



# Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico

# **Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico**

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres



Juan Manuel Santos Calderón  
*Presidente de la República*

Carlos Iván Márquez Pérez  
*Director General*  
*Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD*

Graciela María Ustariz Manjarrés  
*Subdirectora General*

Lina Marlene Dorado González  
*Subdirector para el Conocimiento del Riesgo*

***Autores:***

Sandra Lucía Pérez García  
Sandra Isabel Granados Avellaneda  
Sandra Patricia Estupiñán Vargas

***Revisión técnica:***

Felipe Muñoz Giraldo – Universidad de los Andes

***Revisión de estilo:***

Stephany Salgado – Oficina Asesora de Comunicaciones

***Diseño:***

Juan Carlos López – Oficina Asesora de Comunicaciones

ISBN: 978-958-56478-8-6

© Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Bogotá julio 2018

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación con fines comerciales. Para utilizar información contenida en ella se requiere citar la fuente.

# Presentación

El Marco de Sendai establece el alcance de la reducción del riesgo de desastres, el cual se ha ampliado para centrarse tanto en las amenazas de origen natural como de origen humano, así como en las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos, y es aplicable a los riesgos de desastres de pequeña y gran escala frecuentes y poco frecuentes, súbitos y de evolución lenta.

Los riesgos tecnológicos han empezado a ser más visibles en los últimos años en el marco de la gestión del riesgo de desastres, entendiendo que los mismos están asociados a la actividad humana y su desarrollo, se perciben como riesgos controlables por el hombre y se incrementan por la intensificación de las actividades y procesos en los territorios; además estos riesgos no son del resorte exclusivo de la actividad industrial o al sector privado; todas las personas en el desarrollo de diferentes actividades podemos tener relación con el mismo, y por tanto, conocerlo adecuadamente permitirá a la sociedad y a los diferentes actores reducirlo y facilitar el manejo de desastres.

En Colombia, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: Una estrategia de desarrollo (2015-2025), constituye la hoja de ruta para abordar desde los procesos conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres la gestión integral del riesgo tecnológico, incorporando a todos los actores del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Así mismo, la gestión de riesgos tecnológicos en nuestro país se ha venido desarrollando de manera reciente principalmente en lo pertinente a accidentes químicos, en torno a los compromisos derivados del proceso de adhesión del país a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

No podemos olvidar que en nuestro país han ocurrido eventos de origen tecnológico que han impactado drásticamente a la población civil, como es el caso del evento ocurrido el 23 de diciembre del año 2011 cuando se presentó la ruptura en un tramo del poliducto Puerto Salgar-Cartago ocasionando la fuga y posterior explosión de hidrocarburos que afectó a la población del municipio de Dosquebradas en Risaralda. Este hecho dejó 30 personas muertas y 73 personas heridas y serias afectaciones a la infraestructura y los ecosistemas.

La UNGRD ha identificado la necesidad de orientar el entendimiento sobre estos riesgos a un nivel básico, de tal manera que se dé claridad conceptual sobre los mismos, se unifiquen criterios a nivel nacional y se apropien conceptos de riesgo tecnológico en la sociedad.

Para dar respuesta a lo anterior, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, pone a disposición de los miembros de los comités municipales y departamentales de gestión del riesgo de desastres, de las entidades territoriales, de las autoridades ambientales y del público en general, la cartilla “Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico”, la cual ha contado con la participación de miembros de la Comisión Nacional Técnica Asesora de Riesgo Tecnológico (CNARIT) como instancia revisora de la misma.

Mi deber como Director de la UNGRD me lleva a promover la generación de instrumentos que fomenten el saber de los diferentes tipos de riesgos a los cuales está expuesta la población en general, como es el caso del riesgo tecnológico. Este conocimiento fomentará la construcción de sociedades más resilientes y conocedoras de sus riesgos.

CARLOS IVÁN MÁRQUEZ PÉREZ

# Contenido \_

INTRODUCCIÓN	9	2.5. Efectos y afectaciones de eventos tecnológicos	26
1. GLOSARIO	11	3. CIFRAS DE EVENTOS TECNOLÓGICOS OCURRIDOS EN COLOMBIA	30
2. RIESGO TECNOLÓGICO	14	4. PARA MAYOR INFORMACIÓN, ENTIDADES DEL ORDEN NACIONAL QUE GESTIONAN EL RIESGO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA	34
2.1. Peligros relacionados con riesgo tecnológico	15	5. PRINCIPAL NORMATIVIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS	40
2.2. Control del peligro	23	BIBLIOGRAFÍA	43
2.3. Tipos de eventos tecnológicos	25		
2.4. Elementos expuestos	26		

# Lista de Tablas \_

**Tabla 1.**

Clasificación de peligros según SGA y sus pictogramas.

**15**

---

**Tabla 2.**

Tipos de eventos tecnológicos

**25**

---

**Tabla 3.**

Resumen de elementos relacionados con el riesgo tecnológico tipos de eventos tecnológicos

**27**

---

**Tabla 4.**

Principales entidades involucradas en los procesos de gestión del riesgo en el país

**34**

---

# Lista de Figuras

## Figura 1.

Esquema general sobre cómo se origina un evento tecnológico

14

## Figura 2.

Ejemplos de pictogramas en algunos productos de uso cotidiano.

17

## Figura 3.

Ejemplos de algunos alimentos que se obtienen usando micro-organismos en su proceso productivo.

## Figura 4.

Radiación ionizante y no ionizante.

19

## Figura 5.

Ejemplos de aplicaciones de la radiación con fines médicos.

## Figura 6.

Algunos ejemplos del uso común de la electricidad.

20

## Figura 7.

Ejemplos de maquinaria y equipos asociados a peligro mecánico.

## Figura 8.

Ejemplos de estructuras.

21

## Figura 9.

Ejemplo de controles implementados para prevenir la ocurrencia de eventos asociados al uso y acceso a la tecnología.

23

## Figura 10.

Ejemplos de Elementos Expuestos

26

## Figura 11.

Ocurrencia de eventos tecnológicos por tipo de evento.

## Figura 12.

Ocurrencia de eventos tecnológicos por categoría de actividad.

31

## Figura 13.

Número de eventos registrados en base de datos Visor, UNGRD para el periodo Enero 1 de 1998 - Junio 30 2017 por departamento en Colombia.

32

## Figura 14.

Número de eventos de pérdida de contención (derrames) reportados en el período de 2004 a 2016, y sus causas.

## Figura 15.

Eventos de pérdida de contención (derrames de hidrocarburo) por departamento.

32



# INTRODUCCIÓN \_

No es posible la vida como la conocemos hoy sin el uso de la tecnología. ¿O te imaginas cómo podrías tener acceso a agua potable si no se usaran químicos para el tratamiento de este líquido, o de qué manera podrían transportarse personas y cargas en grandes y pequeñas distancias sin el uso de energías que impulsaran los medios de transporte, o cómo podríamos ser abastecidos de alimentos sin el uso de fertilizantes para su producción, o tal vez de qué forma sería la comunicación hoy si no existieran computadores, teléfonos inteligentes, internet y antenas de comunicación, entre otros?.

La tecnología puede ser entendida como un conjunto de conocimientos prácticos y científicos que son aplicados para la obtención de bienes de utilidad práctica los cuales satisfacen necesidades y deseos de los seres humanos; la tecnología está cambiando el mundo a un ritmo más acelerado que nunca.

Vista desde una perspectiva amplia, la tecnología ha sido una fuerza poderosa en el desarrollo de la civilización, de la cual se ha servido el ser humano para acondicionar su entorno a fin de que se adapte mejor a sus necesidades (Ramírez, 2009). La relación entre la sociedad y la tecnología es enunciada por el filósofo alemán Nicholas Rescher de la siguiente manera: "Por una parte, sólo ella [la tecnología] es capaz de proporcionarnos los requisitos para hacer posible la vida humana dentro de las condiciones del mundo moderno. Por otra parte, la tecnología misma hace que, de muchas maneras, la vida sea más complicada, menos agradable y más peligrosa" (Rescher, 1999, p.46). Los avances tecnológicos en el ámbito productivo, industrial, químico, energético, alimentario y de comunicaciones, son ahora objeto de análisis, pues su inserción en el entramado social no trae consigo únicamente un conjunto de beneficios, sino también una serie de riesgos e incluso incertidumbres que, de concretarse, pueden desencadenar efectos adversos sobre la salud humana y el ambiente en general (Ramírez, 2009) así como sobre la infraestructura.

A nivel global, la construcción social del riesgo tecnológico es un hecho visualizado con normalidad en el territorio, no sólo a través de instalaciones industriales o tecnologías de desarrollo implantadas en la modernidad de las ciudades, sino en múltiples elementos vinculados a equipamientos técnicos u obras civiles. Esto es corroborado por U. Beck cuando manifiesta que nos encontramos en una sociedad del riesgo, (Beck, 2001) pues sus factores se vuelven tan cotidianos que prácticamente sin asumir un riesgo es impensable asumir el desarrollo humano (Estacio, s.f.). De esta manera, con la aparición y extensión de la tecnología a todos los ámbitos de la vida, nace para la sociedad un potencial de riesgo tecnológico o UN NUEVO ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES: EL DE RIESGO TECNOLÓGICO (Ramírez, 2009).

Es claro que la existencia de la tecnología determina la existencia del riesgo tecnológico, es entonces cuando surge la pregunta: ¿qué se entiende por riesgo tecnológico? La experiencia indica que no existe una claridad sobre su concepto y que el mismo es conocido por solo unos pocos en especial del sector industrial y académico, principalmente porque ha sido introducido al país recientemente. Esta situación hace que se dificulte su gestión.

Esta cartilla presenta cuatro capítulos, partiendo de un glosario que se construyó a partir de lo estipulado en la normatividad vigente y de propuestas conceptuales esgrimidas al respecto. En el segundo capítulo se realiza un desarrollo sobre el riesgo tecnológico: los peligros relacionados con este riesgo, los elementos expuestos, los tipos y efectos de eventos accidentales de origen tecnológico. En el capítulo tercero, se presentan cifras sobre eventos históricos de tipo tecnológico en el país, como una forma de entender su importancia en términos de gestión, es decir, de conocer, reducir y manejar el riesgo tecnológico. Finalmente, el capítulo cuarto, busca entregar información acerca de las entidades que gestionan el riesgo tecnológico en Colombia, de tal manera que se puedan identificar responsabilidades, concertar acciones orientadas a la gestión del riesgo tecnológico, principalmente.

El presente documento está dirigido a los miembros de los comités municipales y departamentales de gestión del riesgo de desastres (CMGRD y CDGRD respectivamente), entidades territoriales, autoridades ambientales y público en general, teniendo en cuenta que la gestión del riesgo tecnológico no es exclusiva de los sujetos vinculados a la actividad industrial o al sector privado.

NOTA: Esta cartilla no pretende abordar los riesgos tecnológicos desde el enfoque laboral ya que los mismos son gestionados a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, reglamentado a través del decreto 1072 de 2015 del Ministerio de Trabajo.

# 1. GLOSARIO

A continuación se presentan las definiciones de términos orientativos sobre el riesgo tecnológico en el marco de la gestión del riesgo de desastres, entendiendo que en marcos diferentes existen otras definiciones para los términos mencionados:

**Accidente tecnológico:** eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados por eventos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. Comprende fugas, derrames, incendios y explosiones asociados a la liberación súbita de sustancias y/o energías con características de peligrosidad (UNGRD, 2017). Usualmente, se suele asociar los accidentes tecnológicos exclusivamente con las instalaciones industriales o equipamientos de alta tecnología. No obstante, la experiencia de accidentabilidad, deja entrever muchos eventos en el sector residencial y a nivel de obras civiles (Estacio, s.f.).

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).



**Amenaza natural:** Peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno físico cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente- por ejemplo, un terremoto, una erupción volcánica, un tsunami o un huracán y que puede resultar en la muerte o lesiones a seres vivos, daños materiales o interrupción de la actividad social y económica en general. Suelen clasificarse de acuerdo con sus orígenes terrestres, atmosféricos, o biológicos (en el biosfera) permitiendo identificar entre otras, amenazas geológicas, geomorfológicas, climatológicas, hidrometeorológicas, oceánicas y bióticas (Lavell, 2007) (Tomado de UNGRD, 2017).

**Amenaza socio-natural:** Peligro latente asociado con la probable ocurrencia de fenómenos físicos de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación o transformación ambiental y/o de intervención humana en los ecosistemas. Ejemplos de estos pueden encontrarse en inundaciones y deslizamientos resultantes de, o incrementados o influenciados en su intensidad, por procesos de deforestación y deterioro de cuencas; erosión costera por la destrucción de manglares; inundaciones urbanas por falta de adecuados sistemas de drenaje de aguas pluviales. Las amenazas socio-naturales se crean en la intersección del ambiente natural con la acción humana y representan un proceso de conversión de recursos naturales en amenazas. Los cambios en el ambiente y las nuevas amenazas que se generan con el Cambio Climático Global son el ejemplo más extremo de la noción de amenaza socio-natural. Las amenazas socio-naturales mimetizan o asumen las mismas características que diversas amenazas naturales (Lavell, 2007) (Tomado de UNGRD, 2017).

**Amenaza tecnológica:** Amenaza relacionada con accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Algunas veces llamadas amenazas antropogénicas. Ejemplos incluyen contaminación industrial, descargas nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, ruptura de presas, explosiones e incendios (Lavell, 2007) (Tomado de UNGRD, 2017).

**Elementos expuestos:** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

**Evento:** Es un fenómeno - natural, socio-natural o tecnológico - que actúa como el detonante de los efectos adversos sobre las vidas humanas, la salud y/o la infraestructura económica y social y ambiental de un territorio (OSSO & LA RED, 2009) (Tomado de UNGRD, 2017).

**Eventos Natech:** Los eventos de origen natural (terremotos, tsunamis, inundaciones, etc.) pueden desencadenar emergencias tecnológicas (incendios, fugas de materiales, explosiones, etc.), estos eventos se llaman eventos Natech por sus siglas en inglés *Natural Hazard Triggering Technological Disasters*. Las consecuencias de estos eventos son mucho más graves para las personas, el medio ambiente y la infraestructura, que las ocasionadas por un evento tecnológico o un evento natural (por separado).

**Peligro:** Fuente o situación con capacidad de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ellos. (ARL Sura, 2017).

**Riesgo:** Es una combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos. (ARL Sura, 2017).

**Riesgo de desastres:** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Ley 1523 de 2012).

**Riesgo tecnológico:** Daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. (UNGRD, Resolución 1770 de 2013).

**Tecnología:** Según la Real Academia Española (RAE), la mejor definición de acuerdo con el contexto de este documento es: “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (2014). La tecnología responde al deseo y la voluntad de las personas de transformar el entorno, buscando nuevas y mejores formas de satisfacer sus necesidades. La motivación es la satisfacción de necesidades o deseos, la actividad es el desarrollo, el diseño y la ejecución y el producto resultante son los bienes y servicios, o los métodos y procesos (PEAPT, 2017). En el lenguaje coloquial, se vincula la tecnología con la tecnología informática, que es aquella que posibilita el procesamiento de información a través de medios artificiales como las computadoras (EcuRed, 2017).

**Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012).

## 2. RIESGO TECNOLÓGICO

El riesgo tecnológico, como se mencionó en el glosario del Capítulo 1, corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. Este riesgo se genera durante el funcionamiento de cualquier actividad y supone consecuencias importantes para las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales.

Los riesgos tecnológicos son percibidos como fenómenos controlables por el hombre o fruto de su actividad, y están asociados a una gran variedad de actividades, dentro de las cuales se incluyen las domésticas y de servicios profesionales, es decir, aquellas realizadas por la población en general producto de su cotidianidad, así como también las actividades industriales, extractivas, de transporte, entre otras, teniendo una relevancia especial las que utilizan sustancias y/o energías peligrosas.



Figura 1.  
Esquema general sobre cómo se origina un evento tecnológico.  
Fuente: Elaboración propia, 2017

## 2.1. Peligros relacionados con riesgo tecnológico

Si entendemos el peligro como lo definimos en el Glosario (aquella fuente o situación con capacidad de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ellos (ARL Sura, 2017) así como el hecho de que los riesgos tecnológicos están asociados al uso o acceso a la tecnología, a continuación se relacionan los peligros asociados al uso o acceso a la tecnología que bajo diferentes condiciones pueden derivar en eventos tecnológicos. Estos peligros se presentan clasificados de acuerdo a su origen, así como a las categorías de actividades relacionadas con uso o acceso a tecnología.

### 2.1.1. Según el origen

#### 2.1.1.1. Químico

Corresponde a la presencia de materiales y productos peligrosos, o bien equipos cuyo principio de funcionamiento esté basado en el uso de sustancias peligrosas. (WHO Health Library for Disasters collection, 1997). Tal presencia se puede encontrar en actividades de producción, manipulación, almacenamiento, transporte, uso, entre otras, en cantidades que tengan la capacidad de causar afectaciones a las personas, al ambiente y a la infraestructura.

Las sustancias químicas se clasifican de acuerdo a su peligrosidad para lo cual se ha adoptado como referencia el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), el cual establece peligros físicos, peligros para la salud, y peligros para el medio ambiente los cuales se representan gráficamente a través de pictogramas (Tabla 1). Un ejemplo de uso de pictogramas en un producto de uso común se presenta en la figura 3.

Tabla 1. Clasificación de peligros según SGA y sus pictogramas.

Peligros físicos	
CATEGORÍA DE PELIGRO	PICTOGRAMA
<b>Explosivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosivos,</li> <li>• Autoreactivos,</li> <li>• Peróxidos orgánicos</li> </ul>	

<p><b>Inflamables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases, líquidos y sólidos inflamables</li> <li>• Aerosoles</li> <li>• Sustancias y metales que reaccionan espontáneamente</li> <li>• Líquidos y sólidos pirofóricos</li> <li>• Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo</li> <li>• Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables</li> </ul>	
<p>Comburentes Gases, líquidos y sólidos comburentes</p>	
<p>Gases a presión</p>	
<p>Corrosivos Sustancias y mezclas corrosivas para los metales</p>	
<p><b>Peligros para la salud</b></p>	
<p><b>CATEGORÍA DE PELIGRO</b></p>	
<p><b>PICTOGRAMA</b></p>	
<p>Toxicidad aguda (mortal)</p>	
<p>Toxicidad aguda (nocivo) Corrosión / irritación cutánea Irritación ocular grave Sensibilización cutánea Toxicidad específica de órganos diana – exposición única</p>	
<p>Corrosivo Corrosión cutánea Lesiones oculares graves / irritación ocular</p>	

<p>Mutagenicidad en células germinales                  Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B                  Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B                  Sensibilización respiratoria                  Toxicidad por aspiración</p>	
<b>Peligros para el ambiente</b>	
<b>CATEGORÍA DE PELIGRO</b>	<b>PICTOGRAMA</b>
<p>Peligros para el medio ambiente acuático                  Peligros para la capa de ozono.</p>	

Fuente. Elaboración propia, 2017<sup>1</sup>.

Las sustancias químicas están presentes en nuestra vida diaria, por ejemplo, en productos de aseo, prendas de ropa, pinturas, fertilizantes, insecticidas, entre otros.



Figura 2. Ejemplos de pictogramas en algunos productos de uso cotidiano. Fuente: elaboración propia, 2017<sup>2</sup>.

Algunos ejemplos de actividades en las cuáles se pueden encontrar el peligro de origen químico corresponden a: bodegas y lugares de almacenamiento, fábricas e industrias, estaciones de servicio, transporte de materiales peligrosos por carretera, ferrocarril, vías navegables, aire y ductos, centros hospitalarios, manipulación de gases comprimidos, manipulación de gases licuados, laboratorios de análisis químico, fumigación en áreas agrícolas, entre otras.

### 2.1.1.2. Biológico

Se refiere a la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana, otros organismos y en general a

1. Imágenes tomadas de [https://www.osha.gov/Publications/HazComm\\_QuickCard\\_Pictogram.html](https://www.osha.gov/Publications/HazComm_QuickCard_Pictogram.html)

2. Ibid

los medios de subsistencia. Esto puede incluir los residuos biosanitarios, muestras de un microorganismo, virus o toxina de una fuente biológica que puede resultar patógena. Puede también incluir las sustancias dañinas a los animales y otros seres vivos. Principalmente se toman en consideración los agentes biológicos patógenos clasificados en el grupo de riesgo IV definido por la Organización Mundial de la Salud - OMS, los cuales son de riesgo individual y poblacional elevado, y por definición son los agentes patógenos que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano o los animales y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. (OMS, 2005). Los otros agentes biológicos se clasifican en los siguientes grupos:

- Los agentes biológicos del grupo 1 son los que no es probable que causen enfermedades humanas. Bajo riesgo individual y comunitario.
- Los agentes biológicos del grupo 2 son los que pueden causar enfermedades humanas y pueden ser un peligro para los trabajadores; no es probable que se propaguen a la colectividad; se suele disponer de una profilaxis o un tratamiento eficaces contra ellos. Moderado riesgo individual y riesgo comunitario limitado.
- Los agentes biológicos del grupo 3 son los que pueden causar enfermedades humanas graves y representan un serio peligro para los trabajadores; pueden representar un riesgo de propagación a la colectividad, pero se suele disponer de una profilaxis o un tratamiento eficaces contra ellos. No es probable que algunos de ellos se propaguen por el aire. Alto riesgo individual y bajo riesgo comunitario.
- Los agentes biológicos del grupo 4 son los que causan enfermedades humanas graves y constituyen un serio peligro para los trabajadores; pueden representar un gran riesgo de propagación a la colectividad y por lo general no se dispone de una profilaxis o un tratamiento eficaces contra ellos. Alto riesgo individual y comunitario.

Hay actividades en las que existe la intención deliberada de manipular agentes biológicos, por ejemplo: los laboratorios de diagnóstico microbiológico, el trabajo con animales deliberadamente contaminados y las industrias en cuyos procesos se utilizan estos agentes en grandes cantidades; también están las actividades en las que no existe la intención deliberada de manipular agentes biológicos, pero sí puede existir una exposición en un momento dado debido a la naturaleza del trabajo, por ejemplo: los trabajos en centros de producción de alimentos, los trabajos agrarios o en los que exista contacto con animales y/o sus productos, los trabajos sanitarios o los trabajos en unidades de eliminación de residuos y de tratamiento de aguas residuales, entre otros. (INSHT, 2000).

En nuestra vida cotidiana, la presencia de microorganismo se puede evidenciar por ejemplo en productos como pan, yogur, queso, cerveza, los cuales dependen de bacterias, levaduras u hongos para que se puedan elaborar.

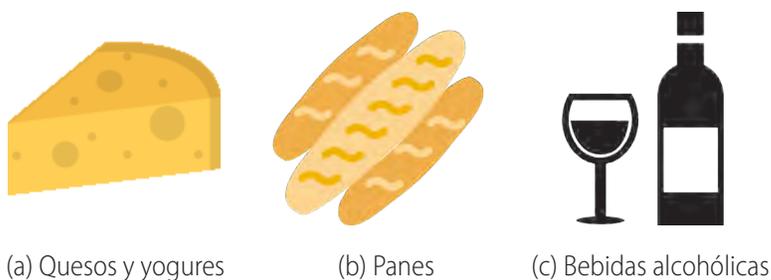


Figura 3.  
Ejemplos de algunos alimentos que se obtienen usando microorganismos en su proceso productivo.  
Fuente: iconos tomados de <https://www.flaticon.com/>, 2018.

### 2.1.1.3. En radiación

Se refiere a la presencia de radiación, la cual se define como energía que viaja en forma de onda (electromagnética) o partícula (movimiento de electrones, protones y neutrones). Existen dos tipos de radiación: ionizante y no ionizante (Figura 3). La radiación ionizante, que corresponde a aquella que encuentra mayor aplicabilidad en la ciencia y la industria, corresponde a la energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas o partículas. Esta radiación proviene de fuentes naturales (entre ellas más de 60 materiales radiactivos naturales presentes en el suelo, el agua y el aire) y artificiales (tales como las plantas de generación de energía nuclear, equipos de uso médico con fines diagnósticos o terapéuticos). Las radiaciones no ionizantes, son de espectro electromagnético y están asociadas con la radiación de microondas, infrarroja, de luz visible, ultravioleta y láser. (CISTEMA-SURATEP, 2004). Ver Figura 4.



Figura 4.  
Radiación ionizante y no ionizante. Fuente: La radiación de los gadgets: ¿Un peligro para la salud?. (Rivero, 2013)



Figura 5.  
Ejemplos de aplicaciones de la radiación con fines médicos ((a) diagnóstico y (b) tratamiento). Fuente: Imágenes tomadas de [http://rinconeducativo.org/contenidoextra/rayos\\_x/grupo\\_c\\_\\_aplicaciones\\_mdicas.html](http://rinconeducativo.org/contenidoextra/rayos_x/grupo_c__aplicaciones_mdicas.html), 2018.

#### 2.1.1.4. Eléctrico

A nivel doméstico e industrial y en general en todos los emplazamientos se encuentra este peligro asociado con la presencia de sistemas y equipo eléctrico con los cuales se distribuye o usa la electricidad. También está asociado con la instalación, mantenimiento y uso de tales sistemas y equipos eléctricos. La electricidad se manifiesta en fenómenos mecánicos, térmicos, luminosos y químicos. Algunos ejemplos de su aplicación son motores eléctricos, bombillas, calentadores, procesos químicos como electrólisis.

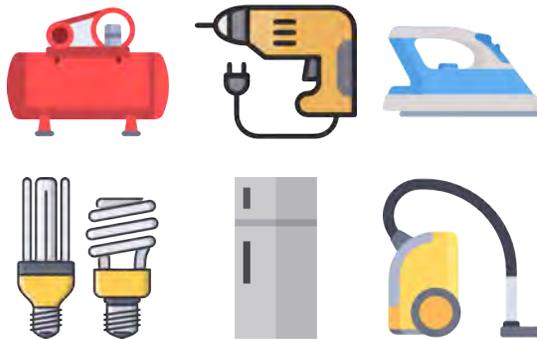


Figura 6.  
Algunos ejemplos del uso común de la electricidad. Fuente: iconos tomados de <https://www.flaticon.com/>, 2018

#### 2.1.1.5. Mecánico

Asociados a la presencia de maquinaria y equipos y a la acción mecánica o movimiento de los mismos, incluyendo los relacionados con medios de transporte.

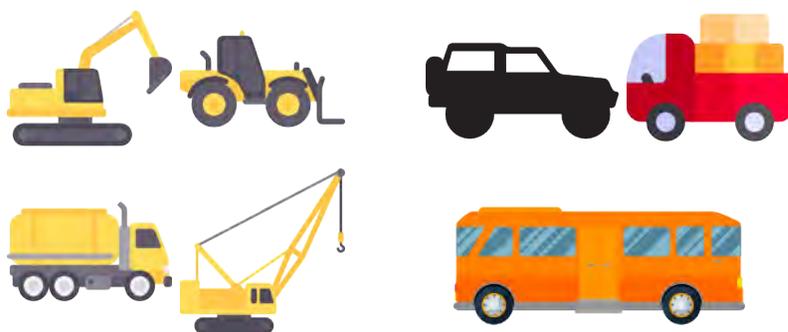


Figura 7.  
Ejemplos de maquinaria y equipos, asociados a peligro mecánico. Fuente: iconos tomados de <https://www.flaticon.com/>, 2018

### 2.1.1.6. En estructuras

Se asocia a la presencia de estructuras o elementos estructurales (muros, columnas, vigas, arcos, entre otros), los cuales por condiciones externas o internas (propias de la estructura) pueden ver afectada su resistencia, provocando la incapacidad de su función, pérdida de estabilidad y destrucción.

En este contexto se entiende estructura como el conjunto de elementos, unidos, ensamblados o conectados entre sí, que tienen la función de recibir cargas, soportar esfuerzos y transmitir esas cargas al suelo, garantizando así la función estático - resistente de la construcción.



Figura 8.  
Ejemplos de estructuras. Fuente: iconos tomados de <https://www.flaticon.com/>, 2018

### 2.1.1.7. En tecnología de información y comunicaciones

Se refiere a la presencia de hardware, software, sistemas, aplicaciones, redes y cualquier otro canal de distribución de información, lo cual puede generar pérdida por daños, interrupción, alteración o fallas derivadas del uso o dependencia de los elementos anteriores, a nivel de infraestructura tecnológica (hardware), a nivel lógico (riesgos asociados a software, sistemas de información e información) y riesgos derivados de fallas humanas. Su presencia ha venido en aumento debido a que se convierte fuente de ataques por su vulnerabilidad al no contarse con medidas de protección apropiadas y por su constante cambio. (Ramírez, 2012).

### 2.1.1.8. Otros

Corresponde a aquellos con orígenes diferentes a los anteriores. Pueden ser:

- No intencionales (o accidentales) dentro de los cuales se encuentran los peligros asociados a la posibilidad de que un evento causado por amenazas de origen natural o socio natural, como por ejemplo terremoto, erupción volcánica, tsunami, huracán, movimientos en masa, inundaciones, puedan generar eventos tecnológicos.
- Intencionales, como aquellos asociados a sabotaje y ataques con diferentes agentes como químicos, biológicos, radiológicos, entre otros.

### 2.1.2. Según la categoría de actividad fuente de riesgo tecnológico

Como se mencionó previamente, se han identificado las siguientes categorías de actividades como aquellas relacionadas con uso o acceso a la tecnología, y en las cuales se podrían presentar algún o algunos de los tipos de eventos tecnológicos<sup>3</sup>.

**Domésticas y servicios profesionales individuales.** Corresponde a aquellas asociadas con la cotidianidad y en las que se pueden presentar eventos accidentales en el desarrollo de las mismas, por ejemplo, cocinar, limpiar, en el hogar o lugares de realización de servicios profesionales individuales, como consultorios médicos, odontológicos, entre otros.

**Comercio, servicios y venta directa.** Incluye las actividades asociadas a comercio, servicios y venta directa, desarrolladas entre otros en los siguientes lugares: Centros comerciales y grandes superficies, estaciones de servicio y distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) u otro tipo de combustible, comercio minorista, hoteles, restaurantes y similares, talleres mecánicos y ornamentación, plazas e infraestructura de abastos.

**Producción industrial y almacenamiento.** Corresponde a las actividades asociadas con producción y almacenamiento. Dentro de productos almacenados o producidos se incluyen entre otros: abono, aceites, acero, aerosoles, agroquímicos, alimentos, artesanías, aserríos, calzado, cemento, colchones, combustibles, elementos de aseo, hidrocarburos, gases, medicamentos, plásticos, pinturas, textiles, trapiche, velas.

**Producción de energía eléctrica.** Incluye las termoeléctricas, hidroeléctricas y demás formas de generación energía eléctrica.

**Exploración y explotación de recursos mineros.** Se refiere a las actividades relacionadas con la exploración y explotación de minerales.

---

3. La definición de categorías se realizó con base en la revisión y el análisis de la información de eventos reportados en la base de datos Visor de emergencias de la UNGRD en el periodo 1998 – Junio 30 de 2017.

**Exploración y producción de hidrocarburos.** Corresponde a las actividades asociadas a la exploración y producción de petróleo y gas.

**Transporte.** Corresponde a las actividades de transporte tanto de pasajeros como de mercancías, incluyendo sustancias peligrosas, en sus diferentes modalidades: aéreo, fluvial, marítimo, terrestre y por ducto (en caso de hidrocarburos).

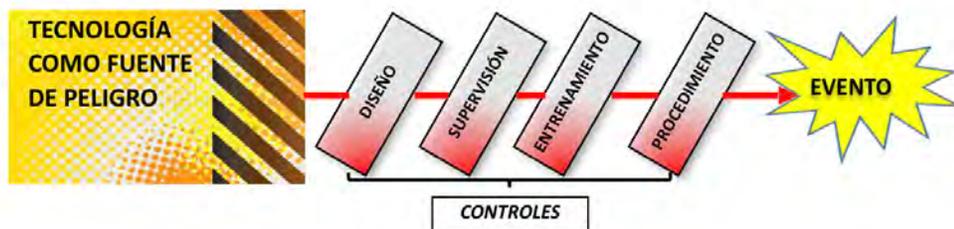
**Recuperación, tratamiento y disposición final de desechos.** Corresponde a las actividades realizadas para el manejo de desechos, tanto sólidos como líquidos, las cuales incluyen rellenos sanitarios, bodegas de reciclaje, tratamiento de residuos.

**Lugares de interés deportivo, cultural o religioso.** Corresponde a los lugares en los cuales se llevan a cabo actividades deportivas, culturales o de culto.

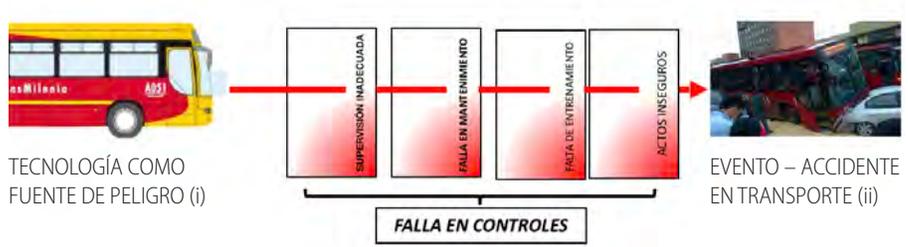
**Obras de interés nacional / territorial.** Se incluye en esta categoría los eventos accidentales ocurridos entre otros en: establecimientos educativos, establecimientos judiciales y penitenciarios, entidades de gobierno, establecimientos de salud y protección social, establecimientos asociados con el suministro de agua potable, establecimientos y redes asociados con el suministro energía eléctrica, establecimientos y redes asociados con el suministro de gas, infraestructura de transporte.

## 2.2 Control del peligro

Usualmente, para prevenir la ocurrencia de eventos asociados al uso y al acceso a la tecnología o mitigar las consecuencias de los mismos, se implementan controles (físicos y de gestión) tales como diseños apropiados en equipos, mantenimientos preventivos, definición de procedimientos de operación o uso, capacitación apropiada, contar con equipos de seguridad activa y pasiva, entre otros. (Figura 1 (a)). Sin embargo, cuando los controles que la tecnología tiene definidos e implementadas para su operación y uso fallan, no existen o se usan de manera inapropiada, ocurren los eventos. Por ejemplo, para realizar el transporte en un vehículo, se puede contar con barreras como diseño del mismo, mantenimientos periódicos, entrenamiento del conductor, conocimiento de las rutas, de condiciones ambientales, entre otras; cuando una o varias de ellas fallan, puede ocurrir un evento. (Figura 1 (b)).



a). Ejemplos de controles implementados para prevenir la ocurrencia de eventos relacionados con el uso o acceso a la tecnología.



b). Ejemplo de fallas en los controles en un sistema de transporte masivo que ocasiona un accidente.

Figura 9.

Ejemplo de controles implementados para prevenir la ocurrencia de eventos asociados al uso y acceso a la tecnología. Fuente: Imágenes tomadas de internet, 2018<sup>4</sup>.

Esta falla, inexistencia o uso inapropiado de controles del peligro, se constituye en factores que pueden contribuir a la materialización de los eventos tecnológicos. Algunos de estos factores son:

Desconocimiento o conocimiento inadecuado.

Deficiencias en los materiales de construcción.

Deficiencias tecnológicas.

Fallas en la operación.

Fallas en el proceso.

Fallas de equipos.

Fallas de diseño.

Error humano.

Actores externos.

Fenómenos naturales o socio naturales.

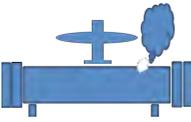
Además se debe tener presente que un evento puede ser resultado de la interacción de varios peligros y factores, lo que puede aumentar las consecuencias del mismo.

4 (i) <http://www.sitp.gov.co/Publicaciones/TransMilenio> (ii) <http://www.eluniversal.com.co/colombia/bogota/cuatro-heridos-por-accidente-de-transmilenio-al-norte-de-bogota-139475>

## 2.3 Tipos de eventos tecnológicos

Los tipos de eventos que pueden ocurrir derivados de la falla, inexistencia o uso inapropiado de controles del peligro son los incluidos en la tabla 3:

Tabla 2. Tipos de eventos tecnológicos

Tipo de evento	Definición	
Derrame	Pérdida de contención accidental de una materia en estado líquido. (UNGRD, 2017).	
Fuga	Pérdida de contención accidental de un material gaseoso o vapor. (UNGRD, 2017). Incluye los agentes biológicos liberados accidentalmente o de manera no controlada.	
Incendio	Oxidación exotérmica rápida de un material combustible en estado de ignición. El material se puede encontrar en estado sólido, líquido o vapor (Crowl, 2002).	
Explosión	Es una súbita liberación de gas a alta presión en el ambiente. Según su naturaleza las explosiones se pueden clasificar en físicas y en químicas (Chemical Process Safety, 2nd Edition & Crowl, 2002).	
Accidentes en transporte	Accidentes tecnológicos de transporte en los que están involucrados medios de transporte mecanizados (fuente). Incluye accidentes de transporte aéreo, fluvial, marítimo, terrestre y por ductos. (IFCR, 2017)	
Colapso	Cualquier condición externa o interna que incapacita a una estructura o elemento estructural a cumplir la función para la que ha sido diseñada, provocando la incapacidad de su función, pérdida de estabilidad y destrucción. (Parro, 2017)	

Fuente. Elaboración propia, 2017.

## 2.4 Elementos expuestos

Cuando la presencia de un peligro se materializa en un evento, los efectos del mismo recaen sobre el entorno el cual está conformado por los elementos expuestos, que de manera general corresponden a los siguientes:

- **Personas**
  - Relacionadas directamente con la actividad.
  - Relacionadas de manera indirecta con la actividad.
- **Ambiente – Recursos Naturales**
  - Medios de subsistencia.
  - Recursos y servicios ambientales.
- **Infraestructura**
  - Bienes culturales.
  - Infraestructura sectorial.
  - Infraestructura pública y privada.
  - Recursos económicos.
  - Recursos sociales.

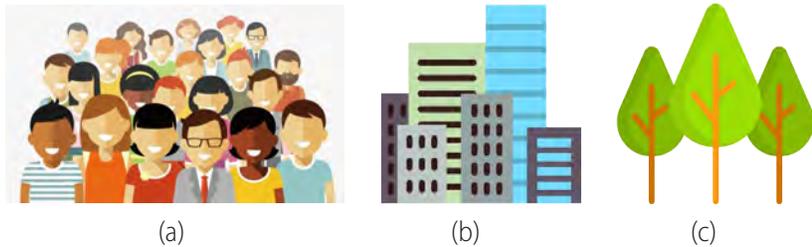


Figura 10.  
Ejemplos de Elementos Expuestos (a) Personas, (b) Ambiente y recursos naturales, (c) infraestructura.  
Fuente: Iconos tomados de internet<sup>5</sup>

## 2.5. Efectos y afectaciones de eventos tecnológicos

Los efectos que sobre los elementos expuestos pueden causar los diferentes tipos de eventos tecnológicos descritos anteriormente, pueden ser:

- Efectos químicos o bioquímicos, dentro de los cuales se consideran los efectos tóxicos y eco tóxicos.

5. (a) Imagen tomada de [https://es.pngtree.com/freepng/vector-group-of-people\\_2673795.html](https://es.pngtree.com/freepng/vector-group-of-people_2673795.html)

- Efectos físicos, dentro de los que se consideran los térmicos y los mecánicos (sobre-presión, proyectiles, colapsos, impacto).

Estos efectos, cuya severidad depende de variables como la cantidad de sustancia o energía comprometida y las características de peligrosidad de la sustancia, entre otras, generan consecuencias sobre los elementos expuestos, siendo las más representativas la pérdida de vidas humanas, los impactos ambientales negativos, los daños a la salud humana, los daños en la infraestructura pública y privada, las pérdidas económicas, las afectaciones en la imagen de los generadores del evento así como del gobierno, entre otros.

A manera de resumen, el riesgo tecnológico considera los elementos relacionados a continuación:

Tabla 3. Resumen de elementos relacionados con el riesgo tecnológico

RIESGO TECNOLÓGICO		
Peligros	Según el origen	Químico
		Biológico
		En radiación
		Eléctrico
		Mecánico
		En tecnología de información y comunicaciones
		En estructuras
		Otros
	Según la categoría de actividad	Domésticas y servicios profesionales individuales
		Comercio, servicios y venta directa
		Producción industrial y almacenamiento
		Producción de energía eléctrica
		Exploración y extracción de recursos mineros
		Exploración y producción de hidrocarburos
		Transporte
		Recuperación, tratamiento y disposición de desechos
		Lugares de interés deportivo, cultural o religioso
		Obras de interés nacional / territorial

RIESGO TECNOLÓGICO	
<b>Factores condicionantes / Fallas en controles</b>	Desconocimiento o conocimiento inadecuado
	Deficiencias en materiales de construcción
	Deficiencias tecnológicas
	Uso de sustancias peligrosas
	Fallas en la operación
	Fallas en el proceso
	Fallas de equipos
	Fallas de diseño
	Error humano
	Fenómenos naturales o socio naturales
	Actores externos
	Daños en la infraestructura
<b>Tipos de Eventos</b>	Derrame
	Fuga
	Incendio
	Explosión
	Accidentes de transporte
	Colapso
<b>Efectos</b>	Químicos o bioquímicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tóxicos</li> <li>• Ecotóxicos</li> </ul>
	Físicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Térmicos</li> <li>• Mecánicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobrepresión</li> <li>- Proyectiles</li> <li>- Impacto</li> </ul> </li> <li>• Colapso</li> </ul>

RIESGO TECNOLÓGICO	
<b>Afectaciones sobre elementos expuestos</b>	Personas relacionadas directa e indirectamente con la actividad
	Ambiente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos naturales</li> <li>• Servicios ambientales</li> </ul>
	Infraestructura
	Bienes culturales
	Infraestructura sectorial
	Infraestructura pública y privada
	Recursos económicos
Recursos ambientales	

Fuente: Elaboración propia, 2017

### 3.

# CIFRAS DE EVENTOS TECNOLÓGICOS OCURRIDOS EN COLOMBIA

Con base en el análisis de la información sobre eventos de origen tecnológico registrados en la base de datos Visor de Emergencias de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, para el periodo comprendido entre enero 1 de 1998 y junio 30 de 2017, la cual corresponde a 3.466 eventos, en las gráficas siguientes se puede identificar la siguiente información:

Figura 11. Corresponde a los eventos que más se repiten, de los cuales, los 4 de mayor frecuencia en orden descendente son incendio, colapso, explosión, derrames y fugas.

Figura 12. Muestra las categorías de actividades con mayor recurrencia de eventos. La figura indica que el 50% de eventos ocurren en la categoría de actividades domésticas y servicios profesionales individuales (ver numeral 2.1.2.), seguida de transporte, producción industrial y almacenamiento y comercio, servicios y venta directa, mencionando las 4 categorías que representan la mayor ocurrencia de eventos.

Figura 13. Indica los departamentos del país donde se ha registrado mayor número de eventos de tipo tecnológico, según la base de datos Visor de Emergencias de la UN-GRD, correspondiendo los 4 primeros en orden descendente a Cundinamarca, Tolima, Antioquia, Quindío y Valle del Cauca.



Figura 11. Ocurrencia de eventos tecnológicos por tipo de evento. Fuente. Elaboración propia, con base en el análisis de la base de datos Visor, UNGRD (1998- Junio 30 de 2017)

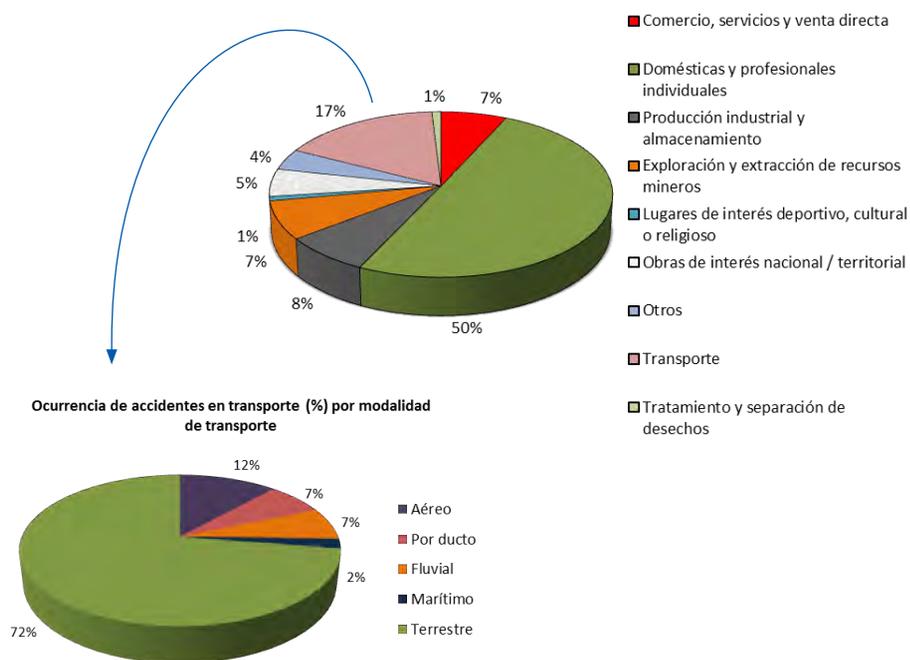


Figura 12. Ocurrencia de eventos tecnológicos por categoría de actividad. Fuente. Elaboración propia, con base en el análisis de la base de datos Visor, UNGRD (1998- Junio 30 de 2017)

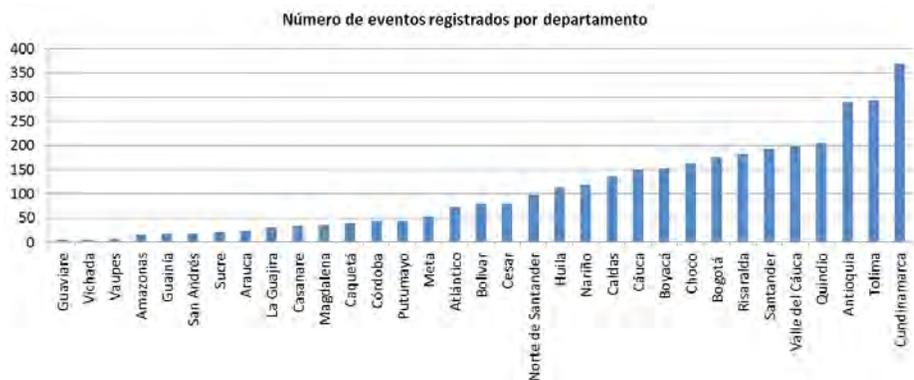


Figura 13. Número de eventos registrados en base de datos Visor, UNGRD para el periodo Enero 1 de 1998 - Junio 30 2017 por departamento en Colombia. Fuente: UNGRD, 2017

De igual manera se presenta la información analizada sobre derrames de hidrocarburos para el periodo 2004 - 2016, la cual fue tomada de la base de datos de derrames de hidrocarburos de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. Esta información permite evidenciar, de acuerdo a la Figura 14, el aumento en el número de eventos hasta el año 2014 y su posterior disminución, cuyo análisis de causalidad indican que cerca del 49% fueron causados por acciones de terceros, cerca del 40% por falla técnica o mecánica, y un menor número por accidentes de transporte y eventos con origen natural o socio natural (NaTech).

Así mismo, la Figura 15 indica que los departamentos en los cuales se registra el mayor número de eventos en el periodo de tiempo analizado corresponden a Santander, Putumayo, Antioquia, Norte de Santander y Nariño. En el Anexo 1 se presentan algunas medidas normativas orientadas a la gestión del riesgo de desastres aplicables al sector de hidrocarburos, entre otros.

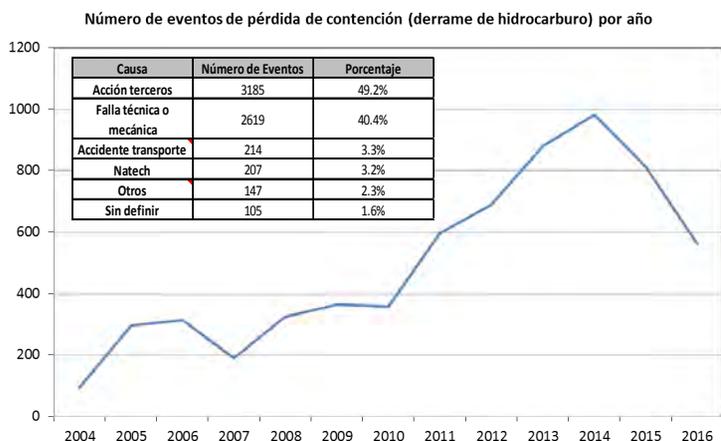


Figura 14. Número de eventos de pérdida de contención (derrames) reportados en el período de 2004 a 2016, y sus causas. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de derrames de hidrocarburos de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA (2004 – 2016).

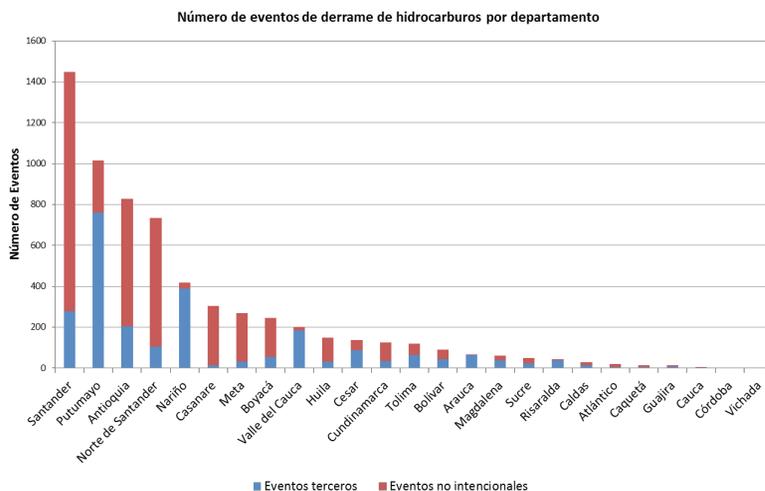


Figura 15. Eventos de pérdida de contención (derrames de hidrocarburo) por departamento. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de derrames de hidrocarburos de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales – ANLA (2004 – 2016).

## 4. PARA MAYOR INFORMACIÓN, ENTIDADES DEL ORDEN NACIONAL QUE GESTIONAN EL RIESGO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA

La siguiente tabla muestra las entidades de orden nacional que en Colombia gestionan el riesgo tecnológico, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción.

Tabla 4. Principales entidades involucradas en los procesos de gestión del riesgo en el país

Entidad	Responsabilidad
 <b>MINTRABAJO</b>	<p>Coordinar y evaluar las políticas y estrategias para enfrentar los riesgos en materia laboral, articulando las acciones que realiza el Estado, con la sociedad, la familia y el individuo.</p> <p>Fijar las directrices para realizar la vigilancia y control de las acciones de prevención de riesgos profesionales en la aplicación de los programas permanentes de salud ocupacional.</p>
 <b>MINVIVIENDA</b>	<p>Diseñar y determinar los mecanismos e instrumentos necesarios para orientar los procesos de desarrollo urbano y territorial en el orden nacional, regional y local, aplicando los principios rectores del ordenamiento territorial.</p> <p>Promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SNGRD.</p>

Entidad	Responsabilidad
 <p>MINAMBIENTE</p>	<p>Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos.</p> <p>Ejercer la inspección y vigilancia sobre las Corporaciones Autónomas Regionales, y ejercer discrecional y selectivamente, cuando las circunstancias lo ameriten, sobre los asuntos asignados a estas corporaciones la evaluación y control preventivo, actual o posterior, de los efectos del deterioro ambiental que puedan presentarse por la ejecución de actividades o proyectos de desarrollo, así como por la exploración, explotación, transporte, beneficio y utilización de los recursos naturales renovables y no renovables, y ordenar al organismo nacional competente para la expedición de licencias ambientales a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la suspensión de los trabajos o actividades cuando a ello hubiese lugar.</p>
 <p>MINSALUD</p>	<p>Diseñar y formular la política, dirigir, orientar, adoptar y evaluar la ejecución, planes, programas y proyectos del Gobierno Nacional en materia de salud, salud pública, riesgos profesionales, y de control de los riesgos provenientes de enfermedades comunes, ambientales, sanitarias y psicosociales, que afecten a las personas, grupos, familias o comunidades.</p> <p>Formular y evaluar las políticas, planes, programas y proyectos en materia de protección de los usuarios, de promoción y prevención, de aseguramiento en salud y riesgos profesionales, de prestación de servicios y atención primaria, de financiamiento y de sistemas de información, así como los demás componentes del Sistema General de Seguridad Social en Salud.</p> <p>Promover la gestión de riesgo de desastres como una práctica sistemática, con el fin de garantizar la protección de las personas, colectividades y el ambiente, para educar, prevenir, enfrentar y manejar situaciones de urgencia, de emergencia o de desastres, así como aumentar la capacidad de resiliencia y recuperación de las comunidades, aportando a la seguridad sanitaria y al mejoramiento de las condiciones de vida y salud de la población. (Plan sectorial para la gestión del riesgo de desastres).</p>

Entidad	Responsabilidad
	<p>Administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.</p> <p>Formular, adoptar, dirigir y coordinar políticas nacionales en materias de minerales, hidrocarburos, biocombustibles, energía eléctrica, uso racional de energía y el desarrollo de fuentes alternas de energía.</p> <p>Expedir los reglamentos del sector para la exploración, explotación, transporte, refinación, distribución, procesamiento, beneficio, comercialización y exportación de recursos naturales no renovables y biocombustibles.</p> <p>Expedir los reglamentos técnicos sobre producción, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica y gas combustible, sus usos y aplicaciones.</p> <p>Formular la política nacional en materia de energía nuclear y de materiales radiactivos.</p>
	<p>Formular y adoptar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y férreo.</p> <p>Diseñar, formular y adoptar las políticas relacionadas con los servicios de transporte y tránsito, la logística, la seguridad vial y los sistemas inteligentes de transporte.</p> <p>Participar en los asuntos de su competencia, en las acciones orientadas por el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.</p>
	<p>Verificar la implementación del Plan de Manejo Ambiental, seguimiento y monitoreo, y de contingencia, así como la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo implementadas, en los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental, durante su construcción, operación, desmantelamiento o abandono.</p>

Entidad	Responsabilidad
	<p>Ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por los Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial.</p> <p>Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.</p> <p>Fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental.</p> <p>Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, incluida la actividad portuaria con exclusión de las competencias atribuidas al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental. Esta función comprende la expedición de la respectiva licencia ambiental.</p>
	<p>Dirigir la implementación de la Política de Gestión del Riesgo de Desastres -GRD.</p> <p>Dirigir y coordinar el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres-SNPAD, hacer seguimiento a su funcionamiento y efectuar propuestas para su mejora en los niveles nacional y territorial.</p> <p>Impulsar la identificación, análisis, evaluación y monitoreo de las condiciones de riesgo del país.</p> <p>Proponer y articular las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y procedimientos nacionales de gestión del riesgo de desastres, en el marco del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres-SNPAD y actualizar el marco normativo y los instrumentos de gestión del SNPAD.</p> <p>Apoyar la atención de emergencias a nivel nacional oportuna y eficientemente e implementar medidas para su rehabilitación y reconstrucción efectiva, de manera complementaria en situación de calamidad o desastre.</p>

Entidad	Responsabilidad
	<p>Como Autoridad Marítima Colombiana se encarga de ejecutar la política del gobierno en esta materia, contando con una estructura que contribuye al fortalecimiento del poder marítimo nacional, velando por la seguridad integral marítima, la protección de la vida humana en el mar, la promoción de las actividades marítimas y el desarrollo científico y tecnológico de la nación.</p>
	<p>Entidad técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental.</p>
	<p>Dirigir, coordinar, regular y acompañar la actividad de los cuerpos de Bomberos oficiales, voluntarios y aeronáuticos del país para la debida implementación de políticas y normatividad tendiente a garantizar la prestación eficiente del servicio público esencial de gestión integral de riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, brindando su máximo desempeño a toda la comunidad acorde a su vocación de servicio, sensibilidad social, entrega y disciplina.</p>
	<p>Realizar investigaciones y aplicaciones nucleares y radiactivas, caracterización de materiales geológicos, irradiación de materiales, procesamiento seguro de desechos radiactivos y metrología de radiaciones ionizantes, mediante la aplicación de tecnologías nucleares con el fin de aportar al conocimiento geológico y a usuarios de material radiactivo y de tecnología nuclear.</p> <p>Investigar o aplicar tecnologías nucleares con fines pacíficos y garantizar el control en el uso y disposición segura de los materiales nucleares y radiactivos del país.</p> <p>Garantizar la gestión segura del material radiactivo del país mediante la inspección, vigilancia, control y licenciamiento de las operaciones con material radiactivo en el territorio nacional, minimizando los riesgos para la población y el medio ambiente.</p> <p>Revisar los planes de emergencia radiológica y nuclear de los agentes regulados, y orientar y colaborar técnicamente con los organismos encargados de planes de emergencia.</p>
	<p>Diseñar la Política Nacional de Seguridad Digital, la cual pretende lograr que el Gobierno Nacional, las organizaciones públicas y privadas, la academia y la sociedad civil en Colombia, hagan un uso masivo y responsable de un entorno digital abierto, seguro y confiable, a través del fortalecimiento de sus capacidades para identificar, gestionar y mitigar los riesgos asociados a las actividades digitales.</p>

Entidad	Responsabilidad
	<p>El Grupo Antiexplosivos Antiterrorista de la Dirección de Investigación Criminal e Interpol (Policía Nacional), es la dependencia del Área de Respuesta Antiterroristas e Incidentes NBQRE, encargada de ejecutar los procedimientos antiexplosivos antiterroristas y la atención de incidentes nucleares, radiactivos, biológicos y químicos e investigación posterior a una explosión.</p> <p>Además apoya las tareas de seguridad física y protección radiológica del Ministerio de Minas y Energía, mediante programas de capacitación y entrenamiento nacional e internacional en los temas relacionados con el manejo de material NBQRE, y</p> <p>Ejecuta las actividades técnicas-operativas contra el terrorismo en la desactivación y destrucción de sustancias explosivas, artefactos explosivos improvisados, pertrechos militares y la atención de incidentes con armas de destrucción masiva, detección de agentes nucleares, radiológicos, biológicos, y químicos, aplicando los procedimientos establecidos, de acuerdo a la normativa vigente y protocolos establecidos.</p>
	<p>Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.</p>
	<p>Operar y fortalecer el sistema de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, a través de la generación de información epidemiológica, protocolos, lineamientos, conceptos toxicológicos de plaguicidas, evaluaciones de riesgo en salud pública e inocuidad alimentaria y transferencia de conocimiento de manera oportuna, pertinente, fiable y clara, promoviendo la capacidad técnica y operativa de los usuarios del Sistema Nacional de Vigilancia (Sivigila).</p> <p>De manera permanente vigila y analiza los riesgos potenciales para la salud de la población mediante diversas estrategias, (Red Nacional de Laboratorios y Sistema de vigilancia, Sivigila), que le permiten detectar oportunamente eventos emergentes y desencadenar la respuesta del sector y del país.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2017

La información anterior ha sido tomada de la reglamentación vigente sobre las funciones de las diferentes entidades, así como de la información incluida en las páginas web de las mismas.

## 5. PRINCIPAL NORMATIVIDAD ORIENTADA A LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES TECNOLÓGICOS

La Unidad para la Gestión del Riesgo de Desastres tiene competencias en materia de gestión del riesgo de desastres esencialmente de dirección y coordinación del sistema, de formulación, implementación, articulación y evaluación de la política pública nacional en materia de gestión del riesgo de desastres.

En el marco de tales competencias, la UNGRD ha venido liderando o participando en la generación de normativa tendiente a la gestión del riesgo tecnológico. Dentro de este proceso, en diciembre de 2017 fue expedido el Decreto 2157 por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012; dicho plan debe incluir, entre otros aspectos, el análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia de posible afectación por la entidad, así como de su operación que puedan generar una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad. Con base en ello realizará el diseño e implementación de medidas para reducir las condiciones de riesgo actual y futuro, además de la formulación del plan de emergencia y contingencia, con el fin de proteger la población, mejorar la seguridad, el bienestar y sostenibilidad de las entidades.

El PGRDEPP desarrolla los procesos de la gestión del riesgo establecidos por la Ley 1523 de 2012:

- Conocimiento del riesgo. Incluye la identificación, el análisis y la evaluación de riesgos, que permite identificar los escenarios de riesgo sobre los cuales se definen las medidas de reducción del riesgo y el marco de actuación para la respuesta y la recuperación.
- Reducción del riesgo. Determina las medidas correctivas y prospectivas para el tratamiento de los escenarios de riesgo identificados.

- Preparación para la respuesta a emergencias. Define mecanismos de organización, coordinación, funciones, competencias, responsabilidades, así como recursos disponibles y necesarios para garantizar la atención efectiva de las emergencias que se puedan presentar.

De otro lado, actualmente el SNGRD se encuentra en el proceso de actualización del Plan Nacional de Contingencia contra derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas, en adelante PNC, reglamentado por el Decreto 321 de 1999; el PNC se activa como primera medida en el momento en que la “entidad responsable de la instalación, operación, dueño de la sustancia o actividad de donde se originó el derrame” activa su propio plan local de emergencias y reporta a las autoridades ambientales y entidades coordinadoras del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) en los niveles municipal, departamental y nacional sobre el evento presentado. Este mismo decreto determina que la responsabilidad directa de diseñar planes de contingencia corresponde a “(...) las industrias del sector petrolero y químico, personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, que exploren, investiguen, exploten, produzcan, almacenen, transporten, comercialicen o efectúen cualquier manejo de hidrocarburos, derivados o sustancias nocivas, o que tengan bajo su responsabilidad el control y prevención de los derrames en aguas marinas, fluviales o lacustres.”

La actualización del PNC, se realiza de conformidad con lo establecido en el artículo 4° del Decreto 321 de 1999, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 y Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2025. Dicha actualización se adelanta desde el ‘Comité de Trabajo Interinstitucional para el Planteamiento de la Actualización del PNC’, creado mediante Resolución UNGRD N° 0262 de 2016, y conformado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres-UNGRD, el Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Defensa, Ministerio de Transporte, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH, Dirección General Marítima-DIMAR y Armada Nacional.

De igual manera, actualmente se encuentra en desarrollo el proyecto de decreto por el cual se reglamenta el Programa de Prevención de Accidentes Mayores, lo anterior como parte de las acciones definidas en el documento CONPES 3868 – POLÍTICA DE GESTIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL USO DE SUSTANCIA QUÍMICAS, cuyo objetivo 2 se orienta a establecer los elementos técnicos y normativos para la prevención de accidentes mayores asociados al uso de sustancias químicas, todo esto como parte del proceso de adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el que Colombia ha venido trabajando para la inclusión de las diferentes decisiones y recomendaciones realizadas por el organismo en diversas materias, dentro de las que se encuentran la C(2003)221 relacionada con prevención, preparación y respuesta de accidentes mayores.

*¿Imaginarías tu vida sin comunicaciones, energía eléctrica, medios de transporte, medicinas, industria, ropa y calzado, alimentos, agua potable, construcciones, entre muchas otras cosas?*

*Todo lo anterior hace referencia a la tecnología, que no solo está presente en nuestra vida cotidiana, sino que, en general, es un medio que permite hacer nuestra vida más fácil.*

*Al hacer uso correcto y seguro de la tecnología contribuimos a la prevención de eventos no deseados.*

**TODOS SOMOS CORRESPONSABLES POR  
EL USO SEGURO Y MANEJO ADECUADO  
DE LA TECNOLOGÍA**

# BIBLIOGRAFÍA

- Beck, Ulrich. (2002). La sociedad del riesgo. Ed Paidós.
- Cardona, O.D. (1993). Manejo ambiental y prevención de desastres: dos temas asociados, Anexos, in Los desastres no son naturales, La Red, pp. 75-93
- Camacho, Oscar & Muñoz de Camacho, Samaria. (2016). Riesgos Tecnológicos: Consideraciones desde la academia. pp. 99 -116.
- Castillo, J. (2013). Riesgos tecnológicos y seguridad aparente: revisión y análisis para definición y reconocimiento. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Ponencia en: Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) “Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity” August 14 - 16, 2013Cancun, Mexico.
- Chardon, A; González, J. (2002). Indicadores para la gestión de riesgos. Primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales. Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -
- Corporación OSSO & LA RED (2009). Guía metodológica Versión 8.1.9. DesInventar.
- Decreto No. 321 de 199. Diario Oficial de la República de Colombia. 22 de Febrero de 1999.
- Decreto No. 2157 de 2017. Diario Oficial de la República de Colombia. 20 de Diciembre de 2017.
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). Documento CONPES 3868. POLÍTICA DE GESTIÓN DEL RIESGO ASOCIADO AL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.
- Ecured. Tecnología. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Tecnología>.
- Estacio, J. (s.f.) Los riesgos tecnológicos en el DMQ: la paradoja del desarrollo urbano y el síndrome de nuevos escenarios de riesgos y desastres. Universidad Savoie-Francia-IRD
- ICRC. (2014). Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Response. Introductory guidance. March 2014
- IDIGER. Riesgo tecnológico. Fecha de actualización: 27/08/2017. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en: <http://www.idiger.gov.co/rtecnologico>
- IFRC. Peligros tecnológicos: accidentes de transporte. S.f. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en: <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/definicion--de-peligro/accidentes-de-transporte/>
- INSHT. Agentes biológicos. S.f. Fecha de consulta: 4/09/2017. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Condiciones\\_trabajo\\_PY-MES/cuestion11.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Condiciones_trabajo_PY-MES/cuestion11.pdf)
- INSHT. NTP 571. Exposición a agentes biológicos. 2000. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_571.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_571.pdf)

- Lavell, A. (2007) Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo. Comisión Europea; Comunidad Andina. Secretaría General; CA-PRADE; Apoyo a la Prevención de Desastres de la Comunidad Andina PREDECAN; Consultora Nacional Spazio Ingeniería y Medio Ambiente; 42 p. Lima; Perú.
- Ley No. 1523. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá, Colombia. 24 de Abril de 2012.
- López, J.; Lujan, J. (2000). Ciencia y política del riesgo, Madrid, Alianza Editorial.
- PAHO/WHO (Pan American Health Organization / Regional Office of the World Health Organization). WHO Health Library for Disasters collection. Módulo de Capacitación - Desastres y Emergencias Tecnológicas (CNE; 1997). Recuperado de <http://helid.digicollection.org/es/d/Jcne05/5.html>
- Parro. Diccionario de Arquitectura y Construcción. 2017. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-colapso+estructural>
- PEAP. Qué es la tecnología. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en <http://peapt.blogspot.com.co/p/que-es-la-tecnologia.html>
- Ramírez, A. (2012). Riesgo tecnológico y su impacto para las organizaciones parte I. Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Seguridad, No.15, Noviembre -Diciembre 2012. Disponible en: <http://revista.seguridad.unam.mx/numero-14/riesgo-tecnol%C3%B3gico-y-su-impacto-para-las-organizaciones-parte-i>
- Ramírez, O. (2009). Riesgos de origen tecnológico: apuntes conceptuales para una definición, caracterización y reconocimiento de las perspectivas de estudio del riesgo tecnológico. Revista Luna Azul, núm. 29, julio-diciembre, 2009, pp. 82-94.
- Ramírez, A., Ortiz, Z. (2011). Gestión de riesgos tecnológicos basada en ISO 31000 e ISO 27005 y su aporte a la continuidad de negocios. En: Ingeniería, Vol. 16, No. 2, pág. 56-66
- Rivero, Eduardo. La radiación de los gadgets: ¿Un peligro para la salud?. Mayo 2013. Disponible en <https://www.unocero.com/noticias/ciencia/la-radiacion-de-los-gadgets-un-peligro-para-la-salud/>
- Rescher, Nicholas. (1999): Razón y valores en la Era científico-tecnológica. Barcelona, Paidós.
- SURA. Sura ARL. S.f. Fecha de consulta: 4/09/2017. Disponible en: <https://www.arsura.com/index.php/glosario-arl>
- SURA. Prevención y manejo de los accidentes biológicos. S.f. Fecha de consulta: 4/09/2017. Disponible en: <https://www.arsura.com/index.php/centro-de-legislacion-sp-26862/161-sectorsalud/sector-salud-/946-prevencion-y-manejo-de-los-accidentes-biologicos>
- UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD, 2017
- Universidad para la Cooperación Internacional. Tipos de peligros. S.f. Fecha de consulta: 31/08/2017. Disponible en <http://www.campusuci2.com/uci/moodle22/mod/book/view.php?id=1162&chapterid=1249>
- Clasificación de microorganismos según Grupos de Riesgo (OMS, Manual de Bioseguridad en Laboratorios, 3era Edición, 2005. Tomado de [http://www.fcv.unl.edu.ar/media/institucional/comite\\_etica\\_seguridad/documentos\\_0916/ANEXOIMicroorganismossegungrupoderiesgoOMS.pdf.pdf](http://www.fcv.unl.edu.ar/media/institucional/comite_etica_seguridad/documentos_0916/ANEXOIMicroorganismossegungrupoderiesgoOMS.pdf.pdf)



## **Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres**

Av. Calle 26 No. 92 - 32, Edificio Gold 4 - piso 2

Línea Gratuita Atención al Ciudadano: 01 8000 11 32 00

PBX: (57 1) 5529696

Bogotá D.C. - Colombia

[www.gestiondelriesgo.gov.co](http://www.gestiondelriesgo.gov.co)