



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD

CIENCIAS EMPRESARIALES

Y ADMINISTRACIÓN

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN
AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Leodanis Miranda Gómez

Tutores: M.Sc. Yolaine Cisneros Rodríguez

M.Sc. Miguel A. Cisneros Prieto

HOLGUÍN 2019



PENSAMIENTO

"Para lograr algún objetivo en la vida se necesita 1% de talento y 99% de dedicación y sacrificio"

DEDICATORIA

A mi papá, a mi abuela y a todo aquel que de cierta forma ha posibilitado que esto se haga realidad porque no existe forma de expresarles mi eterno amor y agradecimiento. A ti viejo, por tu apoyo, esfuerzo y sacrificio incondicional, que siempre has estado presente en cada momento y siempre he podido contar contigo, por eso eres mi ídolo.

Agradecimientos

A mis padres, de quien sin su amor y apoyo incondicional no hubiese podido realizar esta obra.

A mi abuela, que la quiero mucho y su apoyo en estos años ha sido de mucha ayuda.

A mi tutora Yolaine Cisneros Rodríguez y Miguel Ángel Cisneros Prieto por su exigencia y constante guía en la realización de este proyecto, por confiar en mí para llevar a cabo esta obra, que también es tuya.

A todos los profesores, los cuales contribuyeron a mi formación como profesional en todos estos años.

A mis amigos Daniel, Roldis, Senén, Leudis, Dayana, David, José Alejandro, Marcel, Osmel, Lisbeth que en todos estos años han estado conmigo en los buenos y malos momentos.

A Fredy, Luis Mario, Yerito, Abelardo, Claudia, Yanet, Yoisbel que los estimo mucho.

A todos mis compañeros de la beca, que de una manera u otra contribuyeron a una mejor convivencia, especialmente a los del edificio 5.

A los amigos del barrio Pichi, Daniuska, José Carlos, Tomás, Vilma que me apoyaron mucho en estos años.

A todos los que de una manera u otra compartieron conmigo en algún momento en esta etapa de mi vida.

De todo corazón, muchas gracias.

RESUMEN

La gestión del riesgo de desastres en Cuba es una prioridad, instituida por la Directiva 1 del 2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para dar respuesta al Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático, Tarea Vida, aprobado por el Consejo de Ministros en el 2017. En ambos documentos se define como un proceso preventivo e imprescindible, la realización de los estudios de peligros, vulnerabilidad y riesgos. Un sector estratégico en Cuba es la educación, donde se insertan las universidades, las que son vulnerables al impacto de los desastres, por lo que existe una preocupación acerca del peligro que representan los productos químicos para las personas y el medio ambiente, el manejo de los mismos se ha convertido en un tema candente e importante. Por lo que, el objetivo de la presente investigación es realizar la gestión de los estudios de peligros, vulnerabilidades y riesgos en la manipulación de sustancias peligrosas en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín. El procedimiento empleado es el propuesto por Cisneros Prieto (2017), para la identificación, evaluación y propuesta de medidas de control de las vulnerabilidades, y la reducción de los impactos negativos de los peligros en los individuos, la organización y el medio ambiente.

ABSTRACT

The risk management of disasters in Cuba is a priority, instituted for the Directiva¹ of the 2010 one belonging to National Defensa's Chairman of the Board to give answer to State's Plan for the Confrontation to the Climatic Change, Task life, pass mark for the Council Of Ministers in 2017. You define the realization of the studies of dangers, vulnerability and risks as a proceeding for provisional remedy in both documents. A strategic sector in Cuba is the education, where they get stung with universities, the ones that are vulnerable to the impact of disasters, for it existing a worry about the danger that they represent the chemical products for people and the ambient midway, the handling of the same you have become a candescent and important theme. For that, the objective of present it investigation is to accomplish the step of the studies of dangers, vulnerabilities and risks in the manipulation of unsafe substances at the seats Oscar Lucero Moya and José of Light and Caballero of the University of Holguín. The used procedure is the proposed for Cisneros Prieto (2017), for the identification, evaluation and proposal of measures of control of vulnerabilities, and the reduction of the negative impacts of the dangers in the individuals, the organization and the ambient midway.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO-METODOLÓGICO REFERENCIAL SOBRE LA GESTIÓN DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS	6
1.1 Riesgos de desastres	7
1.1.1 Concepto y tipos de desastres	7
1.1.2 Marco legal vigente en Cuba en materia de desastres	12
1.2 Gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo.....	16
1.2.1 Conceptos y clasificación de los peligros, vulnerabilidad y riesgos	16
1.2.2 Metodología para la gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo	18
1.3 La gestión de los estudios de PVR en la Universidad de Holguín.....	19
CAPÍTULO II. GESTIÓN DEL ESTUDIO DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA SEDE OSCAR LUCERO MOYA Y JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN	22
2.1 Caracterización de la Universidad de Holguín.....	22
2.2 Aplicación del procedimiento para la realización de estudios de PVR en la Uho	24
Etapa 1. Planificación y organización del estudio de PVR	24
Etapa 2. Ejecución del estudio de PVR	25
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	35
Anexos	37

INTRODUCCION

Cuba tiene una alta exposición a peligros de origen natural, tecnológicos y sanitarios debido a su ubicación geográfica, evolución geológica, características tectónicas, clima, relieve, las relaciones y el desarrollo socio-económico. Por ello, se asume en Cuba con carácter estratégico la gestión de la reducción del riesgo desastres. 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. Cuba es reconocida internacionalmente por su experticia en la preparación, respuesta y recuperación ante desastres naturales y de otra índole ya que se realizan estudios de PVR desde el 2004, iniciando en la Habana, y posteriormente se extiende por todo el país, con 103 estudios a diferentes instancias gubernamentales (territoriales y provinciales) hasta el 2017.

El ministerio de Educación Superior (2014) posee una metodología para la realización de los estudios de PVR en las instituciones del MES, lo que constituye una fortaleza. No obstante, se señala como limitación que establece de manera general directrices para la ejecución de los estudios de PVR y no propone técnicas para la identificación de peligros y vulnerabilidades. En este sentido, y por constituir una orientación de la dirección de la Universidad de Holguín (UHo) se realizó en el año 2017 una metodología para la gestión de PVR en la (UHo) propuesto por Cisneros Prieto (2017), el que presenta las ventajas siguientes:

- 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,
- propone listas de comprobación para la identificación de vulnerabilidades y medición de la capacidad de resiliencia ante desastres; y un procedimiento específico para la evaluación de las vulnerabilidades y el riesgo de desastres.

Los peligros de desastres son sucesos no deseados que con una determinada probabilidad y severidad pueden afectar un espacio físico (adaptado de la Metodología del Ministerio de Educación Superior, 2014) y provocar daños a la integridad física de las personas, a la propiedad material, social y al medioambiente. Estos pueden ser de origen natural, tecnológico, sanitario, antrópicos y eventos que pueden afectar la seguridad nacional. Dentro de los peligros tecnológicos están los accidentes con sustancias peligrosas, las que deben manipularse y almacenarse, cumpliendo estrictamente con los procedimientos de trabajo seguros destinados para ello. A nivel mundial se identifican más de 11 millones de productos químicos entre naturales y fabricados por el hombre, de ahí la importancia de su control, debido a los potenciales efectos negativos en la salud de las personas y la conservación del medioambiente.

La Universidad de Holguín cuenta con diferentes laboratorios y almacenes donde se utilizan y almacenan sustancias químicas los mismos no presentan las condiciones óptimas para la manipulación, almacenamiento y tratamiento de dichas sustancias por lo que se debe tener en cuenta que cualquier negligencia puede dar origen a un accidente que en dependencia de sus consecuencias pueda ser considerado como desastre. Debido a estas circunstancias se pone de manifiesto la necesidad 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.

El estudio se centra en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín, ya que no ha sido objeto de estudios de PVR para peligros vinculados a sustancias peligrosas. Ambas sedes tienen varios años de explotación, y a través de la revisión documental, la observación directa y las entrevistas, se detectaron como deficiencias las siguientes:

En la sede José de la Luz y Caballero

- Existencia de serias deficiencias con el servicio de agua, incompatibles con la misión que tiene este tipo de instalación
- Carencia de instalaciones para la evacuación de residuales líquidos por roturas en las tuberías de plástico y hierro fundido. En algunos casos, los residuales de las prácticas de laboratorio, se vierten desde la cuarta planta a las áreas verdes, violando los más elementales principios de la protección, tanto ambiental como de salud
- Inexistencia de una trampa química para la captura y almacenamiento de los residuales
- Existencia de roturas en la cámara de extracción de gases, por lo que se encuentra en desuso
- Presencia de mesetas con enchape no conforme, por ejemplo, no son antiácidos
- Mal funcionamiento de las instalaciones de agua y gas
- Incumplimiento de las normas de seguridad debido a que el almacén de reactivos se encuentra dentro del edificio, no poseen rejas en las ventanas ni presenta pancartas con las principales medidas de seguridad

En la sede Oscar Lucero Moya

- Inexistencia de un sistema para el tratamiento de las aguas residuales que generan los laboratorios
- Vertimiento de las aguas residuales domésticas con contenido orgánico al alcantarillado sin el tratamiento requerido como resultado de la limpieza de locales y laboratorios
- Desconocimiento del funcionamiento correcto o no de la trampa química

- Presencia de zonas boscosas aledañas a la instalación aumentando la magnitud de riesgo de desastre ante un incendio
- Carencia de baños dentro de las áreas de trabajo en los laboratorios por lo que las actividades de aseo personal son realizadas en los baños generales ubicados en cada planta del edificio

Lo expuesto anteriormente es la **situación problemática**, como **problema profesional**: necesidad de realizar la gestión de los estudios de peligros, vulnerabilidad y riesgos, por la existencia, incorrecta manipulación y conservación de las sustancias químicas peligrosas en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero.

El objeto de la investigación: son los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos, y **el objetivo general**: realizar la gestión del estudio de los peligros, vulnerabilidades y riesgos para analizar la manipulación de las sustancias químicas peligrosas en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín. En este sentido, se definen los objetivos específicos siguientes:

1. Confeccionar el marco teórico-práctico referencial de la investigación sobre los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos en Cuba y el mundo.
2. Gestionar el estudio del peligro sustancias químicas peligrosas, sus vulnerabilidades y riesgos en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero, a través del procedimiento de Cisneros Prieto (2017)

El campo de acción es la gestión de los estudios de peligros, vulnerabilidades y riesgos de las sustancias químicas peligrosas en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín. Se formula como **idea a defender**: la gestión de los estudios de los peligros, vulnerabilidades y riesgos de las sustancias químicas peligrosas en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín permite atenuar los daños a la seguridad de los trabajadores y estudiantes, el patrimonio de la universidad y la conservación del 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 peligros, vulnerabilidad y riesgos en la universidad y el arribo de conclusiones, y
- histórico-lógico, para el análisis de la evolución y desarrollo de los estudios referidos a la gestión de peligros, vulnerabilidad y riesgos en Cuba y el mundo.

Como métodos empíricos: observación científica y compilación bibliográfica. Estos se sustentaron en la aplicación de técnicas como: encuestas, entrevistas, trabajo en grupo, listas de comprobación, revisión documental y la observación directa.

El presente trabajo de diploma se estructura de una Introducción, un Capítulo I, que contiene el marco teórico-práctico referencial de la investigación sobre la gestión de peligros, vulnerabilidad y riesgos. Un Capítulo II, que presenta los resultados de la aplicación parcial del procedimiento de Cisneros Prieto (2017) en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín. Además, las Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y los Anexos

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO-PRÁCTICO-METODOLÓGICO REFERENCIAL 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 (PVR) en el contexto de la universidad, en específico, la Universidad de Holguín. Se enuncian conceptos, clasificación, basamento legal y normativo y cualidades de la gestión de PVR. Se realiza un análisis de las metodologías existentes para la gestión de PVR y se selecciona la más óptima, de acuerdo al tipo de estudio y el campo de aplicación. La estrategia adoptada para la confección del capítulo 1 se presenta en la figura 1.

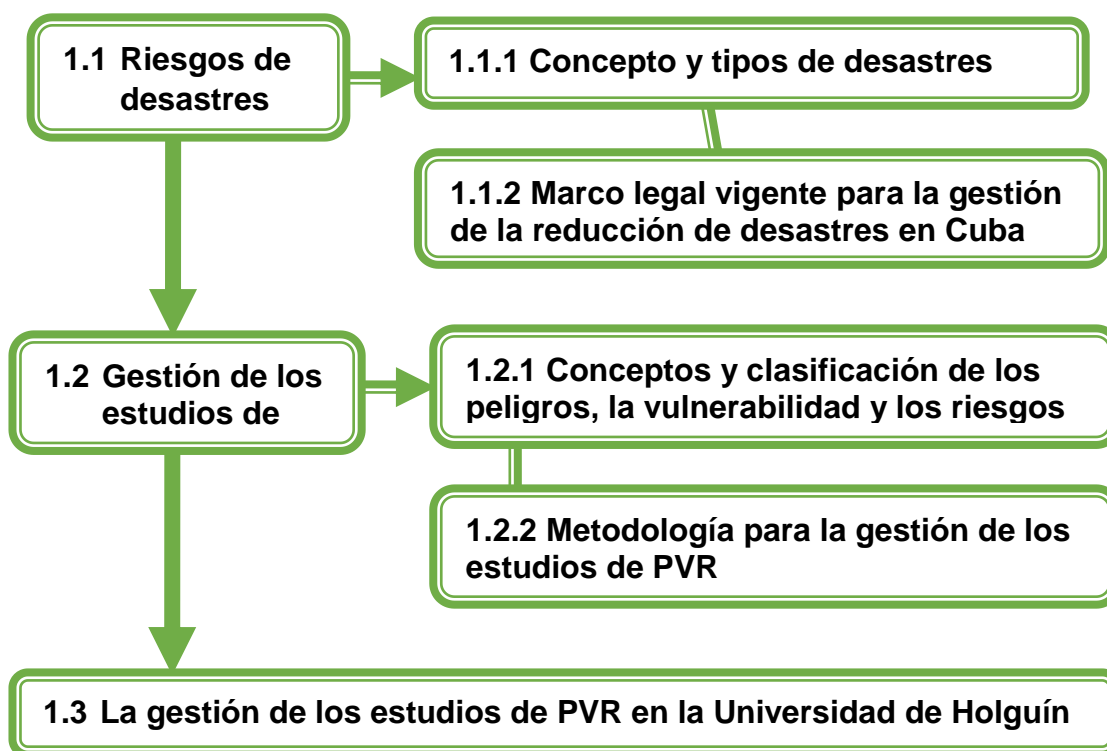


Figura 1. Marco teórico-práctico referencial de la investigación

1.1 Riesgos de desastres

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza o peligro con una determinada severidad se convierta en un desastre. Las vulnerabilidades son aquellos elementos del entorno físico, estructural, social, medioambiental, económico y de los servicios que eleva o reduce la magnitud del riesgo. Estimar la magnitud de los riesgos de desastres constituye una valiosa herramienta para los países dirigida a elevar la capacidad de respuesta y enfrentamiento de los peligros naturales, sanitarios, tecnológicos y antrópicos, con el propósito de reducir las pérdidas humanas y los daños a la infraestructura, así como las pérdidas financieras y económicas causadas por los diferentes desastres.

1.1.1 Concepto y tipos de desastres

Un desastre es un evento que causa, sobre los elementos sometidos, alteraciones intensas materializadas en daños a la seguridad y salud de la población, la pérdida de los bienes de una colectividad y afectaciones severas del medio ambiente. Esta situación significa la desorganización de los patrones normales de vida, generando adversidad, desamparo y sufrimiento en las personas, efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país, y la modificación del medio ambiente, lo cual determina la necesidad de asistencia y de intervención inmediata. Wikipedia

Los desastres pueden ser originados por la manifestación de un fenómeno natural, provocados por el hombre o como consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos. La Directiva nro. 1/2010 (carácter obligatorio) del Presidente de la Defensa Civil establece los tipos de desastres en Cuba, estos son:

1. Desastres naturales: fenómenos de origen natural, que superan el estado de la normalidad y constituyen amenazas que no pueden ser neutralizadas porque su mecanismo de origen difícilmente puede ser intervenido. Algunos de ellos son:
 - a) Ciclones tropicales y otros eventos hidro-meteorológicos extremos: impactan a Cuba, con una alta frecuencia, en el período de mayo hasta noviembre, donde la mayor afectación se concentra en los meses de agosto a octubre en la zona occidental desde las provincias de Villa Clara hasta Pinar del Río, y se incluye a

la Isla de la Juventud como las más azotadas. Además de estos, Cuba también puede ser azotada por otros fenómenos como tornados, trombas marinas, granizos, y vientos fuertes superiores a los 95 Km./h. Las inundaciones costeras ocurren en las zonas bajas del litoral como resultado de los ciclones tropicales, fuertes vientos del sur y frentes fríos. Las zonas más amenazadas por estos eventos están en el litoral de la ciudad de la Habana, la costa sur de la Habana, Camagüey, Pinar del Río, Baracoa y la costa norte de Holguín. Existen en Cuba 220 asentamientos poblacionales en zonas con penetración del mar.

- b) Sequías intensas: el déficit acumulado anual de las precipitaciones ha generado tensiones significativas en los recursos hídricos superficiales y subterráneos, causando efectos perjudiciales en la agricultura y la conservación de los suelos, constituyendo un obstáculo en los esfuerzos por garantizar el bienestar de la población, su salud y el estable desarrollo de la economía. Las provincias con tendencia a presentar sequías, por el incremento progresivo de la temperatura global son las orientales, desde Camagüey hasta Guantánamo, por lo que se estima una mayor intensificación y expansión de los procesos de aridez.
- c) Incendios: estos eventos en las áreas rurales son considerados desastres, cuyo principal peligro son los incendios forestales, los que pueden ubicarse en áreas forestales, como los bosques naturales, y no forestales, como plantaciones de caña, pastos y herbazales. Los meses más propensos a la ocurrencia de estos fenómenos son de febrero a mayo, con un 83% de ocurrencia históricamente. Las provincias que han registrado un mayor número de incendios forestales en el país son Pinar del Río, Cienfuegos, Villa Clara, Camagüey, Holguín y la Isla de la Juventud.
- d) Sismos y maremotos: la zona de mayor peligro sísmico en Cuba es la región sur oriental, por su cercanía con la zona sismogeneradora del Caribe, conocida como Bartlett-Caimán, y se ubica cerca de las provincias de Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, pudiéndose originar sismos con magnitudes superiores a 7 grados en la escala de Richter. Otras zonas que pueden ser afectadas, con menor intensidad a causa de las fallas de interior de las placas, son Moa, las localidades cercanas a la falla Pinar en San Cristóbal en Pinar del Río y zonas

asociadas a la falla Norte Cubana como Villa Clara y Matanzas. Más del 70% de los maremotos son producidos por terremotos, aunque existen otras fuentes generadoras como la actividad volcánica, deslizamientos submarinos e impactos de meteoritos en el mar. La mayoría de los maremotos en el Caribe han tenido efectos locales, como el ocasionado por el terremoto de 1946 al norte de la República Dominicana. Los escenarios más probables de ocurrencia de los maremotos en el mar Caribe que pueden afectar a Cuba son en la costa norte Gibara, Moa-Baracoa, en la costa sur Guantánamo-Pilón, Niquero-Manzanillo, y Guayabal-Tunas de Zaza-Playa Girón.

Los terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis (maremotos) y huracanes son ejemplos de amenazas que aún no pueden ser intervenidas en la práctica, mientras que inundaciones, sequías y deslizamientos pueden llegar a controlarse o atenuarse con obras civiles de canalización y estabilización de suelos. Estos son fenómenos básicos, y existen otros que pueden considerarse resultado de los mismos, como las avalanchas, las lluvias y los fuertes vientos; u otro tipo de eventos considerados equivalentes, como el caso de tornados, ciclones tropicales o tifones, que pueden relacionarse con el término huracanes. La mayoría de estos fenómenos ocurren súbitamente, y afectan un área no muy grande. Sin embargo, hay casos, como la desertificación y las sequías que ocurren durante un largo período de tiempo y sobre áreas extensas, en forma casi irreversible.

2. Desastres tecnológicos: son producidos a partir de la manipulación de equipos peligrosos, que causan daños al medioambiente, a la población, al componente socioeconómico, y también, a la infraestructura productiva de una nación. Como ejemplos están
 - a) Accidentes catastróficos del transporte, donde estudios realizados abordan que los pasos a nivel son lugares de alto peligro, por su alta frecuencia de accidentes. Más del 80% de los accidentes se concentran en ocho provincias, en la Habana ocurre el 30% de los mismos por la cantidad de vehículos automotores y ferroviarios que circulan por sus vías, sin embargo, la mayor

cantidad de muertes han ocurrido en Holguín y en Granma en accidentes con transporte masivo de personal.

- b) El peligro de accidente aéreo es mayor en las zonas del país que son atravesados por corredores de tráfico internacional y nacional en los territorios de aeropuertos y en las zonas aledañas.
 - c) El peligro de accidentes marítimos es mayor en los puertos que reciben buques de carga, de combustibles y transporte de pasajeros.
 - d) El manejo inadecuado de sustancias y desechos peligrosos constituyen un peligro para la población y el medio ambiente, la apreciación del peligro en la manipulación de las sustancias peligrosas incluye la probabilidad de que ocurran ciertos accidentes como: escapes de cloro y amoníaco en instalaciones, ductos, o por la transportación de estas. Incendios en plantas o almacenes de policloruro de vinilo (PVC), de oxígeno, de acetileno, óxido nitroso, carburo de calcio y el escape de ácido sulfhídrico en los yacimientos de petróleo. Las provincias con mayor riesgo de exposición a la liberación accidental de sustancias químicas peligrosas son Matanzas, Villa Clara. Cienfuegos, Camagüey, Ciudad de la Habana, Santiago de Cuba, y Holguín. Además, el territorio nacional puede ser afectado por una contaminación transfronteriza debido a un accidente severo en las centrales nucleares ubicadas en la península de la Florida, por accidentes de buques de propulsión nuclear que navegan cerca de las costas del territorio nacional.
 - e) Los incendios de grandes proporciones en las instalaciones industriales y edificaciones por el incumplimiento de las medidas de seguridad y protección contra incendios fundamentalmente ubicados en las instalaciones de generación eléctrica, la industria petroquímica, en las obras hidráulicas, el transporte y los servicios de salud, así como en los almacenes mayoristas y en otras instalaciones de la industria alimenticia.
3. Desastres sanitarios: es la calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando la muerte o daños a la salud. Las epidemias o las plagas constituyen un desastre sanitario, y se incluyen la contaminación del aire, suelo y alimentos.

La apreciación del peligro de desastre sanitario está asociada a la creación de las condiciones favorables para el surgimiento y propagación de epidemias, epizootias y epifitias.

- a) Una epidemia es una enfermedad que se propaga durante un cierto periodo de tiempo en una zona geográfica determinada y que afecta simultáneamente a muchas personas. Se trata de una noción utilizada por la salud comunitaria para hacer referencia al hecho de que la enfermedad llega a una cantidad de gente superior a la esperada. El surgimiento de las epidemias en Cuba está condicionado por la violación de la legislación sanitaria, la existencia de áreas vulnerables, las brechas sanitarias y la posibilidad de una agresión biológica. Los territorios más comprometidos para el surgimiento de una epidemia, por ejemplo, el dengue, son la Habana, Santiago de Cuba, Santa Clara, Ciego de Ávila, Camagüey, Bayamo y Guantánamo.
- b) Las epizootias se denominan como una enfermedad contagiosa que afecta a un gran número de animales, el incremento del intercambio internacional y la comercialización de los productos, la diversificación de la crianza en diferentes sectores económicos y áreas, además de las relaciones productivas, influyen en las diferentes especies de animales acelerando la posibilidad de la introducción y desarrollo de enfermedades que afecten a los animales de importancia económica, afectivo y zoológico, por lo que la apreciación de estar dirigida principalmente a los diferentes tipos de virus además de tener en cuenta los factores vulnerables que inciden en el surgimiento de las enfermedades y afectan la salud animal como el agua, la alimentación, medidas de bioseguridad, condiciones de vida y hábitat.
- c) Las epifitias están constituidas por las plagas que afectan a las plantas ocasionando la pérdida de grandes porciones de vegetación. La ocurrencia de fenómenos naturales afecta de forma severa a los ecosistemas agravando los problemas sanitarios, propiciando la aparición y diseminación de entidades cuarentenarias. Los cultivos más amenazados son los de arroz, frijoles, cacao, tabaco, caña de azúcar y forestales y cítricos.

En la Directiva nro. 1/2010 no se incluye como un tipo de desastres los antrópicos, pero en la literatura consultada se refieren a ellos como:

5. Los desastres de origen antrópico pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, la cual puede desencadenar fallas en serie causando un desastre de gran magnitud, pueden mencionarse:

- a) Guerras (terrorismo),
- b) Explosiones,
- c) Incendios,
- d) Accidentes,
- e) Deforestación,
- f) Contaminación,
- g) Colapsos (impactos).

1.1.2 Marco legal vigente en Cuba en materia de desastres

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. 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 (2019) 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.

La ley regula la forma en que se declaran las situaciones excepcionales, sus efectos y terminación.

- 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
- 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 nacional¹.
 - 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 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 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
 - ARTÍCULO 222. En interés de garantizar la defensa y la seguridad nacional, en caso de producirse una agresión militar o ante la inminencia de ella u otras circunstancias que las afecten, pueden decretarse de forma temporal, en todo el país, según corresponda, las situaciones excepcionales del Estado de Guerra o

¹Disponible en http://fucadhu.org/sites/default/files/cuba_paradigma.pdf

la Guerra, la Movilización General y el Estado de Emergencia, esta última también puede decretarse en una parte del territorio nacional.

- ARTÍCULO 223. Ante la ocurrencia de desastres, cualquiera que sea su naturaleza, en cuyas circunstancias se afecte la población o la infraestructura social y económica, en magnitud tal que supere la capacidad habitual de respuesta y recuperación del país o del territorio afectado, se puede decretar la situación de desastre. La ley regula lo concerniente al establecimiento, efectos y terminación de las situaciones de desastre.
- ARTÍCULO 224. Durante la vigencia de las situaciones excepcionales y de desastre, la ley determina los derechos y deberes reconocidos por la Constitución, cuyo ejercicio debe ser regulado de manera diferente.
- ARTÍCULO 225. El Consejo de Defensa Nacional, una vez restablecida la normalidad en el país, rinde cuenta a la Asamblea Nacional del Poder Popular de sus decisiones y gestión
- 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
- La Resolución No 43/2006 del CITMA, en ella se erige a la Agencia de Medio Ambiente 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
- 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.
- Indicaciones No 2 del Jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil para establecer documentos Normativos y Metodológicos de Reducción de desastres
- La Directiva 1/2010 del Presidente del Consejo de Defensa Nacional, 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.

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 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 riesgo

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 (Tarea Vida).

1.2.1 Conceptos y clasificación de los peligros, 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 **Anexo1** a la “probabilidad de que un evento de determinada severidad pueda afectar un espacio físico en un tiempo dado”. También se entiende como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno ya sea de origen natural, tecnológico o sanitario potencialmente dañino para un periodo de tiempo específico en un territorio determinado. Terminología de la Defensa Civil (2010).

Los peligros pueden clasificarse en naturales, tecnológicos, sanitarios y eventos que pueden afectar la seguridad nacional. 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. 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 sanitario 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).

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, **Anexo2**, 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, y 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 reservas 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 ecosistemas frágiles o 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.

El riesgo de desastre es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, probabilidad de pérdidas o daños esperada ante la ocurrencia de un evento catastrófico, se entiende también como la medida de la posibilidad y magnitud de los impactos adversos, siendo la consecuencia del peligro, y está en relación con la frecuencia con que se presente el evento. Es una medida de potencial de pérdida económica o lesión en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado, junto con la magnitud de las consecuencias. (COVENIN 2270:1995). Los riesgos se pueden clasificar en diferentes tipos.

Anexo 3

1.2.2 Metodología para la gestión de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo

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

ETAPAS	PASOS
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.

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) trabajó en José de la Luz y Caballero, Miranda Batista (2017) en la sede Celia Sánchez Manduley, estas investigaciones centraron el estudio en los peligros de intensas lluvias y fuertes vientos, mientras que Camacho Hernández (2018) en la sede Manuel Fajardo y León Carballo (2018) en la sede José de la Luz y Caballero centraron el estudio en los peligros de incendios, sismos y ciclones tropicales donde se obtuvieron como resultados que las cuatro 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 (ya este peligro fue solucionado), 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 José de la Luz y Caballero y Oscar Lucero Moya que no existen investigaciones realizadas con respecto a riesgo de desastres por la incorrecta manipulación de sustancias peligrosas, y por tanto existe la necesidad de realizar este estudio, ya que en la misma existen grupo de deficiencias que pueden constituir vulnerabilidades ante la ocurrencia de estos peligros, las que se enuncian a continuación.

En la sede José de la Luz y Caballero

- Existencia de serias deficiencias con el servicio de agua, incompatibles con la misión que tiene este tipo de instalación
- Carencia de instalaciones para la evacuación de residuales líquidos por roturas en las tuberías de plástico y hierro fundido. En algunos casos, los residuales

devenidos de las prácticas, se vierten desde la cuarta planta a las áreas verdes, violando los más elementales principios de la protección, tanto ambiental como de salud

- Inexistencia de una trampa química para la captura y tratamiento de los residuales
- Existencia de roturas en la cámara de extracción de gases, por lo que se encuentra en desuso
- Presencia de mesetas con enchape no conforme, por ejemplo no antiácidos
- Mal funcionamiento de las instalaciones de agua y gas
- Incumplimiento de las normas de seguridad debido a que el almacén de reactivos se encuentra dentro del edificio, no poseen rejas en las ventanas ni presenta pancartas con las principales medidas de seguridad

En la sede Oscar Lucero Moya

- Inexistencia de un sistema para el tratamiento de las aguas residuales que generan los laboratorios
- Vertimiento de las aguas residuales domésticas con contenido orgánico al alcantarillado sin el tratamiento requerido como resultado de la limpieza de baños, locales y laboratorios
- Desconocimiento del funcionamiento correcto o no de la trampa química
- Presencia de zonas boscosas aledañas a la instalación aumentando la magnitud de riesgo de desastre ante un incendio
- Carencia de baños dentro de las áreas de trabajo en los laboratorios por lo que las actividades de aseo personal son realizadas en los baños generales ubicados en cada planta del edificio

CAPÍTULO II. GESTIÓN DEL ESTUDIO DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS EN LA SEDE OSCAR LUCERO MOYA Y JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

En el capítulo se presentan los resultados de la gestión de PVR en la sede Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero 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 continúa 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.

El **objeto social**: la prestación de servicios educacionales, tomando como punto de partida la satisfacción de las necesidades de superación de la población a través de diferentes vías de estudio: por sedes universitarias, cursos para trabajadores, educación a distancia y contando con los recursos económicos necesarios y el personal calificado de acuerdo a las exigencias de la Educación Superior, además en su matrícula cuenta con becarios extranjeros y posee personal docente en varios países del mundo prestando servicios educacionales.

La universidad identifica, **Anexo 4**, 14 procesos: tres estratégicos, cuatro sustantivos, cuatro de apoyo y tres transversales; representados en un mapa de procesos. Tiene aprobada una estructura organizativa compuesta por departamentos afines al servicio que se presta.

El organigrama la Universidad de Holguín se manifiesta en el, **Anexo 5**, esta posee: 8 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 Oscar Lucero Moya se ubicada en avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra

Blanca, la sede Manuel Fajardo cita en calle 21 e/ 14 y avenida XX Aniversario, reparto Plaza de la Revolución, y la sede José de la Luz y Caballero está situada en la avenida de los Libertadores nro. 287. La Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero serán las instituciones objetos 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 se aplicará en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero.

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 jefe del departamento docente de Química, el metodólogo de la VRIP que atiende este proceso y 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:

- a) Identificar y evaluar los peligros de desastres que representan las sustancias químicas a través de datos obtenidos en los centros competentes, así como el análisis de la probabilidad de ocurrencia en Holguín
- b) 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
- c) Estimar la magnitud del riesgo de desastre, mediante un procedimiento específico
- d) 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 las listas de comprobación para la detección de vulnerabilidades ante cualquier accidente con sustancias peligrosas

Etapa 2. Ejecución del estudio de PVR

Se realiza la identificación de los peligros y las 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

El laboratorio de la sede José de la Luz y Caballero se compone de 9 locales de trabajo, que ocupan en su conjunto un área total de 835,5m², cuenta con 6 laboratorios los cuales son: Laboratorio de análisis químico, Laboratorio Química General, Laboratorio Química Orgánica 1, Laboratorio Química Orgánica 2, Laboratorio Química Física, Laboratorio Virtual y 3 almacenes: Almacén de reactivos (desactivado), Almacén de reactivos y Almacén de cristalería y utensilios, todos ellos se ubican en la tercera y cuarta planta del Edificio Docente, su construcción es de mampostería y estructuras prefabricadas, las paredes y pisos se encuentran en buen estado técnico constructivo, las mesetas están enchapadas con cerámica antiácido y en algunas con azulejos tradicionales, cuentan con medios para la extinción de incendios como extintores. En estos laboratorios se acumulan 627 sustancias químicas de las cuales 27 están en estado ocioso, 5 en estado caduco y 49 no se le identifica su estado y cuentan con un almacenamiento en estado regular además de presentar varias deficiencias en su tratamiento: la red de evacuación de residuales líquidos en el interior del laboratorio y hacia la red exterior se encuentra deteriorada y en desuso y los mismos se vierten desde la cuarta planta a las áreas verdes, la cámara de extracción de gases se encuentra rota y en desuso por lo que se producen emanaciones a la atmósfera, los residuales sólidos se disponen junto a los desechos comunes.

El laboratorio de la sede Oscar Lucero Moya se componen de 7 locales de trabajo, que ocupan en su conjunto, un área total de 230,21m², cuenta con 4 laboratorios

los cuales son: Laboratorio docente, Laboratorio equipos de calor, Laboratorio de investigación, Cuarto de balanzas y 3 almacenes: Cuarto almacén, Almacén de reactivos 1 y Almacén de reactivos 2. Los laboratorios se ubican en la primera planta del Edificio Docente, su construcción es de mampostería y estructuras prefabricadas, las paredes y pisos se encuentran en buen estado técnico constructivo, las mesetas están enchapadas con cerámica antiácido o azulejos en bastante buen estado, se encuentran señalizaciones de la intensidad eléctrica, los riesgos y prohibiciones, salidas de emergencia, niveles de acceso, medidas de seguridad, cuenta con medios para la extinción de incendios como extintores. Poseen buena iluminación artificial y natural a través de ventanales compuestos de persianas y cristales traslúcidos, poseen instalaciones hidráulicas en buen estado y para la evacuación de residuales. Además, instalaciones para gas que no funcionan en la actualidad, poseen duchas de seguridad para ser usadas en caso de accidentes durante la manipulación de los productos químicos. En estos laboratorios se utilizan varias sustancias químicas de los cuales 417 son sustancias reactivas, 60 están en estado líquido y 357 en estado sólido, y presentan un envase generalmente en buen estado, existen 11 sustancias peligrosas de estas 9 están en estado sólido y 2 en estado líquido los cuales debido a su peligrosidad presentan envases en buen estado, hay 97 sustancias ociosas de las cuales 16 están en estado líquido y 81 en estado sólido y estas presentan envases en estado regular, además de las 22 sustancias utilizadas en los proyectos de física de las cuales 6 están en estado líquido y 16 en estado sólido y están envasados en recipientes con estado regular. Los reactivos se almacenan en estantes de estructuras metálicas acomodados y en sus recipientes. El piso es pulido, de baldosas de granito. Se detalla su nivel de acceso, limitado solo a personal autorizado. Tiene un sistema de alarma contra intrusos instalado. Las sustancias peligrosas son controladas por el MININT que recibe un tratamiento y control diferenciado. Se encuentran confinadas en locales y medios con mayor seguridad lo cual es inspeccionado frecuentemente por este organismo que emite las consideraciones oportunas para mantener las restricciones previstas

4. Identificación y evaluación del peligro de desastres

La manipulación y utilización de sustancias químicas trae consigo el riesgo químico cuando se realiza bajo condiciones no seguras. Sustancias de distinta naturaleza o peligrosidad son capaces de afectar la salud de las personas causando efectos adversos, muchas veces graves e incluso irreversibles. Las afecciones pueden manifestarse de forma aguda o crónica y con afecciones locales o sistémicas en la piel, vías respiratorias y demás sistemas del organismo humano. En las sedes objetos de estudio pertenecientes a la Universidad de Holguín se utilizan y manipulan diversos reactivos químicos en los laboratorios, que poseen características de peligrosidad, que deben ser conocidas y observadas para adoptar las medidas de seguridad que correspondan en su manipulación y utilización, debido a ello se debe tener en cuenta que, si bien muchas sustancias no poseen etiqueta de peligro, no por ello deben ser consideradas inocuas, teniendo en cuenta su posible capacidad de reacción con otras sustancias. Al realizarse la revisión de los datos estadísticos brindados y los registros históricos de los centros objetos de estudios se determinó por el colectivo de expertos que el valor de probabilidad estimada de peligro de desastres con sustancias químicas peligrosas en ambas sedes es de 0,33 por lo que se considera un hecho de baja probabilidad por lo que no hay pérdidas económicas y materiales importantes, ni afectaciones a la seguridad y salud de las personas y al medio ambiente.

5. Identificación y evaluación de las vulnerabilidades de los peligros

Para identificar las vulnerabilidades en ambas sedes se aplicaron encuestas al asesor para la defensa, Metodólogo de la VRIP, profesores y jefes de departamentos; así como, la observación directa y la revisión documental.

Una vez aplicado el procedimiento específico, las listas de chequeo para la identificación de las sustancias químicas, **Anexo 6**, con el objetivo de evaluar las vulnerabilidades, se obtuvieron los resultados de las tablas. 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 6.1**

Tabla 2: Resultados de la evaluación de las vulnerabilidades en la sede Oscar Lucero Moya

Peligro identificado	Tipo de vulnerabilidad	Evaluación	Puntuación
Afectaciones por accidentes con sustancias químicas peligrosas	Vulnerabilidad económica y de los servicios	baja	0
	Vulnerabilidad ecológica	moderada	0,5
	Vulnerabilidad funcional	alta	1
	Vulnerabilidad estructural	moderada	0,5
	Vulnerabilidad no estructural	baja	0
	Vulnerabilidad social	media	0,5

$$V_{total} = \frac{\Sigma(Ve + Vne + Vf + Vs + Vecon + Vecol)}{n} = \frac{0,5 + 0 + 1 + 0,5 + 0 + 0,5}{6} = 0,42$$

Según los criterios de evaluación de vulnerabilidad total ante desastres con sustancias químicas se obtiene que es moderada, afectada en mayor grado por las vulnerabilidades funcional, social, ecológica y estructural. Los elementos que más inciden son

- Desconocimiento de la peligrosidad que presentan algunas sustancias químicas por parte de un gran número de persona que están expuestas a ellas
- Deficiencia en la identificación y señalización de algunos productos ya que no tienen fichas de seguridad

- Violación de los principios de seguridad ya que todos los reactivos están en el mismo local
- Carencia de extintores de gases o salida de escape de gases en el área de almacenamiento
- Presencia de envases en estado de caducidad no conformes con las medidas de seguridad
- Deficiente estado constructivo de las ventanas y falsos techos de la edificación puesto a que están en estado de deterioro
- Carencia de recursos para la implementación de un sistema de emergencia
- Desconocimiento de cómo funciona la trampa química por lo que los desechos químicos no reciben el tratamiento requerido.

Tabla 3: Resultados de la evaluación de las vulnerabilidades en la sede José de la Luz y Caballero

Peligro identificado	Tipo de vulnerabilidad	Evaluación	Puntuación
Afectaciones por accidentes con sustancias químicas peligrosas	Vulnerabilidad económica y de los servicios	baja	0
	Vulnerabilidad ecológica	moderada	0,5
	Vulnerabilidad funcional	alta	1
	Vulnerabilidad estructural	alta	1
	Vulnerabilidad no estructural	baja	0
	Vulnerabilidad social	alta	1

$$V_{total} = \frac{\Sigma(Ve + Vne + Vf + Vs + Vecon + Vecol)}{n} = \frac{1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0,5}{6} = 0,58$$

Según los criterios de evaluación de vulnerabilidad total ante desastres con sustancias químicas se obtiene que es moderada, afectada en mayor grado por las vulnerabilidades funcional, social, estructural, y ecológica. Los elementos que más inciden son

- Desconocimiento de la peligrosidad que presentan algunas sustancias químicas por parte de un gran número de persona que están expuestas a ellas
- Deficiencia en la identificación y señalización de algunos productos ya que no tienen fichas de seguridad
- Violación de los principios de seguridad ya que todos los reactivos están en el mismo local
- Carencia de extintores de gases o salida de escape de gases en el área de almacenamiento
- Presencia de envases en estado de caducidad no conformes con las medidas de seguridad
- Deficiente estado constructivo de las ventanas y falsos techos de la edificación puesto a que están en estado de deterioro
- Carencia de señalización y condiciones en las escaleras de emergencia
- Carencia de recursos para la implementación de un sistema de emergencia
- Inexistencia de una trampa química por lo que los desechos químicos no reciben el tratamiento requerido.
- Existencia de focos de contaminación como basureros
- Carencia de una estrategia Ambiental adecuada.

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

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

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

, 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 para medir la capacidad de resiliencia, **Anexo 7**, se obtuvo que en la sede Oscar Lucero Moya no cuenta con sistemas de información para la evolución y monitoreo de las amenazas relacionadas con sustancias peligrosas, no se cuenta con ningún sistema de alarma en caso de emergencia, ni con medios de transporte para el apoyo logístico durante una emergencia, y la sede José de la Luz y Caballero además de estas no cuenta con herramientas para la aplicación de metodologías y no tiene actualizado el plan de reducción de riesgos por lo que se incumple con varios ítems, valorados por los expertos como importantes, por lo que la Capacidad de Resiliencia se evalúa de baja en ambas sedes **Anexo 7.1**, de forma directa y toma valor de:

Sede Oscar Lucero Moya CR = 0,5

$$MR = \frac{P \times V_{total}}{CR} = \frac{0,33 \times 0,42}{0,5} = 0,277$$

Sede José de la Luz y Caballero CR = 0,42

$$MR = \frac{P \times V_{total}}{CR} = \frac{0,33 \times 0,58}{0,22} = 0,43$$

El riesgo de desastre con sustancias químicas se clasifica en medio tanto, utilizando la escala propuesta por el procedimiento en el, **Anexo 8**. Es un elemento a tener en cuenta para la determinación de las medidas dirigidas a la prevención de los desastres, y se debe enfatizar en las de preparación y enfrentamiento, que incrementan la capacidad de resiliencia de la entidad y sus integrantes. Es necesario señalar que la sede José de la Luz y Caballero presenta una mayor vulnerabilidad con respecto a la sede Oscar Lucero Moya por lo que su magnitud de riesgo es mayor.

7. Tabla 4.: Definición de las medidas de prevención de los PVR para atenuar las vulnerabilidades

Vulnerabilidad	Medidas	Responsable
Funcional	<p>Contratar un grupo de expertos para que realicen un análisis sobre el funcionamiento de la trampa química</p> <p>Confeccionar un plan de emergencia ante situaciones de desastres</p> <p>Preparar las condiciones necesarias de reserva de suministros básicos en caso de evacuación</p> <p>Informar al órgano de la defensa civil la necesidad de la implementación de un sistema de emergencia</p> <p>Instalar un punto de atención médica dentro de la universidad</p> <p>Almacenar los productos inflamables en recintos aislados y en armarios protegidos</p>	Vicerrectoría de administración
Social	<p>Mantener un responsable capacitado para la supervisión de las prácticas de laboratorio cuando se utilicen sustancias químicas</p> <p>Realizar actividades de formación con los trabajadores y estudiantes para su preparación ante la ocurrencia de un desastre</p>	Dpto. Recursos Humanos
Ecológica	<p>Realizar la recogida de los desechos en menos de 24 horas</p> <p>Mantener una estrategia ambiental adecuada</p> <p>Impartir cursos de capacitación referidos a los impactos que la Uho ocasiona al entorno y a la comunidad cercana</p>	<p>Jefe de Mantenimiento</p> <p>Dpto. Recursos Humanos</p>
Estructural	<p>Ventilar el área de almacenamiento de las sustancias químicas</p> <p>Cambiar los envases en estado de deterioro por nuevos envases</p>	Jefe de Mantenimiento

	Reparar las ventanas y falsos techos Señalizar las escaleras y salidas de emergencia	
No estructural	Instalar un sistema eléctrico que sea antiexplosivo	Jefe de Mantenimiento
Económica	Asignar el suficiente presupuesto para la ejecución de acciones de reducción de las vulnerabilidades detectadas en los estudios de PVR	Dirección Económica

CONCLUSIONES

1. La aplicación del procedimiento en las sedes Oscar Lucero Moya y José de la Luz y Caballero de la Universidad de Holguín permitió:
 - Identificar como importantes dentro de los desastres tecnológicos los peligros de desastre con sustancias químicas,
 - determinar el tipo y grado de vulnerabilidad a la que la comunidad universitaria está expuesta ante los peligros identificados, siendo las vulnerabilidades, funcional, social y estructural 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 información para la evolución y monitoreo de las amenazas relacionadas con sustancias químicas, carencias de herramientas para la aplicación de la metodología para la realización de los estudios de PVR, no cuenta con un sistema de alarma en caso de emergencia
 - determinar la magnitud del riesgo de desastre derivado de los peligros y las vulnerabilidades identificados, evaluándose de Moderada, y
 - proponer medidas de prevención ante los peligros y vulnerabilidades identificadas, así como para incrementar su capacidad de resiliencia.

RECOMENDACIONES

1. Actualizar el Plan de Reducción de Desastres de la Universidad de Holguín a partir de los resultados y experiencias obtenidas con la investigación desarrollada
2. Aprovechar la flexibilidad y la perspectiva que manifiesta el procedimiento propuesto para extender su aplicación a otras universidades.
3. Continuar la profundización de esta investigación en otros centros para así garantizar la mejora continua del sistema de PVR en los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía practica sobre Riesgos Químicos
<https://www.google.com.cu/searchq=guia+practica+sobre+riesgos+quimicos>
2. Normativa Básica sobre riesgos químicos
<https://www.google.com.cu/search?q=Riesgos+qu%C3%ADmicos&oq=Riesgos+qu%C3%ADmicos&aqs=chrome>
3. Carranza Barrantes, 2013. Evaluación del Sistema de Gestión de las Sustancias Químicas y sus Residuos en los Laboratorios de Química, Toxicología y Ambiental del Departamento de Ciencias Forenses, Poder Judicial”. Cartago
4. Conceptos generales sobre la gestión de riesgos de desastres
www.google.com.cu/search?q=Conceptos+Generales+sobre+Gestión+del+Riesgo+de+Desastres
5. Santos Figueroa. 2009. Evaluación semi-cuantitativa del riesgo y la gestión de sustancias químicas peligrosas en los laboratorios de Ciencias Naturales de los institutos de la Enseñanza Media del municipio del Distrito Central de Honduras.
6. Cadalzo Basadre. 2011. Propuesta de un plan de manejo para los productos químicos ociosos y caducados de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
7. Lista de chequeo para la identificación de riesgos químicos
<https://www.google.com.cu/search?q=Lista+de+chequeo+para+la+identificaci%C3%B3n+de+riesgos+qu%C3%ADmicos>
8. Condiciones de seguridad con respecto a los agentes químicos
<https://www.google.com.cu/search?q=Condiciones+de+seguridad+con+respecto+a+los+agentes+qu%C3%ADmicos>

9. Documentos básicos para el trabajo de los centros de Gestión de Reducción de Riesgos. <https://www.google.com.cu/>
10. Conceptos de vulnerabilidad
<https://www.google.com.cu/search?q=%C2%BFQu%C3%A9+significa+vulnerabilidad>
11. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, (2005). Guía para la realización de estudios de riesgos para situaciones de desastres
12. Consejo de Defensa Nacional (2010). Directiva 1. del Presidente del Consejo de Defensa Nacional para la Reducción de Desastres
13. 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.
14. Estudio de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos (2017). Holguín, Cuba: Universidad de Holguín
15. MES. (2014). Estudios de peligro (P), vulnerabilidad (V) y riesgo (R) en la entidades e instituciones del MES
16. Ministerio de Salud (2012). Conceptos básicos de la gestión de riesgos.
17. Prieto, M. C., Velázquez, M., Causillo, H., & Batista, M. (2017), Camacho Hernandez., León Carballo (2018). Gestión de Peligros, Vulnerabilidades y Riesgos en la Universidad de Holguín. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín.
18. 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.
19. CITMA, Delegación Territorial de Holguín. Unidad de Medio Ambiente. Gestión ambiental de productos químicos y desechos peligrosos. Indicaciones metodológicas para el trabajo. 2000.

Anexos

Anexo 1: Concepto y clasificación de peligros

Término	Definición	Autor
Peligro	Condición física, química o biológica que tiene el potencial de causar daño a las personas, propiedades o al ambiente Es la probabilidad de que un evento de determinada severidad pueda afectar un espacio físico en un tiempo dado	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Peligro de desastre	Probable evento extremo que puede producirse en un momento y lugar determinado que con una magnitud, frecuencia, intensidad y duración puede afectar desfavorablemente la salud humana, la economía y las actividades de la sociedad	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Peligro natural	Son los elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él	Burton (1978)
Peligro tecnológico	Son aquellos que pueden originarse por imprevistos, fallas tecnológicas o también pueden ser inducidos por el hombre	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Peligro sanitario	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	Terminología de la Defensa Civil (2010)

Anexo 2: Concepto y clasificación de vulnerabilidad

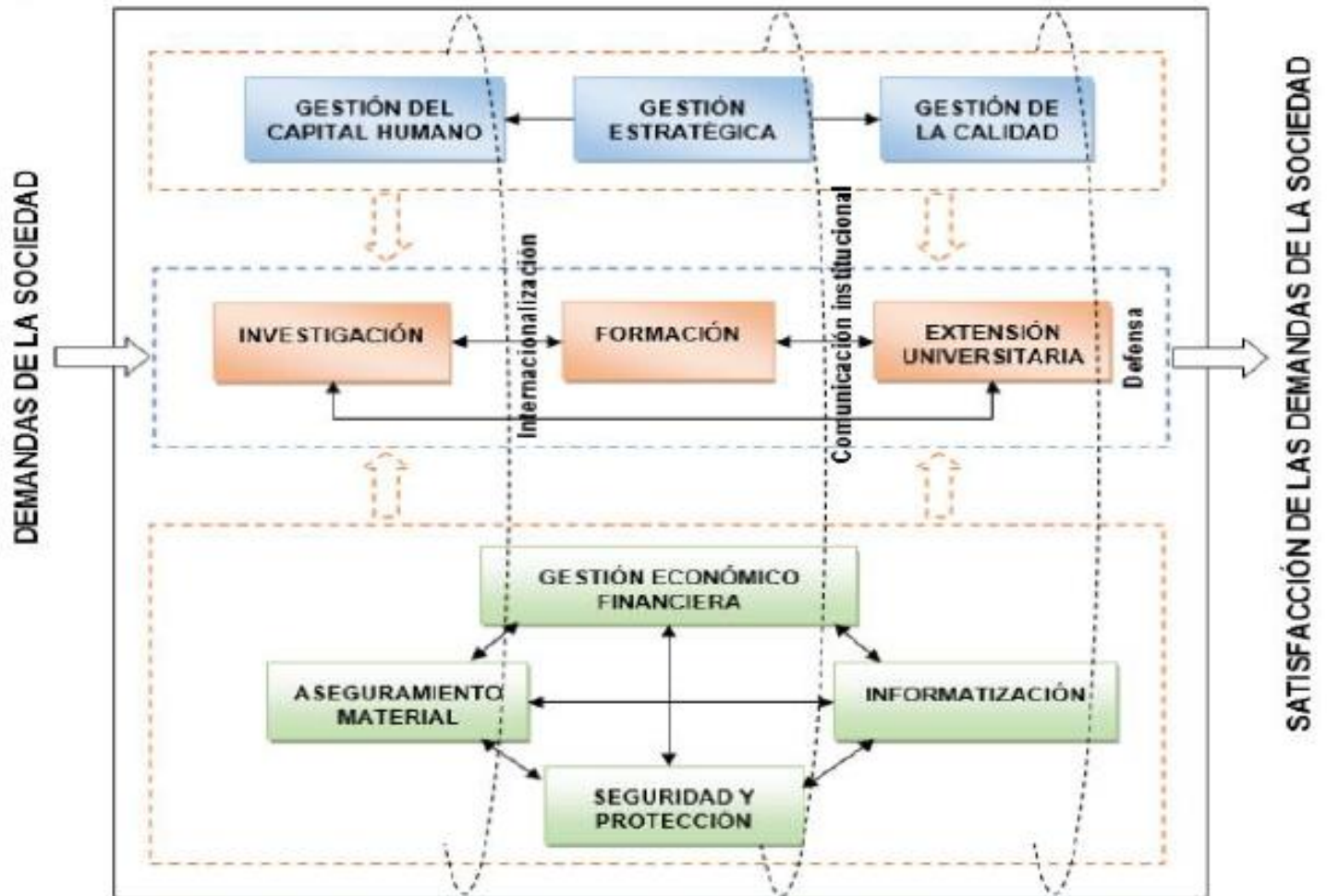
Término	Definición	Autor
Vulnerabilidad	Exposición, fragilidad, susceptibilidad al deterioro o pérdida de elementos que generan la existencia social Probabilidad de resultar destruido, dañado cualquier elemento estructural físico, social o económico expuesto a un peligro Es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante	Mora y Barrios (2000)
Estructural	Es la capacidad resistiva de las edificaciones a las fuerzas destructivas de los diferentes peligros (tipología constructiva, el estado técnico, y altura de las mismas).	Terminología de la Defensa Civil (2010)
No estructural	Las afectaciones que pueden sufrir las líneas vitales del territorio, como carreteras, sistemas de gasificación, comunicaciones, sistema energético, redes eléctricas y redes de alcantarillado	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Funcional	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 reservas de suministros básicos como agua, alimentos, combustibles, medicamentos y otros	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Social	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.	Terminología de la Defensa Civil (2010)
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	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Ecológica	La exposición a zonas de ecosistemas frágiles o ecológicamente sensibles y áreas protegidas,	Terminología de la Defensa Civil (2010)

Anexo 3: Concepto y clasificación de riesgos

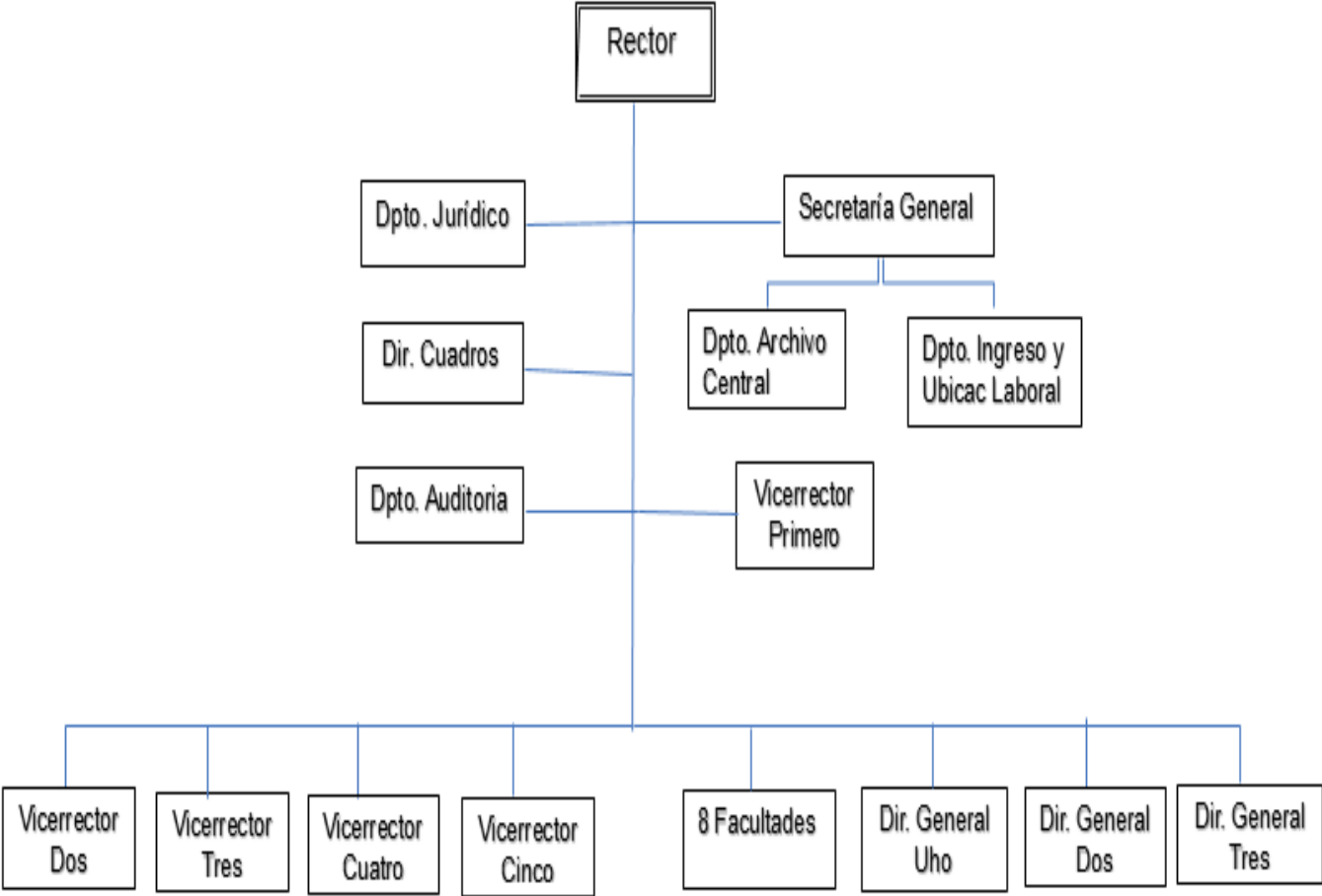
Término	Definición	Autor
Riesgo	<p>Es una medida de pérdida económica o de daño a las personas en términos tanto de la probabilidad del incidente como de la magnitud de la pérdida o daño</p> <p>Probabilidad de consecuencias negativas, daños y pérdidas esperadas como resultado de la interacción entre amenazas</p> <p>Anuncio en tiempo futuro de daños y pérdidas ante la ocurrencia de un fenómeno determinado</p>	Lavell (2006)
Riesgo de desastre	<p>Probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre</p> <p>Probabilidad de pérdidas y daños esperados ante la ocurrencia de un evento catastrófico</p>	Lavell (2006)
Físicos	Están enmarcados en los daños físicos materiales que puede ocasionar un desastre de cualquier tipo sobre las propiedades estatales y privadas; como derrumbes, daño a la infraestructura de las construcciones (edificio, fábricas, hoteles, hospitales, etc.)	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Químicos	Son los agentes ambientales presentes en el aire, que ingresan al organismo por las vías respiratoria, cutánea o digestiva, que pueden generar una enfermedad profesional. Se presentan en el ambiente en forma de polvos, gases, vapores, rocíos, nieblas y humos metálicos. Teniendo en cuenta ello, lo podríamos clasificar en: Inhalación de polvos. Inhalación de gases. Inhalación de vapores. Inhalación de humos.	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Biológicos	Consiste en la presencia de un organismo o la sustancia derivada de un organismo, que plantea una amenaza a la salud humana (una contaminación biológica). Son aquellos que causan enfermedades comunes, pero si su contagio se produce en el lugar de trabajo constituye una enfermedad profesional. Se clasifican en: virus, bacterias y hongos.	Terminología de la Defensa Civil (2010)
Psicosociales	Son los trastornos psicológicos que pueden ocasionar la ocurrencia de cualquier tipo de desastre ya sea de origen inesperado como los terremotos, tsunamis y tornados o con previo aviso como huracanes, ante los cuales la población puede quedar con secuelas como: pánico, depresión y ansiedad modificando su comportamiento	Gómez (2010)
Tecnológicos	Es la probabilidad de que un objeto, material o proceso peligroso, una sustancia tóxica o peligrosa o bien un fenómeno debido a la interacción de estos, ocasione un número	Terminología de la Defensa

	<p>determinado de consecuencias a la salud, la economía, el medio ambiente y el desarrollo integral de un sistema son riesgos asociados a la actividad humana.</p> <p>Se clasifican según la variedad de la amenaza:</p> <ul style="list-style-type: none">- Riesgo por Incendio o explosión, presente sobre todo en plantas industriales y áreas de almacenamiento.- Riesgo por escapes o derrames. Más común en plantas industriales y transporte de materiales peligrosos (sea por medio de tubería o por medio de vehículos automotores).- Riesgo químico y exposición a radiaciones ionizantes- Disposición de Residuos Peligrosos estos se identifican evaluando si poseen alguna de las siguientes características: toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.	Civil (2010)
--	---	--------------

Anexo 4: Mapa de procesos



Anexo 5: Organigrama de la Universidad de Holguín



Anexo 6: Lista de Chequeo para la identificación de sustancias químicas

	Lista de Chequeo para la identificación de sustancias químicas en Oscar Lucero Moya	Si	No	Observaciones
1*	¿Se almacenan, usan o manipulan en la entidad sustancias o preparados que pueden generar accidentes o afectar a la salud?	x		
2*	¿Están suficientemente identificados y correctamente señalizados todos los productos peligrosos?	x		
3*	¿Se dispone de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se utilizan?		x	Existen algunas sustancias que no presentan fichas de seguridad
4*	¿Conocen las personas expuestas los riesgos de esas sustancias y están capacitadas en la aplicación de métodos de trabajos seguros?		x	Se desconoce la peligrosidad de algunas sustancias peligrosas
5*	¿Se almacenan los productos químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles?	x		
6*	¿Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales?		x	Todos los reactivos están en el mismo local
7	¿Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por tiro natural o forzado?	x		
8*	¿Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas?	x		
9*	¿Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan?		x	Muchos envases son viejos por lo que ya no ofrecen la misma resistencia
10	¿Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables?	x		
11	¿Se evita trasvasar productos por vertido libre?	x		
12	¿Es antiexplosiva la instalación eléctrica, al tiempo que están controlados los focos de ignición, en las zonas de atmósferas inflamables?		x	La instalación eléctrica no es antiexplosiva
13	¿Se realizan en áreas bien ventiladas o con aspiración forzada las operaciones que emiten	x		43

	vapores o gases tóxicos?			
14*	¿Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos?	x		
15*	¿Se precisa de autorización para la realización de operaciones con riesgo en recipientes que contienen o han contenido productos peligrosos?	x		
16*	¿Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves?	x		
17*	¿Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o control de fugas?		x	Carencia de extintores de gases o salida de escape de gases en el área de almacenamiento
18*	¿Se sigue la legislación vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases?	x		
19	¿Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado?	x		
20	¿Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza?	x		
21	¿Existen duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde es factible la proyección de líquidos peligrosos?	x		
22*	¿Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos?	x		
23*	¿Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas (fugas, derrames, etc. de productos peligrosos)?		x	No existe un Plan de Emergencia en estos casos
24*	¿Los elementos estructurales de las instalaciones (paredes, piso, techo y columnas) se encuentran en buen estado técnico constructivo y brindan seguridad?	x		
25*	¿Las ventanas y falsos techos de las edificaciones están en buen estado técnico-estructural?		x	Las ventanas están en mal estado
26	¿Las escaleras están en buen estado constructivo, poseen doble pasamanos, y señalización?	x		
27	¿Posee las condiciones indispensables para evacuar		x	No posee las condiciones indispensables para evacuar

	personas?			personas
28*	¿Cuenta con un puesto de atención médica dentro de la instalación?		×	Carece de un puesto de atención medica dentro de sus limites
29	¿Conoce usted qué son los desastres con sustancias químicas y sus consecuencias?	×		
30*	¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias relacionados con sustancias químicas?	×		
31*	¿Se realizan actividades de formación con los trabajadores y estudiantes para su preparación ante la ocurrencia de desastres?	×		
32	Sabe usted cómo actuar antes, durante y después de un desastre con sustancias químicas dentro de la Universidad	×		
33*	¿Valora usted como importante la elaboración de un Plan de Reducción de Desastres?	×		
34	¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?	×		
35*	¿Se encuentra en buen estado técnico el sistema de drenaje y las redes de alcantarillado de los laboratorios?		×	Desconocimiento de cómo funciona la trampa química por lo que los desechos químicos no reciben el tratamiento requerido.
36	¿Existen focos de contaminación como basureros?	×		
37*	¿La institución cuenta con recursos para la implementación de sistemas de emergencia?		×	No cuenta con recursos para implementar un sistema de emergencia
38*	¿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		×	No tiene ningún presupuesto destinado a esto
39*	¿La Universidad cuenta con un programa de gestión de residuos de los laboratorios?	×		
40*	¿Cuenta con una Estrategia ambiental adecuada?		×	No posee una estrategia ambiental adecuada

	Lista de Chequeo para la identificación de sustancias químicas en José de la Luz y Caballero	Si	No	Observaciones
1*	¿Se almacenan, usan o manipulan en la entidad sustancias o preparados que pueden generar accidentes o afectar a la salud?	x		
2*	¿Están suficientemente identificados y correctamente señalizados todos los productos peligrosos?	x		
3*	¿Se dispone de las fichas de seguridad de todos los productos peligrosos que se utilizan?		x	Existen algunas sustancias que no presentan fichas de seguridad
4*	¿Conocen las personas expuestas los riesgos de esas sustancias y están capacitadas en la aplicación de métodos de trabajos seguros?		x	Se desconoce la peligrosidad de algunas sustancias peligrosas
5*	¿Se almacenan los productos químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles?	x		
6*	¿Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales?		x	Todos los reactivos están en el mismo local
7	¿Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por tiro natural o forzado?	x		
8*	¿Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas?	x		
9*	¿Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan?		x	Muchos envases son viejos por lo que ya no ofrecen la misma resistencia
10	¿Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables?	x		
11	¿Se evita trasvasar productos por vertido libre?	x		
12	¿Es antiexplosiva la instalación eléctrica, al tiempo que están controlados los focos de ignición, en las zonas de atmósferas inflamables?		x	La instalación eléctrica no es antiexplosiva
13	¿Se realizan en áreas bien ventiladas o con aspiración forzada las operaciones que emiten	x		

	vapores o gases tóxicos?			
14*	¿Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos?	x		
15*	¿Se precisa de autorización para la realización de operaciones con riesgo en recipientes que contienen o han contenido productos peligrosos?	x		
16*	¿Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves?	x		
17*	¿Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o control de fugas?		x	Carencia de extintores de gases o salida de escape de gases en el área de almacenamiento
18*	¿Se sigue la legislación vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases?	x		
19	¿Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado?	x		
20	¿Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza?	x		
21	¿Existen duchas descontaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde es factible la proyección de líquidos peligrosos?	x		
22*	¿Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos?	x		
23*	¿Se dispone de Plan de Emergencia ante situaciones críticas (fugas, derrames, etc. de productos peligrosos)?		x	No existe un Plan de Emergencia en estos casos
24*	¿Los elementos estructurales de las instalaciones (paredes, piso, techo y columnas) se encuentran en buen estado técnico constructivo y brindan seguridad?	x		
25*	¿Las ventanas y falsos techos de las edificaciones están en buen estado técnico-estructural?		x	Deficiente estado constructivo de las ventanas y falsos techos de la edificación puesto a que están en estado de deterioro
26	¿Las escaleras están en buen estado constructivo, poseen doble pasamanos, y señalización?		x	Carecen de señalización y condiciones las escaleras

27	¿Posee las condiciones indispensables para evacuar personas?		×	No posee las condiciones indispensables para evacuar personas
28*	¿Cuenta con un puesto de atención médica dentro de la instalación?		×	Carece de un puesto de atención medica dentro de sus limites
29	¿Conoce usted qué son los desastres con sustancias químicas y sus consecuencias?	×		
30*	¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias relacionados con sustancias químicas?	×		
31*	¿Se realizan actividades de formación con los trabajadores y estudiantes para su preparación ante la ocurrencia de desastres?	×		
32	Sabe usted cómo actuar antes, durante y después de un desastre con sustancias químicas dentro de la Universidad	×		
33*	¿Valora usted como importante la elaboración de un Plan de Reducción de Desastres?	×		
34	¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?	×		
35*	¿Se encuentra en buen estado técnico el sistema de drenaje y las redes de alcantarillado de los laboratorios?		×	Ausencia de una trampa química por lo que los desechos químicos no reciben el tratamiento requerido.
36	¿Existen focos de contaminación como basureros?		×	Los basureros a veces están desbordados
37*	¿La institución cuenta con recursos para la implementación de sistemas de emergencia?		×	No cuenta con recursos para implementar un sistema de emergencia
38*	¿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		×	No tiene ningún presupuesto destinado a esto
39*	¿La Universidad cuenta con un programa de gestión de residuos de los laboratorios?	×		
40*	¿Cuenta con una Estrategia ambiental adecuada?		×	No posee una estrategia ambiental adecuada

Anexo 6.1 Evaluación de la vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
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.

Vulnerabilidad	Valoración cuantitativa
Baja	0-0,33
Moderada	0,34-0,67
Alta	0,68-1,0

Anexo7: Lista de chequeo para determinar la capacidad de resiliencia

	Lista de chequeo para determinar la capacidad de resiliencia en Oscar Lucero Moya	Si	No	Observaciones
1*	¿Se cuenta con sistemas de información para la evolución y(o) monitoreo de las amenazas relacionadas con sustancias peligrosas?		x	No posee sistemas de información
2	¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?	x		
3	¿Los trabajadores poseen una adecuada capacidad de respuesta ante emergencias con sustancias peligrosas?	x		
4*	¿La universidad tiene conformado un grupo para asesorar en la gestión de PVR?	x		
5*	¿La universidad cuenta con una metodología y herramientas para la realización de estudios de PVR?	x		
6*	¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		x	Carencia de sistemas de alarmas de emergencia
7*	¿Cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico durante una emergencia?		x	Carencia de medios de transporte ante una emergencia
8*	¿Se cuenta con un sistema de protección contra incendios?	x		
9*	¿Se brindan cursos de formación a los trabajadores para la prevención de los PVR?	x		
10*	¿Tiene actualizado el Plan de Reducción de desastres?	x		
11	¿Se han realizado anteriormente estudios de PVR? Si es afirmativa:		x	Se han realizado otros estudios pero no de sustancias peligrosas
a)	¿Están documentados y son de conocimientos de los trabajadores?			

	Lista de chequeo para determinar la capacidad de resiliencia en José de la Luz y Caballero	Si	No	Observaciones
1*	¿Se cuenta con sistemas de información para la evolución y(o) monitoreo de las amenazas relacionadas con sustancias peligrosas?		x	No posee sistemas de información
2	¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?	x		
3	¿Los trabajadores poseen una adecuada capacidad de respuesta ante emergencias con sustancias peligrosas?	x		
4*	¿La universidad tiene conformado un grupo para asesorar en la gestión de PVR?	x		
5*	¿La universidad cuenta con una metodología y herramientas para la realización de estudios de PVR?		x	Esta sede no cuenta con las herramientas para la realización de los estudios
6*	¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		x	Carencia de sistemas de alarmas de emergencia
7*	¿Cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico durante una emergencia?		x	Carencia de medios de transporte ante una emergencia
8*	¿Se cuenta con un sistema de protección contra incendios?	x		
9*	¿Se brindan cursos de formación a los trabajadores para la prevención de los PVR?	x		
10*	¿Tiene actualizado el Plan de Reducción de desastres?		x	Ausencia de un Plan de reducción de desastres
11	¿Se han realizado anteriormente estudios de PVR? Si es afirmativa:		x	Se han realizado otros estudios pero no de sustancias peligrosas
a)	¿Están documentados y son de conocimientos de los trabajadores?			

Anexo 7.1 Evaluación de la Capacidad de Resiliencia

Capacidad de resiliencia	Valoración cuantitativa
Baja	0 – 0,70
Media	0,71- 0,90
Alta	0,91 – 1,00

Anexo 8: Evaluación del riesgo

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.

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