

4.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

Un aspecto íntimamente ligado a las Líneas Vitales, y al equipamiento médico integral es el referido al servicio de Mantenimiento y Conservación del Hospital.

El mantenimiento debe ser un sinónimo de previsión, de anticipación al deterioro y/o falla del sistema o sub sistema, desperfecto , y comprender todos los aspectos del riesgo y comprometer a todo nivel de los trabajadores del establecimiento a su conservación y cuidado del patrimonio del Hospital

El mantenimiento y Conservación se entiende como un conjunto de actividades que se desarrollan con el fin de conservar y mantener los bienes patrimoniales de la institución en donde se incluyen las Líneas Vitales, el Equipamiento Médico, Equipamiento ligado a la obra civil, el Equipamiento Móvil, la planta física, las instalaciones especiales, etc., a fin de garantizar que estos sistemas y servicios se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento, integral, seguro, eficiente y económico.

Por lo que si en el Hospital no esta establecido un mantenimiento y conservación adecuado, ésta llega a tener una **Vulnerabilidad Significativa**, a fin de alcanzar un optimo mantenimiento y lograr una producción de los servicios adecuado, se requiere una buena gestión, recursos físicos, equipamiento de talleres con herramientas y repuestos, todo esto apoyado con un Recurso Humano Capacitado a fin de responder a las emergencias y acciones cotidianas que se presentan en el hospital.

El mantenimiento es una función primordial en las inversiones de Obras, Instalaciones y equipos que consiste en mantener en operación continua, confiable, económica y segura, la totalidad de los equipos instalados, instalaciones mecánicas, eléctricas, sanitarias y la edificación para el otorgamiento de servicios y una adecuada funcionalidad de todos los equipos, áreas y ambiente del Hospital.

El contar con un buen mantenimiento de la inversión realizada permite controlar el deterioro y la pronta pérdida del capital invertido, se reducirán los Altos Costos de Operación y se incrementará la efectividad y la productividad de la Inversión realizada, reduciendo la Vulnerabilidad del Hospital.

A. RECOMENDACIONES PARA EL GRUPO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO

La vulnerabilidad del establecimiento esta en un alto porcentaje relacionada directamente con la calidad y oportunidad del mantenimiento integral de sus instalaciones, equipamiento, planta física y entorno.

Este informe presenta una apreciación sucinta y generalizada de la realidad actual del establecimiento y de las acciones y/o funciones que deben cumplirse dentro del círculo de gestión de la conservación de los bienes patrimoniales del hospital.

El mantenimiento opera en forma de atención directa a las solicitudes de los servicios de reparación de equipos y/o instalaciones, es realizado por personal propio y/o de terceros. Sin embargo, es reducido el patrimonio técnico que posee el área de mantenimiento (catálogos, manuales, planos, registro de equipos, etc.) lo que impide realizar una mejor gestión.

El personal de la División de Mantenimiento y Servicio del Hospital tiene una gran voluntad de realizar las acciones de conservación y mantenimiento a pesar de tener deficiencia en recursos humanos físicos y técnicos. Y para la gestión de mantenimiento es necesario contar con la información adecuada que les permita tener una intervención oportuna, a las acciones y necesidades del establecimiento. Sus actividades las desarrollan en talleres de

electricidad, electromecánica, mecánica, gasfitería, refrigeración, biomédicas, esterilización, carpintería, etc., con el equipamiento y herramientas insuficientes, para las acciones que realizan.

Técnicas de Mantenimiento: Todo el mantenimiento está circunscrito al sistema conocido como correctivo en un 34% y mantenimiento preventivo 66%. Según información a la fecha del presente estudio.

Es importante considerar planes de contingencia para eventos y acciones de emergencia en el mantenimiento y aprovisionamiento de elementos Básicos para el Funcionamiento del Establecimiento en situaciones críticas prolongadas.

Sugerencias para ejecutar las recomendaciones del presente informe:

Considerando el nivel, la importancia y la ubicación del HNGAI, y tomando en cuenta la magnitud del trabajo a ejecutar en la Mitigación de la Vulnerabilidad encontrada sugerimos que ésta labor sea llevada a cabo y manejado como un Proyecto especial, con presupuesto y personal propio, porque agregar ésta labor al trabajo diario del Departamento de Mantenimiento creemos no recomendable.

Dentro de las labores que debería ejecutarse se pueden indicar las siguientes:

- Presentar y ejecutar plan de concientización y de educación para el Personal del Hospital, para lograr una libre circulación de pacientes, de visitantes, y del personal en corredores pasillos y escaleras sin tener elementos que estorben en ellas.
- Coordinar un plan de acción con Defensa Civil aplicables al HNGAI de manera que todo el personal del Hospital participe y asuma su

responsabilidad para ejecutar labores específicas en un escenario postsismo.

- Coordinar un Plan de Evacuación para casos de emergencia, incluyendo programas de simulacros con el comité encargado del Hospital.
- Deberán tener presente, el mantener debidamente señalizado todas las vías de escape, asimismo con un programa al mantenimiento debe conseguirse la óptima operatividad todas sus instalaciones y equipos del hospital. La vulnerabilidad esta ligada directamente a la calidad del mantenimiento en el hospital.
- Realizar las acciones básicas para el hospital, realizando las coordinaciones con las instituciones y/o empresas que apoyen brindando los servicios requeridos (Fuente Alternativas de Suministro de Elementos Básicos: Agua, electricidad).
- Revisar y evaluar las zonas, servicios, etc. que se han determinado vulnerables en el presente estudio. Realizando las acciones necesarias para reducir el riesgo, mitigando su vulnerabilidad, aplicando las recomendaciones indicadas.
- Verificar y revisar todos los elementos relacionados con la prevención de incendios, disponibilidad de extintores, hidrantes, etc.
- Señalar adecuadamente las Areas Seguras y rutas de evacuación.
- Realizar un programa para mantener en condición óptima las reservas de combustible para los grupos electrógenos, calderos, etc. y reserva de agua para la autonomía del hospital por 72 horas como mínimo.
- Programar y ejecutar un plan para anclar, sujetar o estabilizar todos los elementos no estructurales indicados en el presente estudio además de todos aquellos que presenten similares condiciones. Los elementos no estructurales pueden y son un peligro potencial por la posibilidad de su daño, desprendimiento, volcadura, deslizamiento, incendio, etc, que causa pérdida funcional del hospital en el uso o utilización de la planta física y de sus servicios en momentos de mayor necesidad.

El servicio de mantenimiento y conservación deberá supervisar la ejecución de la seguridad de los elementos como estanterías, cielos rasos, anaqueles, equipamiento médico, etc. por medio de fijaciones, anclajes, soportes adecuados para cada problema detectado, en el presente estudio de la Vulnerabilidad del Hospital.

B. RESPONSABILIDAD DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Para que el servicio de mantenimiento pueda responder a situaciones críticas es necesario ampliar medidas urgentes tales como:

- Formar cuadrillas según especialidades para evaluar y decidir acciones en los diferentes sistemas que comprenden las Líneas Vitales. Integrar a éstas cuadrillas al personal del Service.
- Mantener actualizado y guardar en otro ambiente las copias de seguridad del Programa de Mantenimiento (PCOMAN).
- Efectuar la capacitación e implementación de personal idóneo a fin de obtener acciones que respondan a las necesidades del servicio y de la demanda del establecimiento.
- Reforzar y/o implementar una biblioteca técnica de los documentos de las instalaciones sanitarias, mecánicas, eléctricas, planos estructurales, planos de arquitectura, etc.
- Capacitar al personal en el uso adecuado de los servicios básicos y prestar atención para evitar la paralización de los equipos que afectan al funcionamiento y a la operación del hospital (eficiencia en el mantenimiento preventivo).
- Garantizar el funcionamiento de los servicios básicos para la atención de los pacientes después de una emergencia, los servicios de soporte deben de estar disponibles en todo momento.

- Tener personal entrenado y con el adecuado conocimiento integral del establecimiento para tomar acciones de emergencia en situaciones difíciles del establecimiento.
- Contar con materiales y herramientas de apoyo para su gestión.
- Tomar acciones de apoyo en caso de incendios, evacuación de pacientes ambulatorios y no ambulatorios.
- Formar parte de las brigadas contra incendio.
- Listado de componentes y/o elementos que son indispensables para un óptimo funcionamiento del hospital que se deben tener como prioridad en el servicio de mantenimiento.
- Garantizar y asegurar el abastecimiento de los servicios básicos en las Líneas Vitales del Hospital, a las Areas Críticas
- Evaluar periodicamente el Estado de las Areas criticas que determina el presente estudio en la evaluación de vulnerabilidad .
- Mantener en estado optimo la disponibilidad de extintores, gabinetes, equipos, hidrantes en coordinación con el Area de Seguridad y todos los elementos que indispensables para atender una emergencia interna en caso de incendio
- Estar en capacidad de verificar autonomía de los Elementos Básicos como Agua, Combustible para los grupos electrógenos, calderas, etc.
- Estar debidamente capacitado para acciones de emergencia
- Programar planes de Mitigación de la Vulnerabilidad en otras Areas del Hospital.

C. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

- Para ejecutar las acciones ya indicadas, es importante contar con el debido personal conformante del Departamento de Mantenimiento con Profesionales, Técnicos altamente capacitados, preparados para reaccionar en los casos de Emergencia. Además deberán contar con el equipamiento

y los repuestos necesarios para afrontar las situaciones de Emergencia presentadas.

D. ACCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA.

Mantenimiento en:

1. Casa de Fuerza (Calderas, redes)

- Evaluar los daños y capacidad del personal, instalaciones del local y establecer RIESGO VIGENTE.
- Informar la situación de las Instalaciones y reparaciones urgentes requeridas, programando su atención.

2. Energía Eléctrica (talleres, generadores, etc.)

- Evaluar daños y capacidad operativa de personas, instalaciones y establecer RIESGO VIGENTE.
- Si hay apagón por sismo o incendio, no restaurar el servicio hasta comprobar daños y tomar medidas de seguridad pertinentes.
- Si el grupo electrógeno ha sufrido daños, informar inmediatamente a la jefatura de Emergencia para con las coordinaciones adecuadas programar la utilización de pequeños generadores, según la carga necesaria para abastecimiento de Areas Críticas
- Verificar el estado de la Central Telefónica y emplear el máximo esfuerzo en ponerlas operativas tanto internas como las externas.
- Informar la situación de las Instalaciones, recursos disponibles, reparaciones urgentes requeridas.

3. Gasfitería (redes, agua y desagüe)

- Evaluar daños, capacidad operativa de personal, instalaciones de las Areas Críticas y establecer RIESGO VIGENTE (aniegos, filtraciones, etc.)
- Si hay daño de redes, desconectar el sistema de bombeo por riesgo de aniegos tomando alternativas de distribución.
- Informar situación de las instalaciones y reparaciones urgentes requeridas, en cada áreas crítica.

4. Oxígeno y gases presurizados: Central de Distribución, Redes Empotradas, Area de Expendio al paciente

1. Interrumpir el flujo cerrando todas las llaves hasta que no exista riesgo de incendios.
2. Evaluar daños, capacidad operativa del personal, instalaciones, conexiones, redes, tanques y cilindros. Evaluar recursos disponibles con que cuenta el Hospital.
3. En caso de daños a las redes, transportar cilindros a las áreas críticas, dejando inoperativas los empotrados.
4. Informar la situación de las instalaciones, recursos disponibles y reparaciones urgentes requeridas al servicio de mantenimiento.

5. Combustible

1. Interrumpir el flujo hasta comprobarse que esta fuera de peligro de incendio.
2. Evaluar daños de tanques, depósitos, conexiones y redes. Evaluar recursos disponibles de kerosene, petróleo, gasolina (combustible) en general.
3. Informar la situación de las instalaciones, recursos disponibles y reparaciones urgentes requeridas al servicio de mantenimiento.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

A. CONCLUSIONES

1. Líneas Vitales

Esta evaluación e inspección cualitativa, identificó las áreas potenciales críticas del establecimiento que están sujetas a sufrir graves daños, y que dejarán no sólo al Servicio sino a todo el Hospital fuera de servicio.

Para evitar este posible escenario es importante tomar algunas importantes medidas, especialmente en los suministros de algunas de las Líneas Vitales, tales como:

a. Sistema de Distribución Eléctrica

- Completar el juego de implementos de seguridad, para realizar con el menor riesgo las maniobras en las Líneas de Alta Tensión. En todas las SE faltan Guantes de Seguridad y en tres faltan Probadores de Alta Tensión.
- Adquirir fusibles de repuestos. No existen en las SE para reemplazar en caso de corto circuito.
- Mejorar el anclaje de los Transformadores.
- Hacer un Plano Unifilar de los circuitos de Alta Tensión, y de los de Baja Tensión hasta los tableros de Distribución Principal, y colocarlos en cada Sub-Estación.
- Mejorar el sistema de soporte y/o reubicar el tanque diario de 250 galones en el local del Grupo Electrónico. La ubicación actual es potencialmente peligroso para el Grupo Electrónico.

- Modificar los circuitos de alimentación de los Tableros de Transferencia; separando en un tablero aparte los circuitos que alimentan a los Servicios eminentemente críticos. La selección de los circuitos actualmente, es realizada en forma manual.

b. Sistema de Distribución de Agua, Agua Caliente, Vapor y Desagüe

- Realizar un Plan para eliminar las fugas. Este plan deberá efectuarse en dos campos, el primero en la Educación del personal; para un cambio de actitud en el buen uso del agua y en el cuidado de los accesorios relacionados a su suministro y el segundo en el cambio progresivo de las válvulas de distribución, uniformización del tipo de válvula para evitar problemas de recursos.
- Aumentar la capacidad de almacenamiento, para que la autonomía aumente de 24 a 48 horas.
- Realizar el mantenimiento periódico e Implementar las Cisternas.
- Programar por tramos la inspección de los espesores de las tuberías de agua y vapor es posible que requieran cambios inmediatos.
- Cambiar sectores rígidos por flexibles en lugares convenientes Especialmente a todas las tuberías conectadas a las cisternas, y colocar en cada una de ellas válvulas de cierre automático, como medida inmediata y posteriormente en tramos convenientes, en las tuberías matrices.
- A todo lo largo del pasaje central reforzar y mejorar los sistemas de sujeción de todas las tuberías que pasan por ella, ver algunos ejemplos de sujeción en el anexo.
- Construir un local sismo-resistente y depositar en él, herramientas, tuberías, mangueras, válvulas y todos los accesorios necesarios para reparar o sustituir las instalaciones probablemente dañadas. En ella

también podría guardarse los repuestos y accesorios del tipo eléctrico. El local puede ser lo suficientemente justo para que contengan los materiales indicados.

- En la sala de Calderos todos los equipos deben ser anclados adecuadamente, ninguno de los calderos está anclado. En ductos y tuberías cambiar sectores rígidos por otros flexibles.
- El sistema de tuberías del desagüe, en varios sectores inspeccionados se encuentran en mal estado y tomando en cuenta los años de instalación se recomienda el cambio progresivo.

c. Sistema de Comunicación

- Con seguridad el sistema telefónico, por causas físicas o por saturación, el sistema colapsa y puede pasar hasta semanas para tener el sistema de comunicación confiable, por lo tanto el sistema de comunicación por radio, toma una singular importancia y si no se toman las siguientes medidas el Hospital puede quedarse aislado.
- Capacitar en forma continua a los operadores del radio entregándoles toda la información necesaria para el correcto uso y prever la operatividad del sistema durante las 24 horas.
- Fijar el equipo de radio y su micrófono impidiendo su desplazamiento o su caída.
- El sistema de comunicación del Hospital deberá estar operativo para su comunicación con todas las instituciones y/o agencias de apoyo.
Implementar y mejorar el sistema de comunicación del Hospital.
- Capacitar al personal de mantenimiento en la reparación y operación de la antena, tomar en cuenta que la antena se encuentra en el último piso.

2. Componentes Arquitectónicos, Equipamiento y Mobiliario en General:

a. Componentes Arquitectónicos:

Los elementos que conforman este componente sufrirán daño debido a la deformación de los elementos estructurales, cuya magnitud dependerá del desplazamiento de cada edificación.

b. Mobiliario y Equipamiento en General:

Este grupo de equipamiento sufrirá y/o causará daño en su entorno afectando y comprometiendo el funcionamiento de los servicios.

c. Mobiliario y Equipamiento Médico:

Habiéndose encontrado que gran parte del equipamiento médico se encuentra sin una adecuada protección, el riesgo de pérdida de operatividad y funcionamiento es sumamente alto.

El deterioro observado en las Áreas estudiadas está directamente ligado a la deficiencia de un apropiado mantenimiento y conservación de las instalaciones y del equipamiento integral.

En un probable sismo de severa magnitud los niveles de desplazamientos y distorsiones de las estructuras trae como

consecuencia daños severos en los elementos no estructurales. La forma en que se vea afectado los diferentes tipos de Líneas Vitales dará como consecuencia el grado de operatividad de los diferentes servicios considerados críticos.

Después de haber realizado el estudio de la situación actual de las Líneas Vitales además de haberlo relacionado con los resultados del estudio realizado por los Ings. que realizaron el estudio del componente estructural, se puede sacar algunas conclusiones que afectan a las Líneas Vitales, y como consecuencia a la capacidad funcional del Hospital.

Con respecto a la energía eléctrica, el suministro va a fallar, puede ser como consecuencia de falla del suministro externo o por motivos de cortocircuitos dentro del sistema interno del hospital.

Suministro del Agua Potable, también va a fallar, es muy probable que se produzcan filtraciones en las cisternas debido a que todas las tuberías conectadas a las cisternas son conexiones del tipo rígidas, los montantes cedan y posiblemente se produzcan inundaciones.

Sistema de Comunicaciones, la comunicación telefónica, por el pánico y la incertidumbre poblacional además de causas físicas, con seguridad colapsa, y probablemente no pueda contarse con ella por muchos días.

Sistema de distribución del Vapor, como en muchos sectores no existen conexiones flexibles, con seguridad las roturas de los ductos de vapor se van a presentar, al no estar anclados los calderos la posibilidad de desplazamiento es grande por lo tanto roturas de

tuberías, y fugas de vapor son riesgos bajo los cuales están los operadores.

El sistema centralizado de distribución de Oxígeno, por la probable rotura de las tuberías de transporte también puede fallar.

B. RECOMENDACIONES

En razón a los niveles de daño previstos, se recomienda la conveniencia y necesidad de lograr alcanzar el equilibrio óptimo adecuado para cada elemento No-Estructural, debiéndose proceder a aplicar las medidas correctivas recomendadas en el presente estudio.

1. Líneas Vitales

Las variedades de equipamiento e Instalaciones que utilizan las diferentes Líneas Vitales están expuestas a riesgos cuando estas no cumplen las normas de seguridad establecidas y normadas o fueron instaladas no tomando en cuenta que nuestro País se encuentra en una zona sísmica.

a. Sistema de distribución de Energía Eléctrica

Como consecuencia de los daños de los elementos No Estructurales (Muros, divisiones, mamparas, etc.) los cables que transportan energía eléctrica a través de tuberías empotradas en los muros, posiblemente sufran daños y cortes por lo tanto se van a producir cortocircuitos en los diferentes tableros de distribución y también en las líneas de alta tensión. Si no se cuenta con fusibles como repuestos será casi imposible conseguir en el mercado. Las consecuencias del

sismo lo va sufrir todo Lima. Una gran medida sería, cambiar todos los tableros por otros con interruptores del tipo termomagnético.

Dentro del programa de Mitigación se debe de considerar tener un juego completo de fusibles tanto de alta como de baja tensión, como repuestos en cada sub-estación de transformación.

A consecuencia del sismo el suministro de energía eléctrica externa, posiblemente falle, y es entonces que el Grupo Electrógeno adquiere gran importancia, tomar en cuenta las recomendaciones indicadas en párrafos posteriores.

Cualquier medida para decidir la separación de circuitos, se parte de la lectura de los planos de distribución eléctrica, y en un escenario post sismo es imprescindible contar con uno a la mano. Sugerimos la confección de los planos respectivos y colocarlos en cada sub-estación de transformación.

Según experiencias, los problemas de suministro de energía eléctrica pueden ser superados en forma provisional, siempre y cuando el Grupo Eléctrogeno funcione, cuando se tienen a la mano cables, herramientas e interruptores tripolares de diferentes capacidades y algunos otros accesorios. Hacer un listado de lo necesario, empacarlo y almacenarlo en un lugar sismo resistente.

Recordar que después del sismo no va ser fácil conseguirlo. Y además que es urgente reponer de energía eléctrica a los Servicios Médicos.

Colocar en puntos estratégicos pantallas de seguridad, que solo encienden cuando no le llega el fluido eléctrico y adquirir en suficiente número linternas portátiles.

b. Suministro de Agua.

Bajo las consideraciones ya explicadas, igualmente el suministro externo de agua, posiblemente falle, entonces nuestra autonomía va a depender de lo que tengan almacenado en las cisternas, y de la posibilidad que el pozo profundo esté en condiciones de funcionar. Tomar en consideración las recomendaciones indicadas, en párrafos posteriores sin agua el Hospital no cumplirá sus funciones.

c. Sistema de Comunicaciones.

En un escenario post sismo el sistema de comunicación telefónica con seguridad colapsa ya sea por problemas de soporte físico o por saturación y puede pasar más de una semana para que pueda reponerse el servicio, y posiblemente, en forma restringida, y es así que la comunicación por radio adquiere una gran importancia.

Una gran medida para evitar la incomunicación podría ser hacer un programa de capacitación continuo para todas las personas que tengan que ver con la operación del sistema de comunicación por radio y seguir las indicaciones para asegurar el equipo de radio.

d. Sistema de distribución de vapor

Anclar los tres calderos según indicaciones del anexo, ir cambiando tramos de los ductos y tuberías que conectan los calderos con los sectores que los unen a los ductos y tuberías que salen de la sala de calderos, igualmente cambiar en los lugares convenientes los tramos rígidos por sectores flexibles.

e. Sistema de distribución de Oxígeno

Pedir a la empresa distribuidora de Oxígeno que cambien tubos rígidos por tubos flexibles en aquellos tramos que cruzan las juntas de expansión de los pabellones y también colocar en lugares convenientes válvulas de cierre automático cuando es detectado grandes fugas de Oxígeno.

Las recomendaciones que a continuación se van indicar están siguiendo el mismo orden de los capítulos anteriores.

RECOMENDACIONES COMO RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

LÍNEAS VITALES: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Acometida y Sub-Estaciones de Transformación.-

No. de la S.E.	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
155	La Energía Eléctrica (EE) que debe suministrarnos esta SE puede fallar por que todo el sistema de producción de energía eléctrica de fuente externa del hospital colapse.	Solicitar a la Cia. Luz del Sur lo siguiente. Además de que se le puede solicitar reforzamiento de los postes y torres lo importante es conocer en cuanto tiempo podrán estar en condiciones de suministrar energía eléctrica al Hospital. Con la respuesta tendremos una idea de cuanto combustible se deberá de almacenar para auto generar Energía Eléctrica
E	<p>1 - Para la protección de los circuitos en 10 KV existen los fusibles de alta y el interruptor termomagnético. En caso de corto circuitos, no existen fusibles de repuestos, y no se tiene conocimiento cuando ha sido la última prueba de funcionamiento del interruptor. Este equipo tiene una antigüedad de más de 60 años</p> <p>2.- Para realizar maniobras en líneas de alta tensión se debe de contar con la indumentaria y el equipamiento completo Faltan guantes y probadores de alta tensión.</p> <p>3 - No existen normas escritas para realizar maniobras en los circuitos de alta tensión, es un gran riesgo si lo ejecutan personas inexpertas.</p>	<p>1 - Adquirir los guantes de alta tensión y los probadores de alta, además de colocar dentro de la SE un armario exclusivo para guardar todos los implementos de maniobras y también los fusibles.</p> <p>2.- Programar la brevedad en coordinación con la Cia. Luz del Sur el mantenimiento y las pruebas respectivas de interruptor Termomagnético.</p> <p>3 - Buscar el asesoramiento de empresas o profesionales expertos para redactar las normas y estas una vez enmarcadas, colocar las en un lugar visible dentro de cada una de las Sub-Estaciones.</p>
A B C	<p>1.- Las tres SE tienen el mismo problema, los interruptores de alta y los seccionadores con fusibles de alta, no pueden ser maniobradas con seguridad, por faltarles los guantes y los probadores de alta tensión.</p> <p>2.- La SE "C" se encuentra en un lugar inadecuado, se encuentra en el subsuelo, y su acceso no es fácil, para realizar maniobras de urgencias. El ingreso es por una abertura estrecha y se baja con una escalera vertical. En esta misma SE las celdas que contienen los seccionadores y el interruptor termomagnético de alta no tiene malla de protección</p>	<p>1. Realizar las mismas acciones de mitigación que en el item 2. Y además deberán adquirir juegos de fusibles de acuerdo al tipo y a las capacidades que se requieran en cada una de las SE.</p> <p>2.- Considerando lo difícil que sería cambiar de lugar a la SE "C" podría facilitarse su ingreso construyendo una bajada similar a uno de bomberos Con referencia a las celdas sin protección construir las mallas similares a las de las otras SE.</p>

Sistema de Emergencia.-

No. de la S E	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
GE-1	<p>1 - La pared a donde está anclado el tanque de combustible tal como está construido puede ceder, de igual manera el sistema de sujeción también puede ceder.</p> <p>2 - Casi con seguridad el tubo de alimentación de combustible va a fallar por no poseer conexiones flexibles en los lugares convenientes.</p>	<p>1.- En las condiciones actuales el GE está en capacidad de absorber alrededor del 75% del consumo actual del Hospital.</p> <p>2.- En el subsuelo se encuentra enterrado a la altura del grifo no utilizado, un tanque para combustible, que podría ser utilizado.</p> <p>3.- El tanque diario que se encuentra adosado a la pared debería ser desmontado, reemplazándolo por otro de menor capacidad y utilizar el tanque rehabilitado para almacenar el combustible.</p> <p>El nuevo tanque diario deberá ser anclado según se indica en el anexo A.</p> <p>4.- Cambiar los tramos rígidos, por tramos flexibles en los lugares convenientes, ver anexo A.</p>
TT-1 TT-2 TT-3	<p>1 - Tableros de Transferencia. Estos tableros transfieren automáticamente, de la alimentación externa, a la del Grupo Electrónico, pero la selección de los circuitos se realiza en forma manual. Si esta operación no es rápida, el interruptor principal del GE, por sobrecarga salta.</p> <p>2.- La energía Eléctrica es vital para el funcionamiento de gran parte del equipamiento médico especialmente para los de soporte de vida, para las salas quirúrgicas, laboratorios, etc. pero que a pesar de tener el Grupo Electrónico, el suministro puede fallar.</p>	<p>1.- La selección manual de los circuitos podría evitarse:</p> <p>a). Identificando los Servicios de Salud considerados críticos.</p> <p>b). Separar los circuitos de alimentación eléctrica que suministran EE a esos Servicios, y conectarlos a un nuevo Tablero esto, en cada SE.</p> <p>c.- Cada uno de los nuevos Tableros será conectado a cada Tablero de Transferencia.</p> <p>2.- Considerando que para algunos Servicios Médicos el suministro de energía eléctrica no puede fallar es necesario garantizar esta energía tomando las siguientes medidas</p> <p>a) Adquirir e instalar un banco de baterías para suministrar EE a los Servicios Médicos eminentemente críticos.</p> <p>b) Adquirir y almacenar rollos de cables tripolares de diferentes capacidades, herramientas, cintas aislantes, interruptores tripolares de diferentes capacidades, las cantidades y las capacidades deberán definirlo el personal de Mantenimiento.</p>

Transformadores y Tableros de Distribución

No. de la S.E	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
A B C	<p>1 - Los Transformadores están fijos, solo se les impide el movimiento en el plano horizontal y en un sismo severo pueden caer</p> <p>2 - En las SE A y B existen Transformadores sin fusibles de protección en el lado de baja tensión Si se produjera cortocircuitos en los tableros de Distribución los transformadores corren el peligro de quedar fuera de servicio</p> <p>3.- Todos los Tableros de distribución posiblemente se flexionen o se doblen, por consiguiente las probabilidades de cortocircuitos es grande.</p> <p>4.- Los tableros de transferencia y los bancos de condensadores igualmente pueden ceder.</p>	<p>1.- Para la sujeción segura de los transformadores, seguir las indicaciones del Anexo A</p> <p>2 - Instalar a la brevedad para cada Transformador, interruptores del tipo termomagnético o con fusibles de acuerdo a la capacidad de cada Transformador.</p> <p>3.- Para la sujeción segura de los Tableros seguir las indicaciones del anexo A</p> <p>4.- Para reactivar el sistema con rapidez, sería de gran ayuda contar con fusibles de repuestos de cada SE Por lo tanto se deberá adquirir fusibles que cubran todas las necesidades.</p>

Sistema de Comunicaciones.-

TF-1	<p>Parte de las líneas que se conectan mediante anexos o en forma directa con la central están empotradas y otras en forma externa, de alguna manera van a sufrir los estragos en un sismo De todas formas como las líneas troncales externas llegan al Hospital mediante cables aéreos sostenidos por postes es muy posible que el sistema colapse y tarde varios días para normalizar el servicio. En estas condiciones las comunicaciones por radio toma un rol muy importante.</p>	<p>Coordinar con Defensa Civil para que las señales de radio del equipo que poseen pueda ser también captada por la central de Defensa Civil, de esta manera el Hospital no se queda aislada</p>
------	--	--

LÍNEAS VITALES: AGUA

Suministro, Cisternas y Distribución de Agua.-

No.	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
<p>C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8 C-9 C-10</p>	<p>1.- Actualmente, al margen que si estructuralmente los tanques soporten o no un sismo de severa intensidad, el suministro de agua ya es problema, a parte de que su consumo ya es alto de acuerdo a normas internacionales. La capacidad de almacenamiento apenas alcanza para un día.</p> <p>2.- Ninguna de las cisternas, de los tanques hidroneumáticos y de los tanques de agua caliente tienen una identificación de manera que faciliten su ubicación.</p> <p>3.- Todas las cisternas están construidas en el subsuelo, por consiguiente el agua es bombeada a diferentes niveles a tanques hidroneumáticos quienes mantienen una presión constante para consumo. En todas las conexiones entre la cisterna y los tanques hidroneumáticos, no existen conexiones flexibles en lugares convenientes, por lo que la probabilidad de que falle esta zona es muy grande</p> <p>4 Debido a que la tubería matriz externa al Hospital tiene muchos años de antigüedad es posible que con un sismo severo el sistema colapse. Y como resultado el Hospital no va a recibir agua del sistema externo.</p>	<p>1.- Realizar un plan para eliminar las pérdidas de agua por fuga debido a accesorios en malas condiciones o por inadecuadas actitudes en el uso de este líquido elemento.</p> <p>2.- Las cisternas, lo estanques hidroneumáticos y los tanques de agua caliente pueden tomar la codificación siguiente: Cisternas C-1,-C2, etc. Hidroneumáticos: H-1, H-2, etc. Agua Caliente: AC-1, AC-2.</p> <p>3.- Siendo el agua de tan vital importancia no se puede correr el riesgo de no tenerla, por lo que cualquier medida que se tome para obtenerla es justificable:</p> <p>a) Reforzar estructuralmente las cisterna existentes y utilizar para cubrir las paredes internas, impermeabilizastes del tipo flexible.</p> <p>b) Construir nuevas cisterna de manera que se triplique la capacidad actual</p> <p>c) Todas las tuberías que se conecten a las cisternas deberán hacerlo utilizando conexiones flexibles y además poseer válvula de control del tipo electromagnético -normal cerrado.</p> <p>d) Los soportes de las diferentes tuberías, de agua, agua caliente, vapor, etc deberán de reforzarse siguiendo las indicaciones del anexo A</p> <p>e) Deberá construirse un local totalmente antisísmico y en el se deberá mantener las herramientas, bombas, tuberías y accesorios necesarios para reparar o sustituir las instalaciones; de manera que ninguno de los Servicios Médicos que requieran agua para cumplir sus funciones deje de tenerlo.</p> <p>f) En caso de que pueda utilizarse el pozo profundo para el suministro del agua, se necesitará cambiar la motobomba de 100 HP por otras de menor potencia para que trabajen en tandem.</p> <p>g) Hacer un directorio con el nombre de ingenieros, gasfiteros y técnicos que vivan cerca a la zona para poder contar con ellos en caso de emergencia</p>

Sistema de Desagüe

1	<p>Casi todo el sistema de alcantarillado del Hospital es la misma desde su inauguración y por consiguiente es frecuente los altos y fallas del sistema, es muy posible que un sismo de severa intensidad haga colapsar el sistema de alcantarillado.</p> <p>El colector principal externo del Hospital también tiene muchos años más de antigüedad y de igual manera es posible que también colapse.</p>	Pendiente de recomendaciones.
---	---	-------------------------------

INSTALACIONES MECANICAS

Sistema de Distribución de Vapor.-

No.	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
V-1 V-2 V-3	<p>1.- Ninguno de los tres calderos están anclados. El riesgo de desplazarse o voltearse es grande, por lo que el riesgo para la vida de los operadores también es grande</p> <p>2 - Las tuberías que entran y salen del caldero no tienen conexiones flexibles en lugares convenientes, por lo tanto la rotura de estas tuberías es posible.</p> <p>3 - El equipo ablandador de agua no está anclado.</p> <p>4 - El entubado conectado a este equipo es del tipo rígido, por lo tanto la posibilidad de falla en estos lugares es mayor.</p> <p>5 - Los tanques que almacenan el combustible no están anclados, las tuberías conectadas son del tipo rígidos, por consiguiente, los desplazamientos de los tanques y las roturas de las tuberías, son altamente probables</p>	<p>1.- La utilización del vapor en la cocina, en la lavandería y en el sistema de Esterilización es primordial por consiguiente deberán tomarse las siguientes medidas:</p> <p>a) Anclar los tres calderos según indicadores del Anexo A</p> <p>b) Colocar conexiones flexibles en todos los lugares convenientes</p> <p>c) Para los equipos ablandadores de agua, los tanques de almacenamiento de combustible, tomar las mismas medidas indicadas en los puntos precedentes.</p>

Sistema de Distribución de gases: Oxígeno

No	Descripción del Riesgo	Acciones o medidas para mitigar parte de su vulnerabilidad
1	<p>La ubicación del Tanque de Oxígeno líquido es inadecuado por estar en zona de mucho tránsito, el personal que labora los vehículos del personal y de empresas, y los visitantes transitan por esta zona. En toda su extensión la tubería que transporta el oxígeno no tiene sectores flexibles en lugares convenientes</p>	<p>No sólo existe riesgo por la posibilidad de un sismo, cuando se hace el trasiego del Oxígeno líquido, en el momento de la operación siempre hay personas circulando. Considero que debe hacerse un estudio más detenido para ubicar un lugar mejor</p> <p>Colocar conexiones flexibles en los lugares convenientes</p>

2. Componentes Arquitectónicos, Equipamiento y Mobiliario en General

a. Componentes Arquitectónicos:

- Se deberá mejorar la estabilidad en los muros, divisiones, mamparas, etc. a fin de evitar su desplazamiento y posible caída.
- Para proteger vidrios y materiales semejantes se deberá proporcionar la holgura necesaria entre estos y los marcos o estructuras de soporte. Otra alternativa es la utilización de un Film o película adhesiva transparente a fin de evitar y/o controlar la caída de los vidrios.
- Los cielos rasos suspendidos deberán tener una separación adecuada en la totalidad de su perímetro a fin de evitar que sean afectados por las deformaciones de la estructura. Adicionalmente deberá de reforzarse su medio de soporte
- Todos los artefactos de iluminación con fluorescentes deberán contar con una rejilla o mica de protección, y los soportes correspondientes para los fluorescentes.

b. Mobiliario y Equipamiento en General:

a. Mobiliario

Con relación al mobiliario (escritorios, archivadores, mesas para maquinas de escribir y/o computadoras, armarios, sillas, etc.), la solución recomendada es evitar ó limitar su desplazamiento o volcadura, para lo cual se deberán considerar los medios de rigidizacion adecuados en relación a su tamaño, peso y material.

b. Equipamiento

Existiendo gran diversidad de equipos los cuales cumplen diferentes funciones y siendo estos mobiles o fijos, las soluciones estarán referidas a su ubicación, determinada ésta por el nivel o altura en donde se encuentren, siendo el objetivo el evitar su desplazamiento al momento del sismo.

c. Mobiliario y Equipamiento Médico:

Mobiliario:

- Considerando que los muebles fijos y rodables que se encuentran en cada uno de los servicios prestan un apoyo imprescindible debido a que contienen los elementos de uso cotidiano para las

acciones que desarrollan médicos, enfermeras y personal del hospital, su cuidado y mantenimiento exige que se tomen las medidas de protección adecuadas a fin de evitar la pérdida de su contenido y capacidad operativa. En tal sentido es necesario proceder a incrementar y/o ampliar sus medios de soporte, garantizando la estabilidad de ellos en situaciones críticas.

- Otra solución a contemplar es su reubicación con el fin de mejorar aspectos funcionales y de seguridad.

Equipamiento Médico:

En razón a la variada tipología y complejidad de los equipos evaluados, la priorización ha sido dada a partir de su importancia funcional en situaciones críticas, considerándose adicionalmente como otra variable su costo:

1. Equipo Fijo:

Es necesario mejorar su medio de soporte, anclaje y/o arriostamiento, para evitar la pérdida del equipo y posible daño a su entorno.

2. Equipos Rodables:

Estos equipos deberán poseer dispositivos que permitan inmovilizar sus ruedas, permitiendo que puedan ser liberadas mediante un solo control.

3. Equipos de Sobreponer:

Considerándose la variedad de tamaño, forma y peso de estos equipos, se deberán contemplar las soluciones apropiadas de manera singular, incluyendo estas además, la ubicación del equipo en el soporte adecuado.

La gran mayoría del equipamiento médico está supeditado a la necesidad de contar con abastecimiento continuo, ya sea energía, agua, conexión a tierra, etc. por lo que es necesario se tomen las debidas precauciones a fin de garantizar su funcionamiento, principalmente en las situaciones de mayor demanda.

VULNERABILIDAD NO-ESTRUCTURAL

SITUACIÓN DEL COMPONENTE

COMPONENTE:
ARQUITECTÓNICO/MOB.Y EQUIPAMIENTO GRAL./MOB.Y EQUIP.MEDICO

AREA CRITICA	UBICACIÓN	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS COMPONENTES			VULNERABILIDAD
		ARQUITEC- TONICO	MOB. Y EQUI. GRAL	MOB. Y EQUI. MEDICO	
EMERGENCIA	Pab. Principal Lado Este 1er.Piso	0	1	1	Media a Alta
CENTRO QUIRÚRGICO	Pab. Principal Lado Este 2do. Piso	1	1	1	Media a Alta
U C.I	Pab Principal Lado Este 2do.Piso	1	1	1	Media a Alta
BANCO DE SANGRE	Pabellón Laboratorio Sotano	1	1	1	Media a Alta
LABORATORIO	Pabellón Laboratorio 1º y 2º Piso	1	1	1	Media a Alta
IMAGENOLOGIA	Pab. Principal Lado Oeste 1er. Piso	2	2	2	Baja a Media
ESTERILIZACIÓN	Pabellón A Lado Este Sotano	2	2	2	Baja a Media
FARMACIA	Pab Principal Lado Este 1er. Piso	1	1	1	Baja a Media
HOSPITALIZACIÓN	Pabellón A Lado Oeste 2do.Piso	1	1	1	Media a Alta
MANTENIMIENTO	Sotano	1	1	1	Media a Alta
PUNTAJE		10	11	11	Máximo 30 (100%)
VULNERABILIDAD DEL COMPONENTE		33%	37%	37%	36% Promedio

(C) CRITICA= 3
(I) INSUFICIENTE= 2
(A) ACEPTABLE = 1
(O) OPTIMO = 0

METODOLOGÍA DE PUNTAJE Vulnerabilidad No-Estructural

ÁREAS CRÍTICAS	COMPONENTES	INVENTARIO DE ELEMENTOS CRÍTICOS
1.- Emergencia. 2.- Centro Quirúrgico. 3.- Unidad de Cuidados Intensivos 4.- Banco de Sangre. 5.- Laboratorio. 6.- Imagenología. 7.- Esterilización. 8.- Farmacia. 9.- Hospitalización/Enfermería. 10.- Mantenimiento.	A - Arquitectónico B - Mob. y Eq. en General C - Mob. y Eq. Médico D - Líneas Vitales (Puntaje / Promedio %)	I - Nivel de Daño = Leve a pérdida II - Consecuencias : Volteo Deformación Deslizamiento Obstrucción Caída, etc. III - Tipo de Riesgo = \uparrow \blacktriangle \blacksquare
Nivel de Vulnerabilidad Desplazamiento/Desplazamiento Relativo		
Puntaje/ Promedio: (C) Crítico = 3 (I) Insuficiente = 2 (A) Aceptable = 1 (O) Optimo = 0	Total de Áreas Críticas \uparrow (10) \times 0/1/2/3 = 30 max.	(Crítico = 30 \div 30 = 100.%) (Insuficiente = 20 \div 30 = 66.6%) (Aceptable = 10 \div 30 = 33.3%)
0.0 A 10.4 Intervención Puntual 10.5 A 19.5 Intervención Parcial 19.6 A 30.0 Intervención General	Menos de 35% De 35% a 65% Más de 65%	\rightarrow VERDE \rightarrow AMARILLO \rightarrow ROJO

HOSPITAL NACIONAL "GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN" - LA VICTORIA/IPSS

COMPONENTE: VULNERABILIDAD NO-ESTRUCTURAL

Componente	Resultado de las Situaciones Críticas Encontradas	Conclusiones Generales y Aplicación de Medidas	Recomendaciones y/o alternativas de solución
ARQUITECTÓNICO	- Grandes áreas de vidrio sin protección en circulaciones, áreas de esperas, U.C.I., hospitalización, mamparas, divisiones.	- Cambio y/o protección de los vidrios en zonas de circulación y rutas de evacuación	- Asegurar por medio de lamina plástica. - Cambio por vidrio templado y/o laminado
	- Areas físicas del hospital cuentan con falso cielo raso.	- Mejorar el sistema de soporte en áreas críticas	- Flexibilizar el sistema con la implementación de junta sísmica y/o retirarlo.
	- Deficiencia en impermeabilización de techos y protección deteriorada de juntas constructivas.	- Limpieza y ordenamiento de instalaciones. Mejorar sistema de evacuación de agua pluvial - Aplicación de medidas correctivas en la impermeabilización de techos.	- Impermeabilización de techos. - Protección de instalaciones y juntas constructivas - Tomar precauciones para situaciones de lluvias.
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO EN GENERAL	- Insuficiente señalización	- Implementar la señalización del Hospital, indicando rutas de evacuación y Diagramas de ubicación	- Priorizar la señalización en rutas de evacuación.
	- Red contra incendios en situación crítica.	- Mejorar el Sist. Contra Incendios.	- Revisar el sistema contra incendio, reparándolo integralmente.
	- Equipamiento con deficiencia en los sistemas de soporte, sostén y/o arriostramiento. - Deterioro en algunos equipos.	- Instalación de elementos de protección, colocación de anclajes y soportes - Renovación y recuperación del equipo	- Aplicación de anclajes, pernos - Reubicación del equipamiento - Reequipamiento de áreas críticas del equipamiento.
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO MÉDICO Y DE SERVICIO	- El equipamiento médico crítico no cuenta con una adecuada seguridad y protección	- Existe una diversidad de equipamiento médico. Se deben considerar soluciones individuales dependiendo de su ubicación	- Mejorar la capacidad de seguridad - Reubicación del Equipamiento. - Renovación de Equipos.
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	- Cuenta con un apropiado sistema de mantenimiento, en la operatividad de las instalaciones y equipamiento en general	- Implementación de documentación técnica en general. - Mejorar la gestión y operatividad - Dotar de herramientas y repuestos.	- Fortalecimiento del sistema actual de mantenimiento - Capacitación en planes de emergencia - Implementación de materiales y equipos para contingencias

**CONSUMO DE AGUA EN LITROS PARA
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**

SERVICIO	CONSUMO (LITROS)	OBSERVACIONES
HOSPITALES:		
Cama de adulto	800	Por cama/día
Cama camilla	800	por camilla/día
Cama pediátrica	400	Por cama/día
Cuna	400	Por cuna/día
CLÍNICAS/POLICLINICOS.		
De hospitales	500	Por consultorio/día
Autónomas	2500	Por consultorio/día
UNIDADES DE HIDROTERAPIA		
Tina de Hubbard	16400	Por tina/día
Tanque de remolino (brazos)	2000	Por tanque/día
Tanque de remolino (piernas)	7600	Por tanque/día
LAVANDERIAS		
De hospitales	(*) 200	Por cama/día
Generales	(*) 30	Por Kg. de ropa
HABITACIONES	150	Por habitante/día
HOTELES	300	Por huésped/día
GUARDERIAS		
Niños	50	Por niño/día
Empleados	100	Por empleado/día
OFICINAS	(*) 20	Por m ² de área útil/día
	(*) 100	Por empleado/día
ESCUELAS		
Alumnos	25	Por alumno/día
Empleados	100	Por empleado/día
CENTROS DEPORTIVO	150	Por usuarios/día
CENTROS COMERCIALES	6	Por m ² /día
RIESGO DE AREAS VERDES	5	Por m ² /día
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO (En caso de haber rociadores en alguna zona. aumentar el volumen de acuerdo con lo indicado)	5	Por m ² . de área construida, pero no menor de 20,000 lts
Por cada rociados	1514	Requerido de almacenamiento líquido

VOLUMEN: m³. a galones, multiplique por 264.17
Galones a litros, multiplique por 3.7853

(*) Considérese uno u otro.