



**Universidad  
de Holguín**

---

FACULTAD  
CIENCIAS EMPRESARIALES  
Y ADMINISTRACIÓN

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

# GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA SEDE MANUEL FAJARDO DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

## TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autora: Dailyn Camacho Hernández

Tutores: MsC. Yolaine Cisneros Rodríguez  
MsC. Miguel A. Cisneros Prieto

HOLGUÍN 2018



**PENSAMIENTO**

*“El éxito no llega por suerte, es el sacrificio y el esfuerzo de días,  
meses y años de trabajo”*

*Paulo Coelho*

**DEDICATORIA**

*A toda mi familia y en especial a mis padres*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres, Yolaida y Jorge que de una forma u otra me han dado su apoyo incondicional y han reconocido en todo momento mis resultados durante estos años.*

*A toda mi familia que me ha dado aliento en el transcurso de mi carrera*

*A mis verdaderos amigos que estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos especialmente: Elianis, Adriana, Lisandra, Ismaray, Alcides y Rubildo.*

*A mi tutora, Yoli, por todo el tiempo que me ha dedicado y por brindar sus conocimientos.*

*A todos los que de alguna manera formaron parte en mi formación.*

## RESUMEN

Los conflictos entre los peligros naturales y las actividades de desarrollo resultan de una confrontación entre eventos naturales peligrosos y la actividad humana. Los llamados desastres naturales ocurren porque no hemos dado la suficiente atención a los fenómenos naturales peligrosos. Este término quizás no sea el más apropiado para comprender el fenómeno, sensibilizar a la comunidad e integrar a los actores que deberían involucrarse en una efectiva gestión del riesgo y una política preventiva.

Un sector estratégico en Cuba es la educación, donde se insertan las universidades dirigidas a la formación de profesionales. Estos centros son muy vulnerables al impacto de los peligros de desastres por la magnitud de las edificaciones, la obsolescencia de la infraestructura, las cifras de personas que agrupa, el número de residuos que genera y la variedad y contenido de los materiales empleados.

La presente investigación sigue como objetivo general desarrollar la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos para ciclones tropicales y sismos en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín. La aplicación del procedimiento en la institución permitió la identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de los mismos, y por tanto la reducción de sus impactos negativos en los individuos, la organización y el medio ambiente. Para el desarrollo del estudio se utilizaron varios métodos teóricos y empíricos incluyendo técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial que enriquecieron y facilitaron los resultados obtenidos.

## **ABSTRACT**

Conflicts between natural hazards and development activities result from a confrontation between dangerous natural events and human activity. The so-called natural disasters occur because we have not given enough attention to the dangerous natural phenomena. This term may not be the most appropriate to understand the phenomenon, sensitize the community and integrate the actors that should be involved in an effective risk management and preventive policy.

A strategic sector in Cuba is education, where universities are inserted aimed at training professionals. These centers are very vulnerable to the impact of the hazards of disasters due to the magnitude of the buildings, the obsolescence of the infrastructure, the numbers of people that it groups, the number of waste it generates and the variety and content of the materials used.

The present investigation follows as a general objective to develop the management of danger, vulnerability and risks for tropical cyclones and earthquakes at the Manuel Fajardo headquarters of the University of Holguin. The application of the procedure in the institution allowed the identification, evaluation and proposal of measures to control them, and therefore the reduction of their negative impacts on individuals, the organization and the environment. For the development of the study, several theoretical and empirical methods were used including techniques and tools of Industrial Engineering that enriched and facilitated the obtained results.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	6
1.1 Peligro, vulnerabilidad y riesgos .....	7
1.1.1 Conceptos y clasificación de los peligro, vulnerabilidad y riesgos .....	7
1.1.2 Marco legal y normativo vigente en Cuba sobre peligro, vulnerabilidad y riesgos.....	9
1.2 Gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos .....	12
1.2.1 Peligros de sismos y ciclones tropicales. Técnicas para su identificación	12
1.2.2 Procedimiento para la gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos.....	14
1.3 La gestión de los estudios de PVR en la Universidad de Holguín .....	15
CAPÍTULO II. LA GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA SEDE MANUEL FAJARDO DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN .....	17
2.1 Caracterización de la Universidad de Holguín .....	17
2.2 Aplicación del procedimiento para la realización de estudios de PVR en la UHo .....	19
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES .....	27
BIBLIOGRAFÍA .....	28
ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN

Cuba por su ubicación geográfica, evolución geológica, características tectónicas, clima y relieve, relaciones y desarrollo socio-económico<sup>1</sup> tiene una alta exposición a peligros de origen natural, tecnológicos y sanitarios. Por ello la importancia estratégica que tiene para el país la gestión de la reducción del riesgo de desastres (GRRD), en especial en las zonas declaradas de riesgo.

La GRRD es una obligación de las instituciones cubanas, orientado en la Directiva nro. 1/2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional. En la misma se dispone como una actividad preventiva la realización de estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) en las organizaciones. Los estudios de PVR en Cuba dan respuesta al Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, denominado Tarea Vida, aprobado por el Consejo de Ministros en el 2017. Además, se orientan en los lineamientos 104, 107 y 158 de la Política Económica y Social del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba.

Cuba es reconocida internacionalmente por su experticia en la preparación y respuesta ante la ocurrencia de desastres naturales, como los ciclones tropicales. Esto se debe a que ya existe una elevada cultura de prevención de estos eventos a nivel de Estado e instituciones sociales, económicas y políticas. En Cuba se registra la realización de los estudios de PVR desde el 2007 en la Habana, y luego se extendieron por todo el país<sup>2</sup>, desarrollándose 103 estudios de PVR a diferentes instancias gubernamentales (territoriales y provinciales) hasta el 2017<sup>3</sup>.

Los peligros de desastres son sucesos no deseados que con una estimada probabilidad y severidad pueden afectar un espacio físico (adaptado del Ministerio de Educación Superior, 2016), y provocar daños a la integridad física de las personas, a la propiedad material y social, y al medioambiente. Existen varios tipos de peligros: de origen natural, tecnológico, sanitario y eventos que pueden afectar la seguridad nacional. Un peligro de origen natural que con mayor frecuencia impacta a Cuba y el

---

<sup>1</sup> Adaptado de Estado Mayor Nacional De La Defensa Civil (2005)

<sup>2</sup> Adaptado de Grupo de la Ciencia de la Comisión de Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente ANPP (2014)

<sup>3</sup> Adaptado de Radio rebelde (2017)

mundo son los ciclones tropicales, los que han causado la muerte de 30 000 personas y más de 4 000 millones de damnificados, según la Organización de Naciones Unidas. En Cuba, se registra el impacto de 108 ciclones entre los años 1800-2015, con un saldo económico de 30 624 millones de dólares en las últimas dos décadas, además de pérdidas de vidas humanas y daños en el medioambiente (Velázquez Rodríguez, 2017). La provincia Holguín ha sido afectada de forma directa o indirecta en los últimos 20 años por 17 ciclones, por ubicarse en una zona de baja frecuencia. Los más significativos han sido el Ike (2008), Sandy (2012), Matthew (2016) e Irma (2017), este último causó pérdidas de 13,185 millones de pesos y la muerte de 10 personas<sup>4</sup>.

Otro de los peligros de origen natural que en mayor medida afecta a Cuba y el mundo, son los sismos. Cuba se ubica en una región con diferentes sistemas de fallas con una importante actividad sísmica. El 70%, aproximadamente, de los eventos sísmicos en la Isla se producen en la zona de falla de Oriente, que se encuentra a lo largo de la costa sureste. En el periodo 1551-1992 se han reportado 26 sismos de gran intensidad en la zona oriental cubana, donde los más severos han sido los ocurridos en los años 1776 y 1852<sup>5</sup>. La Red de Estaciones del Servicio Sismológico Nacional de Cuba registró entre los años 2016-2018 más de 500 sismos en el oriente cubano, lo que evidencia la elevada actividad sísmica de la región.

Los datos anteriores constatan la importancia de realizar la gestión de PVR, dado su enfoque preventivo, dirigido a detectar las vulnerabilidades, estimar los riesgos, y proponer medidas de control para atenuar el impacto de los peligros en las entidades y el medioambiente. Mediante la revisión documental de la literatura especializada se constata que existen procedimientos para la gestión de PVR. El procedimiento seleccionado es el propuesto por Cisneros Prieto (2017), el que presenta las fortalezas siguientes:

- Está diseñado para el sector de la Educación Superior (ES),

---

<sup>4</sup>Discurso de clausura del pleno de la Asamblea Nacional del Poder Popular pronunciado por Raúl Castro

<sup>5</sup>Tomado de <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2016-01-17/cuales-son-los-terremotos-mas-fuertes-que-se-han-reportado-en-cuba>

- adopta la lógica del ciclo de gestión y el enfoque por procesos,
- establece como una actividad el involucramiento de los trabajadores en el estudio, lo que fomenta el desarrollo de una cultura de seguridad y prevención,
- se corresponde con los lineamientos metodológicos para la realización de estudios de PVR de la Agencia de Medio Ambiente (AMA) y se sustenta en la metodología del Ministerio de Educación Superior (MES) del 2014, y
- propone listas de comprobación para la identificación de vulnerabilidades y medición de la capacidad de resiliencia ante ciclones; y un procedimiento específico para la evaluación de las vulnerabilidades y el riesgo de desastres.

El procedimiento presenta como gaps de mejoras la carencia de listas de comprobación para la detección de peligros naturales, como los sismos, y ciclones tropicales. Además, no se evalúa el impacto económico de los desastres y de los costos de adaptación a los efectos del cambio climático.

Un sector estratégico en Cuba es la educación, donde se insertan las universidades dirigidas a la formación de profesionales. Estos centros son muy vulnerables al impacto de los peligros de desastres por la magnitud de las edificaciones, la obsolescencia de la infraestructura, las cifras de personas que agrupa, el número de residuos que genera y la variedad y contenido de los materiales empleados. En este contexto se inserta la Universidad de Holguín, que tiene 45 años de explotación de sus edificaciones. En la Universidad de Holguín, específicamente en las sedes Oscar Lucero Moya, Celia Sánchez Manduley y José de la Luz y Caballero, se han realizado estudios de PVR en la universidad<sup>6</sup> dirigidos al peligro ciclones tropicales. Por ello se plantea como una necesidad extender el estudio de PVR a la sede Manuel Fajardo, la que cuenta con 43 años de explotación, donde se analizarán los peligros ciclones y sismos. Mediante la revisión documental, la observación directa y las entrevistas a los especialistas del Grupo de Gestión Medioambiental se detectan las deficiencias siguientes:

- Elevado nivel de deterioro estructural, eléctrico, hidráulico y sanitario de las instalaciones,

---

<sup>6</sup>Cisneros Prieto (2016), Velázquez Rodríguez (2017), Hastie Causillo (2017) y Miranda Batista (2017)

- limitado presupuesto para la prevención de peligros y la solución de sus afectaciones,
- baja vinculación de los profesores y los estudiantes, formalizado en grupos estudiantiles e investigaciones en la temática, y
- limitados estudios dirigidos a la detección de vulnerabilidades ante ciclones y sismos.

Lo expuesto es la **situación problémica**, y como **problema profesional** la necesidad de realizar un estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín dirigido a ciclones tropicales y sismos, para atenuar sus afectaciones en las personas, la organización y el medio ambiente.

El **objeto de investigación** son los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos, y el **objetivo general**: realizar la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín. Para su cumplimiento se definen los **objetivos específicos** siguientes:

1. Confeccionar el marco teórico-práctico referencial para la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la sede Manuel Fajardo.
2. Realizar la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos para ciclones tropicales y sismos en la sede Manuel Fajardo, a través del procedimiento de Cisneros Prieto (2017)

El **campo de acción** es la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos para ciclones tropicales y sismos en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín. Como **idea a defender** que la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín contribuye a atenuar los daños de los ciclones tropicales y sismos en las personas, la institución y el medioambiente.

La investigación se sustenta en métodos teóricos y empíricos. Como **métodos teóricos**:

- Analítico-sintético: para el estudio de la información obtenida de la consulta de la literatura, la documentación especializada y de la experiencia de especialistas consultados,

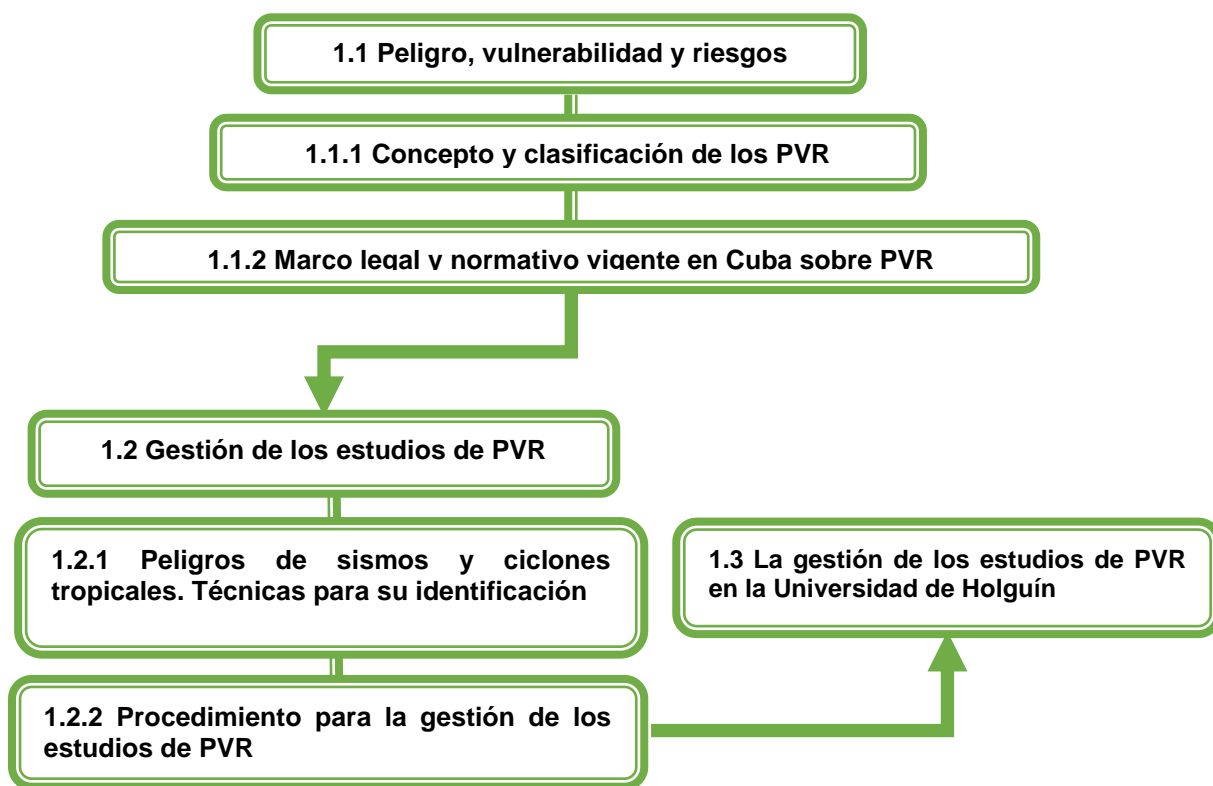
- inductivo-deductivo: para el diagnóstico del estado de la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos en la universidad y el arribo de conclusiones,
- histórico-lógico para el análisis de la evolución y desarrollo de los estudios referidos a la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos en Cuba y el mundo, y

Como **métodos empíricos**: observación científica y compilación bibliográfica. Estos métodos se sustentaron en la aplicación de las técnicas siguientes: encuestas, entrevistas, trabajo en grupo (tormenta de ideas y dinámica de grupo), listas de comprobación, revisión documental y la observación directa.

El trabajo de diploma se estructura en la Introducción, un Capítulo I, que contiene el marco teórico-práctico referencial sobre la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgos. Un Capítulo II, que presenta los resultados de la aplicación parcial del procedimiento de Cisneros Prieto (2017) en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín. Además, las Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y los Anexos.

# CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

El capítulo contiene los fundamentos teóricos, prácticos y metodológicos que sustentan la investigación sobre los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos enmarcados en las universidades, en específico la Universidad de Holguín. Se abordan conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR), y su clasificación. Además, se refiere al marco legal vigente en Cuba sobre la gestión de la reducción del riesgo de desastres, en específico, los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos a nivel nacional y Ministerio de la Educación Superior (MES). Se analiza la gestión de PVR, orientándose a los peligros naturales sismos y ciclones tropicales. Se expone el procedimiento a utilizar, propuesto por Cisneros Prieto (2017), para la gestión de peligro, vulnerabilidad y riesgo, con enfoque por proceso, en las universidades cubanas. La estrategia adoptada para la confección del capítulo 1 se presenta en la figura 1.



**Figura 1. Marco teórico-práctico referencial de la investigación**

## **1.1 Peligro, vulnerabilidad y riesgos**

La gestión de PVR debe estar basada en la reducción de vulnerabilidades y el aumento de la capacidad de resiliencia de la sociedad. Para ello, es necesario conocer cuáles son los peligros, vulnerabilidades y riesgos a los que se exponen las personas, para la toma de decisiones en la protección de la población, la economía y el ordenamiento territorial.

### **1.1.1 Conceptos y clasificación de los peligro, vulnerabilidad y riesgos**

La eficacia de la gestión de PVR se basa en una eficaz identificación de los peligros y vulnerabilidades, y la estimación de los riesgos de desastres. Para ello es necesario entender qué significan cada uno de estos términos. El MES, (2014) define como peligro a la “probabilidad de que un evento de determinada severidad pueda afectar un espacio físico en un tiempo dado”. Los peligros pueden clasificarse en naturales, tecnológicos, sanitarios y eventos que pueden afectar la seguridad nacional<sup>7</sup>. Según Burton (1978) los peligros naturales son “aquellos elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”. Estos pueden ser ciclones tropicales, intensas lluvias, tormentas locales severas, penetraciones del mar, deslizamientos de tierra, sismos, intensas sequías e incendios en áreas rurales<sup>8</sup>. Rodríguez, (2017) expone que los peligros tecnológicos son aquellos que pueden originarse por imprevistos, fallas tecnológicas o también pueden ser inducidos, como los accidentes catastróficos del transporte marítimo, aéreo o terrestre. Así como, accidentes con sustancias peligrosas, explosiones, derrames de hidrocarburos, incendios de grandes proporciones en instalaciones industriales y edificaciones sociales, derrumbes de edificaciones y ruptura de obras hidráulicas. También explica que los peligros de origen sanitarios son sucesos que interrumpen la vida normal por el peligro de enfermedades infecto-contagiosas que se propagan en periodos muy cortos y se exceden de la incidencia normal (enfermedades que pueden originar epidemias, epizootias, epifitias y plagas cuarentenarias).

---

<sup>7</sup>Directiva 1 (2010)

<sup>8</sup>Batista Silva (2010)

El estudio de la vulnerabilidad ha devenido en un tema emergente ante los análisis de los disímiles problemas sociales que se analizan. El Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos, la Agencia de Medio Ambiente (AMA) y el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA, 2008) explican que es “la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los elementos bióticos o abióticos expuestos al impacto de un peligro de determinada severidad”. La vulnerabilidad se clasifica en estructural, no estructural, funcional, económica, social y ecológica. El Grupo Nacional de Evaluación de Riesgos, AMA y el CITMA, (2008) exponen que la vulnerabilidad estructural es la capacidad resistiva de las edificaciones a las fuerzas destructivas de los diferentes peligros (tipología constructiva, el estado técnico, altura de las mismas). Exponen que la vulnerabilidad no estructural son las afectaciones que pueden sufrir las líneas vitales del territorio, como carreteras, sistemas de gasificación, comunicaciones, sistema energético, redes eléctricas y redes de alcantarillado. El MES, (2014) expone que la vulnerabilidad funcional es el estado de los factores preparativos de respuesta (disponibilidad de grupos electrógenos de emergencia, preparación del sistema de salud, capacidad de albergues para evacuación, acceso a zonas aisladas, la reserva de suministros básicos como agua, alimentos, combustibles, medicamentos y otros). En la Conferencia de Requerimientos Generales del CITMA (2008) se expone que la vulnerabilidad económica evalúa los elementos económicos expuestos al peligro (zonas industriales en áreas de riesgo, la cantidad de áreas cultivadas y animales en zonas de riesgo, el nivel de ejecución del presupuesto de reducción de vulnerabilidades). En el seminario de intensas lluvias del CITMA (2017) se hace alusión que la vulnerabilidad social valora el grado en que los factores sociales puedan incrementar la vulnerabilidad, teniendo en cuenta el papel del hombre en la construcción social del riesgo, su percepción, su nivel de preparación para enfrentar los desastres, el nivel de exposición, entre otros.

El MES, (2014) valora como vulnerabilidad ecológica la exposición a zonas de peligro potencial de ecosistemas frágiles o zonas ecológicamente sensibles y áreas protegidas. (Silva, 2010) expone que el riesgo es el grado de pérdidas previstas en

vidas humanas, personas lesionadas o heridas, pérdidas materiales y perturbaciones de la actividad económica debidas a un fenómeno determinado.

Otros conceptos relativos al estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgo se presentan en el (anexo 1).

### **1.1.2 Marco legal y normativo vigente en Cuba sobre peligro, vulnerabilidad y riesgos**

La gestión de la reducción del riesgo de desastres (GRRD) es una prioridad en Cuba, sustentado en un marco legal, como la Directiva 1/2010 instituido por el Presidente del Consejo de Defensa Nacional y Presidente de la República de Cuba Raúl Castro Ruz. Una de las actividades proactivas, dentro de la GRRD, lo constituyen los estudios de PVR. Estos adquieren connotación debido a su importancia en el cumplimiento del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida), aprobado por el Consejo de Ministros en el 2017. A continuación, se expone el marco legal de la GRRD en Cuba, y que compete a la gestión de PVR.

- La Constitución de la República de Cuba (1976) sustenta el marco legal del ordenamiento jurídico de la política regulatoria del Sistema de Defensa Civil del país. Garantiza a cada ciudadano el disfrute de la libertad política, la justicia social, el bienestar individual y colectivo y la solidaridad humana. Establece el deber del Estado y de las instituciones de tomar acciones inmediatas para la protección de las personas ante situaciones de desastres.
- Ley 75 del 1994 de la Defensa Nacional, en ella se dispone que la Defensa Civil constituye un sistema de medidas que se organiza en todo el territorio nacional. Sus actividades se apoyan en la utilización de los recursos humanos y materiales de los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales.
- La Resolución No 43/2006 del CITMA, en ella se erige a la AMA como la encargada de gestionar los estudios de PVR y realizar la evaluación del impacto ambiental por la ocurrencia de desastres. Este trabajo debe realizarse con el empleo del potencial científico de Cuba proveniente de las universidades u otros

centros de investigación, y debe hacerse en coordinación con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

- La Directiva 1/2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional y Presidente de los Consejos de Estado y Ministro, General de Ejército Raúl Castro Ruz, constituye el principal instrumento normativo dirigido a regular las misiones y responsabilidades de los Organismos de la Administración Central del Estado, los órganos estatales, entidades nacionales y órganos de dirección a todos los niveles, en la reducción del riesgo de desastres, incluyendo la participación de las organizaciones sociales y las atribuciones que tienen para implantar medidas especiales ante tales situaciones.
- Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, los que exponen en el lineamiento 104 la necesidad de la formación y capacitación del personal técnico y cuadros calificados para la prevención y mitigación de impactos sociales y medioambientales. El lineamiento 107 orienta acelerar la implantación de directivas y programas de ciencia, tecnología e innovación, para el enfrentamiento al cambio climático por los organismos y entidades. Así como, elevar la información y capacitación que tribute a elevar la percepción del riesgo de la sociedad. Además, el lineamiento 158 establece que es necesario sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente; evaluar impactos económicos y sociales de eventos extremos, y adecuar la política ambiental a las proyecciones del entorno económico y social. Así como, fomentar los procesos de educación ambiental, considerando todos los actores de la sociedad.
- Indicación 1/2011 del MES sobre la preparación de la Defensa Civil, donde se emiten indicaciones metodológicas y de organización sobre la preparación de la Defensa Civil en los diferentes niveles de las organizaciones del MES<sup>9</sup>.
- La Ley 118/2014 Ley de la Inversión Extranjera y su Reglamento 325 del 9 de abril de 2014, rigen la inversión extranjera en Cuba. Se regula que las empresas mixtas, los inversionistas nacionales y extranjeros, partes en contratos de

---

<sup>9</sup>Indicación 1 (2011)

asociación económica internacional, y las empresas de capital totalmente extranjero están sujetas a las regulaciones que se establecen en la legislación vigente en materia de reducción de desastres<sup>10</sup>.

- Decreto 262/99 Reglamento para la Compatibilización del Desarrollo Económico Social del País con los intereses de la Defensa, establece la consulta obligatoria de todas las inversiones realizadas en el país al correspondiente nivel de Defensa Civil, con el fin de incorporar las medidas de reducción de riesgo de desastres. Esto incluye a los planes, programas y proyectos de desarrollo nacional<sup>11</sup>.
- Resolución 2/2013 del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil sobre la supervisión y control del uso y destino de los recursos de todo tipo para la reducción de desastres de los órganos de la Defensa Civil, asignados para el cumplimiento de las medidas de Defensa Civil, para la reducción de desastres<sup>12</sup>.
- El Decreto Ley No. 170 “Del Sistema de Medidas de Defensa Civil”, de fecha 8 de mayo de 1997, regula el papel y lugar de los órganos y organismos estatales, las entidades económicas e instituciones sociales en relación con el cumplimiento de las medidas de Defensa Civil, la organización y ejecución de las medidas para la protección de la población y de la economía; el establecimiento de las fases para la protección de la población y de la economía en caso de desastres o ante la inminencia de estos y el financiamiento de los planes y medidas de Defensa Civil. En él se define la reducción de desastres.
- Indicaciones No 2 del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil para establecer documentos Normativos y Metodológicos de Reducción de desastres.

El estado cubano sustenta su estrategia de GRRD a todos los niveles del país, apoyado en un sólido marco legal. Además, hay otros modelos, reglas y normativas, a nivel sectorial y estatal, que se refieren a aspectos particulares relacionados con el control de desastres, tales como la Normativa de Compatibilización que establece la consulta obligatoria de todas las inversiones realizadas en el país al correspondiente nivel de Defensa Civil, con el fin de imponer las medidas que se deben cumplir para

---

<sup>10</sup> Disponible en <http://dipecholac.net/docs/files/caribe/documento-de-pais-cuba.pdf>

<sup>11</sup> Disponible en [http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba\\_paradigma.pdf](http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba_paradigma.pdf)

<sup>12</sup> Resolución No 2 (2013)

la prevención de desastres; los Patrones Cubanos de Cálculo Estructural de Vientos, éstos establecen las cargas básicas de viento en cada región del país que deben tomarse para los cálculos estructurales de los edificios, los Patrones Cubanos de Cálculo Estructural para Sismos que fijan los parámetros de cálculo de edificios según la zonificación sísmica del país y los Patrones Técnicos de Ingeniería de Defensa Civil que establecen las medidas que deben cumplirse referentes a los principales aspectos económicos relativos a la prevención de desastres Causillo, (2017).

## **1.2 Gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos**

La gestión de PVR es un proceso conformado por las actividades de caracterización, identificación, estimación cualitativa y cuantitativa de los peligros, vulnerabilidades y los riesgos. Éste forma parte del Programa cubano de enfrentamiento al Cambio Climático.

### **1.2.1 Peligros de sismos y ciclones tropicales. Técnicas para su identificación**

Los sismos y ciclones tropicales son peligros de origen natural de mayor frecuencia e impacto en Cuba, de acuerdo a la información obtenida de la revisión documental. En Cuba se han registrado el impacto de 108 ciclones, entre los años 1800-2015, con un costo estimado de 30 624 millones de dólares en las últimas dos décadas, y daños a la integridad de las personas y el medioambiente<sup>13</sup>. En Holguín han ocurrido impactos de 17 ciclones en los últimos 20 años; los más significativos son el Ike (2008), Sandy (2012), Matthew (2016) e Irma (2017), este último causó pérdidas de 13 185 millones de pesos y la muerte de 10 personas<sup>14</sup>. Dos de los eventos de mayor impacto durante la ocurrencia de ciclones tropicales son las intensas lluvias y fuertes vientos. Las intensas lluvias son precipitaciones superiores a 100 mm en un periodo no superior a 24 horas en zonas considerables de una región (Oficina Nacional de Estadística, 2007). Los fuertes vientos surgen por la presencia de sistemas extra-tropicales de la temporada invernal (bajas extra-tropicales y frentes fríos), las tormentas locales severas típicas del verano y los brisotes fuertes. Esto se debe a la

---

<sup>13</sup> Adaptado de Velázquez Rodríguez, 2017

<sup>14</sup> Adaptado de Discurso de clausura del pleno de la Asamblea Nacional del Poder Popular pronunciado por Raúl Castro(2017)

influencia de las altas presiones continentales u oceánicas, las cuales provocan las caídas de árboles, postes de electricidad y redes de comunicaciones y derrumbes totales o parciales de construcciones en mal estado<sup>15</sup>.

Los sismos son una sacudida violenta del terreno por fuerzas interiores de la tierra. Cuando las sacudidas son de ligeras a moderadas se conocen como temblor de tierra<sup>16</sup>. Los sismos, en el ámbito internacional, son los desastres que más daños han causado a la sociedad, por derrumbes parciales y totales de edificios, daños a las carreteras y puentes, a pesar de poseer una probabilidad de ocurrencia menor que otros tipos de desastres. Por la dificultad de lograr predicciones de eventos sísmicos exitosas, los científicos, ingenieros y planificadores físicos han dedicado esfuerzos a la mitigación de las consecuencias de estos eventos, mediante una planificación correcta y racional del uso del suelo, un mejor diseño sismo-resistente y el reforzamiento de las estructuras más vulnerables a la acción de las fuerzas sísmicas<sup>17</sup>.

Los peligros de ciclones y sismos han causado numerosas pérdidas materiales y humanas en Cuba. Por ello, se han creado instrumentos y herramientas para determinar el riesgo de desastres, y elaborar un conjunto de acciones para prevenirlas, estar preparados y dar una respuesta eficaz ante los peligros naturales. Todo ello sustentado en el marco legal y normativo vigente en la temática, las capacidades institucionales, y el Sistema de Defensa Civil. Los documentos rectores son la Guía para la realización de los estudios de riesgos, del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, y la Metodología para la estimación del riesgo, propuesta por el CITMA y otras instituciones científicas cubanas<sup>18</sup>.

Las técnicas para la identificación de vulnerabilidades ante riesgos de sismos, intensas lluvias y fuertes vientos son:

- Observación directa: recopila información del objeto estudiado mediante la observación de los expertos. Se emplea cuando el investigador no puede obtener

---

<sup>15</sup>Delegación Provincial del CITMA (2011)

<sup>16</sup>Oficina Nacional de Estadística (2007)

<sup>17</sup>Cuevas Ojeda, et al. (2006)

<sup>18</sup>Disponible en [http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba\\_paradigma.pdf](http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba_paradigma.pdf)

la información por otro medio; se utiliza para verificar los resultados obtenidos por otros métodos;

- medición directa: a través de instrumentos para la detección de fenómenos. El sismógrafo se utiliza para medir sismos o temblores de tierra; el anemómetro para medir velocidad del viento y el pluviómetro para medir la cantidad de agua caída en un tiempo determinado;
- lista de comprobación: conjunto de proposiciones o preguntas dirigidas a la identificación o conocimiento de un tema. Se proponen listas para la detección de vulnerabilidades ante la ocurrencia de ciclones tropicales y sismos (anexo 2);
- encuestas: conjunto de preguntas para la obtención de datos sobre un tema determinado;
- revisión documental: consulta de información proveniente de libros, revistas y documentos especializados en la temática estudiada;
- sistemas de información geográfica (SIG): herramienta para recolectar, organizar, analizar y presentar datos y;
- sensores remotos: para identificar áreas que puedan estar expuestas a eventos naturales.

### **1.2.2 Procedimiento para la gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos**

Para el desarrollo del trabajo se utilizará la metodología propuesta por Cisneros Prieto (2017).

La metodología de Cisneros Prieto (2017) (tabla 1) tiene como fortalezas:

- Está diseñado para el sector de la Educación Superior (ES),
- adopta la lógica del ciclo de gestión y el enfoque por procesos,
- establece como una actividad el involucramiento de los trabajadores en el estudio, lo que fomenta el desarrollo de una cultura de seguridad y prevención,
- se corresponde con los lineamientos metodológicos para la realización de estudios de PVR de la Agencia de Medio Ambiente (AMA) y se sustenta en la metodología del Ministerio de Educación Superior (MES) del 2014, y

- propone listas de comprobación para la detección de las vulnerabilidades frente a intensas lluvias y fuertes vientos, así como un procedimiento específico para la evaluación de las vulnerabilidades y el riesgo de desastres.

El procedimiento presenta como gaps de mejoras la carencia de listas de comprobación para la detección de otros peligros de origen natural, como los sismos y ciclones tropicales. Así como, la inexistencia de indicadores que permitan evaluar el impacto económico de los desastres y de los costos de adaptación a los efectos del cambio climático.

**Tabla 1. Procedimiento para la gestión de PVR en las universidades**

<b>ETAPAS</b>	<b>PASOS</b>
ETAPA 1. Planificación y organización de los estudios de PVR	Paso 1. Conformación y capacitación del grupo de trabajo.
	Paso 2. Determinación de los objetivos, alcance y recursos del estudio de peligro, vulnerabilidad y riesgo
ETAPA 2. Ejecución del estudio de PVR	Paso 3. Caracterización de los escenarios.
	Paso 4. Identificación y evaluación del peligro de desastres
	Paso 5. Identificación y evaluación de las vulnerabilidades
	Paso 6. Estimación de la magnitud del riesgo de desastres
	Paso 7. Determinación de medidas de prevención de las vulnerabilidades
	Paso 8. Confección y aprobación del Plan de Reducción de Desastres
Etapa 3. Implantación y control del estudio de PVR	Paso 9. Comunicación e implantación del PRD
	Paso 10. Control del cumplimiento del PRD

### 1.3 La gestión de los estudios de PVR en la Universidad de Holguín

Los estudios de PVR, como herramienta para el desarrollo sostenible, se comenzaron a generalizar en el Decenio para la Reducción de los Desastres Naturales y constituyen hoy un instrumento de aplicación en diferentes ramas de la economía, con una tendencia ascendente a su mejora y generalización. El Decenio de las Naciones Unidas para la educación (2005-2014) con miras al desarrollo sostenible, impulsa estos propósitos. Estos estudios constituyen instrumentos para la

gestión del riesgo y la toma de decisiones de los órganos de dirección, en interés de la prevención de desastres, y permite elaborar un modelo de actuación eficaz<sup>19</sup>.

La Universidad de Holguín cuenta con estudios realizados sobre gestión de peligros, vulnerabilidades y riesgos, tales son los casos de Velázquez Rodríguez (2017) en la sede Oscar Lucero Moya, Hastie Causillo (2017) trabajo en José de la Luz y Caballero y Miranda Batista (2017) en la sede Celia Sánchez Manduley, estas investigaciones centraron el estudio en los peligros de intensas lluvias y fuertes vientos donde se obtuvieron como resultados que las tres sedes poseen una vulnerabilidad total moderada y la magnitud del riesgo medio. En general las vulnerabilidades de mayor impacto en las sedes estudiadas fueron:

- Existencia de áreas con peligro de derrumbe,
- parte de la comunidad universitaria desconoce el Plan de Reducción de Desastres y,
- existencia de ventanales y puertas con cierto grado de deterioro y un deficiente aseguramiento.

Actualmente se continúan los estudios en la Universidad de Holguín, específicamente en la sede Manuel Fajardo con los peligros de sismos y ciclones tropicales, y en la sede José de la Luz y Caballero los peligros de sismos e incendios.

---

<sup>19</sup>MES (2014)

## **CAPÍTULO II. LA GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA SEDE MANUEL FAJARDO DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN**

En el capítulo se presentan los resultados de la gestión de PVR en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín, mediante la aplicación parcial del procedimiento de Cisneros Prieto (2017).

### **2.1 Caracterización de la Universidad de Holguín**

La Universidad de Holguín (Uho) fue creada el 10 de agosto de 1973 como filial universitaria de la Universidad de Oriente y se convirtió en Instituto Superior Técnico en 1982. Por los resultados en sus procesos sustantivos el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros aprobó convertir el Instituto Superior Técnico en la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, por acuerdo nro. 2957 del 8 de noviembre de 1995, lo que ha permitido perfeccionar su estrategia de inserción en el entorno y a la vez proyectar su trabajo en la solución de los problemas priorizados de Holguín y Cuba. Como parte de la estrategia del MES de integración de las universidades, la Universidad de Holguín se constituye el 4 de septiembre de 2015; fruto de la integración de la Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero (UCP) adscrita al MINED, la Facultad de Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo adscrita al INDER y la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya (UHOLM) del MES. Lo que responde a los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, aprobados en el VII Congreso del PCC, a los Objetivos de Trabajo del PCC aprobados en su Primera Conferencia Nacional, y a los acuerdos de los Congresos de la FEU y la UJC.

La UHo tiene como misión satisfacer las necesidades sociales mediante la formación integral y continua de profesionales en las Ciencias Exactas, Económicas, Técnicas, Agropecuarias, Jurídicas, Sociales y Humanísticas, aportando resultados científico-técnicos relevantes y la extensión de su acción a la comunidad y al país. Para ello cuenta con un claustro de reconocido prestigio en el que se combina la experiencia pedagógica, formativa e investigativa con la creatividad de la joven generación de profesores que, en un espíritu de superación continua, y junto con trabajadores y estudiantes asumen su compromiso con la Revolución contribuyendo a la elevación

de la calidad, control, eficiencia y racionalidad del sistema educativo cubano en el territorio holguinero.

La visión expresa: La UHo, líder del proceso de integración de la educación superior en el territorio holguinero, se orienta hacia el desarrollo local graduando profesionales competentes y comprometidos con el cumplimiento de su deber y la participación en los procesos de actualización de la sociedad, provenientes de una estructura de carreras pertinente en la cual se desempeña un claustro con predominio de categorías docentes superiores, académicas y científicas impulsados por el liderazgo de sus cuadros, los cuales, de forma conjunta, trabajan por elevar la calidad y rigor del proceso docente educativo que posibilite el incremento sostenido de la eficiencia académica y la visibilidad nacional e internacional.

La universidad identifica 14 procesos: tres estratégicos, cuatro sustantivos, cuatro de apoyo y tres transversales; representados en un mapa de procesos (anexo3).

Tiene aprobada una estructura organizativa compuesta por varios servicios y departamentos afines al servicio que se presta. El organigrama se muestra en el (anexo 4).

Posee 10 facultades con 39 carreras en varias modalidades de estudio. Cuenta con 4 sedes, 10 centros universitarios municipales (CUM) y 3 filiales universitarias municipales (FUM). Las sedes se encuentran ubicadas en distintos puntos de la ciudad de Holguín, la sede la Celia Sánchez está en la avenida Celia Sánchez # 1, e/ avenida de los Internacionalistas y Final, reparto Hilda Torres. La sede José de la Luz y Caballero está situada en la avenida de los Libertadores nro. 287, la sede Oscar Lucero Moya se ubicada en avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, y la sede Manuel Fajardo cita en calle 21 e/ 14 y avenida XX Aniversario, reparto Plaza de la Revolución. Esta última será la institución objeto de estudio para la aplicación del procedimiento seleccionado.

## **2.2 Aplicación del procedimiento para la realización de estudios de PVR en la UHo**

Es una aplicación parcial del procedimiento porque se realiza hasta el paso 7, propuestas de medidas de control, de la etapa 2, y solo se aplica a la sede Manuel Fajardo de la universidad.

### **Etapa 1. Planificación y organización del estudio de PVR**

En esta etapa se sentaron las bases para la ejecución de la etapa posterior, a partir de la creación y capacitación del equipo de expertos y la definición de los objetivos, alcance y los recursos disponibles para la realización del estudio.

#### **1. Conformación y capacitación del grupo de expertos**

Se conformó el grupo de trabajo, integrado por el Decano de la Facultad de Cultura Física, el representante para la Defensa y los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial.

#### **2. Definición de los objetivos, alcance, recursos y herramientas para el desarrollo del estudio de PVR en cada uno de los niveles**

El estudio tiene como objetivos, los siguientes:

1. Identificar y evaluar los peligros de desastres (ciclones tropicales y sismos), a través de datos obtenidos de los centros competentes (probabilidad de ocurrencia en Holguín)
2. Identificar y evaluar las vulnerabilidades ante los peligros de desastres, a través del empleo de listas de comprobación, la observación directa, las entrevistas y revisión documental
3. Estimar la magnitud del riesgo de desastre, mediante un procedimiento específico para ello
4. Proponer medidas de control a las vulnerabilidades y deficiencias detectadas

Los recursos necesarios para el estudio son materiales de oficina, una computadora para el procesamiento de la información e impresora para la socialización de las técnicas.

Se diseñaron listas de comprobación para la detección de vulnerabilidades ante sismos y para medir la capacidad de resiliencia.

## **Etapa 2. Ejecución del estudio de PVR**

Se realiza la identificación de los peligros y vulnerabilidades, y estimación de la magnitud del riesgo, mediante la revisión documental, la observación directa, las entrevistas y las listas de comprobación.

### **3. Caracterización de los escenarios para la realización del estudio de PVR**

De los ciclones tropicales que afectan a la provincia de Holguín, tres de cada cuatro se forman entre los 10 y 20°N al Este del Arco de las Antillas Menores; el bimestre agosto-septiembre es el más activo con el 71.7% de los casos. En el período 1998-2010 la provincia fue afectada por 9 hidrometeoros, para un promedio de un hidrometeoro cada 1.3 años, este valor duplica a la media climatológica que es de 1 cada 3.2 años. En esta etapa ocurrieron dos sucesos inéditos en la ciclología tropical holguinera: primer ciclón tropical extemporáneo (tormenta tropical Olga en diciembre del 2007) y el primer huracán intenso (Ike en septiembre del 2008). El comportamiento de la actividad en esta etapa no se puede precisar aún si es producto de la variabilidad natural del clima o del calentamiento global. Además, de acuerdo al cálculo del período de retorno es de esperarse la afectación por un ciclón tropical y un huracán al menos una vez en 4.1 y 7.4 años respectivamente<sup>20</sup>.

La estructura constructiva de la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín está conformada por 4 bloques de prefabricado de mampostería con puertas y ventanas de aluminio, madera y cristales, consta de un bloque docente, un bloque de residencias, cocina-comedor con almacén de alimentos, área del gimnasio con instalaciones deportivas, aulas, cafetería y almacén de insumos y en los alrededores campos deportivos. Su construcción data de 1975 sin haber recibido una reparación capital general, hasta la actualidad posee 43 años de explotación. Cuenta con una plantilla de 235 trabajadores de ellos 127 profesores a tiempo completo y 108 trabajadores de servicios. La matrícula actual de estudiantes es de 432, de ellos 195 del CRD y 237 CPE

---

<sup>20</sup>Estudios de Peligro, vulnerabilidad y riesgos de afectaciones por fuertes vientos, inundación por intensas lluvias y penetración del mar. Delegación provincial del CITMA. Holguín, 2011

De la aplicación de la encuesta Caracterización preliminar del estado actual de la Universidad y el marco legal en materia de PVR (anexo 5), se obtuvieron los resultados siguientes:

- La universidad ha estado expuesta a peligros de desastre durante los años 2016-2018, específicamente a peligros naturales (ciclones tropicales)
- Las indicaciones no garantizan que se presupuesten recursos suficientes para la reducción de riesgo de desastre.

#### **4. Identificación y evaluación de los peligros de desastre (ciclones y sismos)**

Por el impacto de ciclones, los eventos que más afectaciones causan son las intensas lluvias y los fuertes vientos. En Holguín las mayores velocidades de viento sostenido y rachas son un peligro de baja incidencia, con un valor calculado de probabilidad de 0,33 en la provincia. La ubicación geográfica y el clima de la provincia Holguín poseen características que propician la manifestación de intensas lluvias. El cálculo de la probabilidad lo clasifica como un peligro de susceptibilidad de lluvias, lo que es bajo, con una probabilidad de 0,33. Por tanto el peligro de ciclones tropicales es de 0,33 en la provincia Holguín y se asume de igual forma para la sede Manuel Fajardo.

Cuba está ubicada en una región con diferentes sistemas de fallas con una importante actividad sísmica. Los terremotos son fenómenos geológicos cuyo origen se encuentra en el interior de la tierra. El cálculo de la probabilidad de ocurrencia de sismos en la sede Manuel Fajardo es de 0,145, por lo que el peligro es 0,145

#### **5. Identificación y evaluación de las vulnerabilidades de los peligros**

Para identificar las vulnerabilidades de la sede Manuel Fajardo se aplicaron encuestas al decano, asesor para la defensa de la facultad y jefes de departamentos. Una vez aplicado el procedimiento específico para la evaluación de las vulnerabilidades se obtuvieron los resultados presentados en las tablas 2 y 3. El cálculo de las vulnerabilidades específicas se realizó por integrantes del grupo de expertos del estudio. Utilizando para ellas las escalas propuestas para el procedimiento (anexo 6).

Tabla 2: Resultados de la evaluación de las vulnerabilidades ante ciclones tropicales

<b>Peligro identificado</b>	<b>Tipo de vulnerabilidad</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntuación</b>
Afectaciones Por ciclones tropicales	Vulnerabilidad económica y de los servicios	Moderada	0,5
	Vulnerabilidad ecológica	Moderada	0,5
	Vulnerabilidad funcional	Moderada	0,5
	Vulnerabilidad estructural	Alta	1
	Vulnerabilidad no estructural	Baja	0
	Vulnerabilidad social	Moderada	0,5

Tabla 3: Resultados de la evaluación de las vulnerabilidades ante sismos

<b>Peligro identificado</b>	<b>Tipo de vulnerabilidad</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntuación</b>
Afectaciones Por sismos	Vulnerabilidad económica y de los servicios	Moderada	0,5
	Vulnerabilidad ecológica	Baja	0
	Vulnerabilidad funcional	Baja	0
	Vulnerabilidad estructural	Alta	1
	Vulnerabilidad no estructural	Moderada	0,5
	Vulnerabilidad social	Alta	0,5

Calculo de la vulnerabilidad total ante ciclones tropicales

$$V_{total} = \frac{\Sigma(Ve + Vne + Vf + Vs + Vecon + Vecol)}{n}$$

$$V_{total} = \frac{\Sigma(1 + 0 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5)}{6} = 0,5$$

Según los criterios de evaluación de vulnerabilidad total ante ciclones tropicales se tiene que es moderada, afectada en mayor medida por las vulnerabilidades estructural, ecológica, social, funcional y económica y de los servicios. Los elementos que más inciden son:

- Existencia de áreas con peligro de derrumbe,
- filtraciones de paredes y techos,
- existencia de ventanales y puertas con cierto grado de deterioro y un deficiente aseguramiento,
- no existe un presupuesto para reparar o reponer los medios dañado por los desastres,

- no se cuenta con un programa de gestión de residuos.

Calculo de la vulnerabilidad total ante sismos

$$V_{total} = \frac{\Sigma(1 + 0,5 + 0 + 0,5 + 0,5 + 0)}{6} = 0,42$$

Según los criterios de evaluación de vulnerabilidad total ante sismos se tiene que es moderada, afectada en mayor medida por las vulnerabilidades estructural, no estructural, social y económica y de los servicios. Los elementos que más inciden son:

- Existencia de áreas con peligro de derrumbe,
- paredes y techos grietados,
- puertas y ventanas en mal estado

## 6. Estimación de la magnitud del riesgo para los peligros objeto de estudio

Para determinar la magnitud del riesgo (MR) se emplea la expresión (2)

$$MR = \frac{P \times V_{total}}{CR} (2), \text{ donde}$$

MR: Magnitud del riesgo

CR: Capacidad de resiliencia

V t: Vulnerabilidad total

P: Probabilidad de ocurrencia del peligro

De la aplicación de la lista de chequeo (anexo 7) para medir la capacidad de resiliencia se obtuvo que la sede Manuel Fajardo no cuenta con un sistema de control o mitigación, a pesar de que la Universidad posee una metodología para la gestión preventiva de PVR no se cuenta con las herramientas específicas para su aplicación y no brindan cursos de formación a los trabajadores para la prevención de los PVR. Debido a ello se incumple con tres de los ítems valorados por el grupo de expertos como indispensables por lo que la CR se evalúa de Baja de forma directa y toma valor de 0, 5.

Calculo de la magnitud del riesgo (MR) de afectaciones por ciclones tropicales:

$$MR = \frac{P \times V_{total}}{CR}$$

$$MR = \frac{0,33 \times 0,5}{0,5} = 0,33$$

Calculo de la magnitud del riesgo (MR) de afectaciones por sismos

$$MR = \frac{0,145 \times 0,42}{0,5} = 0,12$$

El riesgo de desastre ante las afectaciones ciclones tropicales y sismos se clasifica, en los 2 casos como medio, utilizando para ello la escala propuesta por el procedimiento (anexo 8). Las pérdidas esperadas, causadas por estos peligros particulares, que pueden incidir simultánea o concatenadamente sobre uno o más elementos vulnerables durante la ocurrencia de un ciclón tropical o sismos, no serían de gran magnitud, pero podrían representar daños al medioambiente y a la comunidad universitaria, así como pérdidas económicas significativas. Por lo tanto, es un elemento fundamental a tener en cuenta durante la determinación de las medidas dirigidas a la prevención de los desastres, además se debe enfatizar en las de preparación y enfrentamiento que incrementen la capacidad de resiliencia de la entidad y sus integrantes.

## 7. Definición de las medidas medioambientales de prevención de los PVR de la sede Manuel Fajardo

Tabla 4: Medidas preventivas ante las vulnerabilidades estructural, no estructural, ecológica, económica y de los servicios y funcional

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>
Estructural	Asignar el presupuesto necesario para la reparación de techos, paredes afectados por filtraciones, ventanas y escaleras	Vicerrectoría de administración
	Señalizar las escaleras	Jefe Mantenimiento
	Asegurar los ventanales y puertas de madera, cristal y los de aluminio	Jefe Mantenimiento
No estructural	Aunque el sistema eléctrico se encuentra en buen estado se le debe dar mantenimiento al igual que al sistema de drenaje y las redes de alcantarillado	Jefe Mantenimiento
Ecológica	Cursos de capacitación referidos a los impactos que la UHo ocasiona al entorno y a la comunidad cercana	Dpto. Recursos Humanos
	Realizar el programa de gestión de residuos	Vicerrectoría de administración
	Recoger los desechos diario para que estos no impacten negativamente en el entorno	Jefe Mantenimiento
Económica y de los servicios	Asignar el presupuesto necesario para la ejecución de acciones de reducción de las vulnerabilidades detectadas en los estudios de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos	Vicerrectoría de administración
Funcional	Preparar las condiciones necesarias de reserva de suministros básicos	Vicerrectoría de administración

## CONCLUSIONES

1. La consulta bibliográfica realizada permitió conocer los aspectos fundamentales de peligro, vulnerabilidad y riesgo, sus conceptos y clasificación, el marco legal y normativo vigente en Cuba, las técnicas para su identificación, así como la gestión de los estudios de PVR en la Universidad de Holguín
2. La aplicación del procedimiento en la sede Manuel Fajardo de la Universidad de Holguín permitió:
  - Identificar como principales peligros de desastre de origen natural los ciclones tropicales y sismos,
  - determinar el tipo y grado de vulnerabilidad a la que la comunidad universitaria se encuentra expuesta ante los peligros identificados, siendo las vulnerabilidades estructural, funcional, ecológica y económica las que inciden negativamente en mayor medida,
  - evaluar la capacidad de resiliencia de la comunidad universitaria, siendo Baja debido a que no cuenta con un sistema de control o mitigación, carencias de herramientas para la aplicación de la metodología y no brindan cursos de formación a los trabajadores para la prevención de los PVR
  - determinar la magnitud del riesgo de desastre derivado de los peligros y las vulnerabilidades identificados, evaluándose de Media, y
  - proponer medidas de prevención ante los peligros y vulnerabilidades identificadas, así como para incrementar su capacidad de resiliencia.

## **RECOMENDACIONES**

1. A partir de los resultados y experiencias obtenidas con la investigación desarrollada actualizar el Plan de Reducción de Desastres.
2. Aprovechar la flexibilidad y la perspectiva que manifiesta el procedimiento propuesto para extender su aplicación a otras universidades.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adaptado de la OEA. Proyecto de Desarrollo Urbano Paraguayo, M. d. R. N. d. C. P. (1985). Instrumentos y técnicas para la evaluación de amenazas naturales.
2. AMA, CITMA (2010) Lineamientos metodológicos para la realización de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres de inundación por penetración del mar, inundación por intensas lluvias y afectaciones por fuertes vientos.
3. Burton I., et al. (1964). "The Perception of Natural Hazards in Resource Management". III, 412-441. <http://rwkates.org/pdfs/a1964.03.pdf>
4. Burton, I. (1978). The Environment as Hazard. New York, Oxford University Press.
5. Cardona, O. D. (2003). La necesidad de pensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. "Una crítica y una revisión necesaria para la Gestión", Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.
6. Causillo, D. H. (2017). Gestión de peligros, vulnerabilidades y riesgos en la Universidad de Holguín. (Tesis presentada en opción del título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
7. CENAI. (2009). Metodología para la determinación del Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en Escenarios Físicos.
8. CITMA, Departamento Provincial. (2011). Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de afectaciones de fuertes vientos e inundaciones por intensas lluvias y penetraciones del mar. Holguín, Cuba.
9. CITMA (2008). Seminario de estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo de inundaciones por intensas lluvias.
10. Consejo de Defensa Nacional (2010). Directiva 1. del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la Reducción de Desastres.
11. Constitución de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición extraordinaria, No. 6, 1992.
12. Cuba Paradigma en la reducción de desastres. from [http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba\\_paradigma.pdf](http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba_paradigma.pdf).

13. Decreto Ley 170 del Sistema de medidas de la Defensa Civil. (1997). Edición ordinaria 2017.
14. Desastres y Sociedad / No.8 / Año 5. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. <http://www.desenredando.org>
15. Documento país República de Cuba (2014). Cuba: Retrieved from <http://dipecholac.net/docs/files/caribe/documento-de-pais-cuba.pdf>.
16. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil República de Cuba. (2005). Guía para la realización de estudios de riesgo para situaciones de desastres.
17. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, (2005). Guía para la realización de estudios de riesgos para situaciones de desastres.
18. Estudio de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos (2017). Holguín, Cuba: Universidad de Holguín.
19. Gestión de riesgos: Asunto de importancia estratégica en Cuba. 2017, from <http://www.ahora.cu/secciones/cuba/mas-de-cuba/23943-gestion-de-riesgos-asunto-de-importancia-estrategica-en-cuba>.
20. GREDES. (2013). Guías para la realización de estudios de riesgo de desastres.2017, from [www.cu.undp.org/content/dam/cuba/docs/.../Talleres/.../GuíasPasantía.pdf](http://www.cu.undp.org/content/dam/cuba/docs/.../Talleres/.../GuíasPasantía.pdf)
21. Hernández, J. L. N., Garriga, N. V., & Martínez, Y. R. (2016). Caracterización de la sismicidad del municipio de Holguín.
22. Hidalgo, A., et al. (2013). Climatología de los ciclones tropicales en la provincia Holguín. Revista Ciencias Holguín, 19:147-157 from <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/795/795>
23. Larduet, R. M. (2016). Destacada experiencia en gestión de riesgo de desastres. <http://bohemia.cu/ciencia/2016/10/cuba-destacada-experiencia-en-gestion-de-riesgo-de-desastres>
24. Lozano, O. (2013). Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos. Perú.
25. Manual Metodológico. (2007). (Vol. vol.1).
26. MES. (2011). Indicaciones No.1/2011. La Habana, Cuba.

27. MES. (2014). Estudios de peligro (P), vulnerabilidad (V) y riesgo (R) en la entidades e instituciones del MES.
28. Ministerio de Salud (2012). Conceptos básicos de la gestión de riesgos.
29. Mora, M., et al. (2000). Estrategia, política y práctica para reducir el riesgo ante los peligros naturales y la vulnerabilidad. XVI Seminario Venezolano de Geotecnia. Caracas, Venezuela.
30. Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI): Anuario Estadístico de Cuba 2008. Edición 2009, 2009, from: <http://www.onei.cu>
31. Ojeda, J. L. C., et al. (2006). "Riesgos geológico - geofísicos y tecnológicos inducidos por deslizamientos, inundaciones, lluvias y sismos, en condiciones de montaña y valles colindantes: Guamuhaya, Cuba." Revista Bimestre Cubana.
32. Partido Comunista de Cuba, (2016). Actualización de los Lineamientos de la política económica y sociales del Partido y la Revolución.
33. Prieto, M. C., et al. (2017). Gestión de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos en la Universidad de Holguín. Universidad de Holguín
34. Prieto, M. C., Velázquez, M., Causillo, H., & Batista, M. (2017). Gestión de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos en la Universidad de Holguín. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín.
35. Rebelde, J. (2016). Cuáles son los terremotos mas fuertes que se han reportado en Cuba.
36. Rebelde, R. (2017). Adaptación de Cuba a los efectos del Cambio Climático.
37. Rodríguez, M. V. (2017). Gestión de peligros, vulnerabilidades y riesgos en la universidad de Holguín. (Tesis presentada en opción del título de ingeniero industrial), Oscar Lucero Moya, Holguín.
38. Silva, D. J. L. B. (2010). Peligro vulnerabilidad y riesgos en Cuba, Revista Bimestre Cubana , Vol. CVII, pp.35-53.
39. Valdés, M. I. S. O. (2016). Taller Regional para Centroamérica y el Caribe Reducción del riesgo basado en ecosistemas. Paper presented at the Aportes de Cuba a la reducción de riesgos de desastres basado en ecosistemas.

## ANEXOS

### Anexo 1: Conceptos relativos a la Gestión de PVR

Término	Definición	Autor
Peligro	Susceptibilidad que presenta un territorio ante un desastre, por tanto este depende en primera instancia de las características físico-geográficas como socio-económicas del mismo, y éstas a su vez del desastre que sea factible que ocurra.	Burton y Kates (1964)
	Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico, potencialmente dañino para un periodo de tiempo específico, en una localidad o zona conocidas. En la mayoría de los casos se identifica con el apoyo de la ciencia y tecnología.	Terminología de Defensa Civil (2010)
	Es la probabilidad de que un evento de determinada severidad pueda afectar un espacio físico en un tiempo dado.	
Peligro de desastre	Probable evento extraordinario o extremo, de origen natural o tecnológico, particularmente nocivo, que puede producirse en un momento y lugar determinado y que con una magnitud, intensidad, frecuencia y duración dada, puede afectar desfavorablemente la vida humana y la economía o a las actividades de la sociedad al extremo de provocar un desastre.	Instrucción Metodológica del MES (2014)
Peligros tecnológicos	Son aquellos que pueden originarse por imprevistos, fallas tecnológicas o también pueden ser inducidos.	
Peligros sanitarios	Son sucesos que interrumpen la vida normal por el peligro de enfermedades infecto-contagiosas que se propagan en periodos muy cortos y se exceden de la incidencia normal.	
Peligro natural	"Aquellos elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él."	Burton (1978)
Vulnerabilidad	"...está íntimamente ligada a la degradación ambiental, no sólo urbana sino en general del entorno natural intervenido o en proceso de transformación. Por lo tanto, la degradación del entorno, el empobrecimiento y los desastres no son otra cosa que sucesos ambientales y su materialización es el resultado de la construcción social del riesgo, mediante la gestación en unos casos de la vulnerabilidad y en otros casos de amenazas o de ambas circunstancias simultáneamente..."	Cardona (2003)
	Es el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total.	UNDRO (1979)
	(...) un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante cambios o permanencias de situaciones externas y/o internas.	Busso (2001)

## Anexo 1: Conceptos relativos a la Gestión de PVR (continuación)

Término	Definición	Autor
Vulnerabilidad	"exposición, fragilidad y susceptibilidad al deterioro o pérdida de los elementos y aspectos que generan y mejoran la existencia social"	Mora y Barrios (2000)
	Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antropogénico.	Lavell (2007)
	Conjunto de características y condiciones de origen social que hacen a la sociedad o un componente de la misma propensa o susceptible de sufrir daños y pérdidas cuando es impactada por eventos o fenómenos físicos externos, y encuentra dificultad para recuperarse posteriormente.	Lavell (2006)
	Probabilidad de resultar destruido, dañado o perdido cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un peligro. Son los factores que facilitan el efecto destructivo de los Peligros sobre un espacio físico o actividad económico- social.	UNDRO (1991)
Vulnerabilidad estructural	Capacidad resistiva de las edificaciones a las fuerzas destructivas de los diferentes peligros (tipología constructiva, el estado técnico, altura de las mismas).	Instrucción Metodológica del MES (2014)
Vulnerabilidad no estructural	Afectaciones que pueden sufrir las líneas vitales del territorio (carreteras, sistemas de gasificación, comunicaciones, sistema energético, redes eléctricas, redes de alcantarillado)	
Vulnerabilidad funcional	Estado de los factores preparativos de respuesta (disponibilidad de grupos electrógenos de emergencia, preparación del sistema de salud, capacidad de albergues para evacuación, acceso a zonas aisladas, la reserva de suministros básicos como agua, alimentos, combustibles, medicamentos y otros.	
Vulnerabilidad económica	Evalúan los elementos económicos expuestos al peligro (zonas industriales en áreas de riesgo, la cantidad de áreas cultivadas y animales en zonas de riesgo, el nivel de ejecución del presupuesto de reducción de vulnerabilidades.	
Vulnerabilidad social	Valora el grado en que los factores sociales puedan incrementar la vulnerabilidad, teniendo en cuenta el papel del hombre en la construcción social del riesgo, su percepción, su nivel de preparación para enfrentar los desastres, el nivel de exposición, entre otros.	
Vulnerabilidad ecológica	Plantea que se debe considerar la exposición en zonas de peligro potencial de ecosistemas frágiles o zonas ecológicamente sensibles y áreas protegidas.	

## Anexo 1: Conceptos relativos a la Gestión de PVR (continuación)

Término	Definición	Autor
Riesgo	Probabilidad de pérdidas y daños esperados ante la ocurrencia de un evento catastrófico.	Instrucción Metodológica del MES (2014)
	Probabilidad de consecuencias negativas, daños y pérdidas esperadas, (muertes, lisiados, en la propiedad, medios de vida, la actividad económica y social, la cultura e historia, psyche etc.) Como resultado de la interacción entre amenazas y elementos sociales y económicos expuestos en un sitio particular y durante un periodo de tiempo de exposición definido. Riesgo es una condición latente que anuncia futuro daño y pérdida.	Lavell (2006)
	Probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.	Lavell (1996)
	Fenómeno de origen natural o humano que significa un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada.	Maskrey (1993)
	Contingencia o proximidad de un daño. Correr riesgo: estar una cosa expuesta a perderse.	Diccionario lengua española
	Grado de pérdidas previstas en vidas humanas, personas lesionadas o heridas, pérdidas materiales y perturbaciones de la actividad económica debidas a un fenómeno determinado.	ONAE (1987)
Riesgo	Probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene al relacionar la amenaza o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.	Cardona (1993)
	Es la medida de las pérdidas esperadas debidas a un evento u ocurrencia de un evento (amenaza) de una magnitud particular que ocurre en un área dada y en un momento específico. Número de heridos y muertos debidos al evento. Es también el número "esperado" de víctimas al año, para un país dado.	Cardona (2001)
	Es la suma de las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre u otro evento adverso en términos de vidas, condiciones de salud, medios de sustento, bienes y servicios, en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.	Terminología de la Defensa Civil (2010)

## Anexo 1: Conceptos relativos a la Gestión de PVR (continuación)

Término	Definición	Autor
Riesgo natural	“Aquellos elementos del medio físico o biológicos nocivos para el hombre y causado por fuerzas ajenas a él.” No son sucesos extraordinarios, sino procesos ligados a la cotidianidad socioambiental, multidimensionales y multifactoriales. Superando el simple dualismo Naturaleza- Sociedad, los riesgos son reales y se construyen.	Burton y Kates (1964) García(2005); Lavell(1992); Saurí (2003)
Riesgo específico	Es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular y como una función de la amenaza y la vulnerabilidad.	UNDRO (1979)
Riesgo total	Número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre, es decir el producto del riesgo específico $R_s$ , y los elementos en riesgo $E$ .	
Gestión de riesgos	Un proceso social y político cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo y el riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles.	Lavell (2006)
	Proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.	Mora (2003)
	Proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación para, y atención de emergencias y recuperación post impacto.	Lavell (2006)
	Conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes. Este concepto de prevención ha jugado un papel delimitador respecto a otro conjunto de elementos, medidas y herramientas cuyo objetivo es intervenir principalmente ante la ocurrencia misma de un desastre, es decir que conforman el campo de los preparativos para la atención de emergencias, la respuesta y la reconstrucción una vez ocurrido un suceso.	Cardona (2001)

## Anexo 1: Conceptos relativos a la Gestión de PVR (continuación)

Término	Definición	Autor
Riesgo aceptable	Valor de probabilidad de consecuencias sociales, económicas o ambientales que, a juicio de la autoridad que regula este tipo de decisiones, es considerado lo suficientemente bajo para permitir su uso en la planificación, la formulación de requerimientos de calidad de los elementos expuestos o para fijar políticas sociales, económicas y ambientales afines.	Cardona (1993)
Riesgo de desastre	Son las pérdidas esperadas, causadas por uno o varios peligros que inciden simultánea o concatenadamente sobre uno o más elementos vulnerables en un tiempo, lugar y condiciones determinadas. Además el riesgo anuncia la probabilidad de que en el futuro se pueda producir un desastre.	Instrucción Metodológica de 2014 del MES
	Es la probabilidad de que se presente un nivel de consecuencias económicas y sociales adversas en un sitio particular y durante un tiempo definido que exceden niveles socialmente aceptables o valores específicos (riesgo aceptable-ver definición adelante) y a tal grado que la sociedad o un componente de la sociedad afectada encuentre severamente interrumpido su funcionamiento rutinario y no pueda recuperarse de forma autónoma, requiriendo de ayuda y asistencia externa.	Lavell (2006)
	Contexto o entorno social cuyas características y condiciones anuncian o presagian daños y pérdidas en el futuro, cuya magnitud, intensidad e impacto serían de un nivel tal que interrumpen el funcionamiento rutinario o normal de la sociedad afectada como un todo, y ponen en peligro la sobrevivencia misma de la unidad afectada.	
Riesgo primario o estructural	Se refiere a las condiciones de riesgo existentes en la sociedad, derivados de los mismos procesos del desarrollo y agravados por la incidencia de impactos sucesivos. Es objeto de medidas y acciones de reducción o mitigación.	

Fuente: Tomado de Velázquez Rodríguez, et al. (2017)

**Anexo 2: Lista de chequeo de Identificación de Vulnerabilidades ante ciclones tropicales**

#	Vulnerabilidad estructural	Si	No	Observaciones
1	¿Los elementos estructurales de las instalaciones (paredes, piso, techo y columnas) se encuentran en buen estado técnico constructivo y brindan seguridad?			
2	¿Las ventanas y falsos techos de las edificaciones están en buen estado técnico-estructural?			
	¿Las ventanas de cristal u otro material frágil se encuentran debidamente aseguradas?			
3	¿Existen zonas en peligro de derrumbe en la universidad?			
a)	Estas zonas se encuentran debidamente señalizadas para evitar el acceso de las personas			
4	¿Las escaleras están en buen estado constructivo, poseen doble pasamanos, y señalización?			
5	¿La infraestructura ha sufrido daños anteriormente por el impacto de algún tipo de desastres?			
a)	Pudiera mencionar el tipo de desastres y cuáles fueron los daños (puede escribir al dorso)			
#	Vulnerabilidad Funcional	Si	No	Observaciones
6	¿La universidad dispone de grupos electrógenos de emergencia?			
7	¿Posee las condiciones indispensables para albergar personas?			
8	¿Existen reservas de suministros básicos (agua, alimentos y combustible) durante un desastre?			
9	¿Cuenta con un puesto de atención médica dentro de la instalación?			
10	¿Existen árboles que puedan dañar el suministro de energía o la circulación por las vías vehiculares y peatonales principales?			

**Anexo 2: Lista de chequeo de Identificación de Vulnerabilidades ante ciclones tropicales (continuación)**

#	Vulnerabilidad social	Si	No	Observaciones
11	¿Conoce usted qué son los desastres naturales y sus consecuencias?			
12	¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?			
13	¿Se realizan actividades de formación con los trabajadores y estudiantes para su preparación ante la ocurrencia de desastres?			
14	Sabe usted cómo actuar antes, durante y después de un ciclón tropical dentro de la Universidad			
15	¿Usted considera que la universidad es vulnerable a la acción de algún peligro de desastres? Si es afirmativa, mencione a cuál:			
16	¿Valora usted como importante la elaboración de un Plan de Reducción de Desastres?			
#	Vulnerabilidad no estructural	Si	No	Observaciones
17	¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?			
18	¿Se encuentra en buen estado técnico el sistema de drenaje y las redes de alcantarillado?			
19	¿Existe el riesgo de quedar incomunicados en caso de ruptura de la carretera?			
20	¿Existe un adecuado sistema eléctrico?			

**Anexo 2: Lista de chequeo de Identificación de Vulnerabilidades ante ciclones tropicales (continuación)**

#	Vulnerabilidad Económica y de los servicios	Si	No	Observaciones
21	¿La institución cuenta con recursos para la implementación de sistemas de emergencia?			
22	¿La Universidad cuenta con un presupuesto destinado a la reducción de vulnerabilidades estructurales y no estructurales? Ejemplo: para la reparación de edificios, el sistema de acueducto y electricidad			
23	¿Los estudios de PVR poseen el financiamiento necesario?			
24	¿La universidad posee un presupuesto para reparar o reponer los medios dañados por los desastres?			
#	Vulnerabilidad ecológica	Si	No	Observaciones
25	¿La Universidad cuenta con un programa de gestión de residuos?			
26	¿Hay focos de contaminación, como basureros, laboratorios con productos químicos, entre otros?			
27	¿Existen áreas protegidas dentro de los límites de la institución?			
28	¿Está enclavada la institución en un ecosistema frágil?			
29	¿Cuenta con una Estrategia ambiental adecuada?			
30	¿Los contenedores de basura están ubicados adecuadamente dentro de la Universidad?			
31	¿Se recogen los desechos frecuentemente (en menos de 24 horas)?			

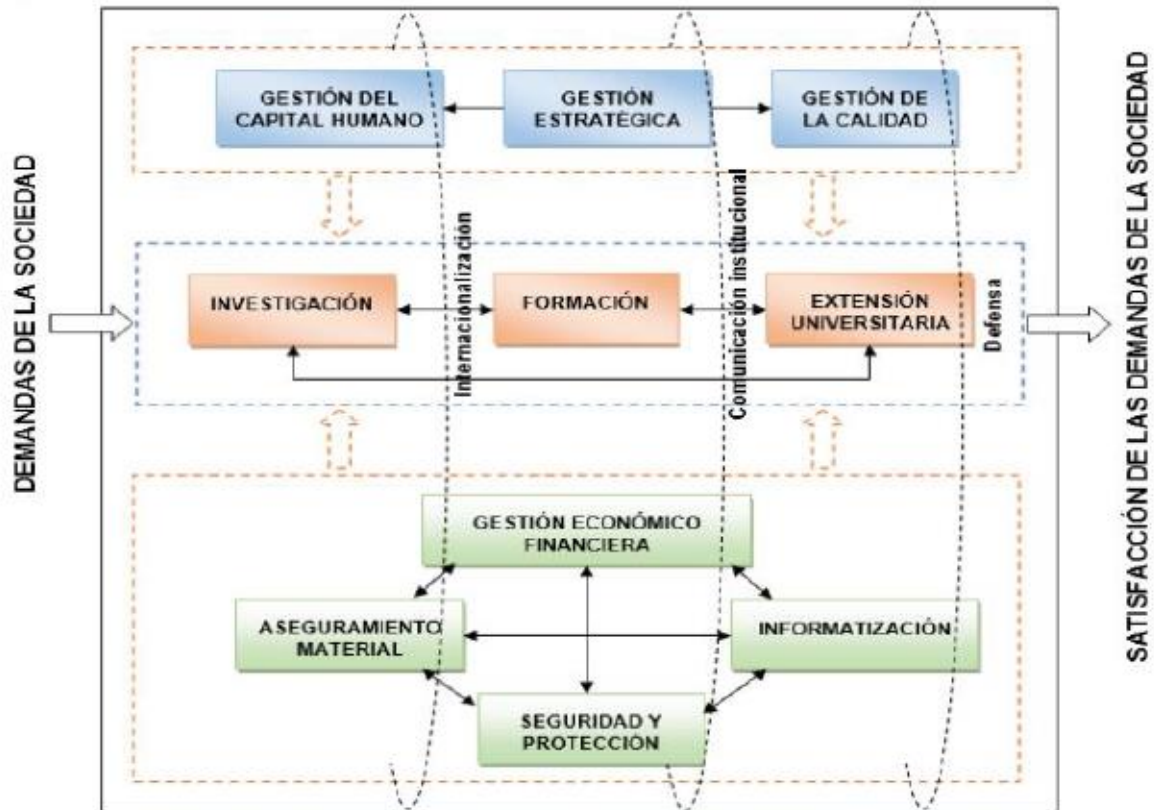
**Anexo 2: Lista de chequeo de Identificación de Vulnerabilidades ante sismos  
(continuación)**

#	Vulnerabilidades sísmicas	Si	No	Observaciones
1	¿Existe un estudio de localización o Plan de Ordenamiento territorial que incluya la sede Manuel Fajardo, aprobado por la Dirección Provincial de Planificación Física y los órganos de consulta que autorizaron la ubicación definitiva de la edificación?			
2	¿Han existido o se estiman que ocurran eventos sísmicos en la zona de emplazamiento a escala superior a lo concebido en el diseño y la fecha de terminación de la construcción de la edificación?			
3	¿Se realizaron los trabajos de ingeniería geotécnica (estudios de suelos, geofísicos y geológicos, hidrogeológicos y topográficos) que sirvieron de soporte para la ejecución de la ingeniería básica y de detalle de la sede Manuel Fajardo?			
4	¿Producto de las calidades del suelo obtenidas hubo necesidad de utilización de cimentaciones indirectas (Pilotes o pilarotes)? En caso de ser positivo: ¿estos fueron ejecutados por entidad especializada y se cumplieron las normas para estos trabajos?			
5	¿Producto de las calidades del suelo obtenidas hubo necesidad de utilización de cimentaciones indirectas (Pilotes o pilarotes)? En caso de ser positivo: ¿estos fueron ejecutados por entidad especializada y se cumplieron las normas para estos trabajos?			
6	¿En el PVR fueron determinados el comportamiento sismo-resistente y las probabilidades de daños? ¿Estos fueron identificados como pocos adecuados y alto, respectivamente?			
7	¿Se realizaron los Planes de Reducción de Desastres conforme el Estudio de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos?			
8	¿Fue presentado y aprobado el PRD por la defensa civil?			
9	¿Existen drenajes profundos por debajo de la edificación (cercanos a las cimentaciones) que provoquen salideros o inundaciones y estas puedan socavar o modificar con el tiempo el índice de porosidad (compactación) del suelo alcanzado en la construcción?			

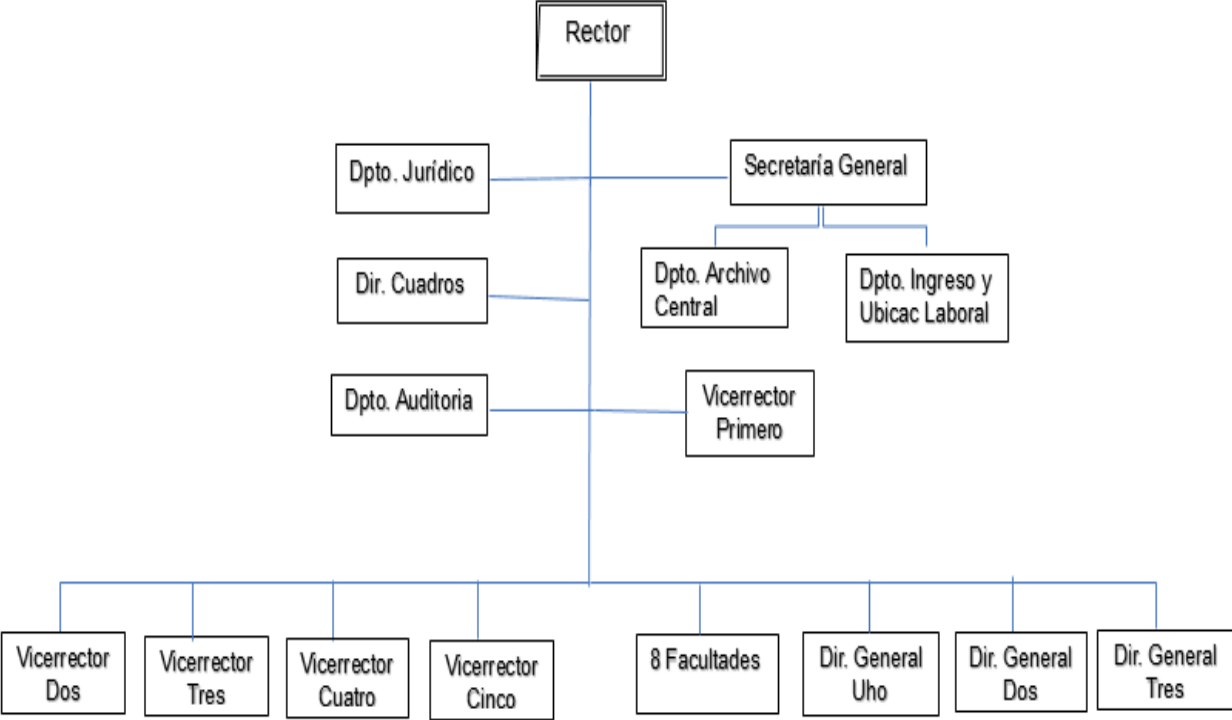
**Anexo 2: Lista de chequeo de Identificación de Vulnerabilidades ante sismos  
(continuación)**

#	Vulnerabilidades sísmicas	Si	No	Observaciones
10	¿Los sistemas de suministro y abastecimiento de agua (bombas y tuberías) consideran la utilización de compensadores y soportes deslizantes para las vibraciones y las acciones térmicas externas que les permitan desplazarse antes de llegar a colapsar?			
11	¿Las carpinterías utilizadas cuentan con juntas anti vibratorias entre los marcos de la carpintería y vanos de la edificación, que les permitan evitar grietas, deformaciones o rotura de la carpintería ante posibles desplazamientos o vibraciones?			
12	¿Existen fallas tectónicas activas cercanas a la localización de la instalación que pudieran generar en el largo plazo afectaciones a la instalación producto de los efectos provocados por un sismo?			
13	¿Si la instalación está construida en partes sobre taludes de alturas medianas o altas, se realizó el correspondiente análisis de estabilidad estática y dinámica, con la determinación del factor de seguridad acorde a las normas vigentes?			
14	¿Los drenajes pluviales diseñados y existentes no tienen descargas directas que provoquen grandes cárcavas y la debilitación del suelo en zonas cercanas a las cimentaciones de la edificación?			
15	¿Se realizó algún estudio de micro zonación sísmica en el área de la instalación?			
16	Se nota de manera visual que con el paso del tiempo y los efectos naturales se ha perdido capacidad estructural de la instalación que la pueda poner en riesgo físicamente por falta de acciones de mantenimiento u otras.			

### Anexo 3: Mapa de procesos



**Anexo 4: Organigrama de la Universidad de Holguín**



## **Anexo 5: Caracterización preliminar del estado actual de la Universidad y el marco legal en materia de PVR**

Estimados profesores, la Gestión de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos (PVR) en la Universidad de Holguín es un proceso complejo, dirigido a la reducción de los riesgos de desastres, y a la recuperación ante estos eventos adversos, con afectaciones a la integridad física de las personas y los recursos de la Universidad. Para conocer el estado actual de la Gestión de PVR en la Universidad de Holguín, por favor responda las preguntas a continuación.

<b>No.</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones (Puede escribir al dorso)</b>
1	¿La Universidad ha estado expuesta a algún tipo de peligro de desastre durante el 2016 y el 2017?			
2	En caso de ser sí la respuesta anterior. Identifique el tipo de peligro al que ha estado expuesta.			
a)	Tecnológicos. Ej.: Accidentes con sustancias peligrosas, incendios de grandes proporciones, derrumbe de edificaciones o parte de ellas, ruptura de obras hidráulicas, etc.			
b)	Naturales Ej.: Ciclones tropicales, tormentas locales severas, sequías, sismos, etc.			
c)	Sanitarios. Ej.: Epizootias, Epifitias, Epidemias o Pandemias.			
3	¿Cuenta el país con una legislación especial para la gestión de riesgo de desastre que otorgue prioridad a la reducción de riesgo y se adapte al contexto de su país?			
4	¿Estas leyes establecen roles y responsabilidades claras con respecto a la reducción de riesgo?			

**Anexo 5: Caracterización preliminar del estado actual de la Universidad y el marco legal en materia de PVR (continuación)**

No.	Preguntas	Si	No	Observaciones (Puede escribir al dorso)
5	¿Las indicaciones propias de la Universidad, incorporan disposiciones para incrementar la seguridad y reducir las vulnerabilidades?			
6	¿Las indicaciones garantizan que se presupuesten recursos suficientes para la reducción de riesgo de desastre?			
7	¿Las indicaciones establecen procedimientos y responsabilidades claras para la evaluación de riesgos y garantizan que la información de riesgo sea considerada en los procesos de inversión y desarrollo?			
11	¿Las indicaciones atienden de manera adecuada las consideraciones de género y las necesidades especiales de las categorías de personas particularmente vulnerables?			
12	¿Las indicaciones incluyen mecanismos adecuados para garantizar que se cumplan las responsabilidades y los derechos?			

### Anexo 6: Criterios para evaluar las vulnerabilidades específicas

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Valoración cuantitativa</b>	<b>Valoración cualitativa</b>
Baja	0	No hay pérdidas económicas y materiales importantes, ni afectaciones a la seguridad y salud de las personas y al medio ambiente.
Moderada	0,5	Existen pérdidas económicas y materiales significativas, no hay daños a la salud de las personas ni afectaciones significativas al medio ambiente.
Alta	1	Provocan pérdidas económicas y materiales importantes, daños a la salud de las personas (lesiones o la muerte) y(o) afectaciones significativas al medio ambiente.

<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Valoración cuantitativa</b>
Baja	0-0,33
Moderada	0,34-0,67
Alta	0,68-1,0

## Anexo 7: Capacidad de resiliencia

#	Pregunta	Si	No	Observaciones
1	¿Se cuenta con sistemas de información para la evolución y(o) monitoreo de las amenazas?			
2	¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?			
3	¿Los trabajadores poseen una adecuada capacidad de respuesta ante emergencias?			
4	¿La universidad cuenta con brigadas de recuperación?			
5	¿La universidad tiene conformado un grupo para asesorar en la gestión de PVR?			
6	¿La universidad cuenta con una metodología y herramientas para la realización de estudios de PVR?			
7	¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?			
8	¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico durante una emergencia?			
9	¿Se encuentra protegida la información digital y en formato papel de la organización?			
10	¿Se cuenta con un sistema de protección contra incendios?			
11	¿Se brindan cursos de formación a los trabajadores para la prevención de los PVR?			
12	¿Tiene actualizado el Plan de Reducción de desastres?			
13	¿Se han realizado anteriormente estudios de PVR? Si es afirmativa:			
a)	¿Están documentados y son de conocimientos de los trabajadores?			
14	¿La Universidad tiene señalizado las vías y áreas de ubicación?			

### Anexo 8: Matriz de doble entrada para estimar el riesgo de desastre

Peligro (P)	Vulnerabilidad (V)		
	Baja	Moderada	Alta
Alto	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado	Riesgo Alto
Moderado	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Alto
Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Moderado

Estimación del riesgo	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
Bajo	0 – 0,11	Es poco probable que al impacto de un desastre determinado existan daños a la salud (lesiones) o la muerte de personas, así como pérdidas económicas y materiales significativas y afectaciones al medioambiente.
Medio	0,12 – 0,43	Se producirán pérdidas económicas y materiales y(o) daños leves a la salud de las personas y al medioambiente como consecuencia del impacto de un desastre determinado.
Alto	0,44 – 1,0	Existe una alta probabilidad de daños a la salud (lesiones) o la muerte de personas y(o) pérdidas económicas y materiales importantes y(o) afectaciones significativas al medioambiente debido al impacto de un desastre.