



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**RESULTADOS DE EVALUACIONES DE SEGURIDAD DE LOS
HOSPITALES MARÍA REICHE NEWMAN Y EMERGENCIAS
GRAU DE ESSALUD**

PRESENTADA POR

MARCIA APESTEGUI PINTO

ASESOR

DR. CELSO BAMBARÉN ALATRISTA

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN GERENCIA DE
SERVICIOS DE SALUD

LIMA – PERÚ

2016



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**RESULTADOS DE EVALUACIONES DE SEGURIDAD DE
LOS HOSPITALES MARÍA REICHE NEWMAN Y
EMERGENCIAS GRAU DE ESSALUD**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
GERENCIA DE SERVICIOS DE SALUD**

PRESENTADA POR

MARCIA APESTEGUI PINTO

ASESOR

DR. CELSO BAMBARÉN ALATRISTA

LIMA, PERÚ

2016

JURADO

Presidente: Dra. María del Socorro Alatrística de Bambarén

Miembro: Dr. Ricardo Aliaga Gastelumendi

Miembro: Dra. Yenka La Rosa Schreier

A mis padres, por el apoyo soporte y ejemplo de vida

A mi hijo, con amor, por ser la razón de mi existencia

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que han contribuido en la realización de esta investigación. A Jorge Suárez Galdós, licenciado, Jefe de la Oficina de Defensa Nacional del Seguro Social de Salud EsSalud.

A Celso Bambarén Alatriza, doctor en medicina, por su asesoría.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	5
1.2 Bases teóricas	7
1.3 Definición de términos	12
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	15
3.1 Formulación de la hipótesis	15
3.2 Variables y su operacionalización	15
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	16
2.1 Tipo de diseño	16
2.2 Población y muestra	16
2.3 Recolección de datos	16
2.4 Procesamiento y análisis de datos	16
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	54
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

RESUMEN

Comparar los resultados de evaluaciones de seguridad de los hospitales María Reiche Newman y Emergencias Grau de EsSalud obtenidos mediante tres herramientas: Índice de Seguridad Hospitalaria, Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones y Estudio de Vulnerabilidad.

El estudio es descriptivo y transversal; se utilizó las evaluaciones desarrolladas en dos establecimientos de salud del segundo nivel de atención mediante el índice de seguridad hospitalaria, estudio de vulnerabilidad estructural y las inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones.

De la comparación realizada a las herramientas de evaluación se ha evidenciado una variedad de diferencias y semejanzas, sin embargo, del registro obtenido se resalta que la disimilitud más relevante se encuentra en el componente estructural y en el presupuesto para aplicar estos instrumentos.

De acuerdo a lo evaluado se observó la utilidad que han proporcionado las tres herramientas a los gestores y tomadores de decisiones de los hospitales evidenciando que son sustento legal para tomar medidas de reducción, prevención y preparación de riesgos de desastres, y/o la generación de un proyecto para la construcción de un nuevo hospital.

Las tres herramientas tienen semejanzas en las evaluaciones del componente no estructural y funcional, para el primero utilizan la evaluación observacional y para el segundo el método de entrevista personal, asimismo, obtienen conclusiones semejantes respecto al riesgo y grado de vulnerabilidad de las edificaciones.

Palabras claves: Medicina en desastres, desastres naturales, resiliencia en hospitales.

ABSTRACT

Compare the results of safety assessments of hospitals Maria Reiche Newman and Emergency Grau EsSalud obtained using three tools: Hospital Safety Index, Technical Safety Inspection Buildings and Vulnerability Study.

The study is descriptive and cross, the evaluations two health facilities in the second level of care through the Hospital Safety Index, Structural Vulnerability Study and Technical Safety Inspections in Buildings used.

From the comparison made to the assessment tools we have seen a variety of differences and similarities, however, the record obtained is emphasized that the most important difference lies in the structural component, and the budget to implement these instruments.

According to the evaluated has noted the usefulness that have provided the three tools to managers and decision makers from hospitals evaluated, showing that are legal grounds to take mitigation measures, prevention, and preparation of disaster risk and / or the generation of a project for the construction of a new hospital

The three tools have similarities in evaluations of non-structural and functional component for component nonstructural use evaluation and functional observational method personal interview also obtained similar conclusions regarding the risk and vulnerability of buildings

Keywords: Disaster Medicine, natural disaster resilience in hospitals.

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones de salud en el Perú son vulnerables a peligros, amenazas y riesgo de desastres. Las causas son múltiples; ubicación geográfica de nuestro país; círculo del fuego del pacífico lo que ocasiona una alta sismicidad, riesgo de tsunamis y actividad volcánica; zona tropical y subtropical, tiempo de vida, etcétera.¹

De acuerdo a la Organización Panamericana de Salud y Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), para lograr hospitales seguros es necesaria una estrategia con lineamientos políticos, legales y técnicos necesarios para el logro del objetivo. En el marco de esta iniciativa, se aprobó la Política Nacional de Hospitales Seguros Frente a los Desastres, documento que plantea actividades y metas para los integrantes del sistema de salud.^{1, 2}

Los tres tipos de evaluaciones de seguridad a establecimientos de salud en el contexto de riesgos de desastres que se desarrollan en el Perú son el Índice de Seguridad Hospitalaria, herramienta propuesta por la OPS/OMS y adoptada como país en la política nacional de hospitales seguros, inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones (ITSE) herramienta de evaluación de seguridad enmarcada en la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd), y que toda edificación que inicia actividades al público debe realizar para obtener la certificación de seguridad en edificaciones, de lo contrario deberá ser cerrada y los estudios de vulnerabilidad serán analizadas con mayor profundidad mediante la utilización de pruebas de laboratorio describiendo el componente estructural.

Actualmente no se dispone de información que relacione las tres evaluaciones de seguridad en edificaciones de salud. Estas herramientas son utilizadas para obtener el grado de vulnerabilidad de sus instalaciones enmarcadas en la seguridad para emergencias y desastres, con la finalidad de adoptar medidas preventivas y de reducción de riesgos.

Considerando lo expresado, se planteó como pregunta de investigación si ¿Existen diferencias y similitudes entre los resultados de evaluaciones de

seguridad de dos hospitales públicos realizados mediante las herramientas de índice de seguridad hospitalaria, inspecciones técnicas de seguridad y estudio de vulnerabilidad?

El objetivo general del estudio fue comparar los resultados de evaluación de seguridad de dos hospitales públicos obtenidos mediante tres herramientas: Índice de seguridad hospitalaria, inspección técnica de seguridad y estudio de vulnerabilidad. Los objetivos específicos fueron identificar las semejanzas entre el índice de seguridad hospitalaria, inspección técnica de seguridad y estudio de vulnerabilidad estructural e identificar las diferencias entre el índice de seguridad hospitalaria, inspección técnica de seguridad y estudio de vulnerabilidad.

Los resultados contribuyeron en el desarrollo de la gestión de los directores y/o gerentes de hospitales resaltando la estimación, reducción, prevención y preparación de riesgos del desastre, incorporando criterios de reconocimiento de los beneficios de cada una de las tres herramientas utilizadas respecto a la otra. La vinculación de estos instrumentos de evaluación aportará en las gestiones de mantenimiento preventivo y correctivo desarrolladas en los hospitales y establecimientos de salud para mejorar la prevención y reducción del riesgo del desastre.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Bambaren y Alatrística estimaron el impacto económico de los daños y pérdidas económicas en el sector salud y estaría en el rango de 10 000 a 26 000 miles de dólares americanos. En resumen, es fundamental la protección de los servicios de salud.²

Zavala y Rojas en el 2000, evaluaron metodologías para diagnosis de la vulnerabilidad estructural de hospitales en el Perú mediante la estimación aproximada de la resistencia de la estructura y la respuesta frente a sollicitaciones sísmicas. La resistencia de la estructura fue evaluada utilizando los llamados criterios de falla. Los resultados de la respuesta sísmica que demanda las excitaciones fueron comparados con la resistencia de la estructura, lo que indicó la tendencia del edificio a ser vulnerable. Los límites de deflexión máxima fueron estudiados mediante una aplicación práctica.⁴

Samaniego y Ríos en el 2007, presentaron una metodología para la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones con aplicación para el Distrito del Rímac, y como los resultados afectarían social y físicamente a la población. Se tomó una muestra representativa de viviendas, las cuales fueron evaluadas con una cartilla tipo encuesta, con la cual se obtuvo la siguiente información: estado de conservación, antigüedad, características estructurales, características arquitectónicas, material predominante, etc.

Se realizó un análisis cualitativo con los datos recopilados determinando el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones. Con la finalidad de conocer el nivel de vulnerabilidad estructural de las edificaciones esenciales del distrito, se evaluaron ocho centros de salud y seis instituciones educativas, elaborando planes de evacuación para casos de eventos sísmicos. El análisis cualitativo realizado concluye que el distrito presenta una alta vulnerabilidad sísmica.⁵

Bambaren y Alatrística en el 2007 desarrollaron un estudio en el cual se concluye que los daños en los servicios de salud provocan que se interrumpa la atención, tanto a los pobladores como a los programas de salud; además, genera gastos en rehabilitación y reconstrucción. Por ello, se requiere proteger

a los establecimientos de salud y desarrollar una política de hospitales seguros ante desastres que incluya medidas para prevenir o reducción de la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional en los nuevos establecimientos y en los existentes.²

Morales y Soto en el 2008 desarrollaron un estudio en relación a la percepción de la población y las comunidades que viven confiadas en la seguridad física y funcional de los hospitales particularmente en situaciones de desastres, hoy conocemos las debilidades que estos pueden ocultar. En este artículo se revisan los efectos de los terremotos sobre los hospitales, el desarrollo del concepto de hospital seguro y los estudios de vulnerabilidad sísmica de hospitales en el Perú.¹¹

1.2 Bases teóricas

En la Norma A 0.50 del Reglamento Nacional de Edificaciones se establece que los establecimientos destinados a desarrollar actividades de promoción prevención, diagnóstico, recuperación y rehabilitación de la salud de las personas, a los cuales se les conoce como instalaciones esenciales.¹⁰

Federal Emergencia Management Agency, 1999 los hospitales, están considerados como edificaciones esenciales para la respuesta ante la emergencia y subsecuente recuperación del desastre. Y de acuerdo al reglamento nacional, en edificaciones son consideradas esenciales tipo I.¹

De acuerdo a la guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud elaborado por la OPS, se concluye que la mayor parte de pérdidas en infraestructura ocurre por la ubicación en zonas vulnerables, falta de mantenimiento o diseño inadecuado.²³

En los últimos años ha aumentado la tendencia a invertir en infraestructura con criterios de protección y operación. En la campaña 2008-2009 para la reducción de riesgos de desastres Hospitales Seguros Frente a los Desastres, la EIRD, OPS, Banco Mundial, mencionan que, en tiempos normales, los hospitales, las instalaciones médicas y los servicios de salud representan un recurso vital para las comunidades; en tiempos de crisis, estos son especialmente cruciales. Aun así, han resultado severamente dañados o han

dejado de funcionar después de la ocurrencia de un desastre. Existe un sinnúmero de ejemplos sobre infraestructuras de salud desde sofisticados hospitales hasta pequeños pero vitales centros de salud que han atravesado estos sucesos.⁷

La Unión Europea el OMS e ISDR concluyen que la identificación de los componentes estructural, no estructural y vulnerabilidades funcionales es el primer paso hacia la reducción de riesgos en los hospitales y centros de salud y aseguran que van a ser resistentes, seguros y continuarán funcionando en tiempos de emergencias y desastres. Después de identificar las vulnerabilidades, el siguiente paso es planificar para reducir las vulnerabilidades, incluyendo la mejora de los códigos de construcción y diseños, reconversión, reubicación de servicios críticos en una parte menos vulnerable del edificio.²⁶

En el 2009, en el contexto nacional, fue aprobada la Política Nacional de Hospitales Seguros, cuyo propósito es la reducción de riesgo de desastres en los establecimientos de salud, para garantizar su funcionamiento con el máximo de su capacidad instalada, durante y después de un evento adverso, de esta manera se cumpliría uno de los deberes fundamentales del estado proteger la vida de la población de manera permanente, incluso inmediatamente después de un desastre.

Planteó un plan de acción 2010-2015 en este se detallan actividades, tareas, responsables y nivel de compromiso expresado en los indicadores y metas que resguardarían la implementación y desarrollo de la Política de Hospitales Seguros frente a los desastres en nuestro país.⁸

Es importante mencionar que dentro de las metas del Objetivo N.º 3 de la Política Nacional de Hospitales Seguros “Mejorar los niveles de seguridad frente a los desastres en los establecimientos de salud existentes” se encuentra que al 2011, el 100% de los hospitales ha sido evaluado mediante el Índice de Seguridad, al 2012, el 100% de locales del primer nivel priorizados ha sido evaluado; según lo mencionado se registró que al 2012, el 25% de los locales evaluados mejoraron su seguridad estructural, al 2015, el 50% de los

establecimientos de salud mejoraron en el componente no estructural al 2015, el 100% optimizaron su seguridad funcional, al 2012, el 50% de los establecimientos tiene certificado vigente, al 2015, el 100% tienen certificado vigente.⁸

Dentro de los componentes y procesos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se encuentran tres que contribuyen a un mejor direccionamiento de los lineamientos establecidos:

Gestión prospectiva: Conjunto de acciones que se planifican con el fin de evitar y prevenir la conformación de riesgos futuros.

Gestión reactiva: Conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

Gestión correctiva: Conjunto de acciones que se planifican y se realizan con el fin de mitigar o corregir el riesgo existente.

Asimismo, esta política establece las pautas para la incorporación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres en el planeamiento, organización, dirección y control de actividades a desarrollar en las instituciones públicas y privadas. Estos procesos son la Estimación del riesgo, la reducción, prevención, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Es en ese contexto que los establecimientos de salud de ESSALUD han generado su accionar en la gestión del riesgo de desastre.^{7, 12,14}

En el 2014 se actualizó el reglamento para la realización de las inspecciones técnicas de seguridad en edificación, en la que establece que es obligatoria para toda edificación que donde resida, labore o concurra público y que se encuentra completamente implementada para la actividad a desarrollar deberá ser solicitada por los propietarios, conductores, administradores de la edificación a través de los procedimientos establecidos en el Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N°058-2014-PCM.¹³

De acuerdo a estudio desarrollado por Shuang Zhong *et al.* . , mediante el cual propusieron una herramienta para medir el nivel de resiliencia de hospitales,

capacidad de recuperación del establecimiento de salud frente a un desastre, tomaron en consideración ocho puntos clave para medir la seguridad; mando, comunicación, sistema de cooperación, plan frente a desastres, existencia de recursos para la preparación y respuesta frente a desastres, capacidad del personal como capacitaciones, simulacros, servicios de emergencia, capacidad de expansión, recuperación y adaptación, asimismo utilizaron un análisis factorial para medir la infraestructura. Los datos fueron obtenidos de 41 hospitales de China, diseñaron un cuestionario especial para poder ser aplicado, asimismo tomaron en consideración cuatro factores de resiliencia de un hospital: Capacidad de respuesta frente a una emergencia médica (F1), mecanismos de gestión de desastres (F2), el nivel de seguridad de la infraestructura del hospital (F3), y los recursos para la administración de desastres (F4).

Estos factores fueron valorados utilizando un modelo de puntuación:

$$F=0.615F1+ 0. 202F2 + 0.103F3 + 0.080F4$$

Dicho modelo fue validado y de esta manera propusieron un nuevo método de evaluación de la resiliencia hospitalaria, asimismo la sugirieron como una base para el desarrollo de instrumentos de medición de estudios futuros.^{35,36}

A. Lupoi *et al.* efectuaron un estudio en el cual presentaron un modelo para medir el impacto de un terremoto en el sistema de salud de una región y la capacidad para enfrentar la demanda de pacientes postevento sísmico, desarrollaron una metodología probabilística para evaluar un hospital, tomaron en consideración; número de quirófanos y camas disponibles y funcionales, los datos obtenidos fueron analizados a fin de obtener la vulnerabilidad sísmica de la infraestructura.

Tomaron en consideración y relacionaron los accesos y sistema de transporte, redes de servicios públicos, edificaciones afectadas por el evento sísmico, también consideraron las posibles incertidumbres relevantes en términos de amenazas sísmicas distribuidas y la vulnerabilidad física de los sistemas, este modelo fue aplicado a un sistema de salud regional y a una red de carreteras y se centra en la atención durante las 24 y 48 horas de ocurrido el evento. Tuvo

como objetivo predecir el impacto esperado en términos de víctimas que no pueden ser hospitalizadas, hospitales que no pueden proporcionar atención médica, ciudades y pueblos que no pueden ser atendidos en una región.³⁷

La Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud en Europa ha elaborado una lista de comprobación a través de la cual mide la capacidad de respuesta de un hospital durante una emergencia, considerando todo tipo de peligros, con la finalidad de contribuir con los administradores, planificadores y tomadores de decisiones de los establecimientos de salud, esta herramienta ha sido estructurada considerando la continuidad de los servicios esenciales, la aplicación bien coordinada de las operaciones del hospital en sus niveles, la comunicación interna y externa clara y precisa, adaptación al aumento de la demanda, utilización eficaz de recursos escasos, entorno seguro para los trabajadores de la salud.

Esta herramienta proporciona conclusiones y recomendaciones que pueden ser utilizadas, asimismo uno de los rubros importantes para la respuesta es la seguridad de la infraestructura y si se encuentra en condiciones para permitir una evacuación segura.³⁹

De acuerdo a la información de los establecimientos de salud administrados por EsSalud, aproximadamente el 41,3 % tienen una antigüedad de 0-20 años; el 49,7%, entre 21-50 años y el 9%, de 50 años.³⁴

Roberto Miniati *et al.* desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue elaborar un sistema de ayuda para los tomadores de decisiones en la reducción del riesgo sísmico de las estructuras de salud. Utilizaron una metodología integrada, basada en una combinación de dos enfoques de investigación (teoría de los sistemas complejos y de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica rápida), fue aplicada para la mitigación de riesgos en el hospital OSMA Florencia y al valle de Santa Clara Medical Center en California, Estados Unidos. Los resultados pueden servir para la toma de medidas de mitigación de riesgo sísmico de las estructuras sanitarias modernas, se obtuvo un modelo para la estimación de

costos para la aplicación de diferentes acciones de reforzamiento. Demostraron el modelo Leontieff por ser menos extenso y fiable que el TLC en escenarios de alta sismicidad, las simulaciones sobre la mitigación del riesgo estimado de intervenciones estructurales fueron Florencia M=6 y US M=8 y no añadieron otras mejoras apreciables a las acciones no estructurales.³⁸

En un estudio realizado por Valcárcel *et al.* presentan un índice de riesgos de hospitales que considera:

- a) Vulnerabilidad estructural.
- b) Vulnerabilidad no estructural.
- c) Capacidad de respuesta.
- d) Indicadores de oferta.
- e) Fragilidad y resiliencia de la comunidad.

Este método fue desarrollado en los hospitales de la red pública de Cataluña, España, donde se utilizó una herramienta para la toma de decisiones de asignación de prioridades para la gestión del riesgo en sistemas de salud.⁴¹

1.3 Definición de términos básicos

Desastre: Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.¹

Los desastres en los establecimientos de salud generan un incremento de la demanda de atención, para lo cual deben estimar, prepararse, prevenir, disminuir riesgos de manera permanente.

Elementos estructurales: Son aquellos que corresponden a la estructura de la edificación, tales como losas, vigas, columnas, muros y cimientos de concreto, albañilería, acero, madera, adobe y similares, conformantes de una edificación.

Estos elementos en las edificaciones de salud son de alta importancia ya que del estado de conservación depende que siga la continuidad de servicios de salud.

Elementos no estructurales: Son aquellos que corresponden a los acabados que se instalan en la edificación, tales como los falsos techos, cielos rasos, paneles, tabiques, ventanas, puertas; así como los equipos y sistemas mecánicos, eléctricos, sanitarios y de seguridad contra incendios, instalaciones, mobiliario y similares contenidos en una edificación.¹⁴

Los elementos no estructurales son de relevancia debido a que son consideradas líneas vitales de la edificación, es decir si una de ellas dejara de funcionar, corre el riesgo de que se deje de brindar la continuidad de servicios.

Elementos funcionales: Son aquellos aspectos que corresponden a la implementación de los ambientes, la señalización, aforos y la organización institucional frente a una emergencia, los cuales son plasmados en los correspondientes planes de seguridad de una edificación.^{14 24}

La capacidad de respuesta de un establecimiento de salud depende de los elementos funcionales debido a que tiene que ver con la preparación del personal y la organización interna.

Emergencia: Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.¹⁴

La emergencia al ser una consecuencia de un desastre se relaciona de manera directa con los establecimientos de salud, ya que son entidades de primera respuesta, deben seguir funcionando postdesastre.

Peligro: Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y frecuencia definidas.¹⁴

Los peligros son tomados en consideración para que los establecimientos de salud se preparen basados en la hipótesis de afectación que este peligro puede

ocasionar en la edificación y/o jurisdicción, pudiendo tener como consecuencia un incremento de la demanda o población desatendida.

Hospital seguro: Es aquel establecimiento de salud que inmediatamente después de la ocurrencia de un desastre, sigue funcionando a su máxima capacidad instalada.^{23, 24} Los establecimientos de salud tienen como meta ser un hospital seguro.

Índice de seguridad hospitalaria: Herramienta propuesta por la Organización Panamericana de la Salud que permite contar con una estimación general y aproximada de la situación de seguridad del establecimiento de salud evaluado, tomando en cuenta su entorno y la red de servicios de salud en la que se encuentra.

En términos comparativos, es como tomar una “fotografía borrosa” del hospital pero que proporcione los elementos básicos necesarios para identificar las características del establecimiento y confirmar o descartar la presencia de riesgos inminentes. Es una herramienta de diagnóstico, rápida, y de bajo costo, se evalúan 145 aspectos o elementos del establecimiento de salud (estructural, no estructural, funcional), los establecimientos de salud se clasifican en una de las tres categorías de seguridad: alta, media y baja.²²

Categoría “A” el hospital puede continuar funcionando en caso de desastres, con la recomendación de mejorar en el mediano y largo plazo, ejecutar medidas preventivas y el nivel de seguridad.²²

Categoría “B”: Se requieren medidas necesarias en el corto plazo, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento pueden potencialmente poner en riesgo a los pacientes, el personal y su funcionamiento durante y después de un desastre²².

Categoría “C”: Se recomienda en el corto plazo adoptar medidas urgentes, que eviten poner en riesgo a los pacientes y al personal. ya que los niveles²².

El ISH es utilizado como una herramienta de conocimiento del establecimiento de salud para la respuesta en desastres.

Infraestructura: Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales.¹⁴ El estado de la infraestructura de una edificación de salud es relevante para dar continuidad a sus servicios.

Inspección técnica de seguridad en edificaciones: Es una acción transversal a la Gestión del Riesgo de Desastres, a solicitud de parte, que comprende el conjunto de procedimientos y acciones efectuadas por los Órganos Ejecutantes, con la intervención de los Inspectores Técnicos de Seguridad en Edificaciones autorizados por el Cenepred, conducentes a verificar y evaluar el cumplimiento o incumplimiento de la normativa en materia de seguridad en edificaciones aplicables en los objetos de inspección, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo debido a un peligro originado por fenómeno natural o inducido por la acción humana, con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.¹⁴

Esta evaluación permite subsanar observaciones dentro del marco de la gestión del riesgo de desastres teniendo como objetivo la certificación de seguridad en edificaciones.

Resiliencia: Capacidad de las personas, familias, comunidades, entidades públicas, privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.^{13, 14,15}

La resiliencia hospitalaria: Es una característica que los establecimientos de salud deben tener, esta cualidad consiste en la capacidad de recuperación del

establecimiento de salud después de un desastre y/o afectación y está basada en su principal función que proporciona servicios esenciales^{35, 36, 37}.

Riesgo: Es evaluado en función al peligro y la vulnerabilidadla. ¹⁴

Riesgo de desastre: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. ^{13, 14,15}

Riesgo muy alto: Se presenta cuando existe la inminencia de que los elementos estructurales de un objeto de inspección colapsen, debido a la manifestación de un peligro, el severo deterioro y/o debilitamiento de dichos elementos, entre otros; lo cual puede generar daños y pérdidas a la vida y el patrimonio, por la exposición de las personas a los mismos, debiendo emitirse medidas de cumplimiento obligatorio e inmediato por parte de administrado en salvaguarda de la vida humana. ¹⁴

Riesgo alto: Se presenta cuando existe deterioro, debilitamiento o deficiencias en los elementos estructurales, no estructurales y/o funcionales en el objeto de inspección y las personas se encuentran expuestas a los mismos, el inspector deberá evaluar el giro o actividad que se desarrolla en dicho objeto de inspección y emitir medidas de cumplimiento obligatorio e inmediato por parte del administrado en salvaguarda de la vida humana. ¹⁴

Riesgo medio: Se presenta cuando existe deterioro, debilitamiento o deficiencia en los elementos no estructurales y/o funcionales en el objeto de inspección, debido a la materialización de un peligro, siendo necesario tomar medidas de prevención o reducción de riesgos, en salvaguarda de la vida humana. ¹⁴

Riesgo bajo: Se presenta cuando existe deterioro o deficiencias en elementos funcionales del objeto de inspección, en la medida que no han sido implementados de conformidad con la normativa en materia de seguridad en edificaciones. ¹⁴

Los riesgos en los establecimientos de salud son tomados en cuenta para la subsanación de los componentes que lo están ocasionando con la finalidad de mejorar su condición.

Vulnerabilidad: Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. ^{13, 14,15}

Vulnerabilidad estructural: Susceptibilidad que una estructura presenta frente posibles daños en aquellas partes del establecimiento hospitalario que lo mantienen en pie ante un sismo intenso, cimientos, vigas, columnas, muros y losas. ⁴

Conocer la vulnerabilidad del establecimiento de salud es de alta importancia al igual que el riesgo ya que permite la toma de decisiones para mejorar los niveles de vulnerabilidad o pensar en una nueva edificación de salud.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de hipótesis

No corresponde hipótesis por ser un trabajo descriptivo

3.2 Variables y definiciones operacionales

Variable	Definición Conceptual	Tipo Por Su Naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Categorías	Valores de la categoría	Medio de verificación
Seguridad hospitalaria	Herramienta que permite contar con una estimación general y aproximada de la situación de seguridad del establecimiento de salud evaluado, tomando en cuenta su entorno y la red de servicios de salud.	Cualitativa policotómica	Índice de seguridad hospitalaria	Nominal	A B C	0.6-1 0.36 – 0.65 0 – 0.35	Informe de resultados de evaluación
Seguridad en edificaciones	Conjunto de procedimientos y acciones efectuadas por los Órganos Ejecutantes, con la intervención de los Inspectores Técnicos de Seguridad en Edificaciones autorizados por el Cenepred.	Cualitativa Dicotómica	Inspección técnica de seguridad	Nominal	Si No	-- ---	Informe de resultados de evaluación
Vulnerabilidad estructural	Susceptibilidad que una estructura presenta frente posibles daños en aquellas partes del establecimiento hospitalario que lo mantienen en pie ante un sismo intenso, cimientos, vigas, columnas, muros y losas. ⁴	Cualitativa Dicotómica	Estudio de vulnerabilidad estructural	Nominal	Reforzar el establecimiento de salud Demolición y reconstrucción de los establecimientos de salud	--- ---	Informe de resultados de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de diseño

Se realizó un estudio descriptivo y transversal con el objetivo de comparar los resultados de evaluación de seguridad de dos hospitales públicos obtenidos mediante tres herramientas: Índice de Seguridad Hospitalaria, Inspección Técnica de Seguridad y Estudio de Vulnerabilidad Estructural.

3.2 Población y muestra

Para este estudio se utilizó los informes de evaluaciones mediante el Índice de Seguridad Hospitalaria, Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones, y Estudio de Vulnerabilidad de un Hospital Nivel II-1 ubicado en Marcona-Ica y un Hospital Nivel II-2 ubicado en el Cercado de Lima del Seguro Social de Salud ESSALUD.

3.3 Recolección de datos

La revisión de la información correspondiente a las evaluaciones del Índice de Seguridad Hospitalaria, formatos de visita de Inspección de seguridad en edificaciones, y estudio de vulnerabilidad estructural del Hospital II María Reiche Newman y del Hospital III Emergencias Grau se realizó en el 2016.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Se consideró la siguiente variable: Evaluaciones de seguridad.

Índice de Seguridad Hospitalaria ISH: Que categoriza al establecimiento de salud según lo que se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Categorías de evaluación según el índice de seguridad hospitalaria

Categoría	Valor	Descripción
A	0.6-1	Aunque es probable que el hospital continúe funcionando en caso de desastres, se recomienda continuar con medidas para mejorar la capacidad de respuesta y ejecutar medidas preventivas en el mediano y largo plazo, para mejorar el nivel

		de seguridad frente a desastres.
B	0.36 – 0.65	Se requieren medidas necesarias en el corto plazo, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento pueden potencialmente poner en riesgo a los pacientes, el personal y su funcionamiento durante y después de un desastre.
C	0 – 0.35	Se requieren medidas urgentes de manera inmediata, ya que los niveles actuales de seguridad del establecimiento no son suficientes para proteger la vida de los pacientes y el personal durante y después de un desastre.

La Tabla 1 describe la clasificación del establecimiento de salud, y establece recomendaciones generales de intervención, las mismas que deben ser interpretadas por el evaluador²².

Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones-ITSE que define a las edificaciones:

Tabla 2. Inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones

Riesgo Muy Alto=RMA	Existe la inminencia de que los elementos estructurales de un objeto de inspección colapsen
Riesgo Alto=RA	Existe deterioro, debilitamiento o deficiencias en los elementos estructurales, no estructurales y/o funcionales en el objeto de inspección y las personas se encuentran expuestas a los mismos
Riesgo Medio=RM	Existe deterioro, debilitamiento o deficiencia en los elementos no estructurales y/o funcionales en el objeto de inspección, debido a la materialización de un peligro, siendo necesario tomar medidas de prevención o reducción de riesgos, en salvaguarda de la vida humana
Riesgo Bajo=RB	Existe deterioro o deficiencias en elementos funcionales del objeto de inspección, en la medida que no han sido implementados de conformidad con la normativa en materia de seguridad en edificaciones

La tabla 2 describe la clasificación de las edificaciones objeto de evaluación donde pueden calificarse según el riesgo identificado por los inspectores de seguridad que realizan la inspección técnica de seguridad.¹⁴

Estudio de Vulnerabilidad Sísmica- EVS: Que recomienda

Tabla N. °3: Estudio de vulnerabilidad sísmica

Reforzar el establecimiento de salud =R	De acuerdo a la normativa vigente del Reglamento Nacional de construcciones
Demolición y reconstrucción de los establecimientos de salud=D	De acuerdo a la normativa vigente del Reglamento Nacional de Construcciones

La tabla 3 define las probabilidades resumidas encontradas los estudios de vulnerabilidad utilizados para el presente estudio^{28,29}.

Los datos fueron recolectados de los archivos de las tres evaluaciones desarrolladas al establecimiento de salud, estos indicadores fueron validados internacionalmente:

- Índice de Seguridad Hospitalaria
- Inspección Técnica de Seguridad
- Estudio de Vulnerabilidad Sísmica

Asimismo, se utilizó fichas de recolección de datos diseñadas especialmente para conjugar las diferencias y semejanzas de las tres herramientas de evaluación.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Referencias de los hospitales objeto de estudio

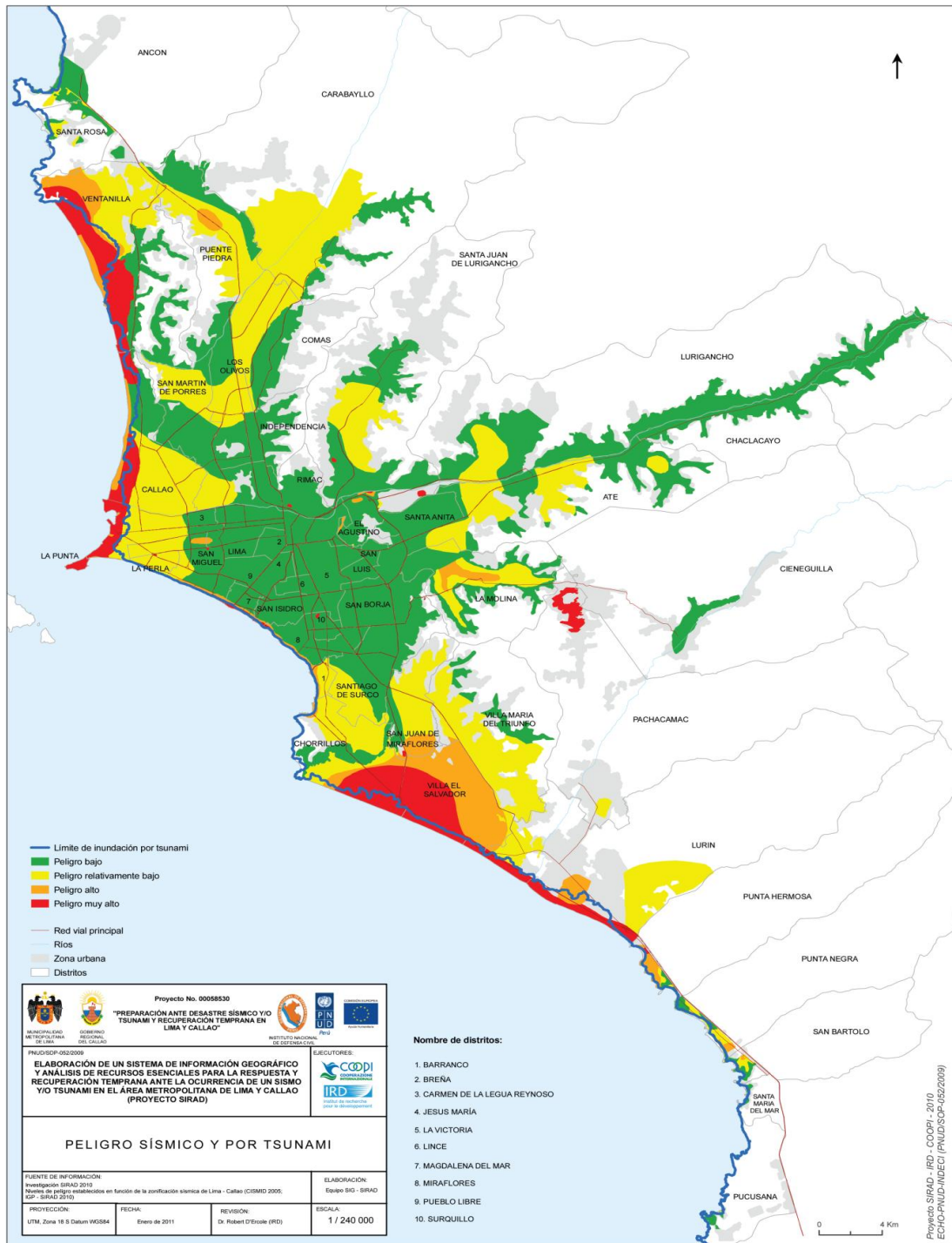
El Cercado de Lima es una zona de alto riesgo sísmico, ocasionado por un desarrollo no planificado, precariedad estructural de las edificaciones que la conforman, antigüedad, tugurización, hacinamiento, concentración poblacional, estos elementos son potenciadores de la vulnerabilidad.

Sus suelos presentan una alta estabilidad, pero resulta irrelevante ya que no aumenta ni disminuye la vulnerabilidad de las estructuras frente a un sismo de gran magnitud.

De acuerdo a los resultados de estudios de riesgo sísmico en la ciudad de Lima el cercado, desde el punto de vista estructural de sus edificaciones la vulnerabilidad es muy alta, y al ser relacionada con el tipo de suelo es considerada como riesgo moderado, sin embargo, si se considera un sismo hipotético de 8.5 Mw. Este generaría un sacudimiento suficiente del suelo lo que causaría un efecto directo sobre las edificaciones antiguas y aquellas que han sido mal diseñadas.^{40,42}

En la Figura 1 se observa el riesgo sísmico de la Ciudad de Lima, donde se puede apreciar que el Cercado de Lima es un distrito donde se encuentra el Hospital Emergencias Grau cuenta con un peligro bajo.

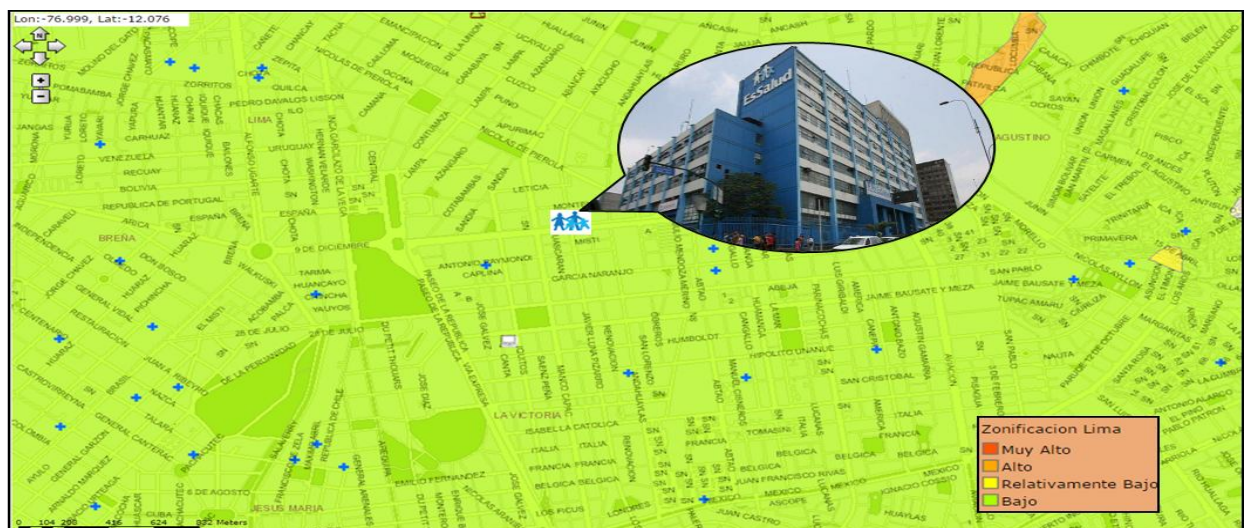
Figura 1. Mapa de riesgo sísmico de la ciudad de Lima



Fuente: Investigación SIRAD 2010

El Hospital III Grau del Seguro Social de Salud-EsSalud se encuentra ubicado en el Cercado de Lima, como se muestra en la figura 2 , es una edificación que cuenta con 60 años de antigüedad, la misma que fue construida con el diseño de oficinas administrativas y posteriormente fue adecuada para una edificación prestadora de salud, cuenta con 86,727 de población asegurada activa, 231 número de camas hospitalarias, está categorizado en el segundo nivel de atención, tiene un área construida de 16, 550.54 m² y diez pisos de altura, de acuerdo a la evaluación del ISH obtuvo una categoría “C”, la evaluación de acuerdo a los formatos ITSE lo catalogó como de alto riesgo y el estudio de vulnerabilidad estructural concluyó que “las estructuras del Hospital, no cumplen con los requisitos de rigidez, resistencia, ni ductibilidad en la norma vigente”. A la fecha de término de este estudio la consulta externa del hospital III Grau ha sido reubicada, dentro de la misma jurisdicción que el hospital, Cercado de Lima, como se observa en la figura 3, que cuenta con certificación técnica de seguridad en edificaciones, disminuyendo el riesgo existente, hasta que se concluya el proyecto del nuevo Hospital III Grau.

Figura 2. Tipo de suelo del Cercado de Lima



Fuente: SINPAD disponible en : <http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpadweb/>

ZONA I: Esta zona está conformada por los afloramientos rocosos, los estratos de grava coluvial-aluvial de los pies de las laderas que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene un comportamiento rígido, con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de microtrepidaciones

Figura3. Edificio centro de consulta externa hospital Grau



Fuente: web EsSalud

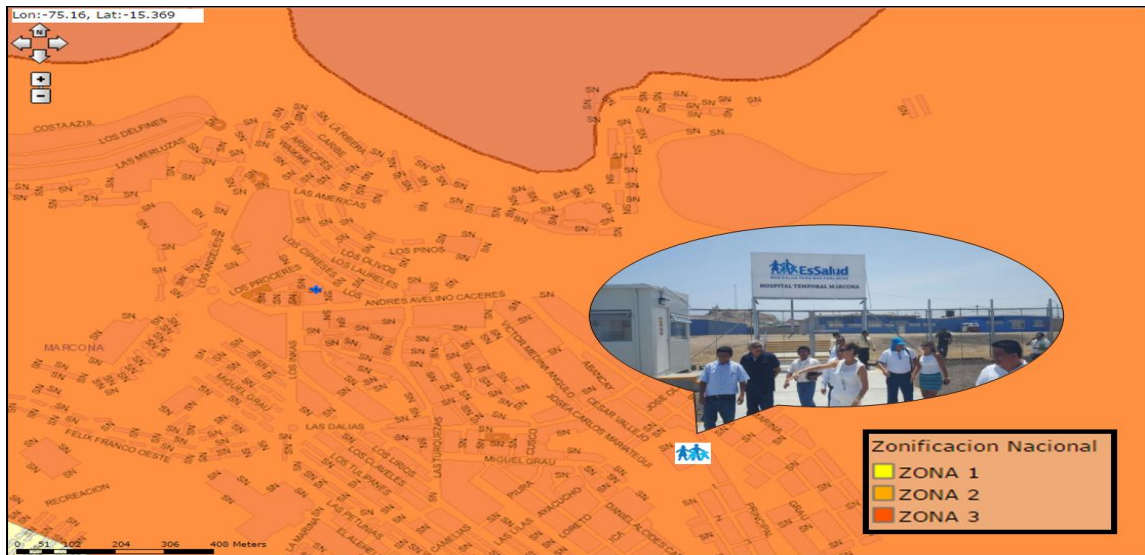
El Distrito de San Juan de Marcona ubicado en la Provincia de Nazca de la Región Ica, está valorado como riesgo sísmico muy alto, como se verifica en la figura 3 asimismo, la expansión urbana se ha desarrollada de manera desordenada, descuidando las medidas y acciones que orienten la estabilidad y seguridad física de la provincia.

El Hospital I María Reiche Newman del Seguro Social de Salud-EsSalud fue construido en 1955, la edificación fue realizada bajo la normativa de su época tuvo seis modificaciones en el transcurso de su vida útil; actualmente está desocupado por ser de alto riesgo y se brinda los servicios de salud en un hospital temporal hasta la culminación del nuevo proyecto.

De acuerdo a la evaluación del ISH obtuvo “C” de categoría, según los formatos ITSE fue catalogado como de alto riesgo y el estudio de vulnerabilidad estructural concluyó que “las estructuras del Hospital I María Reiche son muy vulnerable, presentaría serios daños e inclusive podría llegar al colapso ante ocurrencia de un evento sísmico severo y llegaría al colapso ante ocurrencia de un sismo máximo probable, esto debido a la antigüedad de la edificación y al alto grado de corrosión de las armaduras de refuerzo que es la principal causa de la patología estructural”.

A la fecha el Hospital I María Reiche, ha sido desocupado y está funcionando en un hospital temporal, el mismo que cuenta con los servicios de medicina general, medicina interna, ginecología, cirugía pediátrica, obstetricia, y odontología, hasta la culminación de la construcción del Nuevo Hospital de Marcona de ESSALUD, como muestra la figura 4.

Figura 3. Zona de ubicación del hospital I María Reiche



Fuente: SINPAD disponible en : <http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpadweb/>

ZONA III: Esta zona está conformada en su mayor parte por los depósitos de suelos finos y arenas de gran espesor que se encuentra en estado suelto. Los periodos predominantes encontrados en estos suelos varían entre 0.5 y 0.7 s, por lo que su comportamiento dinámico ha sido tipificado como un suelo Tipo S3 de la norma sismorresistente peruana, con un factor de amplificación sísmica $S=1.4$ y un periodo natural de $T_s=0.9$ s.

Figura 4: Hospital temporal Marcona EsSalud



Fuente: Web EsSalud

Se efectuó la revisión de los estudios de seguridad de los Hospitales III Emergencias Grau y Hospital I María Reiche Newman de Marcona, a continuación se describe cada instrumento considerando los formatos de presentación del informe, formatos de evaluación, de presentación, componente estructural, no estructural y funcional, presupuesto requerido, luego de la descripción se listarán las semejanzas y diferencias encontradas.

3.2 Análisis de la estructura de los informes de evaluación de seguridad en hospitales

Se revisaron los modelos de informe de los tres instrumentos, los cuales se describen a continuación:

A. Índice de seguridad hospitalaria

El formato del ISH abarca la siguiente información:

Primera Parte; Incluye información general del establecimiento

Nombre del establecimiento: indicándose la denominación del mismo, Teléfono, Dirección, Correo, Número total de camas, Índice de ocupación de camas en situaciones normales.

Descripción de la institución: Localización, área de influencia, cobertura de la población, personal asistencial, administrativo, tipo de estructura.

Distribución física: Descripción de los pisos: En este acápite se detalla el número de consultorios y especialidades que se encuentran en cada uno de los pisos, aéreas, servicios habilitados y funcionales.

Capacidad del establecimiento de salud: Describe la distribución de camas por género y grupo etario del establecimiento de salud. Dentro de la presentación de la información se insertan los planos de distribución del establecimiento.

Ambientes susceptibles a aumentar de capacidad: Datos adicionales: En este rubro se insertaron características no tocadas en los demás rubros de la evaluación donde se puede incrementar algunas observaciones particulares del establecimiento de salud.

Segunda Parte: Contiene evaluación del nivel de seguridad del establecimiento

Aspectos relacionados a la ubicación geográfica del establecimiento de salud; donde se inserta una tabla de descripción de fenómenos y amenazas y se cataloga en alto, medio, bajo y nivel de exposición de fenómenos hidrometeorológicos, geológicos, sociales, sanitarios ecológicos, químicotecnológicos, licuefacción suelo y su nivel de amenaza.

Aspectos relacionados con la seguridad estructural donde insertan la descripción del sistema estructural, evaluación del sistema de salud, incorporando una tabla de 13 ítems de evaluación. Principales hallazgos, conclusiones y recomendaciones, nombre y firma del evaluador.

Aspectos relacionados con la seguridad no estructural, se incorpora la descripción del diseño arquitectónico y líneas vitales, evaluación del establecimiento de salud, agregando en este último acápite una tabla con los ítems de evaluación correspondientes a este rubro, seguidamente los hallazgos principales, las conclusiones y recomendaciones, finalmente el nombre y firma del profesional responsable.

Aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional, seguidamente se encuentra la descripción de los preparativos del establecimiento de salud frente a emergencias y desastres, a continuación, se inserta la tabla de chequeo del componente funcional, continúan con la descripción de los principales hallazgos, finalmente las conclusiones y recomendaciones.

En este acápite se listan los resultados obtenidos por el establecimiento de salud de acuerdo a la evaluación y la categoría que obtuvo, seguidamente agregan los gráficos de los tres tipos de evaluación, estructural, no estructural y funcional.

Tercera Parte: Contiene el plan de intervención del establecimiento

Se insertan las priorizaciones de intervención de los tres componentes evaluados con sus respectivas observaciones, problemas encontrados, actividades previstas y prioridad.

Finalmente se insertan los anexos, donde se puede colocar mapa de peligros y riesgos, planos de la edificación, entre otros.

B. Inspección técnica de seguridad en edificaciones ITSE (estructura)

Este formato consigna la siguiente información:

Datos del objeto de inspección: Hace referencia a dirección, distrito, provincia, departamento, objeto de evaluación:

Referencia se inserta los datos del documento, órgano ejecutante, N.º de inspección, fecha de inspección.

Antecedentes, menciona la fecha y hora y el motivo por el cual se está desarrollando la inspección e informe, indica la antigüedad de la edificación y la describe, alude a las principales observaciones encontradas.

Conclusiones Lista la conclusión y recomendación que proporcionan los evaluadores.

C. Estudio de vulnerabilidad (estructura): Este formato incluye una gran cantidad de información, la cual la podemos agrupar en:

Resumen: Describe la localidad en la que se encuentra el establecimiento de salud, el objetivo del estudio con la finalidad de determinar el comportamiento de las estructuras.

Introducción: Citan la finalidad de los estudios de vulnerabilidad, como se inician estas evaluaciones a nivel mundial, detallan las principales afectaciones a establecimientos de salud ocasionados por sismos en las américas y el mundo.

Aspectos generales, que incluye

Justificación del estudio: Refirieron la manera cómo ha evolucionado la norma de sismo resistencia en nuestro país, los estudios previos desarrollados relacionados a las evaluaciones de sismo resistencia de edificaciones esenciales entre ellas los establecimientos de salud, las afectaciones a establecimientos de salud en el terremoto de México de 1986, y la pérdida de capacidades (camas, salas hospitalarias, recursos humanos asistenciales, y administrativos), asimismo mencionaron cuáles son las recomendaciones proporcionadas por la OPS/OMS.

Ubicación y descripción del edificio: Donde se indica la dirección, distrito, provincia, departamento, insertaron vistas satelitales descargadas de google maps en la cual identifican al establecimiento de salud. Mencionaron el año y área de construcción, dimensión construida, sistema estructural aplicado en la construcción del establecimiento de salud, niveles (pisos) del edificio, refieren las diferentes ampliaciones y adecuaciones que se desarrollaron durante todos los años de la edificación.

Características físicas de la zona: Consideraron

Territorio: Describió el distrito donde se encuentra los establecimientos de salud, límites, fecha de creación del distrito, yacimientos y principales fuentes de trabajo en la zona, puertos principales y proyectos y proyección a futuro.

Clima y temperatura e hidrografía: Describen brevemente las características del clima y temperatura del distrito.

Topografía y Geología: Mencionó las características topográficas y geológicas del distrito donde se encuentra ubicado el EESS.

Vulnerabilidad sísmica: En este punto detallaron el concepto de vulnerabilidad sísmica y las influencias de las características intrínsecas de la edificación, realizaron referencia de conceptos relacionados a la vulnerabilidad.

Diferencia entre diseño y evaluación: Mencionó los conceptos y forma como se desarrolló el diseño y las evaluaciones, refirieron la diferencia que existe entre ellos.

Clases de vulnerabilidad sísmica: En este punto relataron la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional describieron como afectan los sismos a estos elementos, al mismo tiempo citaron las características de cada una de ellas, es relevante mencionar que en este aspecto consideraron líneas vitales (agua, electricidad, etc.), vías de acceso y comunicación, mencionaron cinco áreas básicas administración, servicios generales, ambulatorios, consulta externa, emergencia y hospitalización.

La segunda parte refiere la inspección del hospital propiamente dicha e incluye la siguiente información:

Inspección del entorno: Describieron los límites periféricos de la edificación e inserta fotos de las zonas.

Inspección del Edificio: Mencionaron las características de la edificación durante la inspección, inserta un panel fotográfico.

Procedimiento de investigación Visual Rápida FEMA 154: Mencionaron como evaluaron bajo el esquema utilizado en USA y la manera cómo puede ser adaptado al país. Seguidamente descripción y aplicación del FEMA; Mencionaron la manera cómo se desarrolló la evaluación desde estimación de costos, planeamiento precampo, selección de formatos de evaluación y entrenamiento de personal para recolección de datos, adquisición y revisión de los datos, revisión de información existente, investigación de campo de los edificios individuales, en este último acápite describe en qué consiste y hace un listado de nueve actividades que desarrolla. Posterior a esta etapa se menciona cada uno de ellos con mayor detalle.

Vulnerabilidad no estructural: Refirieron que son los elementos no estructurales en el establecimiento de salud y el costo que representa frente a los elementos estructurales, asimismo describieron cada uno de ellos.

Elementos arquitectónicos: comprende todos los elementos que forman parte de la edificación, entre los que se puede mencionar; paredes o muros de albañilería, ventanas, puertas, enchapes, etc.

Equipamiento y mobiliario: Se enumeraron todos los componentes que no forman parte de la edificación; equipamiento y mobiliario médico, área de servicio, sustancias y materiales peligrosos, mobiliario, equipo informático y otros.

Instalaciones básicas: Incluye aquellas instalaciones fijas tomaron en *consideración*; sistema de distribución de energía eléctrica, de emergencia (planta eléctrica), de distribución de agua fría, caliente, vapor, desagüe, de telecomunicaciones (teléfonos, radio), de distribución de aire y gases (aire comprimido, aire acondicionado, oxígeno y otros gases).

Aspectos a evaluar según características del elemento: Se enumeraron elementos de soporte y anclaje, ubicación, identificación e instalación de equipos y otros.

Tipos de riesgo: Describió el riesgo a la vida, a la pérdida del bien, a la pérdida funcional, subdividiéndolos en alto, medio y bajo.

Causas de daño no estructural de origen sísmico: Describió tres efectos que causan los sismos en los elementos no estructurales; Fuerza debido a la inercia, distorsión de la estructura del edificio, separación inadecuada del edificio (juntas sísmicas) asimismo desarrolla el significado conceptual de cada uno de ellos.

Reducción del daño no estructural:

Tipo de daño: Refirió seis de los posibles daños que podrían sufrir los elementos no estructurales; volteo, deslizamiento o desplazamiento, caída, deformación impuesta, daño interno, impacto o choque de objetos

Reducción de daño no estructural: Mencionó la manera cómo desarrollar la reducción y al mismo tiempo lista seis opciones cada una con un detalle de las acciones que deberían desarrollarse, los puntos que tomó en consideración fueron reemplazo del elemento de soporte y sostén, reubicar, respeto a los manuales de instalación y montaje de los equipos y al reglamento nacional de edificaciones, aplicación de planes de mitigación de corto y mediano alcance, tener planes de contingencia. Posteriormente a esta descripción inserta unas tablas en las cuales hace referencia como ha categorizado los elementos no estructurales que fueron considerados en este estudio.

Análisis y criterios de protección para elementos y sistemas no estructurales del hospital: Resumió las variaciones y adecuaciones que ha sufrido a través de los años, asimismo refiere cual su principal afectación y el motivo que ha contribuido.

Componentes arquitectónicos: Abordando los siguientes ítems

Elementos arquitectónicos: Valoraron los más representativos de acuerdo a su criterio de evaluación, determinando seis (separadores de ambientes, puertas y

rutas de escape, sistema de iluminación, ornamentos y apéndices permanentes, juntas constructivas, protección climatológica,) asimismo detalla motivo por el cual representa un riesgo y menciona qué acción de mejoramiento se podría desarrollar. Posterior a esto, menciona las principales condiciones de alto riesgo encontradas en el hospital se listan a continuación conforme al estudio;

Algunas puertas de acceso a los módulos presentan vidrios crudos sin lámina de seguridad (todas las ventanas incluidas las que se encuentran en la parte superior de las puertas de acceso a los consultorios) los techos no están impermeabilizados, lo cual conlleva a filtraciones.

Se puede apreciar filtraciones en los techos y pasadizos, cocina comedor entre otros, los parapetos de ingreso a la capilla y al módulo principal al lado derecho se encuentran con fisuras, refirieron antecedentes respecto a fisuras en el ingreso principal y tuvo que intervenir mediante demolición de la misma, mencionó el deterioro de veredas y las consecuencias para los usuarios, la presencia de sillas para pacientes que obstaculizan pasadizos, áreas de espera, puertas bloqueadas con mobiliario clínico, credenzas etc.

Así mismo que las mamparas y/o divisorios internos son de aluminio y madera con vidrios crudos amplios y sin lámina de seguridad, que algunas ventanas están rotas y/o fisuradas, hospital carece de reflectores y luces de emergencia, la cantidad de gabinetes contra incendios en mal estado y sin la señal de seguridad, ausencia de cintas antideslizantes, pisos desgastados, señales de seguridad insuficientes, coberturas livianas de algunos sectores se encuentran en mal estado, pasamanos en rampas y veredas exteriores se encuentran en malas condiciones y sin la seguridad adecuada, se evidencia muchos vidrios rotos en la ventanas.

Recomendaciones: En esta parte se brindan 11 recomendaciones indicando las posibilidades cómo deben desarrollarse. Posterior a eso inserta un panel fotográfico con todas las observaciones encontradas.

Vulnerabilidad funcional y organizativa del hospital, en este ítem describen:

Introducción: El analista insertó una introducción respecto a la importancia de la organización y la manera cómo se vienen impartiendo directrices en base a acuerdos internacionales.

Historia del hospital: En este tema desarrolló la historia cronológica de la construcción y adecuaciones que han ocurrido en el establecimiento.

Organización y funcionamiento: En este acápite detalló el nivel, categoría, número de camas, especialidades del establecimiento de salud de manera muy escueta.

Situación actual: Describió las adecuaciones, ampliaciones que modificaciones que ha sufrido el establecimiento de salud, problemas con la demanda y también con las adecuaciones de áreas críticas, refirió los servicios que requieren una intervención inmediata, expresaron que para tal efecto se verían paralizada la continuidad de servicios.

Asimismo, detalló la situación del sector en la región del establecimiento de salud, citó la política nacional de hospitales seguros, nombró los resultados de la evaluación del índice de seguridad hospitalaria del hospital y en qué consiste este análisis, posterior a eso aludió en qué contribuirá el estudio de vulnerabilidad

Vulnerabilidad para casos de desastres: En este punto se relaciona el deterioro del establecimiento y la atención de múltiples víctimas por sismo, concluyendo que es vulnerable a sismos.

Descripción de niveles por pisos detalló los pisos y los servicios con los que cuenta en cada una de plantas.

Problemas funcionales encontrados: Lista 17 problemas funcionales; no cuenta con un centro de operaciones de emergencia, mencionando que el centro de reunión y coordinación es la dirección, no se dispone de tarjetas de acción que demuestre las actividades que va desarrollar cada uno de los integrantes del hospital, refirió que se cuenta con un plan de emergencias, que es genérico, no se contaba con presupuesto para implementar el plan y detalla algunos temas específicos que no se han considerado en el plan, como procedimientos de protección para historias clínicas, ubicación temporal de cadáveres,

procedimientos en mantenimiento, sistema de alerta definido, procedimientos de prensa.

Asimismo, mencionó un ítem denominado líneas vitales y escaleras riesgos funcionales: donde refiere los peligros relacionados a; escaleras y elementos no estructurales, agua y desagüe, electricidad.

Índice de seguridad hospitalaria: En este tema se ha transcrito la información de la guía del evaluador del ISH elaborado por la OPS. La tercera del informe contiene los datos sobre el estudio de vulnerabilidad estructural, los cuales están referidos a:

Objetivo: Vuelve a citar de la misma manera que al inicio del estudio.

Alcance del estudio: Listó cinco resultados de estudios que se desarrollarán, estudios de materiales, medición de vibraciones, escaneo de aceros de refuerzos, auscultación de cimentación, análisis estructural del edificio para un sismo en la ciudad donde se encuentra ubicado el establecimiento de salud, y refiere que el análisis de la estructura estará basado para un sismo máximo probable, reglamentario en la norma NTE.0.30 y moderado.

Evaluación estructural del edificio

Mediciones del edificio: Detalló el procedimiento mediante el cual se desarrolló refiriendo una inspección ocular y las mediciones realizadas.

Toma de fotografías: Detalla el procedimiento empleado para la toma de fotos.

Inspección de existencia de fisuras y grietas: En este acápite menciona los conceptos de fisuras y grietas y detalla la manera como se desarrolló esta actividad, e inserta fotos de las fisuras halladas.

Corrosión en el acero de refuerzo de concreto: Describió cómo es que se desencadena este proceso y los agentes que lo influyen; Explicó el ataque por cloruros al concreto, y detalla porque se da este proceso, luego abordó el ítem llamado efectos en el concreto, definió detenidamente este proceso. Insertó otro rubro denominado Efectos del acero en el refuerzo, la detalló de manera conceptual indicando los tipos de efectos que se encuentran en la literatura.

Durabilidad del concreto en donde aborda el tema de medio ambiente y lo precisa, en el siguiente ítem referente al potencial de cloruros en el aire a bordo aire marítimo, zonas industriales, ambas explicadas detalladamente.

En el ítem procedimiento del control, tocó 3 puntos cada uno subdivididos y explicados. Posterior a las definiciones teóricas concluye con las afectaciones encontradas en los resultados de las evaluaciones y adjunta un panel fotográfico.

Evaluación de la resistencia del concreto existente según NTP 339.034.2008 AT- PR-11 en este rubro explicó cómo se desarrolló el procedimiento en el establecimiento de salud. Adjuntó panel fotográfico e insertó una tabla con los resultados de las pruebas desarrolladas.

Evaluación de resistencia acero refuerzo: Expresó cómo se desarrollaron las muestras e insertó las fotos con el procedimiento e incorporó una tabla con el resultado de la evaluación.

Auscultación de la cimentación y tipo de suelo: expresó cómo se desarrolló la prueba y el motivo por el cual fue elaborado.

Análisis de la capacidad de carga: Al igual que en procedimientos anteriores elaboró un detalle conceptual, insertó el tema de determinación de asientos.

Medición de vibraciones ambientales; detalló conceptualmente cómo se realizó el procedimiento e ilustra con panel fotográfico.

Riesgo sísmico: Describió de manera extensa este ítem subdividiéndolo en dos puntos riesgo sísmico y características del edificio que acentúan el riesgo sísmico.

Amenaza Sísmica: Refirió dos puntos amenaza sísmica, historia sísmica en la ciudad donde se encuentra el establecimiento de salud, insertó fotografías satelitales extraídas de Google Maps y también incorporó temas conceptuales sumamente extensos.

Exposición Sísmica: Brindó los conceptos de este tema y agrega dos ítems: suelo, influencia del nivel freático y de posibilidad de licuefacción, rubros que son descritos de manera conceptual incluyó fotos donde explico los acápite abordados.

Análisis estructural del edificio: Refieren los procedimientos para desarrollar el análisis de estructuras y subdividió los elementos que fueron tomados en consideración.

Estados de carga considerados, enumeró las cargas utilizadas en el estudio. Combinación de cargas, enumeró las combinaciones de cargas a utilizar. Elementos estructurales de modelos matemáticos; enumeró los modelos matemáticos utilizados en el estudio. Modelos Matemáticos, estos últimos contienen las vistas tridimensionales de cada uno de los bloques evaluados.

Desarrollo del Análisis Estructural; mencionó los datos iniciales y parámetros de diseño, configuración estructural de los bloques, metrado de cargas (carga viva, muerta, de sismo) Evaluación sísmica de las estructuras, Definición de espectros de respuesta, menciona la metodología del análisis.

Periodos y formas de modo: seleccionó y presentó los periodos y factor de masa participativa por modos insertando los bloques del predio.

Control de distorsiones: Explicó los tipos de distorsiones de acuerdo a la norma técnica peruana, inserta los resultados de las pruebas de distorsiones del establecimiento de salud.

Verificación del diseño de elementos, refirió el procedimiento desarrollado y resultados encontrados: mencionó la verificación del diseño de albañilea, resistencia al agrietamiento diagonal, verificación del diseño de columnas, verificación de diseño de vigas.

Verificación de la cimentación: Verificó la cimentación corrida más cargada de cada bloque de la estructura. En la cuarta parte del informe, se aborda la evaluación de líneas vitales del hospital

Informe de las Instalaciones Sanitarias: Describió brevemente la ubicación, antigüedad, insertó el marco legal de la organización y procedencia administrativa del establecimiento de salud e incorporó los siguientes ítems con las descripciones respectivas:

Abastecimiento y suministro de agua, salas de máquinas, agua dura, agua blanda, agua contra incendios, redes de distribución de agua y desagüe, servicios higiénicos, de todos los bloques e instalaciones del establecimiento de salud.

Luego citó las conclusiones y recomendaciones.

Informe de las Instalaciones mecánicas, electromecánicas, seguridad, y sistemas contraincendios. Enumeró las recomendaciones que se encuentran en el reglamento nacional de edificaciones para cada uno de estos rubros y posteriormente insertó observaciones específicas de las instalaciones del establecimiento de salud.

Informe de las Instalaciones eléctricas, incorporó fotos con las observaciones eléctricas de cada uno de los bloques.

Finalmente, la quinta parte está referida a las conclusiones y recomendaciones. Además, se incluyen los anexos los cuales tienen información sobre los ensayos practicados al concreto existente, pruebas al acero de refuerzo, estudios de suelo, estudios de medición de vibraciones ambientales, y los planos estructurales.

4.3. Análisis de los componentes e ítems de evaluación de seguridad en los hospitales

Cada tipo de instrumento contiene la evaluación de los componentes estructurales, no estructurales y funcionales, Cada componente a su vez incorpora diferentes ítems de valoración. A continuación, se resume la información contenida en cada instrumento:

A. Índice de Seguridad Hospitalaria

Engloba 145 elementos de evaluación divididos en tres componentes Estructural, No estructural y Funcional

Componente estructural: 13 elementos de evaluación, el mismo que contiene los siguientes acápite:

Seguridad debido a antecedentes del establecimiento; Como daños estructurales debido a fenómenos naturales. El establecimiento ha sido reparado o construido utilizando estándares actuales apropiados. La edificación ha sido construida reparada remodelada o adaptada afectando el comportamiento de la estructura.

Seguridad relacionada con el sistema estructural y el tipo de material usado en la edificación; En qué lado se encuentra la edificación. Cómo se encuentran los materiales de la construcción de la estructura. Interacción de los elementos no estructurales con la infraestructura. Proximidad de los edificios y se insertan porcentajes de separación las cuales tienen una puntuación alta, media, baja. Redundancia estructural. Detalle estructural incluyendo conexiones. Seguridad de fundaciones y cimientos. Irregularidades en las plantas (rigidez, masa, resistencia). Irregularidades en elevación. Adecuación estructural a fenómenos.

Componente No Estructural cuenta con 70 ítems de valuación divididos en Líneas vitales:

Sistema eléctrico; El generador cubre el 100% de la demanda, regularidad de las pruebas de funcionamiento en áreas críticas, el generador está protegido frente a fenómenos naturales, pregunta respecto a la seguridad de ductos y cables eléctricos, sistema redundante al servicio local de suministro de energía eléctrica, con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido, de iluminación en sitios claves del hospital, eléctricos externos instalados dentro del perímetro del hospital.

Sistema de telecomunicación; estado técnico de las antenas y soporte de las mismas, del sistema de baja corriente, del sistema de comunicación alterna, de los anclajes de equipos y soporte de cables, de los sistemas de telecomunicaciones externos instalados dentro del perímetro del hospital, local

con condiciones apropiadas para sistema de telecomunicaciones, seguridad del sistema de comunicación interno.

Sistema de aprovisionamiento de agua; el tanque debe proveer al menos, 300 litros de agua por cama y por 72 horas. Los depósitos de agua se encuentran en un lugar seguro y protegido, fuente alterna de abastecimiento de agua adicional a la red de distribución principal, seguridad de distribución en este acápite se evalúa el funcionamiento de distribución, válvulas, tuberías, cisternas, y uniones, mecanismo de bombeo alterno frente a la falla de suministro.

Gases Medicinales (oxígeno y nitrógeno); Almacenaje suficiente por lo menos para 15 días como mínimo, anclaje de tanques cilindros y equipos complementarios, fuentes alternas de disponibles de gases medicinales, ubicación apropiada de los recintos, seguridad del sistema de distribución de gases donde se abordan los siguientes cotejos, protección de tanques y /o cilindros, seguridad apropiada de los recintos.

Sistemas de Calefacción y ventilación en áreas críticas: soporte adecuado para los ductos y revisión de movimientos y tuberías que atraviesan las juntas de dilatación, condiciones de tuberías, válvulas, del anclaje de los equipos de aire acondicionado, calefacción, agua caliente, ubicación y seguridad apropiada de los recintos, funcionamiento de los equipos (caldera, sistema de aire acondicionado y extractores entre otros).

El Mobiliario y equipo de oficina fijo y móvil y almacenes debe estar anclado, así como los de laboratorio y suministros en el quirófano y sala de recuperación,

Elementos arquitectónicos: Son 18 ítems de evaluación; condición de seguridad de puertas y entradas, de ventanales tomó en consideración si es que puede dañar el funcionamiento normal del establecimiento o si causa daño a otras estructuras, de techos y cubiertas, de otros elementos de cierre de parapetos, de cercos y cierres perimétricos, de otros elementos perimetrales (cornisas ornamentos), de áreas de circulación externa, de áreas de circulación interna, de particiones y/o divisiones internas, de cielos falsos rasos, de iluminación interna y externa, del sistema de protección contra incendios, de

ascensores, de escaleras, de cubierta de los pisos, de las vías de acceso al hospital, otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad.

Los aspectos según la capacidad funcional, contiene lo siguiente:

Organización del comité hospitalario para desastres y centro de operaciones de emergencia, cuenta con 11 ítems de evaluación; formalmente establecido para responder las emergencias masivas o desastres. Está conformado por personal multidisciplinario. Cada miembro tiene conocimiento de sus responsabilidades específicas. Espacio físico para el centro de operaciones de emergencia (COE) del hospital. El COE está ubicado en un sitio protegido y seguro. El COE cuenta con sistema informático y computadoras. El Sistema de comunicación interna y externa del COE funciona adecuadamente. El COE cuenta con sistema de comunicación alterna. El COE cuenta con mobiliario y equipo apropiado. Directorio disponible. Tarjetas de acción disponibles para todo personal.

Plan operativo para desastres externos e internos; Cuenta con 24 ítems de evaluación; el plan contiene un refuerzo de servicios esenciales del hospital. Procedimientos para activación y desactivación. Previsiones administrativas especiales para desastres. Recursos financieros para emergencias presupuestados y garantizados. Procedimientos para habilitación de espacios para aumentarla capacidad de espacios incluyendo camas adicionales; para admisión de emergencias y desastres, para la expansión de departamento de urgencias y otras áreas críticas, para protección de expedientes médicos (historias clínicas). Inspección regular de seguridad por la autoridad competente, para vigilancia epidemiológica intrahospitalaria, para la ubicación temporal de cadáveres y medicina forense, para triaje, estabilización, reanimación y tratamiento. Transporte y soporte logístico.

Raciones alimenticias para el personal durante la emergencia. Asignación de funciones y medidas para garantizar el bienestar del personal movilizado para la emergencia. Mecanismos para elaborar el censo de pacientes admitidos y referidos a otros hospitales, Sistema de referencia y contra referencia, para información al público y a la prensa; para evacuar la edificación, se deben

efectuar operativos nocturnos, fines de semana y feriados. Las rutas de emergencia y salida son accesibles. Ejercicios de simulacros y simulación.

Planes de Contingencia para atención médica en desastres, cuenta con ítems de evaluación: Planes para

- a) Sismo y tsunami.
- b) Erupciones volcánicas.
- c) Deslizamientos.
- d) Crisis social y terrorismo.
- e) Inundaciones y huracanes.
- f) Emergencias químicas y radiaciones ionizantes.
- g) Agentes con potencial epidémico.
- h) Atención sicoemocional para pacientes, familiares y personal de la salud.

Planes para el funcionamiento, mantenimiento cuenta con ocho ítems de evaluación; Suministro de energía eléctrica y planes auxiliares, suministro de agua potable. Reserva de combustible. Gases medicinales. Sistemas habituales y alternos de comunicación, de aguas residuales, de manejo de residuos sólidos, mantenimiento de las instalaciones contra incendios.

Disponibilidad de medicamentos, insumos, instrumental y equipo para desastres. Cuenta con 10 ítems de evaluación; Medicamentos Material de curación y otros insumos. Instrumental. Gases medicinales, de ventilación asistida, electro médico, para soporte de vida, de protección para epidemias. Carro de atención de paro respiratorio. Tarjetas de triaje y otros implementos para manejo de víctimas en masa.

B. Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones

Componente Estructural: Cuenta con 46 ítems de evaluación basados en el reglamento nacional de edificaciones los que se listan a continuación; La edificación se encuentra en estado ruinoso. Suelo y cimentación; existen indicios de mala cimentación o suelos inestables que afecten la estructura, en zonas lluviosas la plataforma del establecimiento (las bases) está ubicada

sobre el terreno natural a una cota superior al máximo nivel de agua esperado y existe protección contra la erosión a las cimentaciones de la plataforma. Estructura del Concreto; Las estructuras de concreto presentan daños (fisuras, grietas, deflexiones, etc. en: Muros de Contención, Placas, Columnas, Vigas, Losas Escaleras, Zona de encuentros, cisterna, tanque elevado. Se observan sobrecargas en el último nivel de la edificación (techo o azotea) no previstas en el diseño.

Panel publicitario- Estructura Metálica-Instalación de Comunicaciones – Otros. Se observa acero estructural expuesto a la intemperie con signos de corrosión, Muros de Contención Placas, Columnas, Vigas, Losas, Escaleras, Zona de encuentro, Otros. Se observa presencia de humedad en los elementos estructurales mencionados. Se observa material NO flexible como elemento de relleno en juntas sísmicas.

En el sistema existen muros y columnas ¿Estructuralmente el establecimiento es seguro? Usar grafico de SHIGA. Los elementos estructurales de la edificación cumplen con los criterios normados (continuidad en altura, esbeltez, espesor mínimo de muros, rigidez adecuada, etc.) sin poner en riesgo la estructura. En albañilería, en adobe, en madera, de acero, elementos prefabricados, vidrios, entre otros.

Condiciones de seguridad a nivel No Estructural: contiene en arquitectura 80 ítems de evaluación, en Instalaciones Sanitarias cuenta con 32 Ítems de verificación, Instalaciones eléctricas cuenta con 98 ítems, Protección y Seguridad contra Incendios: Cuenta con 61 ítems dentro de los cuales 8 de estos hace referencia al componente funcional.

C. Estudio de vulnerabilidad

Obedece el esquema de trabajo que el jefe del estudio determine y en este caso está basado en los puntos insertados en el esquema del informe, y las especificaciones técnicas que el contratante requiera.

4.4. Evaluación del componente estructural: Los instrumentos objeto de estudio contienen la evaluación en el componente estructural, Cada instrumento con sus criterios de valoración. A continuación, se resume la información contenida en cada instrumento:

A. Índice de seguridad hospitalaria

Conforme a la metodología se desarrolló una evaluación visual, los evaluadores son ingenieros estructurales, de acuerdo a la observación del evaluador (Ingeniero Estructural) cataloga en tres puntos de medición (Alto, Medio, Bajo), asimismo del total del índice este componente tiene una representación de 50% del resultado general.

Luego de la evaluación de los doce rubros el establecimiento de salud que es objeto en este estudio obtuvo la categoría “C” en la que se recomendó; requieren medidas urgentes de manera inmediata, ya que los niveles de seguridad del establecimiento no son suficientes para proteger la vida de los pacientes, del personal, durante y después de un desastre, asimismo recomendó un estudio de vulnerabilidad estructural a fin de especificar el nivel de deterioro de la edificación.

B. Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones

Se desarrolló mediante una evaluación visual conforme a la metodología, los evaluadores son ingenieros estructurales, se evaluó mediante los criterios del reglamento nacional de edificaciones y construcciones e insertó en los formatos si cumple o no con la norma. De acuerdo a la evaluación desarrollada en el establecimiento de salud objeto del estudio, se concluyó que no cumple con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y Construcciones, asimismo la definió como una edificación de alto riesgo.

C. Estudio de Vulnerabilidad Estructural

Se desarrolló una evaluación visual de acuerdo al FEMA 154 y evaluación realizada mediante toma de muestras de las estructuras, estudio de los materiales (muestras de concreto endurecidos, esclerometría, ensayos de tracción de acero), medición de vibraciones, escaneo de aceros de refuerzos, ATC 21, que posteriormente son analizadas mediante un método estructural tridimensional teniendo como referencia un modelo matemático tridimensional de tres grados de libertad, dos grados de libertad asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación, el análisis sísmico usado fue modal espectral de acuerdo a lo establecido en la norma

técnica E.0.30. Los evaluadores fueron ingenieros estructurales y un equipo entrenado para la toma de muestras.

De acuerdo a los análisis de las pruebas desarrolladas se obtuvo los siguientes resultados: “Algunos muros no soportaran el cortante sísmico severo impuesto implicando un alto riesgo para la estructura y todo su contenido, habrían muros fisurados, asimismo se evidencia que existen columnas que no cumplen los niveles de resistencia y ductibilidad, no ejecuta el criterio que columnas débiles y fuertes, las están sobre esforzadas, y fueron catalogadas como No Conforme, asimismo, las vigas también han sido consideradas como No Conforme ya que no cumplen con los requisitos de flexión, torsión, y corte. Al inspeccionar la cimentación tampoco cumple”.

4.5. Evaluación del componente no estructural: Los instrumentos objeto de estudio, contienen la evaluación en el componente no estructural, Cada instrumento con sus criterios de valoración. A continuación, se resume la información abarcada en cada instrumento.

A. Índice de seguridad hospitalaria

Se desarrolló mediante una evaluación visual de los componentes no estructurales, para el caso del establecimiento de salud, presentó 25 observaciones dentro de las cuales explicó como son los accesos, las condiciones visuales del terreno que para el caso del establecimiento evaluado lo catalogó como plano, describe las pendientes, las características de las puertas de acceso del establecimiento, que servicios se encuentran en los sótanos, junto con la distribución funcional del hospital, los espacios vacíos y que no son utilizados por problemas de las estructuras y riesgos, describió el tipo de vidrios de la edificación (crudos), si es que están anclados los anaqueles, armarios y mobiliario, capacidad y cantidad de extintores, si cuenta con luces de emergencia, la sujeción de tanques y balones de oxígeno y gases en general, estado de los techos de las diferentes áreas, expresó si es que se abastece el grupo electrógeno para la demanda de la edificación, estado de las calderas que para este caso se encuentran en mal estado, las tuberías de vapor y agua caliente y su deterioro para este caso, detalló las condiciones del mantenimiento y las fugas que encuentran en el sistema y su entorno, detalló

los equipos de lavandería que se encuentran en mal estado , menciona y lista los equipos en malas condiciones, asimismo, se refiere a los equipos de cocina y lista sus condiciones, expone el estado de los tableros existentes los directorios, el tipo de fusible que tienen y relata que no existía interruptores diferenciales, ni sistemas de puesta a tierra.

B. Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones

Se desarrolló una evaluación visual, hecha por ingenieros y arquitectos cada uno evaluó en el rubro de sus competencias, analizó el estado de las instalaciones, todas basadas en el cumplimiento del reglamento nacional de edificaciones y construcciones, conforme al formulario de las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones, uno de los temas que tiene más énfasis es el aforo de las instalaciones y las rutas de evacuación, el flujo de circulación.

Asimismo en los ítems concernientes a las instalaciones eléctricas se desarrolló un minucioso chequeo del tipo de interruptores, pozos a tierra, tipo de alumbrado, grupo electrógeno, y el alumbrado de emergencia, subestaciones, sistema de mantenimiento de los ascensores, y otro de instalaciones que cuente la edificación, el mismo que luego de ser completado y analizado concluyó que todas las instalaciones están en mal estado y no cumplen con las normas estructurales y no estructurales vigentes. En consecuencia, debe ser demolido en su totalidad y en su lugar proyectar una nueva edificación de acuerdo a las normas vigentes de construcción.

C. Estudio de Vulnerabilidad Estructural

Se desarrolló la evaluación visual tomando en cuenta unas matrices donde evalúa los elementos no estructurales como elementos arquitectónicos incluye muro de mampostería ladrillo, separación de ambientes, independizadores de mampostería y livianos de piso a techo de media altura cielos rasos, adheridos suspendidos, puertas con vidrio o sin vidrio, de emergencia de salidas de evacuación, de salida, ventas tragaluces, sin protección tipo de marcos, para los sistemas de iluminación incluyó los elementos de iluminación fija,

suspendida, tipo braquete, incandescentes iluminaria, de emergencia, lámparas sobre muebles de pie, ornamentos y apéndices permanentes.

En este acápite menciona parapetos, cornisas, volados, barandas, rejas, postes, pedestales, enchapes, letreros, en el rubro de juntas constructivas, tapa junta estado conservación separación libre material; en todos estos rubros mencionados se ha insertado tres columnas (Nivel de daño, consecuencias de daños probables, tipo de riesgo) en nivel de daño cataloga a los elementos en moderado leve y severo, en consecuencias y daños probables lista los daños para cada uno de los elementos, y en el tipo de riesgo los cataloga en riesgo a la vida, a la perdida funcional y a la pérdida del bien.

Al final de toda la evaluación al componente no estructural concluyó: “Que la antigüedad y heterogénea presencia de materiales constructivos, la existencia de ampliaciones resientes con muestras de daños y la evidente falta de mantenimiento a lo largo del tiempo, hace que este hospital sea un establecimiento con un alto nivel de deterioro físico y con una limitada capacidad de respuesta ante un evento sísmico destructivo”.

4.6. De la evaluación del componente funcional: Los instrumentos objeto de estudio contiene la evaluación en el componente funcional, Cada instrumento con sus criterios de valoración. A continuación, se resume la información abarcada en cada instrumento:

A. Índice de Seguridad Hospitalaria

Esta evaluación se desarrolló con el personal responsable de emergencias y desastres del establecimiento de salud, mediante entrevista, preguntas y respuestas, a través de la evidencia de las afirmaciones y negaciones que realizó los representantes, es decir presentando sus procedimiento y documentos en los cuales se encuentre lo afirmado, se cuestiona si es que cuenta con comité para emergencias y desastres, para este caso se encontraba constituido su comité.

Asimismo se pregunta si tenía las funciones establecidas para cada una de los miembros, cumple con plan de respuesta, si goza con un espacio para

desarrollar las acciones de un centro de operaciones de emergencia, si es que posee con un sistema de comunicaciones, para este caso contaba con un espacio asignado al despacho de la dirección y al mismo tiempo contaba con medios de comunicación que les proporciona la institución rpm, telefonía fija, pero carecían de un medio de comunicación alterna, contaba con un plan de emergencias, se evidenció que la evaluación en el componente funcional en el ISH va más direccionada a la función asistencial y de prestaciones de salud del establecimiento.

B. Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones

Respecto a la evaluación al componente funcional en este formato se hace referencia a las condiciones de seguridad a nivel funcional en el cual se verificó que el establecimiento cuenta con un plan de seguridad en defensa civil, si contaba con la organización de brigadas y grupo de trabajo de gestión del riesgo de desastres, así como con procedimientos de evacuación. Para el caso del establecimiento sí contaba con la organización funcional requerida, pero las condiciones estructurales y no estructurales no garantizaban la seguridad de la edificación.

C. Estudio de Vulnerabilidad Estructural

En lo concerniente a la vulnerabilidad funcional como lo denominan en este estudio se listan los principales problemas funcionales, mencionando que no posee un espacio como COE propiamente dicho pero sí existe un espacio que se utiliza para las reuniones de gestión que puede ser contemplado con COE, refiere la ausencia de tarjetas de acción, cita que rubros faltarían adecuar e insertar en el plan, es importante resaltar que los ítems abordados en este rubro son semejantes a los evaluados en el componente funcional utilizado en el Índice de Seguridad Hospitalaria.

4.7. Estimación del presupuesto requerido para el mejoramiento de la seguridad en hospitales

Los instrumentos objeto de estudio han requerido una inversión para poder ser ejecutados. Cada instrumento con sus características. A continuación, se resume la información concerniente a cada instrumento.

A. Índice de Seguridad Hospitalaria

En cuanto al costo de la evaluación del ISH en si no tiene precio salvo los valores del desplazamiento los mismos que fueron cubiertos por el presupuesto operativo de la institución, ligados a pasajes y viáticos de Ica a Marcona de los evaluadores que para este caso fueron tres profesionales teniendo un costo aproximado de s/ 1,440.00 nuevos soles.

B. Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones

Es un porcentaje de la UIT vigente y va depender de los metros cuadrados de la edificación, para este caso el monto pagado fue aproximadamente de 3800.00 nuevos soles.

C. Estudio de Vulnerabilidad Estructural

Aproximadamente el estudio tuvo un costo de s/. 180,000.00 nuevos soles y fue desarrollado mediante un proceso logístico centralizado.

4.8. Diferencias y semejanzas entre los estudios de seguridad en dos hospitales

A continuación, se describen las diferencias y semejanzas encontradas en los resultados obtenidos por los tres instrumentos:

4.8.1 Semejanzas:

La primera parte de las tres evaluaciones coinciden en insertar los datos generales del establecimiento de salud que ha sido objeto de estudio, los rubros utilizados son los mismos contienen; nombre, ubicación geográfica, teléfonos, dirección, asimismo en dos de las evaluación Índice de Seguridad Hospitalaria, Inspección Técnica de Seguridad coinciden en insertar imágenes satelitales de Google Maps en sus informes, así mismo en cada uno de estos acápite describen las características del establecimiento de salud.

Dos de las evaluaciones inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones, índice de seguridad hospitalaria cuentan con formatos establecidos de evaluación, ambos obedecen a listas de cotejo, en donde los evaluadores insertan los niveles de seguridad y de riesgos, cumplimiento de la norma y

cuentan con un espacio de observaciones donde el evaluador puede desarrollar algún tema relevante de la edificación.

Para el caso de las tres herramientas las evaluaciones en el componente estructural fueron desarrolladas por Ingenieros civiles, asimismo, para el caso Índice de Seguridad Hospitalaria e Inspecciones Técnicas en Edificaciones los evaluadores son previamente formados, llamándoseles evaluadores e inspectores respectivamente.

Las tres herramientas que son objeto de estudio para el componente funcional utilizan el método de entrevista coinciden en que en el momento que fue desarrollado las evaluaciones la organización y planeamiento para emergencias y desastres requería ser mejorado, asimismo los rubros en consideración en el estudio de vulnerabilidad estructural son los mismos que los que se evalúan en el Índice de Seguridad Hospitalaria.

De lo registrado en la evaluación en el componente funcional, se observa que las tres evaluaciones tienen una lista de chequeo donde se da a conocer la organización del establecimiento de salud para responder un desastre.

Se evidencia que el estudio de vulnerabilidad estructural aplicado en el hospital objeto de estudio, tomó como referencia en el Componente Funcional a los ítems de evaluación del Índice de Seguridad Hospitalaria.

Para la evaluación en el componente no estructural las tres herramientas desarrollan la evaluación de manera visual, mediante un recorrido a las instalaciones y se han tomado en consideración la mayor cantidad de ítems de evaluación, debido a que en este componente se evalúan varias especialidades juntas, como eléctricas, sanitarias, arquitectónicas.

En el componente estructural, las tres herramientas desarrollan la evaluación visual. Coinciden en concluir que el establecimiento de salud es de alto riesgo, y que demanda medidas urgentes, porque los niveles actuales de seguridad no protegen, suficientemente, la vida de los pacientes y el personal durante y después de un desastre, por lo tanto, se recomienda la demolición del inmueble y el desarrollo de un nuevo proyecto de hospital.

Se puede apreciar que dentro de los formatos de evaluación de la ITSE en el componente no estructural insertan un listado de equipos que deberían estar anclados a fin de evitar el volteo, obteniendo similitud con lo que se asemeja en el ISH, siendo este último más específico a los servicios críticos para la respuesta en desastres del establecimiento de salud.

4.8.2 Diferencias

En los tres formatos del informe se evidencia diferencia en los puntos del contenido, asimismo se ha observado que el Índice de Seguridad Hospitalaria aborda rubros específicos en la atención de salud como número de camas, índice de ocupación en situaciones normales, área de influencia del establecimiento de salud, cobertura de la población personal asistencial, personal administrativo y tipo de estructura, descripción de los pisos, en donde se puede detallar la distribución de los consultorios y servicios por género y grupo etario que maneja el establecimiento de salud, asimismo existe un rubro donde mencionan los ambientes susceptibles de ampliación y con eso aumenta la capacidad de atención.

Para el caso del estudio de vulnerabilidad estructural se registra abundantes definiciones e información conceptual, lo que incrementa el contenido del informe y torna difusa la lectura.

Respecto a las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones los formatos describen una lista con columnas correspondientes al cumplimiento o no del Reglamento Nacional de Edificaciones y construcciones en el componente estructural y no estructural citando en los ítems el artículo exacto que corresponde a la norma edificaciones y construcciones del país, asimismo existe un espacio donde se pueden completar algunas observaciones que los evaluadores consideren importante resaltar, asimismo se ha incorporado una lista de equipos biomédicos que deberían estar anclados y fijados como parte de la evaluación en el componente no estructural .

Es evidente la diferencia entre los tres formatos de evaluación, sin embargo, dos de ellos presentan formatos preestablecidos y validados (índice de seguridad hospitalaria e inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones),

para el caso del estudio de vulnerabilidad estructural no existe un formato preestablecido en el país.

En el componente estructural el ISH cuenta con 13 ítems de evaluación, las inspecciones técnicas con 46 ítems de evaluación y en el caso del estudio de vulnerabilidad estructural se observa la diferencia más resaltante ya que los procedimientos aplicados están basados en la Evaluación Visual FEMA 154, asimismo la evaluación mediante Toma de muestras de estructuras, estudio de los materiales (muestras de concreto endurecidos, esclerometría, ensayos de tracción de acero), medición de vibraciones, escaneo de aceros de refuerzos, ATC 21, que posteriormente son analizadas mediante un método estructural tridimensional teniendo como referencia un modelo matemático tridimensional de tres grados de libertad, dos grados de libertad asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación, el análisis sísmico usado fue el análisis modal espectral de acuerdo a lo establecido en la norma técnica E.0.30. Las pruebas utilizadas son conceptualmente explicadas y al mismo tiempo son expresados los resultados, tornando tedioso que los conceptos, descripciones utilizadas en el estudio de vulnerabilidad estructural estén insertadas en el informe lo que disipa la atención de la evaluación.

En el componente no estructural el Índice de seguridad hospitalaria maneja un formato de 70 ítems de evaluación los cuales centran su atención en la capacidad de las líneas vitales (agua, gases medicinales, tiempo de funcionamiento del grupo electrógeno, entre otros) lo que permite reflejar el tiempo de vida que podría tener el establecimiento de salud sin un abastecimiento de los suministros por 72 horas.

Asimismo presta importancia al mantenimiento de estas instalaciones, en la disposición del equipamiento biomédico, anclaje y fijación de los mismos. En los ítems evaluados se resalta la capacidad de la edificación de salud de seguir funcionando luego de un desastre, asimismo permite evidenciar lugares podrían ser utilizados para expandir la cobertura de atención del establecimiento.

En el componente no estructural las inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones de los 317 ítems evaluados se logra evidenciar si la instalación

permitirá que los ocupantes y visitantes de la misma logren una correcta evacuación de la edificación, asimismo el ítem correspondiente al sistema contra incendios y las señales de seguridad de las rutas acceso y evacuación son bastante minuciosos y se ha incorporado una lista respecto a la fijación de equipamiento biomédico prioritario del establecimiento de salud, ya que prima el resguardo de la evacuación segura de la mayor cantidad de personas.

En cuanto al formato aplicado en el estudio de vulnerabilidad estructural se observa que la evaluación en el componente no estructural está centrada en elementos arquitectónicos de los cuales se evalúan 09 rubros ligados a la mampostería, cielo raso, separadores, existe un ítem asociado a ornamentos y apéndices, juntas constructivas, estos elementos asociados a la capacidad de daño que podría ocasionar, no se registra mayor detalle, salvo en las definiciones conceptuales aplicadas.

En la evaluación al componente funcional el índice de seguridad hospitalaria cuenta con mayor cantidad de ítems de evaluación alineados a la principal función que desarrollan los establecimientos de salud que son las prestaciones asistenciales y la capacidad de organización con la que cuenta para poder responder un desastre, las actividades previas que desarrolla para la preparación del recurso humano, participación de ejercicios de simulación y simulacro, manejo presupuesto para desastres, entre otros .

Se observa que la ITSE por ser una evaluación integrante de una norma país cuenta con todos sus elementos de evaluación bajo el contexto de las normas existentes en el Perú y al mismo tiempo las menciona dentro de sus formatos, ya que esta es una norma que de no ser cumplida puede tener sanciones por el incumplimiento a los responsables de las edificaciones conforme a la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Se evidencia la diferencia de costos, se resalta que el estudio de vulnerabilidad estructural el más oneroso, seguidamente de la inspección técnica de seguridad y el índice de seguridad hospitalaria.

Luego de haber comparado las tres herramientas de seguridad, se evidencia que partieron del desarrollo del ISH lo que resaltó y reflejó el nivel de riesgo categorizándolo en "C", posterior a esta evaluación se solicitó al gobierno

regional de la jurisdicción la visita de inspección de la edificación la misma que la catalogó como de alto riesgo, posteriormente se realizó el estudio de vulnerabilidad estructural que corroboró lo que mediante las dos evaluaciones predecesoras habían concluido.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De la comparación realizada a las herramientas de evaluación se verifica diferencias y semejanzas, sin embargo, del registro obtenido se resalta que la disimilitud más relevante se encuentra en el componente estructural, asimismo, en el presupuesto requerido para aplicar los tres instrumentos objeto de estudio.

Debido a que el estudio de vulnerabilidad estructural desarrolla una evaluación visual, y se adiciona la toma de muestras, análisis de las estructuras y suelos del establecimiento de salud. Para el caso de las pruebas aplicadas en los estudios de vulnerabilidad como lo refiere el manual del evaluador del ISH. Empero, los resultados de los tres instrumentos coinciden en valorar a los establecimientos de salud objeto de estudio de la misma manera.

Para el caso de la diferencia en el componente estructural podría deberse a que del cotejo efectuado en el ISH toma en consideración 13 ítems de evaluación, seguidamente de la ITSE que considera de manera minuciosa el tipo de material con el que se ha construido la edificación inspeccionada basándose en el Reglamento Nacional de Edificaciones (adobe, concreto, madera, entre otros).¹⁴

En la experiencia de Valcárcel *et al.* mencionan que el ISH no realiza distinciones en los diferentes tipos de sistemas estructurales pudiéndose utilizar criterios inapropiados durante la evaluación, ya que es una evaluación rápida, donde se consideran solo algunos rubros que forman parte de las estructuras.³⁹

Para el asunto de la diferencia costos, podría deberse a que el estudio de vulnerabilidad debe pasar por un proceso logístico y administrativo para ser desarrollado a fin de procurar un consultor externo que desarrolle el análisis, en el caso de la ITSE se debe recabar requisitos de rigor que se encuentran insertados en el reglamento de inspecciones aprobado por PCM,¹⁴ y en el caso del ISH los profesionales son colaboradores de la institución de la cual forman parte los hospitales.

De acuerdo a los antecedentes, no se ha evidenciado registro de costos de las herramientas utilizadas, conforme a nuestra experiencia es relevante el costo,

ya que permite desarrollar un planeamiento de las herramientas a desarrollar en los establecimientos de salud y dentro de su realidad estructural, no estructural y funcional.

De igual modo se resalta que los ítems tomados en cuenta para los instrumentos; Índice de Seguridad Hospitalaria - ISH direcciona la evaluación a la capacidad de respuesta y la continuidad de servicios del establecimiento de salud frente a un desastre, la Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones - ITSE prioriza la capacidad de lograr una evacuación segura en la edificación frente a un desastre, y el estudio de vulnerabilidad proporciona datos numéricos y precisos de la calidad de estructuras de la edificación basadas en las pruebas de laboratorio.

De los tres instrumentos al valorar el componente no estructural se verifica que los formatos de evaluación son diferentes, sin embargo, coinciden en varios puntos de evaluación, arrojando conclusiones y recomendaciones semejantes y que deben ser tomadas en consideración por los gestores de los establecimientos de salud con la finalidad de ir mejorando los niveles de seguridad.

Al contrastar las tres herramientas en este estudio, se constata que los puntos considerados en la evaluación de los componentes estructural, no estructural y funcional son semejantes a los ítems tomados en cuenta para medir la resiliencia hospitalaria en el estudio desarrollado por Shuang Zhong *et al.*^{35,36}.

Es relevante mencionar que de las tres herramientas existentes en Perú, la que maneja un índice de puntuación es el Índice de Seguridad Hospitalaria, al igual que el estudio desarrollado por Shuang Zhong *et al.*^{35,36} Lupoi,⁴¹ la Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones mediante la evaluación, experiencia, conocimiento de los inspectores categoriza el riesgo del establecimiento, el estudio de vulnerabilidad estructural en el componente estructural mediante los análisis de las muestras concluye de manera precisa el estado de las estructuras hospitalarias de acuerdo al método utilizado por el profesional, es evidente que componente de experiencia de los profesionales influye de manera directa en las evaluaciones realizadas.

Teniendo en consideración los establecimientos de salud que fueron objeto de estudio, al momento de la evaluación contaban con un tiempo de vida de 57 y 58 años aproximadamente, lo que resalta su desfase respecto a la norma del Nacional de Construcción Edificaciones^{9,10} aplicada al momento de la evaluación.

Considerando los datos elaborados por la Gerencia Central de Proyectos de Inversión de EsSalud³² los establecimientos de salud más antiguos fueron construidos con la norma técnica de construcción y edificaciones de su época, y muchos de ellos no cuentan con el diseño para edificaciones de salud, y las normas actualmente ya no están vigentes y no son consideradas para las evaluaciones, ya que esta ha sido actualizada en sus diferentes rubros 2006, 2014 2016; deduciéndose que un número significativo de establecimientos de salud va requerir que sus estructuras sean analizadas y valoradas, es decir que sean evaluados mediante un estudio de vulnerabilidad estructural con lo que resulta necesario que se desarrolle una norma y/o modelo único para estudios de vulnerabilidad estructural en establecimientos de salud.

Conforme a las confrontaciones desarrolladas se ha constatado que no existe en el país un formato único de estudios de vulnerabilidad estructural para establecimientos de salud, encontrándose en el estudio realizado a los hospitales objeto del estudio, similitudes en los puntos considerados en el componente funcional y componente no estructural con el Índice de Seguridad Hospitalaria.

Asimismo, tal como expone Zavala ⁴ *et al.*, en un estudio, propone una metodología para la evaluación de la vulnerabilidad estructural de hospitales en el Perú análisis resistencia-demanda, asimismo de acuerdo a los estudios de vulnerabilidad estructural desarrollado a 14 hospitales emblemáticos en la ciudad de Lima por el Centro Peruano Japonés de Investigación Sísmica y Mitigación en Desastres –CISMID, consideraron en los componentes no estructural y funcional los datos de evaluación del Índice de Seguridad Hospitalaria. Reflejando que los ítems considerados en el ISH resultan óptimos para la evaluación en el componente no estructural y funcional.

Siendo una prioridad la continuidad de servicios de salud y conforme a los lineamientos emitidos por la Presidencia de Consejo de Ministros a través de la Norma de continuidad operativa del estado ¹⁷ de los documentos evaluados se refleja que el ISH proporciona datos específicos respecto a servicios que son vitales para seguir funcionando postevento como áreas críticas para la atención de emergencias, capacidad de ampliación del establecimiento de salud, áreas de expansión externa e interna, accesos y dentro del componente no estructural evalúa el tiempo de vida de líneas vitales (agua, energía, gases medicinales, etc.). Asimismo, la ITSE refleja una minuciosa verificación de los sistemas eléctricos y líneas vitales.

Se revela que la Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones tiene como principal objetivo el cumplimiento del reglamento nacional de edificaciones acentuando su verificación en la evacuación de los ocupantes de la edificación. Para el caso de los establecimientos de salud si bien es cierto el resguardo de trabajadores y usuarios es prioridad, pero al ser una edificación esencial A1 de acuerdo a lo estipulado por el Reglamento Nacional de Edificaciones^{9, 10} debe continuar funcionando postevento adverso. Igualmente se puede constatar que en parte de los ítems evaluados en la ITSE han insertado la verificación de equipamiento relevante para seguir brindando la atención de salud.

Se ha constatado que tanto las evaluaciones del ISH, ITSE, y estudio de vulnerabilidad estructural en los componentes no estructural y funcional, van a depender de la experticia, profesionalismo y ética de los evaluadores, con lo que resulta de vital importancia considerar la selección de los profesionales para las valoraciones de las herramientas.

Es resaltante que los instrumentos objeto de estudio proporcionan datos de elevada importancia para los tomadores de decisiones, debido a que revelan las deficiencias del establecimiento para seguir funcionando postevento adverso, asimismo reflejan cómo será su comportamiento durante la evacuación de la edificación, estiman cómo las estructuras se comportaran durante el evento por lo que estos datos deben considerarse en la gestión de los hospitales a fin optimizar su comportamiento luego de un desastre.

Tomando en consideración las fechas en las que se realizaron las evaluaciones el ISH fue la primera evaluación de seguridad que se realizó seguidamente de la ITSE y finalmente el estudio de vulnerabilidad estructural, esto refleja que de acuerdo a la categorización “C” otorgada al hospital se consideró evaluar bajo el formato aplicado en la ITSE lo que corroboró el escenario de riesgo de los hospitales objeto de estudio y se procedió el trámite correspondiente para efectuar el estudio de vulnerabilidad, mostrando una secuencia que puede ser aplicada por los gestores de salud respecto al riesgo de desastres y la continuidad de servicios de los establecimientos de salud.

Asimismo, respecto a las evaluaciones en el componente no estructural y funcional se observa semejanza en sus conclusiones, pudiéndose evidenciar que para el caso de la evaluación funcional el ISH es más específico a la funcionalidad del establecimiento de salud en caso de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, ya que con esta herramienta se puede conocer en qué puntos es que el establecimiento de salud debe fortalecer su accionar tanto en el planeamiento y organización con lo que mejoraría los procesos de preparación prevención y respuesta de riesgos de desastres.

Teniendo en consideración que la ITSE es una evaluación de carácter obligatorio, resulta necesario que para establecimientos de salud tome en consideración algunos de los rubros de evaluación del ISH en el componente no estructural y funcional ya que prioriza la evaluación de áreas críticas y la capacidad de seguir funcionando postevento.

Asimismo, para el caso los estudios de vulnerabilidad estructural en establecimientos de salud se debe definir el formato de evaluación a utilizar, considerando que el componente no estructural y funcional se puede insertar los puntos utilizados en el ISH, respecto a índice de seguridad hospitalaria se podría insertar una columna con las normas correspondientes al reglamento nacional en edificaciones como en el formulario de ITSE.

De acuerdo a lo evaluado se observó la utilidad que han proporcionado las tres herramientas a los gestores y tomadores de decisiones de los hospitales evaluados, evidenciando que son sustento legal para tomar medidas de reducción, prevención, y preparación de riesgos de desastres, y/o la

generación de un proyecto para la construcción de un nuevo hospital. De la misma manera que los instrumentos utilizados por Zhuang Zhong,^{35,36} Lupoi,³⁷ Valcárcel,⁴¹ que buscan expresar el beneficio de los instrumentos empleadas en la estimación de riesgos, logrando que los gestores y tomadores de decisiones desarrollen acciones para mejorar las condiciones encontradas.

Este estudio ha sido producido a partir de informes y listas de cotejo elaboradas por evaluadores diferentes al autor de esta investigación y, basados en sus valoraciones, conclusiones, experiencia se ha desarrollado la comparación de las tres herramientas.

Es importante considerar aquellas comparaciones en evaluaciones realizadas a otros establecimientos de salud donde se hayan aplicado las tres herramientas de evaluación con la finalidad de verificar si es que las conclusiones emitidas son semejantes sobre todo en aquellos establecimientos que tienen categoría A, B de acuerdo al ISH.

Además, contribuirá a que la gestión reactiva de los establecimientos de salud sea menos costosa. Las limitaciones de este estudio es que, no existe evidencia bibliográfica sobre la correlación y/o vinculación de las herramientas que serán objeto de comparación del presente estudio, Índices de Seguridad Hospitalaria, Inspecciones Técnicas de Seguridad, Estudios de Vulnerabilidad, asimismo dentro del marco de la reducción y prevención del riesgo del desastre solo se ha evidenciado que 85 establecimientos de salud públicos que cuentan con certificación de defensa civil, específicamente del Seguro Social de Salud-EsSalud- la última, mediante Decreto Supremo N.º058-2014-PCM.¹⁴

CONCLUSIONES

Las tres herramientas tienen semejanzas en las evaluaciones del componente no estructural y funcional, para el componente no estructural utilizan la evaluación observacional y para funcional el método de entrevista personal, asimismo, obtienen conclusiones semejantes respecto al riesgo y grado de vulnerabilidad de las edificaciones.

La diferencia de mayor relevancia se encuentra al desarrollar la evaluación en el componente estructural, resaltando la precisión del estudio de vulnerabilidad estructural.

Se refleja una resaltante disparidad de costos de las evaluaciones, la evaluación del ISH la que requiere menos presupuesto, seguida del ITSE y posteriormente el estudio de vulnerabilidad estructural.

De la comparación realizada se observa que no existe un formato para desarrollar estudios de vulnerabilidad estructural para establecimientos de salud en el país.

De acuerdo a la complejidad de los tres instrumentos comparados podrían aplicarse en la gestión de hospital de la siguiente manera inicialmente el ISH, luego el ITSE y finalmente el estudio de vulnerabilidad estructural como para el caso de los dos hospitales que fueron objeto de estudio.

RECOMENDACIONES

Del estudio desarrollado se desprenden las siguientes recomendaciones:

Si bien es cierto que las tres evaluaciones al momento de realizar la evaluación consideran el reglamento nacional de edificaciones, que es la norma país, sería importante contar con una columna de los ítems exactos de la norma, como en el caso de los formatos de evaluación de las inspecciones técnicas de seguridad en edificaciones.

Considerar un listado específico para la evaluación en el componente no estructural, ya que depende mucho de la experiencia de los evaluadores.

Realizar estudios comparando las evaluaciones cuyas categorías bajo el ISH sean “A” y “B” con la finalidad de observar las similitudes de establecimientos con mejores condiciones de seguridad.

Considerar la metodología aplicada en la secuencia de evaluaciones para el reconocimiento y priorización de riesgos y vulnerabilidades de los establecimientos de salud.

Considerar la elaboración de un formato para establecimientos de salud para desarrollar estudios de vulnerabilidad estructural.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bambaren C, Alatrística M. Hospitales seguros ante desastres. Revista Médica Herediana 2007; 18(3):149-154.
2. Bambaren C, Alatrística M. Estimación del impacto socioeconómico del terremoto en Pisco en el sector salud peruano. Revista Médica Herediana 2009; 20(2): 89-96.
3. Bambaren C, Alatrística M. Estimación del Impacto Económico en el Sector Público de Salud de las Emergencias que podrían registrarse en un periodo de cinco años en el Perú. Revista Médica Herediana 2007; 18 (2): 85-91.
4. Zavala C, Rojas V, Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad estructural de hospitales en el Perú análisis resistencia-demanda; I Curso Internacional CISMID Reducción de vulnerabilidad sísmica en edificaciones esenciales Lima 2000.
5. CISMID, Análisis de vulnerabilidad sísmica en edificios esenciales I Curso Internacional CISMID Reducción de vulnerabilidad sísmica en edificaciones esenciales Lima 2000.
6. Estrategia Internacional para reducción de desastres. Razones para contar con hospitales seguros frente a los desastres. Panamá; 2009.
7. Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2011.
8. Ministerio de Salud. Política Nacional de Hospitales seguros frente a los desastres. Perú; 2010.
9. Ministerio de Vivienda Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A 050 salud, 2007.
10. Ministerio de vivienda, modifica la norma técnica E 0.30 "Diseño sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2016.
11. Morales N. Hipótesis de terremoto destructor en el litoral central y vulnerabilidad sísmica. Revista Academia Nacional de Medicina Sociedad Peruana de Medicina de Emergencias y Desastres, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2014; 53(2):97-103.

12. Morales N, Sato J. Vulnerabilidad sísmica del componente organizativo y funcional de grandes hospitales. Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 2008; 25(2): 225-29.
13. Presidencia de Consejo de Ministros PCM, Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre. 2012.
14. Presidencia de Consejo de Ministros PCM, Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones, 2014.
15. Presidencia de consejo de ministros PCM, Reglamento de la Ley N° 29664 2011.
16. Presidencia de Consejo de Ministros, Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres 2014-2021.
17. Presidencia de Consejo de Ministros, Lineamientos para la gestión de continuidad operativa de las entidades públicas en los tres niveles del gobierno 2015.
18. Morales N, Sato J. Vulnerabilidad sísmica del componente organizativo y funcional de grandes hospitales. Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 2008; 25(2): 225-29.
19. Organización Panamericana de la Salud, Bases metodológicas evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificaciones estructuradas con pórticos de hormigón armado evaluación de elementos arquitectónicos evaluación de equipamiento; Octubre 2000.
20. Organización Panamericana de salud, Vulnerabilidad estructural y no estructural de hospitales y programas de mitigación; Setiembre 1993. Organización Panamericana de la Salud. Índice de seguridad hospitalaria Guía del evaluador de hospitales seguros. Washington DC; 2008.
21. Organización Panamericana de la Salud. Hospitales seguros. Una responsabilidad colectiva. Un indicador mundial de reducción de los desastres. Washington DC; 2005.
22. Organización Panamericana de la Salud. Índice de seguridad hospitalaria: formularios para la evaluación de hospitales seguros. Washington DC; 2008.
23. Organización Panamericana de la Salud. ¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuesta para el personal de salud. Ecuador; 2007.

24. Organización Panamericana de la Salud. Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud. Washington DC; 2004.
25. Organización Panamericana de Salud. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Washington DC; 2004.
26. Organización Panamericana de la Salud. Planeamiento Hospitalario ante Desastres, guía para el diseño de planes. Lima 2014.
27. Córdova Rojas Carlos, Informe de Estudio de Vulnerabilidad Sísmica Estructural, No Estructural, Funcional del Hospital I Maria Reiche Newman, Agosto 2013.
28. Córdova Rojas Carlos, Informe de Vulnerabilidad Sísmica Estructural, No Estructural, Funcional del Hospital III Emergencias Grau Agosto 2013.
29. Samaniego L. Estudio de la vulnerabilidad sísmica del distrito del Rímac en la ciudad de Lima Per; Universidad Nacional de Ingeniería.
30. Tavera H, Heras H. Localización de áreas probables a ser afectadas por grandes sismos en el borde oeste de Perú: Estimación a partir de periodos de retorno local basado en la distribución de valores de "b". Boletín de la Sociedad de Geología. Perú. 2002; 93: 63-71.
31. Tavera H. Peligro sísmico en Lima y el país, Referencia: Revista del Centro de Estudios y Prevención de Desastres, Año 8:14, 30-35; 2001.
32. World Health Organization, Save Hospitals in Emergencies and disasters structural, no structural and functional indicators, 2010.
33. Universidad Mayor de San Marcos, Aplicación de un Sistema de Información Geográfica para la Determinación de Escenarios de Riesgo en el Balneario de Pucusana, 2012.
34. Seguro Social de Salud ESSALUD, Gerencia Central de Proyectos de Inversión "Infraestructura de los Centros Asistenciales de ESSALUD Mayo 2016".
35. Shuang Zhong, Michele Clark Xiang-Yu Hou, Yuli Zang y Gerard Fitz Gerald. Validation of a Framework for Measuring Hospital Disaster Resilience Using Factor Analysis. Int. J. Environ. Res. Public Health 2014, 11.

36. Shuang Zhong, Michele Clark Xiang-Yu Hou, *et al.* Development of Hospital Disaster Resilience: Conceptual a Framework and Potential Measurement, *Emerg. Med J* Published online September 2013, 12.
37. A Lupoi, F Cavalieri, P Franchin, Probabilistic Seismic assessment of health- care systems at regional scale, Department of structural Engineering & Geotechnics, University of Rome “La Sapienza”, Via Gramsci 53, 00197, Rome, Italy.
38. Roberto Miniati, Pietro Capone, Dietrich Hosser, Decision support system for rapid seismic risk mitigation of hospital systems, comparison between models and countries. *International Journal of Disasters Risk Reduction* 9, 2014, 12-25.
39. World Health Organization Regional Office for Europe, Hospital Emergency Response Checklist an all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers, 2011.
40. Wong E. Mapas de Peligros, Plan de Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica.
41. Jairo Valcárcel, Luis Gonzales Pujades, Alex H. Barbat, Miguel Morra, Omar Darío Carmona, Evaluación Integrada de la Seguridad en Hospitales; Implicaciones en la Resiliencia de las Comunidades, *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras* Vol. 16 N° 1 de 2011 Cataluña España.
42. Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Oficina de Ayuda Humanitaria y Protección Civil de la Unión Europea ECHO, Municipalidad Metropolitana de Lima, Municipalidad Distrital del Rímac, Riesgo Sísmico y Medidas de Reducción del Riesgo en el Centro Histórico de Lima, Abril 2011.
43. Organización Panamericana de la Salud OPS, Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud.
44. Municipalidad Metropolitana de Lima Plan de Operaciones de Emergencias Lima Cercado 2016-2018.