísmo resistente, los parámetros que determinan las características dinámicas del edificio como rigidez y distribución de masas se controlan y la calidad de transformación y disipación de energía se aseguran en los acoplamientos entre el piso, los cimientos y los elementos estructurales.

1.1.9. Localización

(Llanos & Vidal, 2010), indica que la localización de un edificio con respecto a otros edificios en la población puede afectar su comportamiento durante un terremoto en el

caso de una fila de pisos en una cuadra, por lo general son los hogares situadas en los extremos de la fila o las situadas en la esquina las que se ven más afectadas, esto debido a que un extremo de la morada está anclado a la morada vecina, mientras que el otro lado no, generando irregularidad en la rigidez general de la estructura, lo que conlleva a un daño mayor se pueden ocasionar daños severos cuando dos edificios altos con períodos naturales distintos están situados muy cerca el uno del otro durante el terremoto, ambos pueden mecerse a frecuencias distintas y chocarse el uno contra el otro, causando un efecto.

1.1.10. Suelos no favorables

(Maldonado, 2013), revela que los peligros geológicos pueden afectar grandemente a una estructura es importante resaltar que la interacción entre el suelo y la estructura puede ocasionar que ésta entre en resonancia si los períodos naturales de vibración del suelo y la estructura son similares las estructuras bajas poseen períodos de vibración rápidos, similares a los suelos rígidos las estructuras altas, son de período de vibración lento, similares a los suelos blandos, en los cuales se producen mayores amplitudes de movimiento, por lo que estructuras asentadas en suelos que favorezcan la condición de resonancia son más vulnerables.

Otra condición crítica podría producirse por suelos mal compactados o distintos tipos de suelo en el área del edificio, lo que podría ocasionar asentamientos diferenciales o diferentes tipos de vibración arenas sueltas no cohesivas, con grandes contenidos de humedad favorecen el fenómeno de licuación, el cual consiste en que el suelo se comporta momentáneamente como arena movediza, es decir prácticamente como un líquido, debido a las presiones y movimientos del sismo, lo cual desencadena asentamientos permanentes en las estructuras que se encuentran sobre este tipo de suelo la existencia de estos factores no implica, necesariamente, que la estructura sea vulnerable, ya que un buen análisis y diseño de la estructura sustentante del edificio, permitiría un comportamiento sísmico adecuado.

1.1.11. Cambio de uso

(Navia, 2010), menciona que es común encontrar edificios que se han diseñado para tener usos residenciales o de oficinas, en los cuales se ha cambiado el uso de uno, de varios niveles, o de algunas partes de algún nivel, para ser utilizado como archivo o

bodega, lo que cambia la magnitud de las cargas vivas y muertas que actúan en estos pisos en casos críticos, cuando el incremento y la concentración de las cargas es considerable éstas pueden, incluso, afectar el período natural de vibración de la estructura, lo cual afecta la respuesta sísmica de la estructura.

1.1.12. Métodos de análisis de vulnerabilidad

- ✓ Métodos cuantitativo o experimentales
- ✓ Métodos analítico
- ✓ Métodos cualitativo

1.1.13. Método cuantitativo o experimental

(Palomino, 2010), señala que los métodos cuantitativos deben determinar la resistencia de la estructura principal sus procedimientos en términos generales son muy parecidos a los expuestos anteriormente para el diseño de estructuras nuevas sismo resistentes la diferencia con respecto a los métodos de diseño radica en que en el diseño de estructuras nuevas el proyectista provee un nivel de ductilidad a la estructura, en cambio, en el análisis de vulnerabilidad la ductilidad es un valor propio de la estructura y en muchas ocasiones es incierto los métodos cuantitativos requieren de la mayor recopilación de información posible, por lo tanto son más precisos que los cualitativos para predecir el tipo de falla y el lugar donde se producirán son métodos más confiables al momento de estimar la seguridad de una edificación frente a sismos, si la estructura no cumple los requisitos de resistencia, flexibilidad y ductilidad debe ser objeto de refuerzo para elevar su nivel de seguridad sísmica estructural.

Métodos analíticos: Se basan en recalcular la resistencia de una estructura y el análisis de su comportamiento dinámico a través de análisis no lineal para que este se puede utilizar nuevos métodos de análisis estructural y programas de computadora.

Métodos cualitativos: Los métodos cualitativos tienen como evaluar de forma rápida y sencilla las condiciones de seguridad estructural de la obra con estos métodos la estructura recibe una clasificación de acuerdo a la evaluación de parámetros tales como la edad de la edificación, el estado de conservación, la característica de los materiales, el número de pisos, la configuración geométrica arquitectónica y la estimación de la resistencia al cortante en base al área de los elementos verticales resistentes en cada piso

y dirección también reciben clasificación las condiciones geológicas y la amenaza sísmica en el sitio de la obra.

(Reyes, 2013), señala que conocer acerca del estado de las edificaciones y saber cómo se comportarían ante un evento sísmico u otro tipo de evento, ayuda a tener una percepción más clara de las mismas para así poder intervenirlas con el fin de minimizar el grado de riesgo que se encuentran expuestas esto es necesario en la medida en que muchas construcciones fueron ejecutadas antes de que existieran normas para prevenir este tipo de riesgo y por ello, no se encuentran enmarcadas en la normativa que busca, de una u otra manera, eliminar los daños que se pueden ocasionar en las estructuras a causa de este agente externo, o por lo menos proteger las vidas humanas que habiten determinada edificación es por eso que se hace necesario investigar las estructuras que fueron construidas en épocas pasadas y así, determinar qué tan vulnerables son ante estos eventos.

(Rodriguez, 2011), indica que la vulnerabilidad es como la predisposición de un sistema, elemento, componente, grupo humano o cualquier tipo de elemento, a sufrir afectación ante la acción de una situación de amenaza específica como tal, la vulnerabilidad debe evaluarse y asignarse a cada uno de los componentes expuestos y para cada uno de los tipos de amenazas considerados la vulnerabilidad estructural se refiere al daño o afectación que sufrirá un activo determinado ante una amenaza dada usualmente se mide en términos de un porcentaje medio de daño o valor económico requerido para reparar el bien afectado y llevarlo a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento y la incertidumbre asociada la vulnerabilidad se expresa por lo tanto en términos de la llamada función de vulnerabilidad la función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un escenario específico.

1.1.14. Funciones de vulnerabilidad

- ✓ Observaciones del comportamiento de diferentes tipos estructurales ante fenómenos que producen desastres.
- ✓ Estudios experimentales de componentes estructurales particulares sometidos a acciones externas que modelan los efectos de las amenazas a considerar.

✓ Estudios analíticos de componentes estructurales o de estructuras completas particulares sometidos a acciones externas que modelan los efectos de las amenazas a considerar. Experiencia acumulada de expertos.

✓ Funciones publicadas en la bibliografía internacional.

Según (Romero, 2010), la ductilidad y redundancia estructural han resultado ser los medios más efectivos para proporcionar seguridad contra el colapso, especialmente si los movimientos resultan más severos que los anticipados por el diseño el daño severo o colapso de muchas estructuras durante sismos importantes es, por lo general, consecuencia directa de la falla de un solo elemento o serie de elementos con ductilidad o resistencia insuficiente el daño severo o colapso de muchas estructuras durante sismos importantes es, por lo general, consecuencia directa de la falla de un solo elemento o serie de elementos con ductilidad o resistencia insuficiente.

1.1.15. Vulnerabilidad en eventos extremos

(Salvador, 2013), menciona que la función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un escenario específico, para lo cual es necesario definir las curvas que relacionan el valor esperado del daño y la desviación estándar del daño con la intensidad del fenómeno amenazante el daño se mide usualmente en términos de la relación media del daño y corresponde en general al costo de reparación de la estructura para llevarla a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento, medida como porcentaje de su valor de reposición total por otro lado, la intensidad sísmica puede ser la aceleración, velocidad, desplazamiento o cualquier otra, la que mejor correlación presente frente al nivel de daño del componente a considerar.

La intensidad sísmica se mide principalmente a través de aceleración espectral, desplazamiento espectral y en deriva de entrepiso en la metodología se han tenido en cuenta diversos parámetros de intensidad sísmica que resultan adecuados para correlacionar con el daño de cada uno de los tipos estructurales característicos para edificaciones muy rígidas y frágiles, para muros, taludes, componentes estructurales específicos resulta conveniente utilizar la aceleración máxima del terreno en otros casos resulta de mayor sensibilidad bien sea la velocidad máxima del terreno o la deriva espectral de una edificación en particular. (Avilés, 2010), menciona que la

vulnerabilidad sísmica es una propiedad intrínseca de la estructura, una característica de su propio comportamiento ante la acción de un sismo descrito a través de una ley causa efecto, donde la causa es el sismo y el efecto es el daño la definición de la naturaleza y alcance de un estudio de vulnerabilidad sísmica debe estar condicionado por el tipo de daño que se pretende evaluar y el nivel de amenaza existente la afectación o daño depende de la acción sísmica y de la capacidad sismo resistente de la estructura, de manera que la evaluación de la vulnerabilidad sísmica está necesariamente vinculada con acción y el daño sísmico.

La selección de una determinada metodología está íntimamente relacionada con la escala del análisis y las características de los elementos bajo estudio, el estudio del riesgo sísmico de elementos particulares o aislados como edificios, puentes, presas, generalmente se basa en evaluaciones deterministas de la vulnerabilidad, mientras que el estudio del riesgo sísmico de sistemas territoriales o categorías de elementos como tipos de edificios, líneas vitales, generalmente se basa en enfoques probabilistas que permiten aplicaciones regionales del modelo a diferentes escalas, con la ventaja adicional, que pueden organizarse y tratarse con sistemas de información geográfica.

(Harmsen, 2013), señala que la medida que se emplee en el estudio depende del modelo adoptado y puede estar orientado a cuantificar los efectos sobre la población, los daños en las edificaciones, la afectación de los sistemas, estos efectos normalmente se expresan en parámetros monetarios entre los principales usuarios de estos estudios destacan por una parte, las autoridades públicas, regionales o locales, interesadas en conocer la relación costo beneficio asociadas al nivel de riesgo implícito en la adopción de políticas de inversión, impuestos, leyes, ordenación y planificación del territorio, y por la otra, los organismos de protección civil y de seguridad social, a quienes interesa conocer los niveles de riesgo existente en sus instalaciones, las pérdidas posibles debidas a un sismo, definir la necesidad intervención o reforzamiento, gestionar recursos, trazar planes de emergencia.

1.1.16. Clasificación de las metodologías

Según (Oviedo, 2012), en cuanto a las técnicas de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones, una de las clasificaciones más reconocida y completa se debe a quienes las agrupan en función del tipo de resultado que producen como técnicas directas permiten predecir directamente y en una sola etapa, el daño causado para un

sismo destacan en este grupo los llamados métodos tipológicos y los métodos mecánicos técnicas indirectas determinan un índice de vulnerabilidad como primer paso, para luego relacionar el daño con la intensidad sísmica técnicas convencionales introducen un índice de vulnerabilidad independientemente de la predicción del daño se usan básicamente para comparar la vulnerabilidad relativa.

Métodos empíricos: Se caracterizan por un alto grado de subjetividad están basados en la experiencia sobre el comportamiento de tipos de edificaciones durante sismo y la caracterización de deficiencias sísmicas potenciales se usan cuando se dispone de limitada información, cuando se admite un resultado menos ambicioso o para evaluaciones preliminares son enfoques menos exigentes y más económicos de implementar los métodos empíricos, incluyen tanto los métodos de categorización como los métodos de inspección y puntaje.

Métodos de categorización o caracterización: Clasifican las edificaciones según su tipología en clases de vulnerabilidad atendiendo a la experiencia sobre el desempeño sísmico que han tenido estructuras similares ante terremotos relevantes el resultado suele ser bastante subjetivo por lo que generalmente es limitado a evaluaciones preliminares como de esta metodología es la clasificación de los tipos de estructuras según su clase de vulnerabilidad propuesta.

Métodos de inspección y puntaje: Permiten identificar y caracterizar las deficiencias sísmicas potenciales de una edificación, atribuyendo valores numéricos tantos o puntos a cada componente significativo de la misma, que ponderado en función de su importancia relativa, conduce a la determinación de un índice de vulnerabilidad aunque estos métodos son bastante subjetivos, la aplicación a edificaciones de una misma tipología de regiones de sismicidad importante permite una evaluación preliminar orientativa, suficiente para jerarquizar relativamente el nivel de vulnerabilidad sísmica de cada edificación. En zonas caracterizadas por una moderada sismicidad estas metodologías pueden considerarse representativas y más aún, suficientes para describir el nivel de daño esperado, sobre todo si se cuenta con funciones de vulnerabilidad apropiadas para la región sin embargo, para aquellas edificaciones que evidencien una relevante vulnerabilidad y una significativa importancia es recomendable complementar estas metodologías con alguna técnica analítica o experimental.

Métodos analíticos o teóricos: Evalúan la resistencia estimada de las estructuras a los

movimientos del terreno utilizando como base modelos mecánicos de respuesta estructural e involucrando como datos las características mecánicas de las estructuras constituyen un enfoque muy completo, exigente y costoso generalmente son bastante laboriosos y dependen en cierta medida del grado de sofisticación de la evaluación, de la calidad de la información y de la representatividad de los modelos empleados.

Métodos experimentales: Recurren a ensayos dinámicos para determinar las propiedades de las estructuras y sus componentes generalmente constituyen ensayos menos frecuente de laboratorio, orientados a determinar las propiedades dinámicas y otras características esenciales de la estructura, involucrando aspectos tan importantes como la interacción suelo-estructura, la incidencia de los elementos no estructurales, aunque sus resultados no son determinantes, permiten en algunos casos orientar sobre el estado de la edificación y los posibles efectos que un sismo ha tenido sobre ella, indica (Pardo, 2010).

(Taboada & Izcune, 2010), manifiestan que este enfoque el tradicional deben también tomarse en cuenta algunos criterios importantes tales como el suelo de fundación el cual influye en el comportamiento dinámico de la estructura, así como el material a emplearse, siendo por ejemplo el acero más dúctil que el concreto también ha de tomarse en cuenta la adecuada estructuración del proyecto tratando en este punto de evitar las irregularidades tanto en planta como en elevación problemas torsionales, de piso blando el enfoque es de esperarse que las estructuras, al ser sometidas a sismos de altas magnitudes sismos moderados y raros presenten un comportamiento inelástico al realizar este trabajo inelástico la estructura sufre diversos daños estructurales, en la mayoría de los casos irreparables siendo importante indicar, que en estructuras esenciales estos daños no deberían permitirse.

1.2. SISTEMAS DE PROTECCIONES ANTISÍSMICAS

1.2.1. Sistema de control de estructural antisísmico

Los diferentes sistemas de protección sísmica empleados en la actualidad tienen por objetivo el control de los desplazamientos de la estructura siguiendo una o varias de las siguientes alternativas:

- ✓ Por medio de dispositivos que anexados a la estructura absorban o disipen la energía de entrada del sismo.
- ✓ Por medio de mecanismos que al iniciar la excitación sísmica, ejerzan fuerzas buscando neutralizar la acción de esta.
- ✓ Por medio de dispositivos que modifiquen las propiedades y la respuesta dinámica de la estructura, buscando reducir la energía de entrada y evitando el comportamiento resonante.

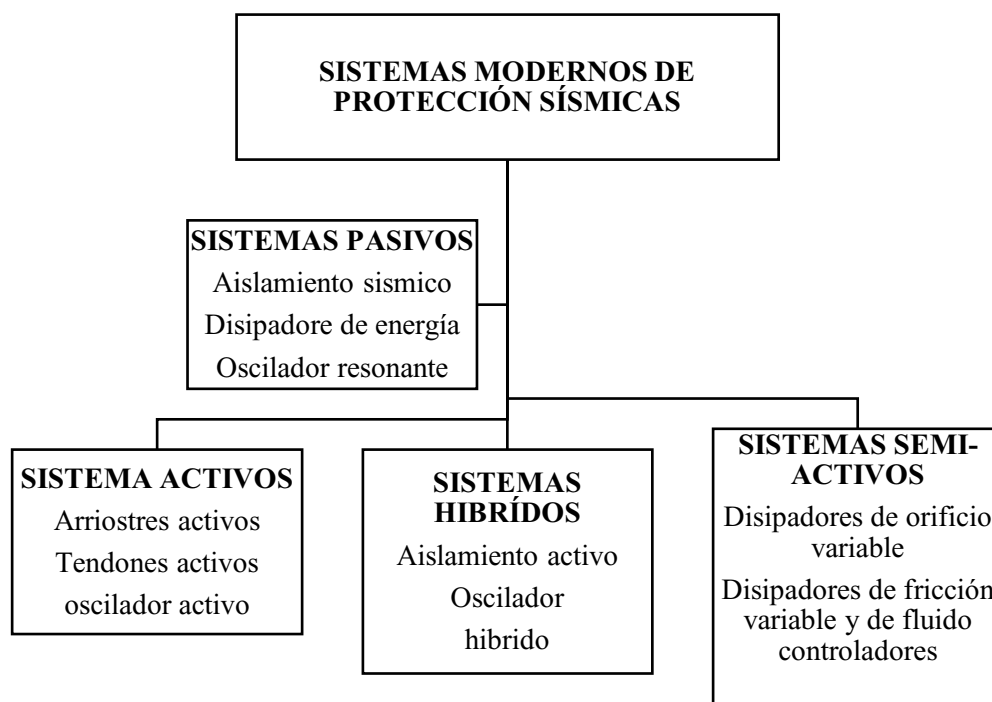


Figura 1.1.-Clasificación de los sistemas modernos de protección sísmica. Tomado de (Taboada & Izcune, 2010)

Sistemas Pasivos de Protección Antisísmicas: los sistemas de control pasivo emplean dispositivos mecánicamente simples que reducen la respuesta dinámica de la estructura

estos se basan en elementos reactivos es decir que responden de forma inercial ante una excitación sísmica presentando un comportamiento que se caracteriza por ser no controlable, dependiente únicamente de las condiciones de trabajo en la que se encuentra es decir no necesitan fuentes de energía para funcionar estos sistemas son además, mucho más económicos en comparación a los sistemas híbridos, activos y semi-activos, señala (Villarreal, 2010).

- ✓ Sistema con aislamiento sísmico
- ✓ Sistema con disparadores de energía
- ✓ Sistemas inerciales acoplados

Sistema con aislamiento en la base: El aislamiento sísmico se fundamenta en la idea de desacoplar a la estructura de los movimientos del suelo mediante la incorporación de elementos flexibles ubicados entre la estructura y la fundación, esto para proteger a la estructura de los posibles efectos del sismo el empleo de estos dispositivos incrementa el periodo fundamental de la estructura, reduce las deformaciones de entrepiso y limita notablemente la energía de entrada ocasionando en consecuencia que la respuesta dinámica de la estructura también se vea reducida.

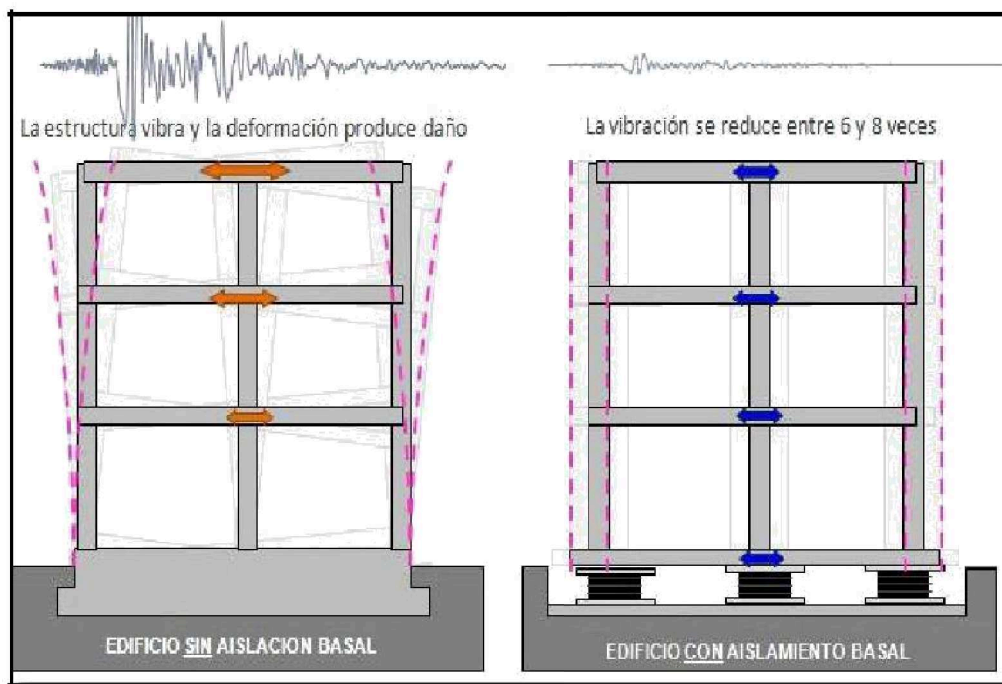


Figura 1.2.- Comportamiento sísmico con aislamiento en la base. Tomado de (Villarreal, 2010)

Sistemas inerciales acoplados: Los sistemas inerciales acoplados, en esencia, introducen masas adicionales a la estructura generalmente estos disipadores se disponen en la parte alta de los edificios y ante un sismo trabajan neutralizando las vibraciones producidas por este dentro de este sistema existen principalmente dos tipos de disipadores los amortiguadores de masa sintonizada Amortiguador de masa sintonizado y los amortiguadores de líquido sintonizado los disipadores de masa sintonizada están constituidos principalmente con los siguientes elementos un oscilador de un grado de libertad, un mecanismo de resorte y un mecanismo de amortiguamiento.

Sistemas con disipadores de energía: Estos dispositivos, como su nombre lo dice, disipan grandes cantidades de energía, asegurándose de esta manera que otros elementos estructurales no sean sobre exigidos lo que podría ocasionar importantes daños en la estructura estos dispositivos captan la fuerza telúrica a través del comportamiento plástico de metales dúctiles, la fricción entre superficies en contacto bajo presión, las deformaciones de corte de polímeros, la pérdida de energía en fluidos viscosos circulando a través de orificios, y así evitan que el edificio reciba todo el impacto, generando una reducción en las deformaciones de la estructura, indica (Taboada & Izcune, 2010).

(Aguilar R. , 2010), menciona que cada uno de estos efectos puede producir daños que afecten el nivel de desempeño deseado para una estructura el alcance de los efectos, y como estas amenazas pueden afectar el desempeño de la estructura, depende de la magnitud del sismo, la distancia a la fuente, la dirección de la propagación de la ruptura de falla, y las características geológicas de la localidad y la región para permitir aplicaciones prácticas de diseño basado en desempeño, es necesario seleccionar una serie de eventos sísmicos discretos que pueden ocurrir y que representan el rango de severidad sísmica para un desempeño particular deseado de una estructura estos eventos sísmicos se los denomina sismos de diseño cuya definición puede variar dependiendo del sitio donde se va a emplazar la estructura, así como también de la sismicidad de la región y de los niveles social y económicamente aceptables.

1.2.1. Diseño basado en el desempeño sísmico

Según (Pazmiño & Juan, 2011), menciona que el diseño basado en el desempeño sísmico en forma general consiste en la selección de apropiados esquemas de

evaluación que permitan el dimensionado y detallado de los componentes estructurales, no estructurales y del contenido, de manera que para un nivel de movimiento especificado y con diferentes niveles de confiabilidad la estructura no debería ser dañada más allá de ciertos estados límites el objetivo es desarrollar métodos que permitan concebir diseñar construir y mantener edificaciones que sean capaces de exhibir un desempeño predecible, cuando son afectadas por sismos el desempeño se cuantifica en términos de la cantidad de daño sufrido en un edificio afectado por un sismo y el impacto que tienen estos daños en las actividades posteriores al evento sísmico el desempeño sísmico de edificaciones queda definido sobre la base.

(Cachipundo, 2013), describe un comportamiento sísmico que puede ser satisfactorio para una edificación sometida a movimientos sísmicos de diferentes intensidades el desempeño esperado está íntimamente ligado a la definición de los niveles de amenaza sísmica, los cuales pueden ser expresados en forma probabilística o determinística en los enfoques probabilísticos, se especifica un nivel de movimiento asociado con una probabilidad de ocurrencia, y en los enfoques deterministas, se considera un movimiento máximo esperado para un evento, con una magnitud dada y asociado a una fuente específica convencionalmente estos movimientos para fines de diseño se especifican mediante parámetros, la intensidad macro sísmica, aceleraciones pico, los espectros de respuesta, estos relacionados con el periodo medio de retorno o bien con la probabilidad de excedencia.

Sismo de servicio: corresponde a movimientos de baja a moderada intensidad, de ocurrencia frecuente, generalmente asociados con un 50% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años, con un periodo medio de retorno de aproximadamente 72 años, de manera que puede llegar a ocurrir varias veces durante la vida útil de una edificación en base a los resultados de peligrosidad típicos de una localización determinada, este movimiento representa aproximadamente la mitad del nivel de movimiento asociado al sismo de diseño tradicionalmente especificado en los códigos, por tratarse de sismos más frecuentes y de menor severidad, indica que (Naranjo, 2012).

Sismo de diseño: correspondiente a movimientos de moderada a severa intensidad, de ocurrencia poco frecuente, generalmente asociados con un 10% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años, con un periodo medio de retorno de

aproximadamente 475 años. Este corresponde con el nivel de movimiento tradicionalmente especificado por la mayoría de los códigos de diseño para edificaciones convencionales y se espera que ocurra al menos una vez en la vida útil de una edificación.

Sismo máximo: correspondiente a movimientos de intensidad entre severos o muy severos, de muy rara ocurrencia, generalmente asociados con un 5% de probabilidad de ser excedido en un periodo de 50 años, con un periodo medio de retorno de aproximadamente 975 años este corresponde con el nivel de movimiento tradicionalmente especificado por los códigos de diseño para edificaciones esenciales y representa cerca de 1.25 a 1.5 veces el nivel de movimiento asociado al sismo de diseño tradicionalmente especificado, en consecuencia esta relación se asocia con el factor de importancia de las edificaciones esenciales, por tratarse de sismos menos frecuentes de mayor severidad, indica se deberá limitar los daños estructurales buscando elevar el nivel de protección y propendiendo a que las estructuras puedan mantenerse operacionales aun después de la ocurrencia del sismo de diseño, se considera dos tipos de estructuras las de ocupación esencial y las de ocupación especial, (Bonilla, 2012).

Estructuras de ocupación especial: se deberá verificar un correcto desempeño sísmico en el rango inelástico que impida el colapso de la estructura (nivel de prevención de colapso) ante un terremoto de 2500 años de periodo de retorno.

Estructuras esenciales: se deberá verificar un correcto desempeño sísmico en el rango inelástico, para limitación del daño que corresponde a un nivel de seguridad de vida ante un sismo de 475 años de periodo de retorno y para el no colapso que corresponde a un nivel de prevención de colapso ante un sismo de 2500 años de periodo de retorno.

1.1.2. Eficiencia

Según (Alcáza & López, 2010), estos principios permiten la evaluación y control de los procesos de gestión según tipo de programa en cuanto a la eficiencia en los programas protectores, ésta depende principalmente del diseño cuidadoso del mismo y de aprovechar economías de escala campañas de difusión prevención de desastres, en el caso de los programas habilitadores, la eficiencia no depende sólo del programa, sino de las aptitudes previas de los involucrados el aprovechar las oportunidades requiere un mayor involucramiento del participante asimismo, las economías de escala son menos

importantes pues se trata de transferir conocimientos y capacidades y no recursos físicos, también los programas de infraestructura productiva pueden escapar a este criterio de eficiencia al depender de economías de escala en el traslado y uso de maquinarias y materiales, uso de mano de obra técnica y especializada.

1.1.3. Eficacia

En cuanto a la eficacia, es decir al logro de metas y resultados esperados, los programas protectores se orientan a mitigar o prevenir efectos indeseados, por tanto sus indicadores de eficacia deben medir la recuperación y prevención descenso en las tasas de morbilidad y de niños con desnutrición crónica, porcentaje de niños vacunados, mitigación de desastres naturales, porcentaje de asegurados, los programas habilitadores buscan incidir en las capacidades para mejorar el acceso a oportunidades por ello, su eficacia debe medirse no sólo por las capacidades incrementadas número de cursos y participantes, becas otorgadas u obras productivas construidas, sino también por el uso que los beneficiarios hagan de estas capacidades para aprovechar oportunidades de mercado y trabajo ello hace más compleja la tarea de controlar y evaluar la eficacia de los programas habilitadores, pues los resultados no son inmediatos.

1.1.4. Equidad

En cuanto a la equidad, ésta es endógena al diseño de los programas protectores y depende de la calidad de los instrumentos y criterios de focalización, pues se trata de atender a los grupos más vulnerables en la medida en que la vulnerabilidad es específica por contexto y características individuales, los instrumentos de selección de zonas y personas deben ser más precisos que en el caso de los programas habilitadores en los que, como se ha señalado, la auto selección juega un papel mayor por ello, los problemas de sub cobertura y filtración tienden a ser mayores en el caso de los programas protectores la equidad en el caso de los habilitadores, si bien puede depender de los filtros de selección iniciales, dependerá, asimismo, del aprovechamiento individual de las nuevas capacidades y oportunidades por ello estos programas son, en el buen sentido de la palabra, menos equitativos.

(Bonilla, 2012), menciona que los sistemas de protección sísmica de estructuras utilizados en la actualidad incluyen diseños relativamente simples hasta avanzados

sistemas totalmente automatizados los sistemas de protección sísmica se pueden clasificar en tres categorías sistemas activos, sistemas semi-activos y sistemas pasivos el presente documento se concentra fundamentalmente en los sistemas pasivos de protección sísmica, los sistemas activos de protección sísmica son sistemas complejos que incluyen sensores de movimiento, sistemas de control y procesamiento de datos, y actuadores dinámicos muestra el diagrama de flujo del mecanismo de operación de los sistemas de protección sísmica activos estos sistemas monitorean la respuesta sísmica de la estructura en tiempo real, detectando movimientos y aplicando las fuerzas necesarias para contrarrestar los

El aislamiento sísmico es utilizado para la protección sísmica de diversos tipos de estructuras, tanto nuevas como estructuras existentes que requieren de refuerzo o rehabilitación a diferencia de las técnicas convencionales de reforzamiento de estructuras, el aislamiento sísmico busca reducir los esfuerzos a niveles que puedan ser resistidos por la estructura existente debido a esto último, la aislación sísmica de base es especialmente útil para la protección y refuerzo de edificios históricos y patrimoniales detalles de los distintos tipos de aislación sísmica de base, los protectores datan y son una de las formas más importante que en la actualidad se dan en diferente representaciones cuando se las requieren en las edificaciones manteniéndolos de forma permanente a quienes requieren de este servicio que se acopla a diferentes, áreas en diversos lugares.

CAPITULO II

2. Análisis de la Situación Actual

Para el presente trabajo de investigación se aplicó la encuesta a los colaboradores de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, así mismo se le realizó Encuestas a Docentes y Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la mencionada institución; el objeto de aplicar dichos instrumentos es obtener resultados que permitieron determinar los requisitos necesarios en base a esta la investigación científica se logró observar la necesidad de plantear el diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, además los resultados obtenidos permitieron dar direccionamiento a la verificación de la hipótesis de investigación.

Se realizó el análisis e interpretación correspondiente, además para mayor comprensión se realizaron gráficos estadísticos de los resultados de la investigación el proceso de recolección de datos se contempla como resolución progresiva de un problema en el cual los métodos de muestreo, la formulación de hipótesis y el análisis de los resultados van de la mano en una interacción permanente.

Cabe mencionar que el propósito fundamental del diagnóstico es proveer de todos los insumos necesarios para el análisis y la toma de decisiones, existiendo diversos tipos de propósitos entre los que se encuentran y se pueden mencionar: los preventivos que tienen que ver con la búsqueda de elementos para que una situación no se vuelva un problema, también se encuentran correctivos que son los que una vez que se ha detectado un inconveniente, malestar o situación que no permite el correcto funcionamiento de algo, se buscan los mecanismos para solucionarlo, por lo tanto éste dependerá de las finalidades y objetivos que el investigador tenga para desarrollar en su trabajo.

Para el presente trabajo de titulación, se aplicaron las técnicas de investigación las cuales son encuesta para comprobar la necesidad de la realización de la investigación, estas técnicas se fueron realizadas en base a la muestra de 56 personas, como fueron estudiantes y docentes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Institución. Este trabajo de investigación utilizará métodos, técnicas e instrumentos que permitirán alcanzar el objetivo propuesto. **Métodos teóricos:** Los métodos teóricos que se aplicarán en el desarrollo de la investigación serán los siguientes:

Análisis – Síntesis: Se realizará un análisis para obtener datos que se relacionen con el problema que se investigará y que permitirán describir el estado actual de la resistencia antisísmica del edificio.

Inducción – Deducción: Este tipo de metodología permitirá realizar una evaluación respecto a la resistencia antisísmica del edificio, dicha información nos llevara a concluir y recomendar acciones para mejorar el desempeño de la edificación para otros sismos.

Bibliográfico: Se utilizará en la investigación material que permitirá realizar la búsqueda de información con relación a las variables del tema, que abarca la resistencia antisísmica del edificio para mejorar el desempeño de la edificación para otros sismos.

La obtención de la información se la hará a través de textos de ingeniería civil e ingeniería sísmica, artículos científicos relacionados, revistas especializadas, banco de referencias, tesis de grado realizadas por estudiantes profesionales en la Carrera de Ingeniería Civil y Normativas de construcciones antisísmicas.

Métodos Empíricos: Los métodos empíricos que se aplicarán en el desarrollo de la investigación serán los siguientes:

Encuesta: Se realizará encuestas a los estudiantes que reciben clases en las edificaciones del bloque B de la UELAM extensión Chone.

Entrevista: Se realizará entrevista a los Docentes que laboran en los cubículos 3, 4 y 5 del edificio del bloque B de la UELAM extensión Chone.

Se gestionó en vano ante distintas entidades, fue en esa circunstancias que el Comité Pro-Gestión junto a un importante grupo de estudiantes, deciden tomarse el Campo de Aviación. La lucha fue titánica, solo así, el Consejo Municipal de Chone presidido por el Lcdo. Ramiro Zambrano de la Torre, extendió escrituras de los terrenos mencionados a favor de la UELAM Extensión Chone así, Con docentes y directivos dedicados a la sagrada misión de educar y formar seres humanos justos y solidarios, con empleados y trabajadores incansables, se construye y constituye la Universidad de Chone y la Zona Norte de Manabí, hoy, en modernas edificaciones, laboratorios de internet, inglés, agroindustria, eléctrica, ingeniería civil, computación, planta de Alimentos, biblioteca especializada, sala de audiovisuales y tutorías, mil trescientos estudiantes en diferentes especialidades, con empeño y dedicación, forjan la esperanza de un porvenir promisorio para Chone, Manabí y la patria grande.

2.1. Análisis de la Encuesta Aplicada a Estudiantes y Docentes de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

PREGUNTA 1: ¿En forma general Considera usted que existen suficientes y efectivos sobre diseños sísmicos?

Tabla 2.1.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
SI	39	70
NO	17	30
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

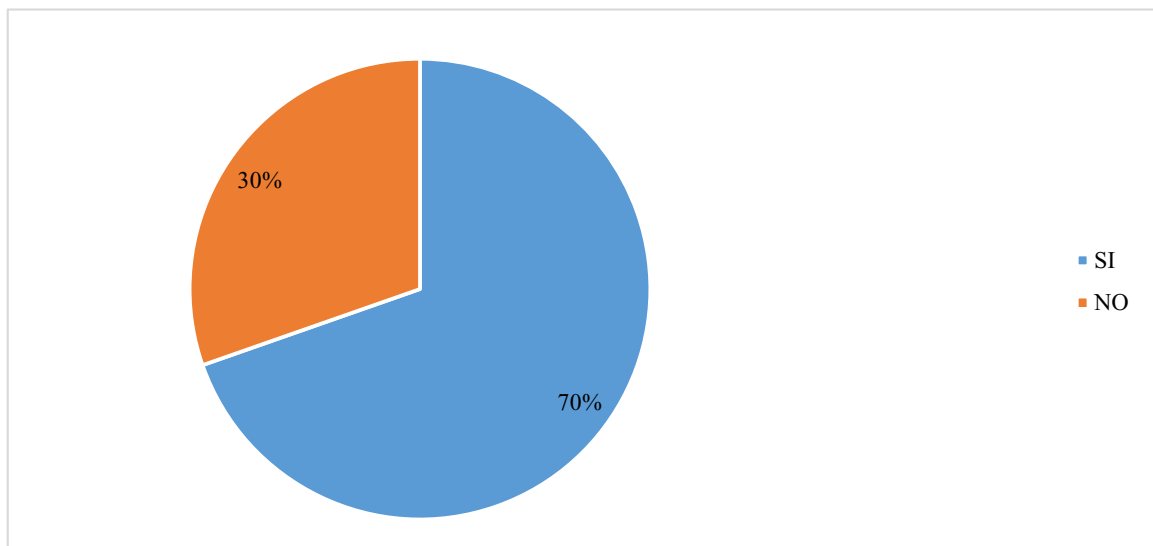


Figura 2.1.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se muestra en los resultados que se obtuvimos, en la encuesta realizada a los docentes y estudiantes de la investigación su respuesta indica que con un 70% menciona que si existen los diseños sísmicos, la contra parte mención que no es así con un 30%, por ello es apropiado que se cumpla a través de un diagnóstico de la resistencia antisísmicas en el edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, y de esa manera cumple las expectativas para una mejoría dentro de la institución beneficiando a quienes conforman el lugar, de forma positiva.

PREGUNTA 2: ¿Qué importancia cree usted que tiene el diagnóstico de diseños sísmicos en construcciones?

Tabla 2.2.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Que son importante	33	59
Debe de ser punto de partida	15	27
Constituye un medio de prevención	5	9
Debe ser integral	3	5
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone
Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

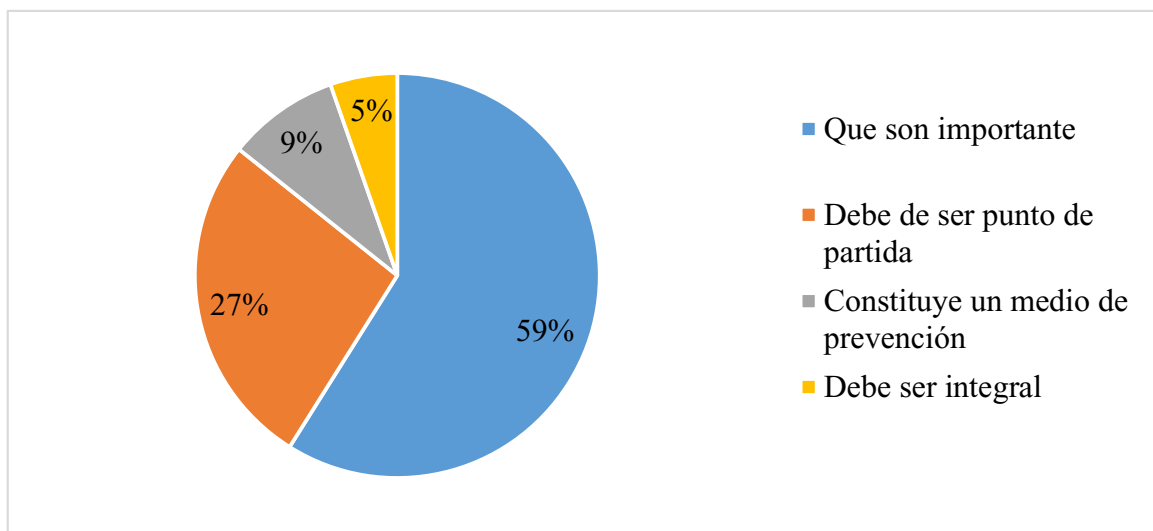


Figura 2.2.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e interpretación:

como se describe la en la tabla de resultados en donde se hace referencia, acerca de qué importancia cree usted que tiene el diagnóstico de diseños sísmicos en construcciones, los encuestados manifestaron con un 59% manifestó que es muy importante, el 27% manifestó que debe ser un punto de partida el 9% representa a que construye un medio de prevención, y por último con un 5% indica que debe ser integral, y este trabajo de investigación pretende diagnóstico de la resistencia antisísmicas en el edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone.

PREGUNTA 3: ¿Cree usted que una forma de prevenir los desastres causados por fenómenos sísmicos sería a través de construcciones antisísmicas?

Tabla 2.3.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Es una posibilidad	36	64
Permitiría una opción a elegir	10	18
De acuerdo	8	14
En desacuerdo	2	4
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

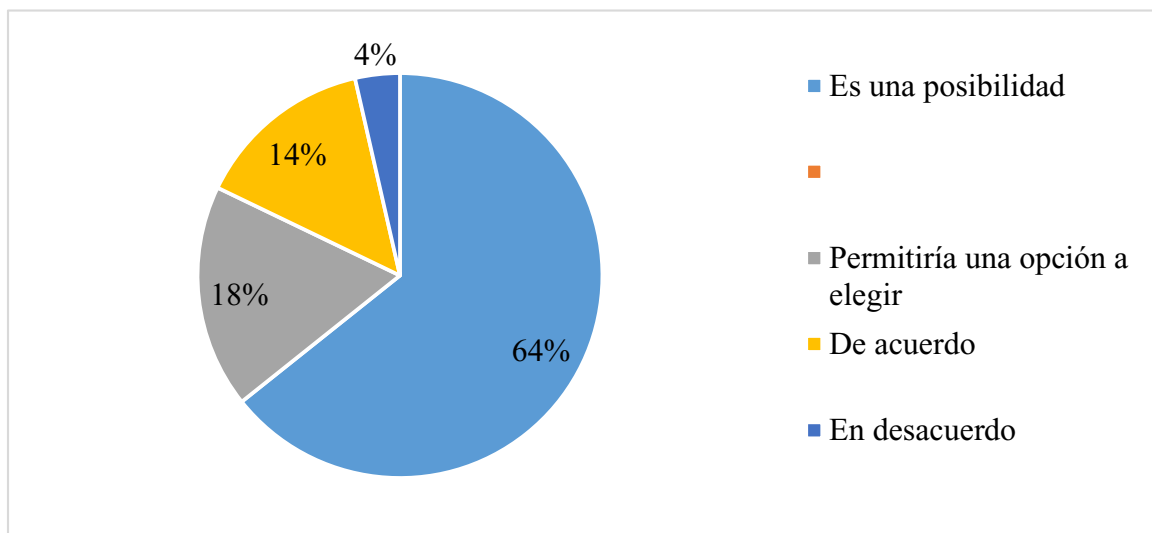


Figura 2.3.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se indica en la valoración de resultados en cuanto a si cree usted que una forma de prevenirlos desastres causados por fenómenos sísmicos sería a través de construcciones antisísmicas, los encuestados mencionaron, entonces 64% opina que es una posibilidad, el 18% indica permitiría una opción a elegir el 14%, está de acuerdo la otra parte de encuestados mencion con un 4% que está en desacuerdo con las otras alternativas, diagnóstico de la resistencia antisísmicas en el edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone.

PREGUNTA 4: ¿Considera usted que la falta de prevención y medidas correctivas de la población permite el deterioro de las infraestructuras físicas de edificio?

Tabla 2.4.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
En gran medida	18	32
En menor medida	15	27
Tal vez	23	41
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

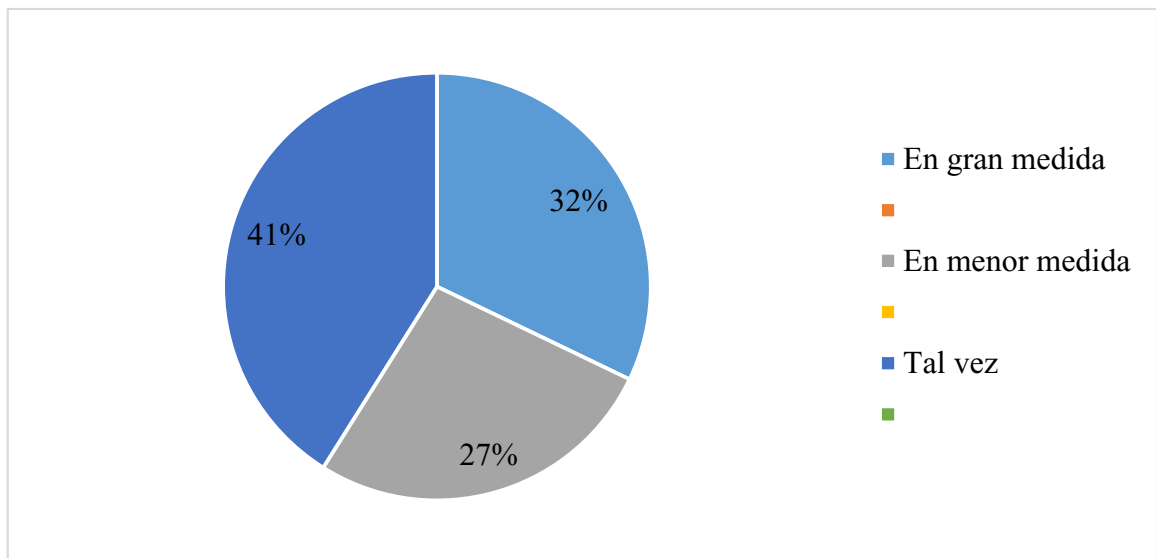


Figura 2.4.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se menciona en la tabla de resultados, en cuanto así considera usted que la falta de prevención y medidas correctivas de la población permite el deterioro de las infraestructuras físicas de edificio, con un 41% que tal vez, también el 32% manifestó en gran medida, y el ultimo con un 27% lo considera en menor medida, eso es la opinión de los encuetados, diagnóstico de la resistencia antisísmicas en el edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, ya que esto contribuirá a la institución.

PREGUNTA 5. ¿Las acciones de prevención y capacitación para prevenir los desastres sísmicos, permitirá reducir el nivel de incidencia en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone?

Tabla 2.5.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Si	24	43
No	21	37
Existen otros factores	11	20
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

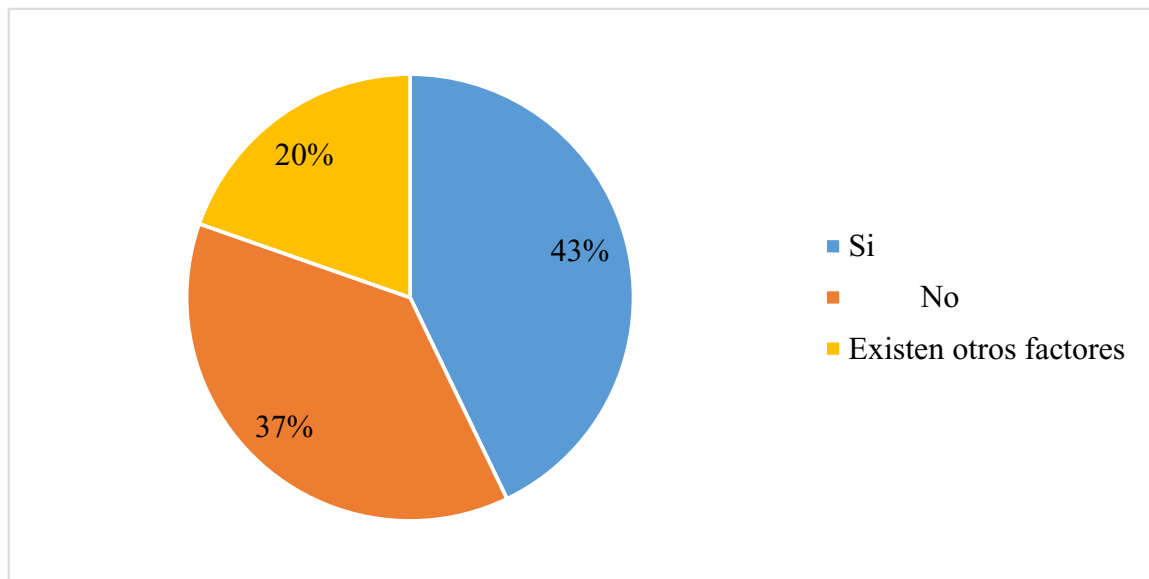


Figura 2.5.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e interpretación:

Como se muestra en los resultados que se obtuvieron en la encuesta aplicada a los docentes, las acciones de prevención y capacitación para prevenir los desastres sísmicos, permitirá reducir el nivel de incidencia en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, indicaron con un 43% que si el 37% manifestó que no y el ultimo con un 20% indico que existen otros factores, esto es considerable para la aplicación del diagnóstico que manifiesta esta investigación.

PREGUNTA 6. ¿Las instituciones gubernamentales, vienen fomentando actividades relacionadas a la disminución de desastres físicos y humanos en beneficios de los que conforma la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone?

Tabla 2.6.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Si	0	0
No	43	77
En Forma mínima	13	23
Ninguna	0	0
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

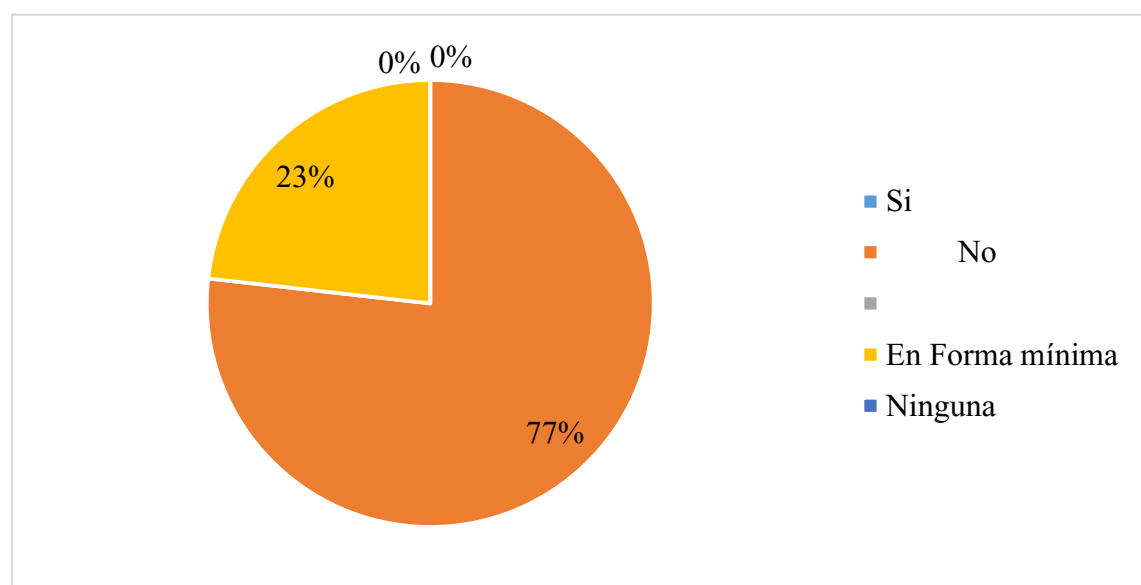


Figura 2.6.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se muestra en los resultados que se dieron en a través de las encuestas, acerca de las instituciones gubernamentales, vienen fomentando actividades relacionadas a la disminución de desastres físicos y humanos en beneficios de los que conforman la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, con un 77% considera que no es así, y el 23%, lo considera en forma mínima, por ello es pertinente en la aplicación, porque con ese diagnóstico se pretende, un aporte que contribuye a la institución.

PREGUNTA 7. ¿Cree usted que en nuestro país debido a su ubicación geográfica y territorial está expuesta de manera permanente a fenómenos sísmicos?

Tabla 2.7.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Si	49	87
No	0	0
En Forma mínima	2	4
Posiblemente	5	9
Otros	0	0
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

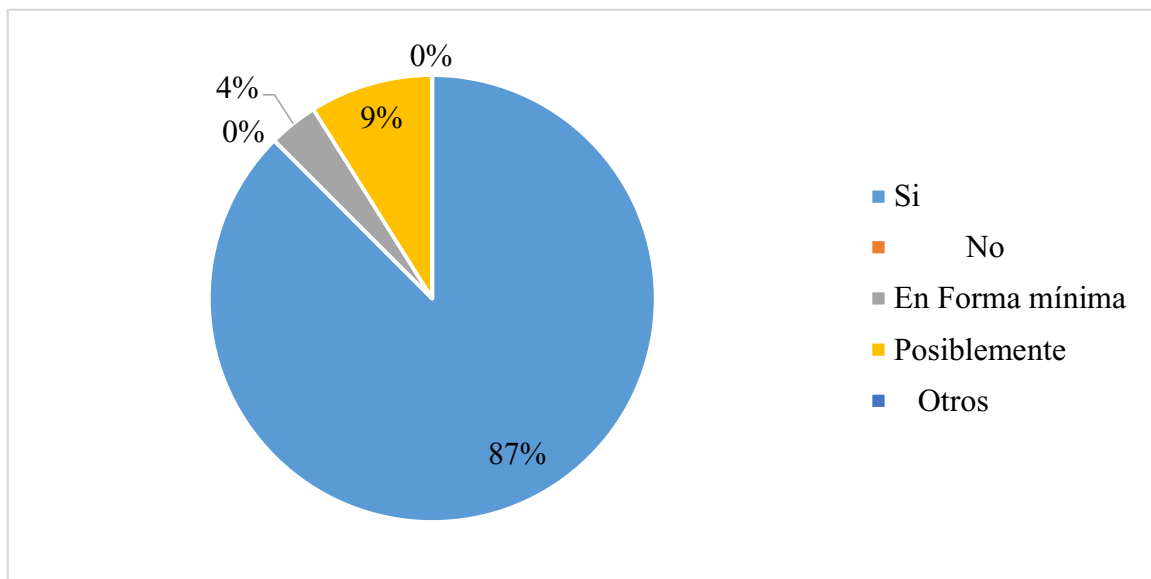


Figura 2.7.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se menciona en los resultados que se obtuvieron los resultados, adquiridos en la encuesta en cuanto así cree usted que en nuestro país debido a su ubicación geográfica y territorial está expuesta de manera permanente a fenómenos sísmicos, los resultados indicaron que con un 87%, menciono que si es si es por esa razón, el 9%, cree que posiblemente es así el ultimo resultado dado con un 4% lo considera que es en forma mínima, sobre este tema, esta investigación pretende, que con un diagnóstico, que se realice aportara de manera significativa para la institución.

PREGUNTA 8. ¿Qué importancia, tiene para usted la implementación de estudios referidos a contrarrestar la reducción de desastres sísmicos?

Tabla 2.8.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Muy importante	47	84
Poco importante	9	16
Nada importante	0	0
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

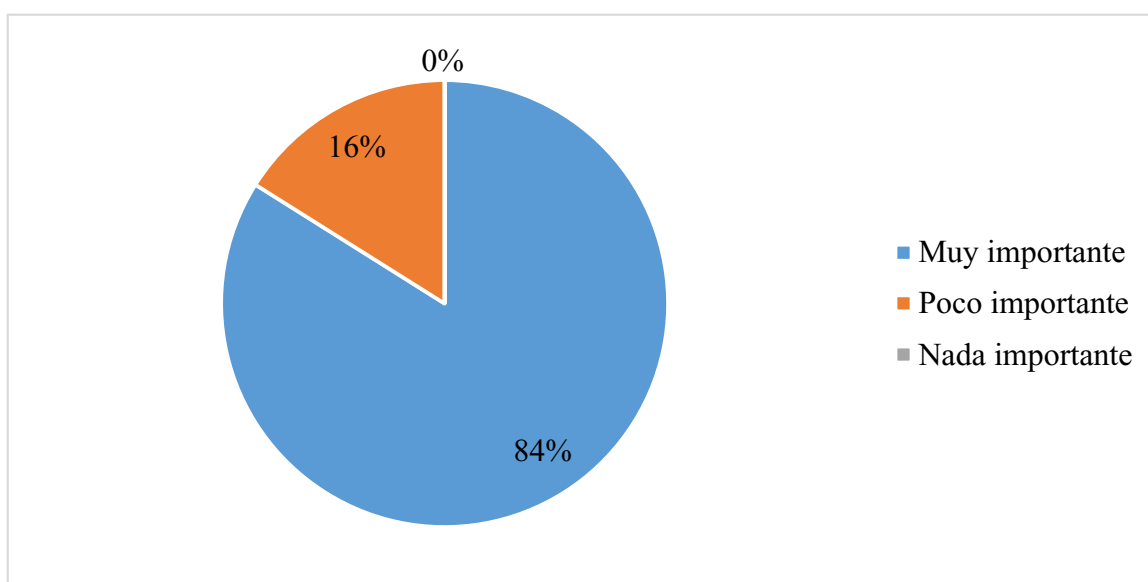


Figura 2.8.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se menciona en la tabla de resultado, acerca de qué importancia, tiene para usted la implementación de estudios referidos a contrarrestar la reducción de desastres sísmicos, los encuestados indicaron con un 84% lo considera muy importante, y el 16% señala que es un poco importante, como se menciona este trabajo de investigación es apropiado, diagnóstico de la resistencia antisísmicas en el edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, por ello es importante que a para que se den cambios importantes dentro de la institución.

PREGUNTA 9. Considera usted que con un diagnostico en el bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, servirá de apoyo para este tipo de eventos

Tabla 2.9.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Es Necesario	26	46
No lo Seria	2	4
Tal Vez	28	50
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

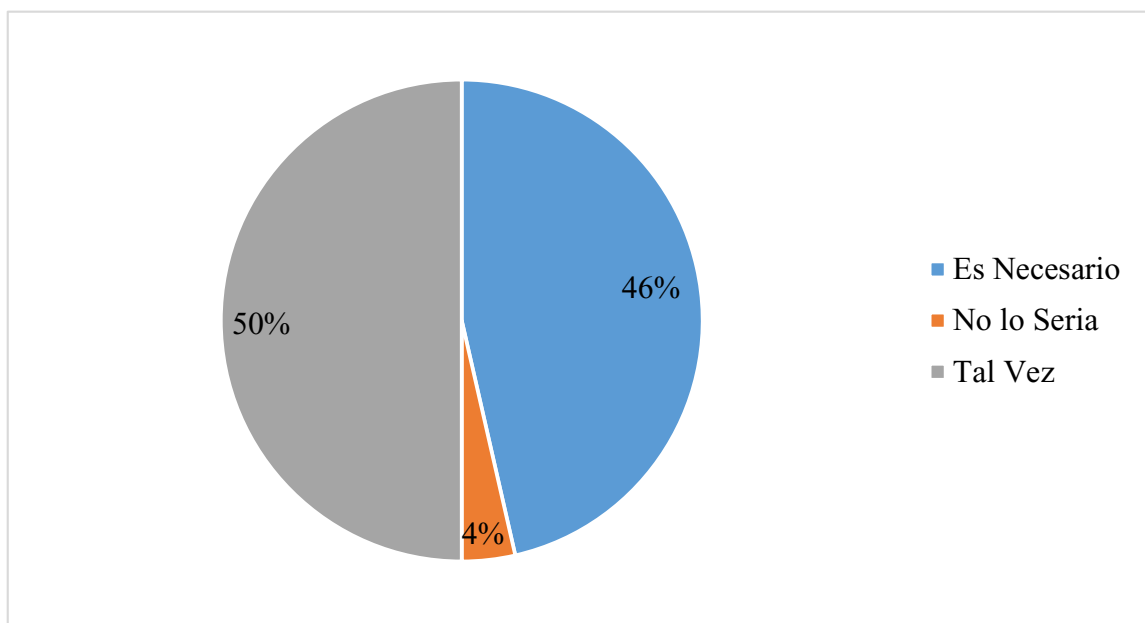


Figura 2.9.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se menciona en los resultados anterior sobre la Considera usted que con un diagnostico en el bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, servirá de apoyo para este tipo de eventos, los encuesta con un 50% menciona tal vez sería así, el otro derivación lo cree con un 46% es necesario el diagnóstico, y por último con una representación del 4% lo considera que no sería así, por esta razón se comprende que es importante, para la institución y quienes son parte de ella.

PREGUNTA 10. Cree usted que esta investigación seria necesario para estar pendientes de cualquier problema que puede suceder ante un evento inesperado en el bloque “B” de la Universidad

Tabla 2.10.- Resultado de la encuesta

Alternativa	f	%
Si	32	
No lo se	5	
Parcialmente	19	
TOTAL	56	100%

Fuente: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone
Elaboración: García Minaya Jorge Luis; Muñoz Sánchez Carlos Nixon

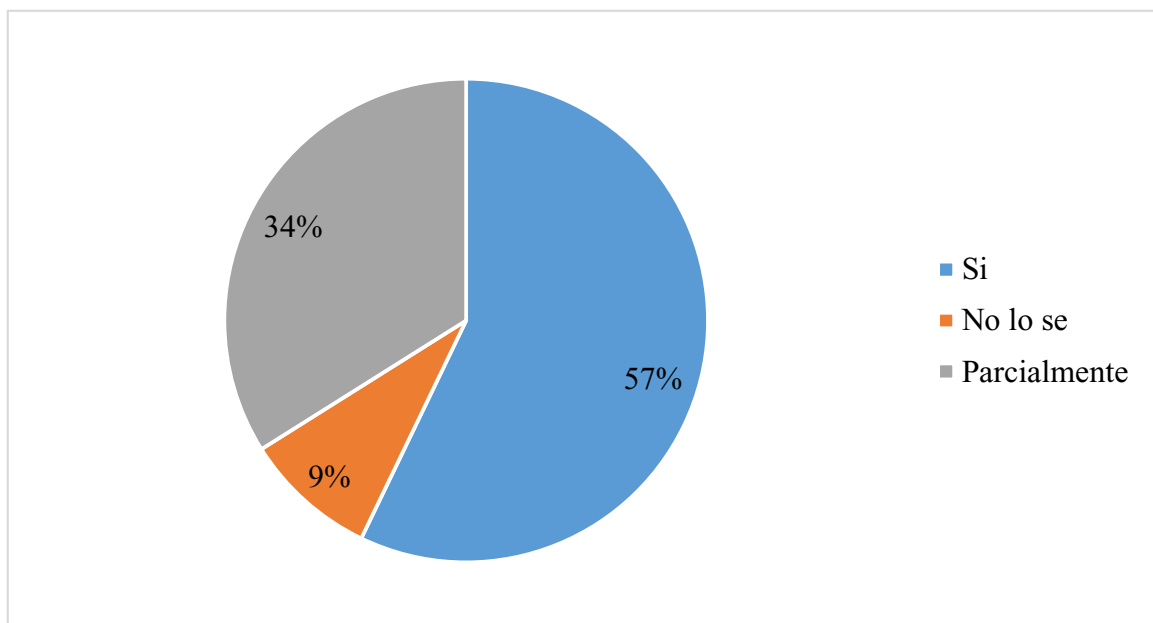


Figura 2.10.- Barra de alternativas. Tomado de (ULEAM)

Análisis e Interpretación:

Como se muestra en los resultados obtenidos con los resultados, sobre si cree usted que esta investigación seria necesario para estar pendientes de cualquier problema que puede suceder ante un evento inesperado en el bloque “B” de la Universidad, los encuestados según su resultado manifestaron que con un 57%, que si creen que sería de esta forma, el otro 34% lo considera parcialmente y el 9% manifiesta que no saben si sucederá de tal forma, por ello este Trabajo de Investigación busca dar un resultado contundente para conocer aún más sobre el tema, dentro de la institución

2.3. Comprobación de la Hipótesis

Una vez realizada y aplicada la encuesta a los docentes y estudiantes de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, la cual a través de investigación, pretende lograr su objetivo general el cual es realizar un diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, ya que esto significa un aporte significativo para la Institución, por ello aquí se detalla los resultados más altos conseguidos, en la investigación para proceder a su respectiva comprobación de hipótesis a continuación se detallada sus fundamentos.

Como se muestra en los valores que se dieron a lo largo de la investigación sobre qué importancia que se tiene con el diagnóstico de diseños sísmicos en construcciones, ellos de manera definitiva indicaron con un **(59%)** manifestó que es muy importante, y el **(27%)** manifestó que debe ser un punto de partida el **(9%)** representa o que construye un medio de prevención, y por último con un **(5%)** indica que debe ser integral por esta razón es necesario que se realice un diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, esto contribuirá de forma positiva para determinar si son necesarios algunos cambios.

También acerca de que las acciones de prevención y capacitación para prevenir los desastres sísmicos, permitirá reducir el nivel de incidencia en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, indicaron con un **(43%)** que si el **(37%)** manifestó que no y el ultimo con un **(20%)**, esta es la respuesta que se obtuvieron con los encuestados, dados de tomada de los docentes y estudiantes de la institución de esa manera se comprueba la hipótesis de este trabajo de titulación.

De manera concluyente se da otro ejemplo de la derivación, Considera usted que con un diagnostico en el bloque “B” de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, servirá de apoyo para este tipo de eventos, los encuesta con un **(50%)** menciona tal vez sería así, el otro derivación lo cree con un **(46%)** es necesario el diagnóstico, y por último con una representación del **(4%)**, por ello es oportuno el diagnóstico que de soluciona los inconvenientes que mantengan en la institución.

2.4. Conclusión Parcial

Para el presente capítulo es importante resaltar que los resultados obtenidos por las técnicas de recolección de datos aplicadas apuntan a la eminente necesidad de incorporar este tipo de investigación, que pueda dar garantía a la continuidad ya que la regeneración urbana ambiental de la mencionada institución está comprometida a ciertos riesgos de cambios que de una u otra manera podrían afectar el continuo servicio ofrecido de la institución, así mismo los resultados de ésta investigación revela una gran aceptación que tiene este tipo de investigación ya que ayudará de alguna manera con el desarrollo y funcionamiento de la Universidad. No obstante, es importante resaltar que para lograr una satisfacción significativa que se debe considerar fortalecer los recursos con directrices que permitan actuar sobre una contingencia o eventualidad sin que afecte a las personas que pertenecen a este campus universitario.

CAPITULO III

3. Propuesta

3.1. Título de la Propuesta

Diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

3.2. Objetivo de la Propuesta

Describir el estado actual de la resistencia antisísmica del edificio del bloque B de la ULEAM extensión Chone.

3.3. Cobertura de la Propuesta

La propuesta que fue aplicada en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en su totalidad para beneficios de la institución; mantuvo una revisión exhaustiva en cuanto a las necesidades de la institución de estudio. En base a los resultados llegamos a la conclusión que era necesario el diagnóstico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

3.4. Beneficiarios de la Propuesta

Se benefician con esta propuesta la población universitaria, y exclusivo al departamento de Ingeniería Civil puestos que son los responsables del manejo de dicha institución porque son los encargados de los buenos funcionamientos de la institución.

3.5. Estudio Previo o Específicos

Para cumplir a cabalidad con el objetivo general planteado, es necesario cubrir cada uno de las tareas investigativas, en esta parte de la investigación se analizó en detalle cada una de las actividades necesarias para realizar el diagnóstico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. En detalle damos a conocer los aspectos necesarios para la implementación de esta investigación. Todo esto focalizado en las principales partes fundamentales, como son:

- El estudio técnico de las Áreas de la Institución
- Analizar históricamente el objeto y campo de investigación
- Valorar los fundamentos teóricos del problema de investigación en diagnóstico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B”.

- Elaborar la propuesta del Diagnostico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí

3.6. Análisis de la Situación Actual

3.6.1. Antecedentes

La Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, se encuentra ubicado en la Avenida Eloy Alfaro con una distancia de 93.02 m; en la Ciudad de Chone en la Vía a las Banderas.

Ubicación Física y Geográfica de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

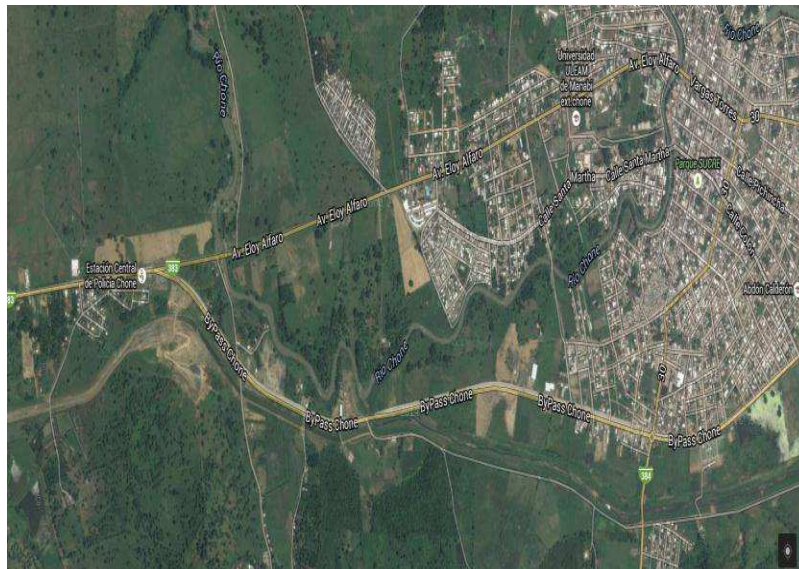


Figura 3.1. Croquis de ubicación de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone Tomado de: Autoras del Trabajo de Titulación

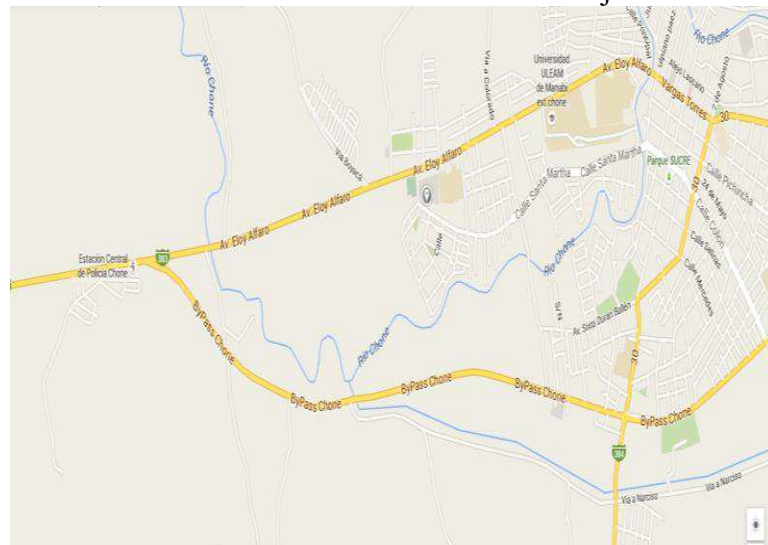


Figura 3.2. Croquis de ubicación de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone Tomado de: Autoras del Trabajo de Titulación

3.6.2. Diseño actual de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone

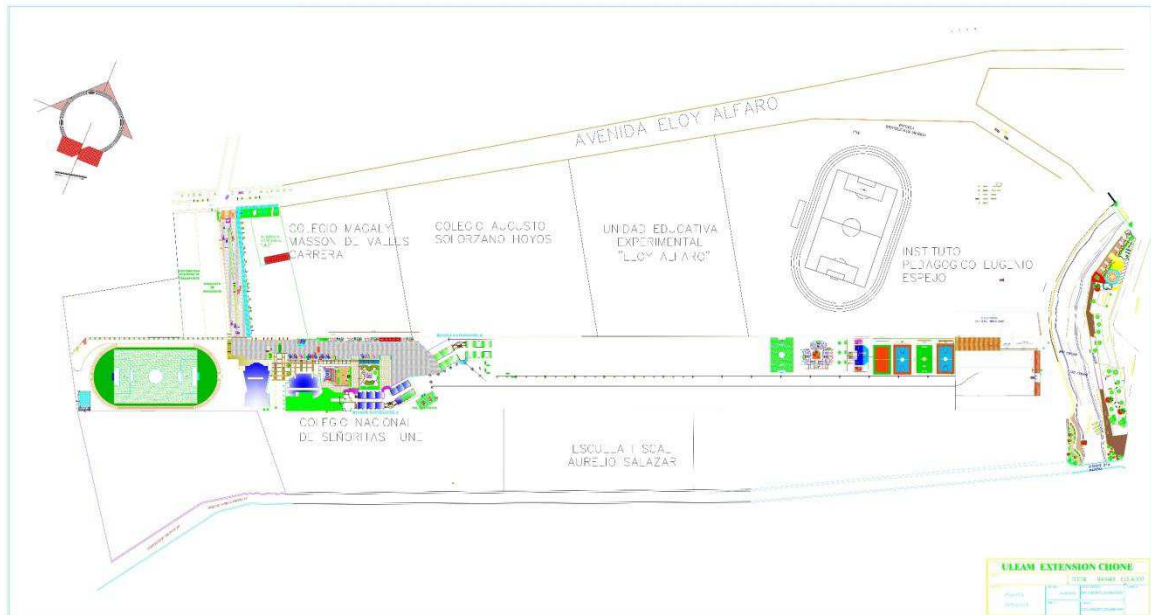


Figura 3.3. Plano del diseño actual de la Universidad Tomado de: Autoras del Trabajo de Titulación

La universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone es una institución que nació hace XIX años con el fin de formar profesionales en diferentes ámbitos de la educación para el progreso y bienestar de la comunidad, y gracias a la calidad docente e infraestructura se ha logrado convertir en una institución sólida con visión de liderazgo.

Misión: “La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, es una institución de educación superior pública, que tiene como misión la formación de profesionales competentes de grado y posgrado, en diversos campos del conocimiento, fomenta la investigación científica y la innovación tecnológica en estrecha vinculación con la sociedad, al promover, difundir y desarrollar los saberes con una concepción ética, humanista e inclusiva, para aportar el desarrollo socio – económico y cultural de los/las manabitas y ecuatorianos”.

Visión: “La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, será una institución de educación superior del más alto nivel, referente en la región, con creciente reconocimiento nacional e internacional, que promueve, difunde y genera conocimiento con planteamientos debidamente fundamentados que contribuyen a la solución de los problemas de la región y del país, orientados a disminuir las inequidades existentes,

favoreciendo el encuentro de voluntades que permitan edificar una renovada sociedad más justa, solidaria e igualitaria”.

Todo esto conlleva al crecimiento institucional de la institución para atender las medidas correctivas que puedan establecer el diagnóstico la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

3.7. Diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Tomando como referencia algunos aspectos importantes detallados en el estudio técnico, diagnóstico de la resistencia antisísmica, funcional, segura y que se proyecte para que trabaje durante los próximos años, esto debido al diseño que se realizó cuando se creó la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone. En este apartado se describirán en detalle cada una de las áreas de esta investigación

Para el diseño del presente proyecto se determinó que existen áreas dentro del edificio que serán remodeladas conservando sus diseños y estereotipos desde su creación los mismos que serán los siguientes y diseñado en base a la propuesta planteada:

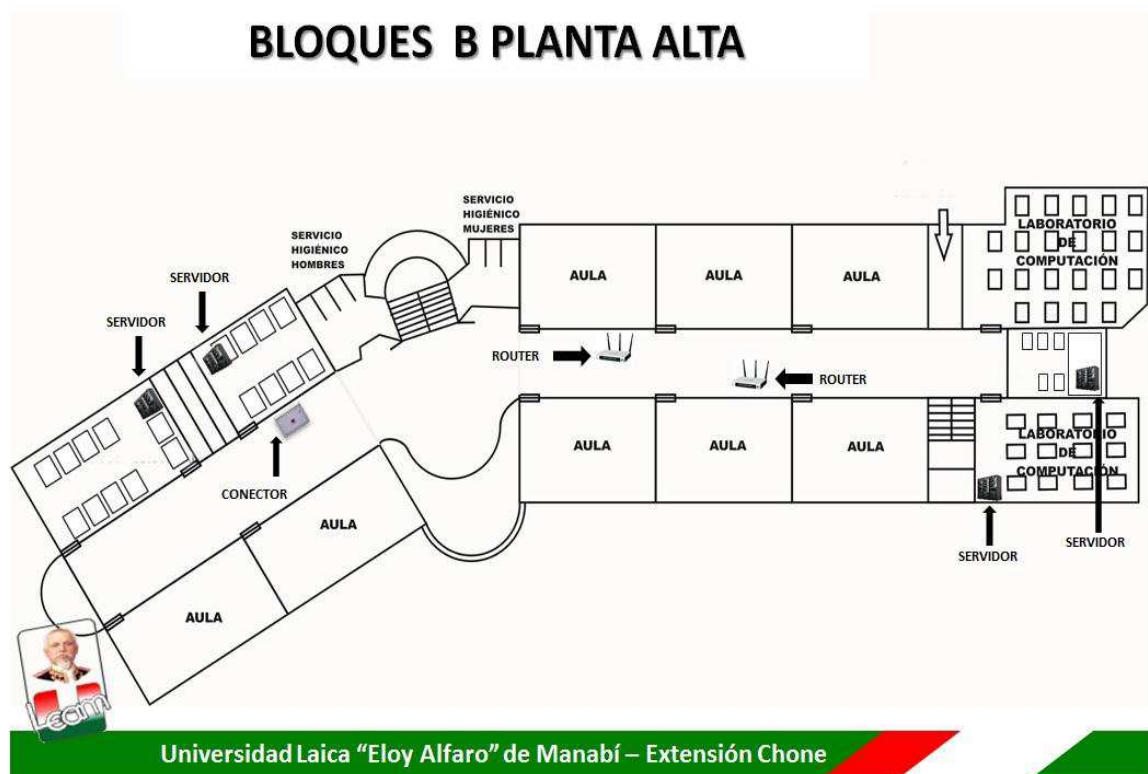


Figura 3.6.- Diseño del Edificio Bloque “B” Planta Alta. Tomado de: (La Institución)

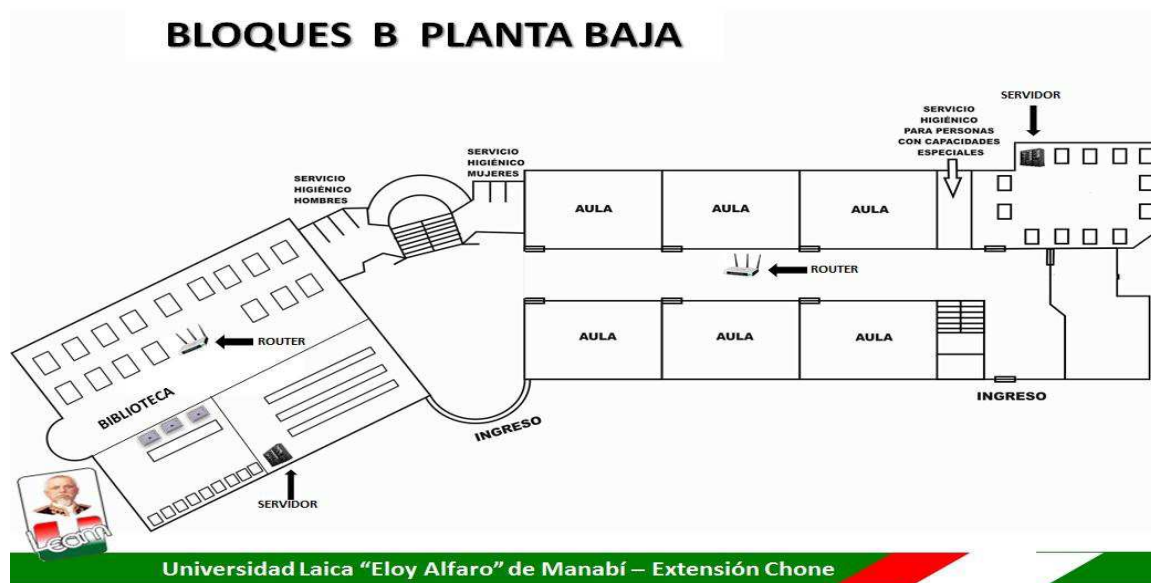


Figura 3.7.- Diseño del Edificio Bloque “B” Planta Baja. Tomado de: (La Institución)

3.8. Ejecución de la Propuesta.

La distribución propuesta obedece a las necesidades de cada una de las áreas y que funcionan en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, por esta razón se ha considerado poblar estratégicamente cada área de trabajo, los cuales están destinados a ofrecer un 100% de las mejoras de la institución, y de esta manera ofrecer la posibilidad de trabajar de forma rápida, efectiva y segura. La distribución se la ha realizado considerando la delimitación realizada en apartados anteriores.

Bloque Estudiantil “B” y Alrededores Actual de la ULEAM

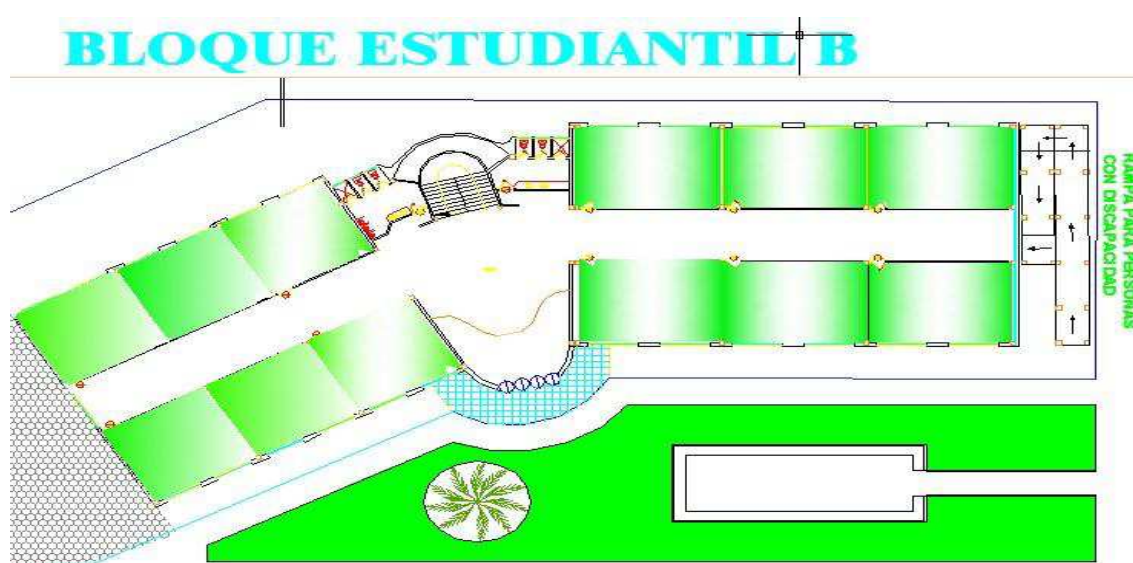


Figura 3.17.- Diseño del Bloque Estudiantil “C” y Alrededores. Tomado de: (La Institución)

3.8.1. Sismos

Definición del concepto sismo según la Real Academia Española: terremoto o sacudida de la tierra producida por causas internas

-Definición general de un sismo: Se denomina sismo o terremoto a las sacudidas o movimientos bruscos del terreno producidos en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía en el interior de la Tierra o a la tectónica de placas. Esta energía se transmite a la superficie en forma de ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones. El punto en que se origina el terremoto se llama foco o hipocentro; este punto se puede situar a un máximo de unos 700 km hacia el interior terrestre. El epicentro es el punto de la superficie terrestre más próximo al foco del terremoto.

-Orígenes de un sismo: Suelen producirse al final de un ciclo denominado ciclo sísmico, que es el período de tiempo durante el cual se acumula deformación en el interior de la Tierra que más tarde se liberará repentinamente. Dicha liberación se corresponde con el terremoto, tras el cual, la deformación comienza a acumularse nuevamente.

3.8.2. Tipos de sismos:

-Volcánicos: directamente relacionados con las erupciones volcánicas. Son de poca intensidad y dejan de percibirse a cierta distancia del volcán.

-Tectónicos: originados por ajustes en la litosfera. El hipocentro suele encontrarse localizado a 10 o 25 kilómetros de profundidad, aunque algunos casos se llegan a detectar profundidades de hasta 70 kilómetros y también pueden ser más superficiales.

-Batisismos: su origen no está del todo claro, caracterizándose porque el hipocentro se encuentra localizado a enormes profundidades (300 a 700 kilómetros), fuera ya de los límites de la litosfera. Se pueden deber a transiciones críticas de fase en las que materiales que seducen se transforman bruscamente, al alcanzarse cierto valor de presión, en otros más compactos.

3.8.3. ¿Cómo afecta un sismo a una edificación?

Un sismo no daña a las edificaciones por impacto como lo haría un equipo de demolición, básicamente lo daña la fuerza de la inercia que se genera a partir de la vibración de la masa del edificio. La forma y dimensiones del edificio así como su masa, afectan al edificio.

El peso de los edificios es lo que produce el colapso, ante un sismo los edificios caen verticalmente, es poco común que caigan hacia los lados. Las fuerzas laterales tienden a doblar y quebrar las columnas y muros, la acción de la gravedad sobre la debilitada estructura produce el colapso.

La forma de los edificios también puede influir en la respuesta de estos ante un sismo, una edificación es un conjunto de partes unidas entre sí, cada una está sujeta a "esfuerzos" horizontales y verticales por estar unidas con el resto de la estructura.

En cada edificio el movimiento del suelo afecta de diferente forma, la altura influirá con la fuerza a la que estará sometida la edificación. La proporción es una de las características más importante para cada edificio, para los edificios altos la altura por la esbeltez se verá limitado a 4 por 1.

Los edificios demasiado esbeltos al estar sujetos a la fuerza de un sismo tienden a caer de lado, presentan varias complicaciones al evaluar las fuerzas a las que estarán sujetas las columnas encontradas en el perímetro del edificio.

3.8.4. ¿Qué es una construcción antisísmica?

La construcción y estructuras antisísmicas son aquellas que nos va a admitir soportar movimientos telúricos con mucha mayor superioridad de resistencia, para lo cual, los ingenieros encomendados a la construcción de la vivienda han tomado en cuenta algunos primordiales detalles para hacerlas más invulnerables a estas circunstancias.

La construcción antisísmica comprende todas las edificaciones e infraestructuras construidas para soportar movimientos sísmicos sin desplomarse.

A través de la ingeniería antisísmica se estudia el diseño sismo resistente para construir un edificio resistente y no rígido, conceptos que se confunden con mucha frecuencia. Elementos para una construcción antisísmica

La elección de los materiales de construcción depende de la disponibilidad, los conocimientos y experiencias locales relacionados a la construcción y la aceptación de la población.

Los materiales de construcción más utilizados son el hormigón, el acero y la madera. Se intenta que los daños sean los menos posibles para no tener que demoler el edificio después del sismo.

Las edificaciones deben tener una estructura de hormigón armado con columnas en las esquinas y en los bordes de los vanos, conectadas con el encadenado superior, así como con el cimiento. Una variante para construir un muro rígido sin deformaciones durante el sismo, es conectar las esquinas de los muros con tensores formando un cruce.

En Italia, otro país que padece los movimientos de la tierra, han diseñado un sistema de bloques aislantes en los cimientos permitiendo que el suelo se mueva pero el edificio no. El aislamiento de bases se utiliza cada vez más en nuevas construcciones en Estados Unidos y en Japón.

Existe una técnica llamada quinchá, originaria de Perú, se utiliza desde los tiempos prehispánicos. Mediante esta técnica mejoran la proporción de arena, arcilla y fibra vegetal para el barro de los muros con un espesor de 10 cm tiene un comportamiento similar al ladrillo y hormigón de 20 cm de espesor.

La técnica del tapial consiste en rellenar un encofrado con capas de tierra de 10 a 15 cm compactando cada una de ellas con un pisón. El encofrado está compuesto por dos tableros paralelos separados, unidos por un travesaño.

El Instituto nacional de normalización de la vivienda en Perú, desarrolló un sistema de refuerzo interno para muros en el que hay dos tipos de adobes, unos tienen ranuras de 5 cm de diámetro en los extremos y otros son mitades de adobes con una sola ranura para obtener la traba. Por estas ranuras atraviesan varillas de caña. En este sistema se refuerzan los muros mediante contrafuertes integrados, intermedios y en las esquinas

3.8.5. Aspectos a tomar en cuenta para una construcción antisísmica

Cuando se planea la construcción de una estructura se debe tomar en cuenta el uso que tendrá en el futuro. No le podemos añadir más peso de lo considerado en el cálculo de una edificación, en caso de aumentar dimensión la actividad sísmica actuara con mayor intensidad.

En áreas propensas a movimientos sísmicos el emplazamiento de la vivienda en el sitio es muy importante. No debe emplazarse la vivienda en el corte de una pendiente del terreno debido a que los impactos horizontales de la tierra durante el sismo pueden provocar el colapso del muro adyacente; No debe emplazarse la vivienda sobre una pendiente, para evitar el deslizamiento de la edificación; En el caso en el que se deba emplazar la vivienda en un terreno en pendiente se debe crear una plataforma, con suficiente distancia hacia los bordes de la pendiente.

Una máxima de la ingeniería antisísmica japonesa señala que cuanto mayor sea la base del edificio más resistente y seguro será este.

Los edificios deben ser simétricos y elásticos ya que absorberán mejor las vibraciones del suelo. Las medianeras de los bloques deben estar separadas.

En los edificios de escasa altura o donde los terremotos son más suaves las estructuras pueden ser más rígidas con muros gruesos de hormigón.

Cuanto más alto un edificio, mayor período de oscilación tendrá durante un terremoto. La distribución de masas debe ser uniforme en cada planta. Así mismo debe ser flexible y esto significa la capacidad del edificio de deformarse frente a un sismo.

Para edificios con esbeltez mayor a 4 por 1, es recomendable llevar a cabo un análisis sísmico dinámico que determinaría las secciones adecuadas de los elementos estructurales. Generalmente estos diseños son contruidos a base de estructuras metálicas.

Las esquinas del edificio, la resistencia perimetral y el piso flexible también determinan si la sismo resistencia de una construcción es buena.

Se deben evitar los desniveles en la vivienda, si estos fuesen necesarios deben estar separados a una distancia de por lo menos 1m, creando así espacios autónomos.

Para obtener estabilidad de la vivienda la forma de la planta es muy importante en general: Mientras más compacta la planta, más estable será la vivienda. Una planta cuadrada es mejor que una rectangular y una circular es la forma óptima. Las plantas con ángulos no son recomendables, si estas fuesen necesarias se recomienda separar los espacios, la unión entre los mismos debe ser flexible y liviana.

3.8.6. Beneficios de las Construcciones Antisísmicas

Como ya nos hemos dado cuenta, los beneficios de las construcciones antisísmicas son muchos, para poder resumir todos estos, la función de estas construcciones es mantenernos seguros en cualquier momento de la vida cotidiana puesto a que en casi todo momento nos encontramos rodeados de inmuebles, no específicamente debemos estar dentro de estas para ya ser beneficiarios de lo que brindan. Los materiales con los que se conforma una construcción antisísmica hacen que tanto nosotros como todos los individuos que nos rodean se mantengan en sus actividades diarias lejos de toda preocupación que nos puede causar el solo pensar que estaríamos propensos a un desastre antisísmico gracias nuestras edificaciones que no están preparadas para este tipo de circunstancias.

4. CONCLUSIONES

Se detallan las siguientes conclusiones:

- Se logró realizar una investigación bibliográfica sobre de diagnóstico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, que se han utilizado y que existen en la actualidad, basado en ello se efectuó este trabajo de titulación aplicado a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.
- Se obtuvo información necesaria para el diagnostico de la resistencia antisísmica del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como papel fundamental ante la toma de decisiones dentro de la misma, en donde se notó que uno de los aspectos importantes para el éxito de esta propuesta es que se la utilice.
- Mediante la investigación se determinó para así elaborar una propuesta diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, por lo que se propone aplicar este modelo para adaptarlo y así se obtener un mejor resultado y beneficie a la institución, teniendo en cuenta que hace falta recurso humano y materiales para la consecución del mismo.
- Se realizó la elaboración de diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, en la existan los repositorios necesarios para que se ponga en práctica el trabajo de titulación. Para finalizar, se plantea la valorar los resultados de la aplicación de la propuesta.

5. RECOMENDACIONES

Se detallan las siguientes recomendaciones:

- La creación diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, tiene el fin de mejorar y cuantificar en el desarrollo, siguiendo los pasos que se detallan en la propuesta para lograr la funcionalidad de nuestro trabajo de titulación.
- Utilizar las normativas necesarias para que la ejecución del diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí; como papel fundamental ante la toma de decisiones dentro de la misma, en donde se notó que uno de los aspectos importantes para el éxito de esta propuesta es que se la utilice.
- Efectuar gestiones necesarias y oportunas a fin de poder contar con todos los accesorios y partes indicados en la propuesta para no tener ningún inconveniente ante cualquier situación que se presente en cualquier área para la aplicación del diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, por lo que se propone aplicar este modelo al Jefe del departamento de Sistemas basados en otros planes y adaptados a la realidad para lograr obtener todos los beneficios que conlleva este estudio.
- Comunicar al Equipo de Trabajo sobre el diagnostico la resistencia antisísmicas del edificio del bloque “B” Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, cuenta con las normas necesarias para que se ponga en práctica el trabajo de titulación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Agies. (2010). Normas Estructurales de Construcción . Guatemala.

Aguilar, R. (2010). Aisladores de Base de Elastoméricos . Quito.

Ahumado, J. (2011). Estudio de vulnerabilidad sismica Utiizando el Método de indice de vulnerabilidad construidas . Barranquilla.

Alcáza, L., & López, J. (2010). Las Pérdidas en el Camino . Lima.

Anquizola, E. (2012). Vulnerabilidad Sismica Estructural . Panamá.

Argudo, J. (2010). Consideraciones para la Ordenanza Normativa Sísmica . Guayaquil.

Avilés, R. (2010). Dispositivos para el Control de Vibraciones . Chile.

Bonilla, M. (2012). Teoría de Aislamiento Sísmico para Edificaciones . México.

Caballero, A. (2010). Determinación de Vulnerabilidad sismica por medio del método en las estructuras . Sincelejo.

Cachipiendo, F. (2013). Diseño y Fabricación de un Aislador . Quito.

Campusano, D. (2011). Aplicación del Indice de Vulnerabilidad para edificaciones Patrimoniales . Chile.

Cardona, O. (2012). Modelación Numérica para la estimación del riesgo Sísmico Urbano. Madrid.

Castro, C. (2011). Diagnostico de Construcción . Perú.

ERN. (2011). Vulnerable de Edificaciones e Ifraestructura. Madrid.

Harmsen, T. (2013). Diseño de Estructuras de Concreto armado. Lima.

Hernández, J. (2010). Metodología para la evaluación de la Vulnerabilidad sísmica de edificaciones de Hormigón existente. Madrid.

Jerez, M. (2013). Manuel de Evaluación visual Rápida . Guatemala.

- Llanos, L., & Vidal, L. (2010). Evaluación de la Vulnerabilidad sísmica. Cali.
- Maldonado, E. (2013). Indice de Vulnerabilidad Sísmica en Edificaciones . Perú.
- Naranjo, A. (2012). Teoria de Aislamiento Sísmico para Edificaciones. México.
- Navia, J. (2010). Determinación del Indice de Vulnerabilidad Sísmica . Bogotá.
- Oviedo, R. (2012). Dispositivos pasivos de disipación de Energía para diseño sísmorresistente de estructuras. Lima.
- Palomino, C. (2010). Metodologías para Estudios de Vulnerabilidad Sísmica estructural de edificaciones Existentes. Colombia.
- Pardo, J. P. (2010). Control e la respuesta dinámica de estructuraas mediante el uso de disipadores. Chile.
- Pazmiño, B., & Juan, C. (2011). Análisis Sísmico de una Estructura regular e Irregular con Aisladores en pisos Intermedios. Quito.
- Reyes, N. (2013). Metodología para la Determinación de Vulnerabilidad sísmic en Edificaciones . Madrid.
- Rodriguez, J. (2011). Estudio de Vulnerabilidad Sísmica del Claustro. Cartagena.
- Romero, M. (2010). Ciudad y Riesgo Sísmico. Cartagena.
- Salvador, S. (2013). Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones Esenciales . Cali.
- Taboada, J., & Izcune, A. (2010). Análisis de diseño asistido por computadoras . Lima.
- Vera, X. (2010). Fortalecimiento de Capacidades . Guayaquil .
- Villanueva, R. (2011). Modernización de la Enseñanza y Aprendizaje de la Asignatura . Mendoza.
- Villarreal, G. (2010). Edificaciones con Disipadores de Energía. Lima.
- Yepez, F. (2010). Actualización del Codigo de la Construcción . Quito.

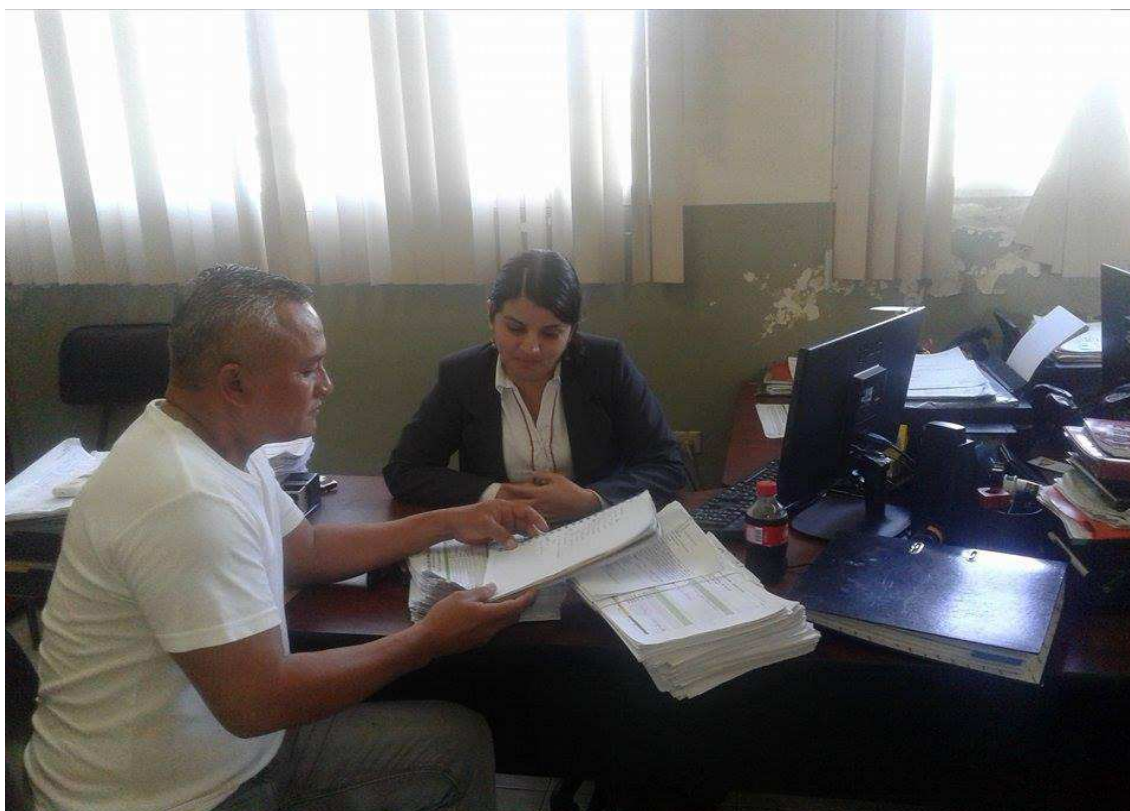
ANEXOS



Anexos # 1: Fotografía de las Encuestas aplicadas al Personal Administrativo de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone.



Anexos # 2: Fotografía de las Encuestas aplicadas al Personal Administrativo de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone.



Anexos # 3: Fotografía de las Encuestas aplicadas al Personal Administrativo de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone.



Anexos # 4: Fotografía de las Encuestas aplicadas al Personal Administrativo de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone.



Anexos # 5: Fotografía de las Encuestas aplicadas al Personal Administrativo de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone.