

Metodologías para la Evaluación de Riesgos y Amenazas en Planes de Emergencia de Protección Civil



Urbicad *architecture s.l.*

Evaluación de riesgos para *Planes de Emergencia de Protección Civil*, expuestos a riesgos que pueden dar origen a situaciones de emergencia.

Metodologías para la Evaluación de Riesgos y Amenazas en Municipios

Desarrollo del Plan de Autoprotección y Evacuación para los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Revisión: Octubre 2019

Ud. dispone de 17 Metodologías diferentes para evaluar las amenazas, peligros y riesgos en el Municipio, de manera que le permita desarrollar un **Plan de Emergencias de Protección Civil** aplicando o haciendo uso de cualquiera de ellas.

Lógicamente cuando inicie un nuevo Plan, deberá decidirse por cualquiera de ellas, pero para su información, le orientamos en primer lugar sobre las características de utilización de las mismas y luego posteriormente se le describe el método y las tablas a aplicar.

Índice

1º- Metodología general de evaluación de riesgos	8
2º- Metodología de análisis preliminar de riesgos (Método APELL)	11
3º- Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo	18
4ª- Metodología de matriz DOFA	20
5º- Metodología de matriz de supervisión de riesgos	26
6º- Metodología de matriz de riesgos	30
7º- Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza	33
8º- Metodología de matriz de evaluación y respuesta	38
9º- Metodología de calificación de riesgos	41
10º- Metodología de análisis de riesgos por colores	43
11º- Metodología simplificada de análisis de riesgos	51
12º- Metodología de análisis mediante Matriz Leopold	54
13º- Metodología de análisis riesgos de William T. Fine	57
14º- Metodología de evaluación de riesgos del INSHT	59
15º Metodología de evaluación de riesgos MOSLER	62
16º Metodología de evaluación de riesgos <u>Quick Risk Estimation Tool (ONU)</u>	66
17º Metodología de evaluación de riesgos GIRO (Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones)	70

1º- Metodología general de evaluación de riesgos.

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los distintos riesgos de accidente existentes en un lugar o puesto de trabajo, lo que conduce al establecimiento razonado de un plan de actuación en el que se fijan las prioridades en función de la magnitud del riesgo obtenida.

El método parte de la detección de las deficiencias en materia de prevención existentes en el lugar/puesto de trabajo.

Detectada la deficiencia, se estima la probabilidad de que ocurra un accidente, y teniendo en cuenta la magnitud de las posibles consecuencias esperadas, se procede a la evaluación del nivel de riesgo derivado de la deficiencia existente.

Así pues, se consideran cuatro factores:

- Nivel de deficiencia.
- Nivel de exposición
- Nivel de probabilidad
- Nivel de consecuencias

A cada uno de los factores se les asigna un valor numérico que una vez realizados los cálculos necesarios, nos permite la cuantificación del nivel de riesgo NR alcanzado, a partir del cual se establece el nivel de intervención NI que se tiene que realizar.

2º- Metodología de análisis preliminar de riesgos (Método APELL).

Señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de salud, ambiente y riesgo industrial, para lo cual se divide en cuatro partes cada una con peso dentro de la evaluación total:

1. Matriz de riesgos: 40 %.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: 20 %.
3. Aspectos ambientales: 20 %.
4. Otras características: 20 %.

La metodología adoptada se basa en el Programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL) el cual fue dado a conocer en 1988 por el Centro de Actividades del Programa de Industria y Medio Ambiente (UNEP IE/PAC) del Programa de las Naciones Unidas.

Con ésta metodología se pretende obtener un análisis primario que permita conocer de manera general y anticipada los principales riesgos, siendo indicado para Municipios de carácter eminentemente industrial, con asentamiento de Industrias químicas, Empresas petroleras, Industrias, Instalaciones u Organizaciones en general cuya actividad pueda producir daños medioambientales o para la seguridad de las personas.

3º- Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo

La metodología presentada a continuación permite parametrizar el análisis de un riesgo de modo muy completo, considerando las Amenazas que representa el Riesgo, la Probabilidad y Consecuencias del Riesgo, la Vulnerabilidad de las personas, bienes, medio ambiente, infraestructuras y operaciones, así como las Estrategias para el Control del Riesgo.

Esta metodología permite aplicarse a Municipios donde existan riesgos latentes e importantes de contaminación, vertidos, fugas o escapes de productos químicos al medio ambiente, etc....

4ª- Metodología de matriz DOFA

La matriz DOFA (conocido por algunos como DAFO y SWOT en inglés) es una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones. DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, encabezados de una matriz que proveen un buen marco de referencia para analizar por ejemplo los riesgos de una empresa.

Completar la matriz es sencillo, y resulta apropiada para reportes de investigación de los riesgos y amenazas en una Municipalidad.

El análisis DOFA es una evaluación subjetiva que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. Puede ser utilizado en cualquier tipo de toma de decisiones, ya que la plantilla estimula a pensar pro-activamente.

La metodología adoptada permite analizar en con meticulosidad y en profundidad los riesgos y amenazas de un Municipio o Término Municipal, siendo por tanto muy indicada para determinar y analizar riesgos de cualquier tipología.

5º- Metodología de matriz de supervisión de riesgos

En las últimas dos décadas los documentos publicados por el Comité de Basilea han tenido un gran impacto en el mundo de la supervisión bancaria, tanto en la regulación como en la práctica supervisor. Los principios establecidos en el Pilar 2 del documento consultivo del Comité de Basilea II, representan la base para reenfocar la supervisión, asignándole una doble finalidad:

por un lado, asegurar que las entidades tienen el capital adecuado a sus riesgos y por otro, alentar el desarrollo y uso técnicas de gestión y control de riesgos.

En este contexto, Organismos Supervisores en diferentes países están en proceso de implementación de metodologías de supervisión basadas en la gestión de riesgos. Entre las experiencias desarrolladas podemos citar a la *Office of the Superintendent of Financial Institutions (OSFI) de Canadá* y al *Banco de España*.

Así pues se aplica esta Metodología de matriz de supervisión de riesgos, adaptada a la evaluación de amenazas Municipales y territoriales, es una herramienta clave en el proceso de supervisión basada en riesgos y orientada a Municipios de gran influencia económica en el tejido industrial del país, debido a que la misma permite efectuar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos inherentes y la determinación del perfil de riesgo del Municipio.

Es una metodología aplicable igualmente para el desarrollo de Planes BCM o Planes Continuidad de Operaciones.

6º- Metodología de matriz de riesgos.

Señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, pero no contempla elementos de salud, ambiente y riesgo industrial.

La metodología adoptada se basa en una parte concreta del Programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL), siendo indicada la aplicación de este método en cualquier tipo de Municipio.

7º- Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza

Se trata de una metodología aplicable a cualquier tipo de Municipio, siendo indicada para Municipios que tengan gran valor patrimonial y edificios públicos singulares de gran riqueza cultural, (Museos, Bibliotecas, Teatros, Hospitales, etc..) ya que contempla y evalúa en detalle la ocupación y evacuación del mismo.

La determinación del grado o nivel de riesgo de la Municipalidad (Alto / Medio / Bajo), permitirá establecer los planes de acción específicos para prevenir la ocurrencia de una emergencia o minimizar las consecuencias de estos eventos.

El alcance de las acciones de prevención o minimización de consecuencias esta basado en la "Aceptabilidad del Riesgo" para la Municipalidad, es decir que es tolerable o no en la Municipalidad.

8º- Metodología de matriz de evaluación y respuesta

Se trata de una metodología apropiada para Planes de Continuidad de Operaciones, ya que permite valorar los activos de la Municipalidad, contemplando:

La autenticidad, la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad, el coste de reposición, el coste de mano de obra, la pérdida de ingresos y valor de la interrupción del servicio, las sanciones por incumplimiento de la ley, los daño a otros activos propios o ajenos, daño a personas y daños medioambientales, etc..

Es una metodología aplicable en los Municipios al detallar su estudio para las amenazas que acechan al mismo.

9º- Metodología de calificación de riesgos.

Se trata de un modo más práctico de determinar un análisis de los riesgos de una Municipalidad, contemplando la probabilidad de que suceda un riesgo y la gravedad del mismo, determinando a partir de estos datos el Grado de peligro de la amenaza, permitiendo priorizarlas y disponer de una radiografía general de los escenarios analizados de un modo visual e inmediato.

La metodología adoptada por su sencillez de aplicación, es indicada en cualquier situación y para cualquier tipología de Municipio.

10º- Metodología de análisis de riesgos por colores.

La metodología de análisis de riesgos por colores, de una forma general y cualitativa permite desarrollar el análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos, sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables con códigos de colores.

Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que el Municipio pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Se trata de una metodología muy visual, siendo indicada en Municipios con una gran diversidad de riesgos o actividades susceptibles de generar riesgos, ya que permite identificar en los planos las zonas de riesgos mediante códigos de colores.

11º- Metodología simplificada de análisis de riesgos.

Se trata igualmente, de un modo simplificado y práctico de realizar un análisis de los riesgos de una Municipalidad, a partir de un análisis y valoración de los factores y de las condiciones que influyen sobre el riesgo potencial para las personas y el edificio, determinando el Índice de Probabilidad de ocurrencia y el Índice de Gravedad de las Consecuencias en caso de que el riesgo suceda.

Con los datos anteriores, se obtiene el Índice de Riesgo y a partir del mismo, se define el Control para mejorar las condiciones y la seguridad frente a los riesgos.

La metodología adoptada por su sencillez de aplicación, es indicada para todos los sectores y actividades, instalaciones y edificios.

Aunque existen otras metodologías, tal como se ha visto anteriormente, suele recurrirse a esta por su sencillez, y porque muestra una visión global de la situación muy próxima a otras metodologías más complejas de aplicar.

12º- Metodología de análisis mediante Matriz Leopold.

Esta metodología es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos de las amenazas sobre un Municipio y obtener una visión global de la situación, sin embargo no es una herramienta útil para el análisis detallado de los impactos.

Es recomendable para cualquier Municipio, pero deberá de utilizarse simultáneamente con otras metodologías que permiten entrar más en detalle.

13º- Metodología de análisis riesgos de William T. Fine

William Fine, siempre creyó que los riesgos eran evaluables objetivamente y optó por demostrar que puede expresarse matemáticamente con un sencillo algoritmo. Y aunque solo se viene estudiando y aplicando su teoría en los accidentes laborales, es obvio que puede ser aplicable a otros ámbitos.

El método es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las calificaciones obtenidas en cada uno. Así, el *Grado de Peligrosidad* (GP) se obtendrá al multiplicar los tres factores siguientes:

$$\text{Consecuencias (C)} \times \text{Exposición (E)} \times \text{Probabilidad (P)}$$

Estos valores se introducen en un parte de comunicación de riesgo, en el que se determinarán los valores a utilizar siguiendo las indicaciones del método.

14º- Metodología de evaluación de riesgos del INSHT

Cualquier riesgo, independientemente de cual sea su naturaleza u origen, se puede evaluar mediante este *Método general de evaluación propuesto por el INSHT*, siguiendo los criterios que se exponen en la descripción del método.

15º Metodología de evaluación de riesgos MOSLER

Aunque como estamos viendo existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos, la selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos: **Metodología Mosler**, que tiene por objeto la identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, con la finalidad de que la información obtenida, nos permita calcular la clase de riesgo.

El método es de tipo secuencial y cada fase del mismo, se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden. El desarrollo del mismo se realiza conforme a la secuencia:

- 1ª. Fase: **Definición del riesgo.**
- 2ª. Fase: **Análisis del riesgo.**
- 3ª. Fase: **Evaluación del riesgo.**
- 4ª. Fase: **Cálculo de la clase de riesgo.**

16º Metodología de evaluación de riesgos Quick Risk Estimation Tool (ONU)

La **Metodología de Estimación Rápida de Riesgos** (QRE) es una metodología diseñada con el propósito de identificar y comprender los riesgos/estrés/choques actuales y futuros y las amenazas de exposición a los activos humanos y físicos.

Esta metodología QRE no es una metodología de evaluación de riesgos a gran escala, sino un

proceso de participación de múltiples partes interesadas para establecer un entendimiento común.

Teniendo en cuenta las acciones o medidas correctivas, esta metodología QRE producirá una evaluación de riesgos que informa acerca de los riesgos y peligros, y de los impactos de los riesgos principales identificados y los peligros asociados en la ubicación especificada.

Esta Metodología QRE, utiliza la clasificación de riesgos descrita por la *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres* (UNISDR) cuyo funcionamiento y aplicación veremos más adelante, aunque adelantamos que de todas las metodologías es la más completa pero a la vez la más compleja de aplicar.

17º Metodología de evaluación de riesgos GIRO (*Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones*)

La Metodología Gestión Integral de Riesgos en Organizaciones "GIRO", es una metodología basada en la teoría del *Análisis Global de Peligros*, en los planteamientos de la *Society of Riese Análisis (SRA)* y la *Global Association of Risk Professionals (GARP)*, y ha sido aplicada con gran éxito en empresas y corporaciones.

El Método "GIRO" es un Sistema de Gestión de Riesgos, que consta de 7 Fases determinantes de la vulnerabilidad, para cada escenario: personas, valores, operación, ambiente, imagen empresarial e información.

Esta metodología tiene la característica importante de ser aplicable a cualquier tipo de amenaza, ya sean del tipo: social, tecnológica o natural; y de ser uniforme y coherente, ya que aplica criterios corporativos a todos los riesgos por igual.

Metodología General de Evaluación de Riesgos

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los distintos riesgos de accidente existentes, lo que conduce al establecimiento razonado de un plan de actuación en el que se fijen las prioridades en función de la magnitud del riesgo obtenida.

El método parte de la detección de las deficiencias en materia de prevención existentes en el lugar.

Detectada la deficiencia, se estima la probabilidad de que ocurra un accidente, y teniendo en cuenta la magnitud de las posibles consecuencias esperadas, se procede a la evaluación del nivel de riesgo derivado de la deficiencia existente.

Así pues, se consideran cuatro factores:

- Nivel de deficiencia.
- Nivel de exposición
- Nivel de probabilidad
- Nivel de consecuencias

A cada uno de los factores se les asigna un valor numérico que una vez realizados los cálculos necesarios, nos permite la cuantificación del nivel de riesgo NR alcanzado, a partir del cual se establece el nivel de intervención NI que se tiene que realizar.

A continuación se desarrollan los distintos factores a considerar en el método de valoración.

Nivel de deficiencia (ND).

Indica la gravedad de la deficiencia detectada. Lo ideal para la adopción de la cifra indicativa del ND sería la utilización de listas de verificación, sin embargo, al ser estas listas confeccionadas por cada uno de los propios técnicos evaluadores, es probable la adopción de criterios dispares lo que invalidaría el método como sistema homogéneo de valoración.

Como alternativa se propone la adopción de los valores y criterios establecidos en la tabla siguiente:

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO
MUY DEFICIENTE MD	10	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo significativos que probablemente den lugar a fallos graves. No existen medios de prevención o protección ante el riesgo El conjunto medios de prevención y protección existentes es ineficaz ante el riesgo
DEFICIENTE D	6	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo que requieren ser corregidos. El conjunto medios de prevención y protección existentes no es totalmente eficaz ante el riesgo
MEJORABLE M	2	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo de menor importancia El conjunto medios de prevención y protección existentes es relativamente eficaz ante el riesgo
ACEPTABLE B	0	No se han detectado deficiencias destacables. El conjunto medios de prevención y protección existentes controlan el riesgo

Nivel de exposición (NE).

Es la medida con la que se pretende estimar la frecuencia con que se presenta una determinada situación de riesgo.

Los valores a adoptar para el NE serán los que figuran en la siguiente tabla:

NIVEL DE EXPOSICIÓN	NE	SIGNIFICADO
CONTINUADA EC	4	Continuamente. Varias veces a lo largo de la jornada laboral con tiempos prolongado.
FRECUENTE EF	3	Varias veces a lo largo de la jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
OCASIONAL EO	2	Alguna vez en la jornada laboral y con periodos de tiempo cortos.
ESPORÁDICA EE	1	Irregularmente.

Nivel de Probabilidad (NP).

En función del nivel de deficiencia ND y las veces que se encuentra expuesto a las situaciones de riesgo derivadas de la deficiencia NE, se calcula el NP, que es el producto entre ambos factores:

$$NP = ND \times NE$$

En la tabla siguiente se presentan los valores de NP que pueden alcanzarse y su significado.

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR DE NP	SIGNIFICADO
Muy alta MA	Entre 40 y 24	Normalmente la materialización del riesgo en accidente ocurre con frecuencia.
Alta A	Entre 20 y 10	La materialización del riesgo es posible que se produzca varias veces a lo largo de la vida laboral.
Media M	Entre 8 y 6	Es posible que suceda alguna vez.
Baja B	Entre 4 y 2	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque podría ocurrir.

Siempre que sea posible, la valoración de la probabilidad calculada deberá ser corroborada por medio de los datos de siniestralidad disponibles o por cualquier otro medio de información.

La utilización del factor NP concebido como producto de deficiencia y exposición presenta como ventaja la relativa objetividad del dato, y la aparente lógica de la valoración asignada puesto que cuanto mas grave sea la deficiencia y mayor sea la exposición, la probabilidad de accidente es mas alta.

Nivel de consecuencias (NC).

Se han considerado cuatro NC entre los que se seleccionara aquel que es mas probable que se produzca en caso de que el riesgo se materialice en accidente.

Los valores del NC se presentan en la tabla siguiente:

NIVEL DE CONSECUENCIAS		SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal o Catastrófico M	100	1 Muerto o mas	Dstrucción total del sistema (Difícilmente renovable)
Muy Grave MG	60	Lesiones clasificadas graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (Reparación compleja y costosa)
Grave G	25	Lesiones leves con situación de incapacidad laboral transitoria	Se requieren reparaciones que implican la parada del proceso de producción
Leve	10	Lesiones leves que habitualmente	Las reparaciones pueden realizarse sin

L	no implican situación de incapacidad laboral transitoria	necesidad de parar el proceso
----------	--	-------------------------------

Nivel de Riesgo (NR).

El NR es el resultado de multiplicar las consecuencias previstas (NC) por el nivel de probabilidad (NP) calculado en función de las deficiencias y la exposición

$$NR = NC \times NP.$$

Los valores que puede adoptar el NR son los que se muestran en la tabla siguiente:

Nivel de Consecuencias	Nivel de Probabilidad			
	40-20	20-10	8-6	4-2
100	4000-2400 Nivel Intervención I	2000-1200 Nivel Intervención I	800-600 Nivel Intervención I	400-200 Nivel Intervención II
60	2400-1440 Nivel Intervención I	1200-600 Nivel Intervención I	480-360 Nivel Intervención II	240 Nivel Intervención II
				120 Nivel Intervención III
25	1000-600 Nivel Intervención I	500-250 Nivel Intervención II	200-150 Nivel Intervención II	100-150 Nivel Intervención III
10	400-240 Nivel Intervención II	200 Nivel Intervención II	80-60 Nivel Intervención III	40 Nivel Intervención III
		100 Nivel Intervención III		20 Nivel Intervención IV

Del cuadro anterior se obtienen los límites de los distintos niveles de riesgo.

A partir de los mismos, se establecen los niveles de intervención, tal como se observa en la tabla anterior y cuya actuación se resume en la tabla siguiente.

Nivel de Intervención (NI).

NI	NR NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO
Nivel intervención I	4000-600	Situación Crítica. Se requiere corrección inmediata.
Nivel intervención II	500-150	Corregir adoptado medidas de control.
Nivel intervención III	120-40	Mejorar si es posible.
Nivel intervención IV	20	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.

Metodología de análisis preliminar de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos de la Municipalidad.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la Municipalidad, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis preliminar de riesgos.**

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de salud, ambiente y riesgo industrial, para lo cual se dividió en cuatro partes cada una con peso dentro de la evaluación total:

1. Matriz de riesgos: **40 %**.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: **20 %**.
3. Aspectos ambientales: **20 %**.
4. Otras características: **20 %**.

Metodología de análisis preliminar de riesgos



Con ésta metodología se pretende obtener un análisis primario que permita conocer de manera general y anticipada los principales riesgos de la Municipalidad.

1º Matriz de riesgos:

El análisis de riesgo busca medir las consecuencias de un accidente contra las probabilidades de que este llegue a ocurrir, con la precisión suficiente para establecer una base que permita tomar medidas prácticas y contener los riesgos.

El desarrollo de la metodología presentada implica el desarrollo de siete pasos, los cuales se resumen en la tabla de *Identificación y valoración de las amenazas* siguiente:

1. Bases para el análisis.
2. Inventario de las fuentes de riesgo.
3. Identificación de las amenazas.
4. Evaluación de las consecuencias.
5. Clasificación de las consecuencias.
6. Determinación de la probabilidad y asignación de rangos.
7. Presentación de los resultados del análisis.

Tabla de Identificación y valoración de las amenazas

Riesgo, Amenaza o peligro						Gravedad				Control Riesgo		
Área o fuente de Riesgo	Operación	Amenaza (Describir)	Tipo de Riesgo	Elemento Vulnerable	Consecuencias	Vi	M	P	Ve	Pb	Pr	Ponderación daños
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- (1) Listado de fuentes que pueden dar origen al riesgo y áreas (p.e.: Área de soldadura)
- (2) Operaciones que tienen lugar y que pueden dar origen al riesgo. (p.e.: Corte y soldadura mediante soplete oxiacetilénico)
- (3) Amenazas que asignamos al riesgo (p.e.: 3 botellas de Oxiacetileno acopiadas)
- (4) Tipo de riesgo que se ocasiona. (p.e.: Explosión e Incendio)
- (5) Elementos vulnerables que afecta el riesgo. (p.e.: Trabajadores)
- (6) Consecuencias en caso de suceder el riesgo. (p.e.: Explosión e Incendio)
- (7) **Vi**: Gravedad para la vida. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	Vi Gravedad para la vida
1	Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un día o menos.
2	Limitadas	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.
3	Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4	Muy Graves	Muerte de al menos una persona, y/o varios heridos (20) de gravedad y/o hasta 50 evacuados.
5	Catastróficas	Varias muertes, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados.

- (8) **M**: Gravedad para el medioambiente. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	M Gravedad para el medio ambiente
1	Poco importantes	No hay contaminación.
2	Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos.
3	Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están muy difundidos.
4	Muy Graves	Hay alta contaminación y sus efectos están contenidos.
5	Catastróficas	Hay muy alta contaminación y sus efectos están muy difundidos.

- (9) **P**: Gravedad para la propiedad. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	P Gravedad para la propiedad: Costo del daño (Salario mínimo mensual legal vigente)		
		Municipalidad pequeña	Municipalidad mediana	Municipalidad Grande
1	Poco importantes	< 2	< 4	< 8
2	Limitadas	2 - 5	4 - 10	8 - 20
3	Graves	5 - 10	10 - 20	20 - 40
4	Muy Graves	10 - 20	20 - 40	40 - 80
5	Catastróficas	> 20	> 40	> 80

(10) **Ve**: Velocidad de propagación. (Valores 1 a 4 según tabla)

	Clase	Ve Velocidad de propagación
1	Advertencia precisa y anticipada	Efectos contenidos / ningún daño.
2	Media	Alguna propagación / pocos daños.
3	Alta	Daños considerables / efectos contenidos.
4	Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente. Efectos inmediatos como explosión.

(11) **Pb**: Probabilidad de que el riesgo suceda (Valores 1 a 5 según tabla).

	Clase	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda
1	Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2	Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años.
3	Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4	Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años.
5	Muy probable	Más de una vez por año

(12) **Pr**: Prioridad. Se calcula aplicando porcentajes a la Gravedad, tal como se observa en la tabla siguiente.

Gravedad				Control Riesgo	
Vi	M	P	Ve	Pb	Pr
30 %	30%	20%	20%	---	$Pr = (Vi \times 30\% + M \times 30\% + P \times 20\% + Ve \times 20\%)$ 1 = A 2 = B 3 = C 4 = D 5 = E

(13) Ponderación de daños, conforme a la matriz de riesgos:

Ponderación de daños:
Matriz de riesgos en función de **Pb** (Probabilidad) y de **Pr** (Prioridad)
Ponderación de daños

		Pr (Prioridad)				
		A	B	C	D	E
Pb	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

El porcentaje máximo asignado al resultado de la matriz de riesgos es de 40 %, distribuido así:

0 %	Riesgo Muy bajo
10 %	Riesgo Bajo
20 %	Riesgo Medio
40 %	Riesgo Alto

2º Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente:

A partir de la identificación de 25 elementos que contribuyen a disminuir el riesgo, cada uno con una valoración máxima de 1 punto, permitirá obtener un porcentaje de acuerdo con los siguientes rangos:

0 %	0 puntos
5 %	De 1 a 6 puntos
10 %	De 7 a 12 puntos
15 %	De 13 a 19 puntos
20 %	De 20 a 25 puntos

Seguridad	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Posee una política de seguridad industrial, salud y ambiente escrita y divulgada entre trabajadores, proveedores, contratistas y otras partes interesadas.			
Cuenta con un programa de seguridad, salud y ambiente.			
Cuenta con procedimientos para verificar el cumplimiento del programa de Seguridad, Salud y Ambiente (efectividad en términos de cumplimiento de objetivos, metas e indicadores, auditorías, revisiones periódicas).			
Cuenta con un procedimiento escrito para responder a las inquietudes de la comunidad sobre las actividades de la organización.			
Cuenta con Manual de seguridad y éste incluye prácticas seguras de operación.			
Cuenta con metodologías para evaluar valorar los riesgos de la organización.			
Cuenta con planos detallados de la construcción, instalaciones eléctricas, aguas lluvias, negras e industriales, sistemas de prevención (alarmas, rutas de evacuación y salidas de emergencias).			
Cuenta con un programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.			
Cuenta con un plan de emergencia y contingencias para responder a situaciones como la alteración de las condiciones normales de operación por agentes externos, fallas en equipos, fallas en el personal o eventos naturales.			
Tiene conformadas las brigadas de emergencia.			
Tiene programas de entrenamiento para las brigadas de emergencia, con simulacros periódicos de atención médica.			
Tiene establecidos los requisitos necesarios para desempeñar cada trabajo y proporciona a los trabajadores el entrenamiento correspondiente.			
Existe un programa de entrenamiento básico en seguridad, salud ocupacional y protección ambiental para nuevos empleados y de refuerzo para empleados antiguos.			
La organización tiene identificadas las labores de alto riesgo en las que una falla humana podría generar un accidente o incidente.			
A los contratistas se les exige el cumplimiento de las normas de seguridad de la Organización.			
Todos los productos químicos se encuentran identificados conforme a las normas nacionales o internacionales, en lo relacionado con sus riesgos y poseen la correspondiente hoja de seguridad.			
Cuenta con equipos redundantes de protección y/o otras medidas de seguridad, donde sea aplicable.			

Ambiente	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Tiene identificada la normativa legal aplicable a la organización en temas de			

seguridad, salud y ambiente y se cumple.			
Realiza periódicamente mediciones de emisiones y desechos.			
Ha evaluado los riesgos causados por las emisiones y desechos.			
Establece planes anuales de reducción de emisiones y desechos.			

Salud	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Los trabajadores se involucran en la elaboración de procedimientos tendientes a lograr un ambiente laboral sano y seguro.			
Tiene identificados los riesgos por tareas y son conocidos por los trabajadores.			
Evalúa las aptitudes físicas del personal según sea la tarea asignada.			
Tiene un método para seleccionar los equipos de seguridad y de protección personal de acuerdo con los riesgos en los puestos de trabajo.			

3º Aspectos ambientales:

El objetivo es conocer si la Municipalidad genera sustancias consideradas como peligrosas, y determinar el cumplimiento de la legislación ambiental que le es de aplicación.

En el aspecto de ruido se busca identificar fuentes que contaminan el exterior, como sistemas de ventilación, extractores, plantas eléctricas, compresores y sistemas de transporte de fluidos, que no cuenten con adecuado cerramiento o confinamiento evaluando las medidas que toma la Municipalidad para alcanzar el cumplimiento de las normas de ruido vigentes.

En total se consideran diecisiete aspectos ambientales de acuerdo con los siguientes porcentajes:

0%	0 puntos
5 %	De 1 a 3 puntos
10 %	De 4 a 6 puntos
15 %	De 7 a 10 puntos
20 %	De 11 a 13 puntos

Emisiones atmosféricas	Verdadero 1	Falso 0
Las emisiones esperadas contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Las emisiones esperadas contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La altura del punto de descarga es inferior a la exigida en la normativa vigente.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de las emisiones, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

Vertimientos	Verdadero 1	Falso 0
Los vertimientos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Los vertimientos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de los vertimientos, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

Residuos sólidos y/o lodos	Verdadero 1	Falso 0
Los residuos sólidos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas		

como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Los residuos sólidos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, reciclaje o reutilización.		
La organización no cuenta con servicios de transporte y disposición para los residuos que contengan sustancias peligrosas.		

Ruido	Verdadero 1	Falso 0
La organización cuenta con máquinas y/o equipos generadores de ruido ambiental.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aislamiento o reducción del ruido, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

4° Otras características:

Estas hacen referencia a la ubicación, vulnerabilidad de los elementos potencialmente amenazados. Varía dependiendo de que la zona colindante sea de uso industrial, comercial, de recreación, residencial, etc.

También, se considera si la Municipalidad cuenta con una superficie de su propiedad que pueda funcionar como zona de amortiguamiento.

Finalmente, dentro de este numeral se evalúa si las instalaciones de la Municipalidad cumplen con las Normas Sismorresistentes.

Los aspectos considerados en este numeral tienen los siguientes valores:

Según sea la relación: áreas de amortiguamiento / área del establecimiento.

Relación entre la superficie total de las instalaciones de la Municipalidad y de las que se consideren áreas de amortiguamiento como zonas verdes, zonas de patios, áreas libres, entre otros.

Relación de tareas	Porcentaje a asignar
Mayor al 75 %	0 %
Entre el 50 y el 75 %	1.5 %
Entre el 25 y el 49 %	3 %
Entre el 10 y 24 %	4.5 %
Menor al 9 %	6 %

Según el uso del suelo del sitio de ubicación.

Uso del suelo	Porcentaje a asignar
Comercial o industrial (conforme a la UPZ correspondiente)	0 %
Mixto (comercial y residencial)	3.5 %
Residencial o recreacional	7 %

Según cumplimiento de la Norma sismorresistente.

Cumplimiento	Porcentaje a asignar
Si cumple	0 %
No cumple	7 %

Interpretación del resultado final

El resultado final de la evaluación de los cuatro componentes analizados anteriormente, se obtiene mediante la sumatoria de los porcentajes alcanzados por la Municipalidad en cada uno de ellos:

1. Matriz de riesgos: **40 %**.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: **20 %**.
3. Aspectos ambientales: **20 %**.
4. Otras características: **20 %**.

La interpretación de este resultado se realiza como se muestra en el cuadro:

Porcentaje alcanzado por la Municipalidad	Resultado
> 65 %	La actividad en la Municipalidad se considera de alto riesgo para la salud y/o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará. Riesgo elevado, y no debe tolerarse.
Entre el 30% y el 65 %	La actividad en la Municipalidad se considera de riesgo medio para la salud y/o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará.
< 30 %	La actividad en la Municipalidad se considera de riesgo bajo para la salud o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará.

Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la Comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la Comuna, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo.**

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación permite parametrizar el análisis de un riesgo de modo muy completo, y establece un completo estudio que permite considerar las **Amenazas** que representa el riesgos, la **Probabilidad** y **Consecuencias** del Riesgo, la **Vulnerabilidad** de las personas, bienes, medio ambiente, Infraestructuras y operaciones, así como las **Estrategias para el Control del Riesgo**, tal como se observa en la tabla.

Riesgo, Amenaza o peligro (1)			Evaluación Riesgo: Índice de Riesgo IR (2)			Vulnerabilidad (3)					Control Riesgo (4)
Entidad	Alrededores	Infraest. Instalac.	IP	IC	IR = IP x IC	Personas	Bienes	M. Ambient.	Entidad	Operaciones	P/M/PR/RC
Estrategias "Control del Riesgo" (5) Relación de Medidas a adoptar para limitar o controlar la Probabilidad o de las Consecuencias de ocurrencia del riesgo.											
Prevención											
Mitigación											
Preparación											
Respuesta											
Recuperación											

(1) Se identifica el Riesgo, Amenaza o peligro si afecta a la Entidad, Alrededores y/o a la Infraestructuras e Instalaciones.

(2) Para el cálculo del Índice de Riesgo se asigna un índice **IP** y un índice **IC**, los cuales son obtenidos de la tabla siguiente, en función de la probabilidad de ocurrencia y de las consecuencias y daños causados a la Comuna.

Índice de probabilidad (IP):	Índice de Consecuencia y Daños (IC):
1 Inexistente	1 Sin daños
2 Sin constancia o menos de una vez cada 10 años	2 Pequeños daños materiales o al medio ambiente, sin afectados.
3 Frecuencia entre 1 y 10 años	3 Pequeños daños materiales o al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
4 Cada años o menos	4 Daños materiales o al medio ambiente y/o algunos afectados o víctima mortales.
	5 Daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.

<p>5 Una o más veces al año</p> <p>IR = IP x IC</p>	<p>6 Importantes daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.</p> <p>7 Graves consecuencias con importantes daños materiales, al medio ambiente y con múltiples afectados y víctimas mortales.</p>
--	--

(3) Se establece si la Vulnerabilidad afecta a las Personas, Bienes, Medioambiente, Entidad y/o Operaciones desarrolladas, pudiendo seleccionar una combinación de las mismas.

(4) Para finalizar se establece el control de riesgo, en cuyo caso se definen las acciones y estrategias encaminadas a limitar o controlar la probabilidad o las Consecuencias.

(5) Definir las actuaciones de Prevención, Mitigación, preparación, Respuesta y Recuperación, cumplimentando los resultados en la tabla que se observa.

Estrategias "Control del Riesgo" (5) Relación de Medidas a adoptar para limitar o controlar la Probabilidad o de las Consecuencias de ocurrencia del riesgo.	
Prevención	
Mitigación	
Preparación	
Respuesta	
Recuperación	

Con los datos anteriores, se evalúa el riesgo y se establecen las estrategias para su control antes, durante y después de la situación de emergencia.

Ahora solo deberemos Priorizar los escenarios, dando un rango de prioridad en función de los resultados anteriormente evaluados para cada amenaza.

Metodología de análisis mediante matriz DOFA

La Metodología de evaluación de las situaciones mediante matriz DOFA supone una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones, amenazas y riesgos dentro de la Comuna, muy indicada para analizar los riesgos en Continuidad de Operaciones.

DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

El objetivo consiste en concretar, en un gráfico o una tabla resumen, la evaluación de los puntos fuertes y débiles con las amenazas, en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre sus capacidad interna y su posición externa.

La plantilla del análisis DOFA es una matriz de cuatro secciones, una para cada uno de los elementos: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. En cada apartado se incluyen preguntas, cuyas respuestas deben ser insertadas en la sección correspondiente.

Las preguntas son puntos de discusión, que pueden ser obviamente modificados según las necesidades y situaciones, por ello deben ser utilizadas de la forma que resulten más útiles.

Consideraciones técnicas:

Completar la matriz es sencillo, y resulta apropiada para talleres y reuniones de tormenta de ideas. El análisis DOFA es una evaluación subjetiva de datos organizados, que los coloca en un orden lógico que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. Puede ser utilizado en cualquier tipo de toma de decisiones, ya que la plantilla estimula a pensar proactivamente, en lugar de las comunes reacciones instintivas.

Las cuatro dimensiones son una extensión de los encabezados sencillos de Pro y Contra.

A) Matriz DOFA de análisis de la Organización

Como ejemplo de Plantilla de análisis DOFA para evaluar los riesgos de la Organización, se puede tomar en consideración y como punto de partida los que se ofrecen por defecto, pero que evidentemente solo responden a una idea de partida:

Matriz DOFA de análisis de situación de la Organización

Oportunidades (Externas)	Amenazas (Externas)
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Vulnerabilidades de los competidores? • ¿Tendencias de la industria o de estilo de vida? • ¿Desarrollos tecnológicos e innovaciones? • ¿Influencias globales? • ¿Geografía y ubicación geográfica? • ¿Planificación de actuaciones? • ¿Tácticas - coordinación de respuestas? • ¿Desarrollo de negocios o de productos? • ¿Información e investigación? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Efectos legislativos? • ¿Efectos ambientales? • ¿Desarrollos de TI? • ¿Nuevas tecnologías, servicios, ideas? • ¿Contratos y alianzas vitales? • ¿Mantener las capacidades internas? • ¿Pérdida de personal clave? • ¿Pérdida de máquinas, equipos y tecnologías? • ¿Pérdida de Bases de datos? • ¿Respaldo financiero sostenible?
Fortalezas (Internas)	Debilidades (Internas)
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Preparación para adversidades y contingencias? • ¿Equipos competentes? • ¿Medios y recursos disponibles? • ¿Personal preparado y concienciado? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Falta de presupuesto acorde con las necesidades de las estrategias adoptadas? • ¿Brechas en la capacidad? • ¿Falta de fuerza competitiva? • ¿Aspectos Financieros?

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Experiencia, conocimiento, datos? • ¿Reservas financieras, retorno probable? • ¿Procesos, sistemas, TI, comunicaciones? • ¿Cultural, actitudinal, de comportamiento? • ¿Cobertura gerencial, sucesión? • ¿Cultura preventiva implantada? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Vulnerabilidades propias conocidas? • ¿Escala de tiempo, fechas tope y presiones? • ¿Flujo de caja, drenaje de efectivo? • ¿Continuidad, robustez de la cadena de suministros? • ¿Efectos sobre las actividades principales, distracción? • ¿Confiabilidad de los datos, predictibilidad del plan? • ¿Motivación, compromiso, liderazgo? • ¿Pérdida de ingresos y/o beneficios? • ¿Impacto Operacional? • ¿Impacto Comercial (relación comercial con clientes)? • ¿Impacto en pérdida de Imagen de la Organización? • ¿Impacto en la calidad de los productos y/o servicios? • ¿Impacto ambiental? • ¿Incumplimiento de obligaciones administrativas? • ¿Pérdida de confianza de los trabajadores? • ¿Procesos y sistemas, etc? • ¿Cobertura gerencial?
--	--

Las fortalezas y debilidades internas resultan importantes puesto que pueden ayudarnos a entender la posición de nuestra Comuna en un entorno.

Un primer paso, por tanto, consiste en analizar el ambiente que rodea a la Comuna, decidiendo cuáles son las variables (factores críticos de éxito -FCE-) apropiadas a utilizar.

B) Estrategias a adoptar

Posteriormente se establece un gráfico que recoja las posibles estrategias a adoptar. Este gráfico se lleva a cabo a partir de la elaboración de una matriz de 2 x 2 que recoge la formulación de estas estrategias más convenientes. En esta matriz DAFO por columnas estableceremos el análisis del entorno (1ª columna: Amenazas, 2ª columna: Oportunidades) y por filas el diagnóstico de la empresa (1ª fila: Puntos fuertes, 2ª fila: Puntos débiles). Así establecemos 4 cuadrantes que reflejan las posibles estrategias a adoptar por la empresa:

Estrategias a adoptar
Análisis del entorno - Diagnóstico de la Organización

MATRIZ DOFA	Amenazas	Oportunidades
Puntos Fuertes		
Puntos Débiles		

El desarrollo práctico de la matriz se completa analizando de forma aislada cada cuadrante. Es decir, si se elige el primero (1-1...Puntos Fuertes-Amenazas) se tendrán que identificar cada uno de los puntos fuertes y cada una de las amenazas que posee del exterior, de forma que cada intersección deberá ser analizada para estudiar las consecuencias y las acciones que de dicha situación puedan derivarse.

Con esta información se podrá ir orientando la futura formulación de la estrategia.

1-1 Estrategias defensivas: la Comuna está preparada para enfrentarse a las amenazas.

1-2 Estrategias ofensivas: es la posición en la que toda Comuna quisiera estar.

2-1 Estrategias de supervivencia: la Comuna se enfrenta a amenazas externas sin las fortalezas internas necesarias para luchar.

2-2 Estrategias de reorientación: a la Comuna se le plantean oportunidades que puede aprovechar pero sin embargo carece de la preparación adecuada. La comuna debe establecer un programa de acciones específicas y reorientar sus estrategias anteriores.

En consecuencia y con una evaluación general de la Comuna basada en el estudio proporcionado por esta matriz DOFA, estamos ya en condiciones de proceder a un minucioso y detallado estudio uno a uno de los riesgos o amenazas que pueden afectar a la Comuna.

C) Análisis del riesgo:

Para asignar peso a las variables de “origen, probabilidad, e impacto”, se aplican los valores que se observan en la siguiente tabla:

Parámetro	Descripción	Calific.	Criterio de decisión
Origen	Interno	1	Cuando el riesgo se puede presentar dentro del proceso
	Externo	2	Cuando el riesgo puede ser ocasionado por otro proceso, otra dependencia, ó por una entidad o persona externa.
Probabilidad	Alta	3	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 70% y el 100% de las veces que se ejecute la actividad.
	Media	2	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 40% y 69% de las veces que se ejecute la actividad.
	Baja	1	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en menos de 39% de las veces que se ejecute la actividad.
Impacto	Catastrófico	20	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy probable que el cliente lo detecte y presente una no conformidad o si el riesgo afecta el resultado del proceso o lo interrumpe totalmente y la entidad puede verse sancionada y/o multada.
	Medio	10	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera poco probable que el cliente lo detecte y o si el riesgo no afecta el resultado del proceso o lo interrumpe parcialmente.
	Bajo	5	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy poco probable que el cliente lo detecte y o si el riesgo no interrumpe ó afecta el resultado del proceso.

D) Valoración del riesgo en función del Control sobre el mismo

Una vez realizada la calificación del riesgo conforme se ha visto anteriormente, se evalúa el grado de eficacia de los controles de tipo preventivo formulados por la Comuna y aplicados en la ejecución de los procesos, de acuerdo a la siguiente tabla:

Control	Valoración del Riesgo
Si no existen controles	4
Si los controles existentes no son efectivos	3
Si los controles existentes son efectivos pero no están documentados	2
Si los controles son efectivos y están documentados	1

E) Evaluación del riesgo:

En la matriz de cuatro entradas, y a partir de los datos anteriores de Control, Probabilidad, Origen e impacto, determinamos el valor cuantitativo de la **evaluación del riesgo**, y que tal como se observa es el producto de:

$$\text{Valor Riesgo} = \text{Control} \times \text{Probabilidad} \times \text{Origen} \times \text{Impacto}$$

Control	Probabilidad						
4	3	60	120	120	240	240	480
	2	40	80	80	160	160	320
	1	20	40	40	80	80	160
3	3	45	90	90	180	180	360
	2	30	60	60	120	120	240
	1	15	30	30	60	60	120
2	3	30	60	60	120	120	240
	2	20	40	40	80	80	160
	1	10	20	20	40	40	80
1	3	15	30	30	60	60	120
	2	10	20	20	40	40	80
	1	5	10	10	20	20	40
▶ Origen		1	2	1	2	1	2
▶ Impacto		5		10		20	

Las tablas que se ofrecen a continuación, son tablas operativas que permiten calificar uno a uno los riesgos, asignando valores a *Control*, *Origen*, *Probabilidad* e *Impacto*, (ver ejemplo de abajo), y que permiten de un modo rápido el calcular el valor del riesgo:

Valoración del riesgo

Amenazas	Descripción del Control	Control				Origen		Probabilidad			Impacto			Valor Riesgo C x O x P x I =
		4	3	2	1	Int. 1	Ext. 2	Alt. 3	Med. 2	B. 1	Cat. 20	Med. 10	B. 5	
Amenazas que representan para la Comuna	Descripción del Control de las amenazas													
Incendio: Destrucción de patrimonio, archivos, datos e inventarios	Pendiente de adopción de medidas	X					X		X			X		160

Incendio: Paralización de operaciones	Aumento producción en Nave II de la Comuna				X		X		X			X	20
---------------------------------------	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	----

y a partir de estos datos y teniendo presente la matriz, se procede a la valoración del riesgo, pero aplicándolo sobre una tabla resumen obtenida de la anterior, en la cual como se observa no hay repeticiones y que rápidamente podemos valorar el riesgo:

60	120	240	480
45	90	180	360
40	80	160	320
30	60	120	240
20	40	80	160
15	30	60	120
10	20	40	80
5	10	20	40

La valoración total del Riesgo, es la media obtenida de los valores de riesgo, es decir que en ejemplo anterior sería de $(160+20 / 2 = 90)$:

Total del Riesgo	90	Moderado
-------------------------	-----------	-----------------

F) Valor total del riesgo:

A partir de la evaluación anterior (valor de 90 en el ejemplo), se establecen califica el riesgo (Moderado en el ejemplo) y a su vez los criterios de respuesta para enfrentarnos al riesgo:

Consideración del Riesgo	Respuesta
Inaceptable > 300	Evitar el riesgo, prevenir, proteger, compartir o transferir.
Importante de 150 a 300	Prevenir el riesgo, proteger, compartir o transferir
Moderado de 45 a 140	Proteger, compartir o transferir, reducir.
Tolerable de 20 a 40	Reducir el riesgo, asumir el riesgo.
Aceptable menos de 20	Asumir el riesgo.

G) Análisis general del macroproceso:

El estudio del **Macroproceso de evaluación** de los riesgos de esta Comuna, se ha realizado agrupando el estudio en tres tipologías:

- Riesgos Sociales
- Riesgos Tecnológicos
- Riesgos Naturales

cuyos resultados globales se agrupan en la siguiente tabla resumen:

Nº de Riesgos Sociales	Nº de Riesgos Tecnológicos	Nº de Riesgos Naturales
-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Inaceptable > 300	--	2	--
Importante de 150 a 300	1	1	2
Moderado de 45 a 140	4	3	2
Tolerable de 20 a 40	8	6	5
Aceptable menos de 20	2	1	2

A modo de ejemplo como se ofrece en la tabla anterior, podemos definir que el **Macroproceso de evaluación** se compone de nueve (9) riesgos **moderados**, cuya calificación está en el límite superior de ciento veinte (120) puntos, con cuatro riesgos (4) **importantes**, con una calificación de doscientos cuarenta (240) puntos.

Por lo anterior, es necesario que se aplique la medida de respuesta que se encuentra descrita en la tabla de consideración del riesgos, así: "Prevenir, minimizar el riesgo".

H) Mapa institucional (Gráfico y Análisis):

Podemos realizar una representación gráfica de los resultados anteriores, que tal como podemos apreciar, ofrece una visión global o mapeado institucional de la Comuna, el cual y a la vista del mismo, se presta a su análisis e interpretación.

A modo de ejemplo se ofrece este mapeado y su interpretación:

Representación del mapeado institucional en % de cada riesgo																				
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Inaceptable																				
Importante																				
Moderado																				
Tolerable																				
Aceptable																				

Tal como observamos, los riesgos Inaceptables e Importantes (en definitiva los que más pueden afectar a la Comuna), representan aproximadamente un 15% del total de riesgos, siendo los Inaceptables sobre un 5% de los mismos.

Por otro lado los riesgos Tolerables y Aceptables (los que se mantienen en niveles que pueden causar poco o nada a la Comuna) representan el 60% de los riesgos estudiados.

El residual del 25% restante, se trata de riesgos Moderados, pero que igualmente pueden ser considerados no como amenazas a la Comuna.

Así pues y partiendo de dicho estudio, podemos concluir que el 85% de los riesgos de alguna manera están siendo soportados por la Comuna, ya que debido a las medidas adoptadas en la prevención o en la preparación de respuestas, serán afrontados con éxito.

El criterio a trabajar los riesgos es por el valor de sus puntos de mayor a menor así:

360 ▶ 240 ▶ 160 ▶ 120 ▶ 90 ▶ 80 ▶ 60 ▶ 40 ▶ 30 ▶ 20

Metodología de matriz de supervisión de riesgos

Esta metodología se basa en los documentos publicados por el Comité de Basilea, que permite analizar el riesgo de entidades pero que transpuesto a la protección civil, es un método de fácil implantación para evaluar los riesgos de una comuna.

En este contexto, Organismos en diferentes países están en proceso de implementación de metodologías de supervisión basadas en la gestión de riesgos. Entre las experiencias desarrolladas podemos citar a la *Office of the Superintendent of Financial Institutions (OSFI)* de Canadá y al *Banco de España*, que recomiendan su implantación para evaluar los impactos causados desde un punto de vista económico.

En ambos casos aplican la **Metodología de matriz de supervisión de riesgos**, constituyendo una herramienta clave en el proceso de supervisión basada en riesgos, debido a que la misma permite efectuar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos inherentes de cada actividad significativa y la determinación del perfil de riesgo.

Consideraciones técnicas:

A) Identificación de actividades y riesgos:

A partir de los objetivos estratégicos, la administración de riesgos de la Comuna, desarrolla un proceso para la “*identificación*” de las actividades principales y los riesgos a los cuales están expuestas, es decir la eventualidad de que no pueda cumplir con uno o más de los objetivos.

B) Factores de riesgo o riesgos inherentes:

Una vez establecidas todas las actividades, se deben identificar las fuentes o factores que intervienen en su manifestación y severidad, es decir los llamados “*factores de riesgo o riesgos inherentes*”.

El riesgo inherente es intrínseco a toda comuna, surge de la exposición y la incertidumbre de probables eventos o cambios en las condiciones ambientales, infraestructuras, medios y recursos o de la economía que puedan impactar la actividad.

Los factores o riesgos inherentes pueden no tener el mismo impacto sobre el riesgo agregado, siendo algunos más relevantes que otros, por lo que surge la necesidad de ponderar y priorizar los riesgos primarios.

<i>Impacto</i>	
Bajo	
Medio	
Alto	

C) Probabilidad de ocurrencia:

El siguiente paso consiste en determinar la “*probabilidad*” de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales sobre la Comuna. La valorización del riesgo implica un análisis conjunto de la probabilidad de ocurrencia y el efecto en los resultados; puede efectuarse en términos cualitativos o cuantitativos, dependiendo de la importancia o disponibilidad de información; en términos de costo y complejidad la evaluación cualitativa es la más sencilla y económica.

La valorización cualitativa no involucra la cuantificación de parámetros, utiliza escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento.

En general este tipo de evaluación se utiliza cuando el riesgo percibido no justifica el tiempo y esfuerzo que requiera un análisis más profundo o cuando no existe información suficiente para la

cuantificación de los parámetros. En el caso de riesgos que podrían afectar significativamente los resultados, la valorización cualitativa se utiliza como una evaluación inicial para identificar situaciones que ameriten un estudio más profundo.

La evaluación cuantitativa utiliza valores numéricos o datos estadísticos, en vez de escalas cualitativas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento, procedimiento que definitivamente podría brindar una base más sólida para la toma de decisiones, esto dependiendo de la calidad de información que se utilice.

Ambas estimaciones, cualitativa y cuantitativa, pueden complementarse en el proceso del trabajo de estimar la probabilidad de riesgo.

Al respecto, debe notarse que si bien la valoración de riesgo contenida en una matriz de riesgo es mayormente de tipo cualitativo, también se utiliza un soporte cuantitativo basado en una estimación de eventos ocurridos en el pasado, con lo cual se obtiene una mejor aproximación a la probabilidad de ocurrencia del evento.

Probabilidad de ocurrencia

Baja	
Media	
Alta	

D) Valorización de riesgo:

La valorización consiste en asignar a los riesgos calificaciones dentro del rango 1 a 5, obtenido a partir de la gráfica de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto:

Valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto

		Probabilidad de ocurrencia		
Impacto Comunal		Bajo	Medio	Alto
Alto	4 Moderado	5 Alta	5 Alta	
Medio	3 Media	3 Media	5 Alta	
Bajo	1 Insignificante	2 Baja	4 Moderado	

E) Evaluación de la calidad de la gestión

Una vez que los riesgos han sido valorizados se procede a evaluar la “calidad de la gestión”, a fin de determinar cuán eficaces son los controles establecidos por la empresa para mitigar los riesgos identificados.

En la medida que los controles sean más eficientes y la gestión de riesgos pro-activa, el indicador de riesgo inherente neto tiende a disminuir.

La escala de valoración de efectividad de los controles es del siguiente rango:

Control Comunal	Efectividad
Ninguno	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Destacado	5

F) Riesgo neto o residual

Finalmente, se calcula el “riesgo neto o residual”, que resulta de la relación entre el grado de manifestación de los riesgos inherentes y la gestión de mitigación de riesgos establecida por la administración.

A partir del análisis y determinación del riesgo residual los administradores, responsables de protección civil de la Comuna pueden tomar decisiones como la actuar en la prevención o en la respuesta o en ambas, dependiendo del nivel de riesgos; fortalecer controles o implantar nuevos controles; o finalmente, podrían tomar posiciones de cobertura, contratando por ejemplo pólizas de seguro.

En el siguiente cuadro se muestra los criterios para calcular el riesgo neto o residual utilizando escalas numéricas de posición de riesgo:

Actividad	Nivel de riesgo	Calidad de gestión			Riesgo residual
		Tipo de medidas de control	Efectividad	Promedio	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Perfil de Riesgos (Riesgo residual total)					(7)

(1) En esta columna deberá colocarse la relación de riesgos inherentes a la Comuna, por ejemplo terremoto, Tsunami, Inundación, etc... ordenados conforme la columna (2) siguiente.

(2) En esta columna debe colocarse el nivel de riesgo obtenido de la tabla del apartado D anterior de *valoración del riesgo*, pero ya ordenados los riesgos de mayor a menor.

(3) En esta columna deberán definirse las medidas de control establecidas para hacer frente a los riesgos, ordenadas de mayor a menor, como por ejemplo: mantenimiento, formación, simulacro, copia de seguridad, etc...

(4) En esta columna se valora la efectividad a partir de los criterios de la tabla del apartado E anterior, acerca de los controles realizados, pero ordenado de mayor a menor.

(5) Se calcula el valor promedio o la media de la valoración de las Efectividades y se refleja el resultado en este apartado **Promedio = (Efect1 + Efect2 + Efect3) / 3**

(6) Se calcula el valor del Riesgo residual, siendo **Riesgo residual = Nivel de riesgo / Promedio**

(7) Para finalizar se calcula el Perfil de riesgo o riesgo residual total, cuyo valor es el promedio de los Riesgos residuales.

Este cuadro una vez cumplimentado, muestra en forma consolidada, los riesgos inherentes a una actividad o línea de negocio, el nivel o grado de riesgo ordenado de mayor a menor nivel de riesgo (priorización); las medidas de control ejecutadas con su categorización promedio y finalmente, se expone el valor del riesgo residual para cada riesgo y un promedio total que muestra el perfil global de riesgo de la Comuna.

Como se habrá podido observar la matriz de riesgo tiene un enfoque principalmente cualitativo, para lo cual es preciso que quienes la construyan tengan experiencia, conocimiento profundo del medio ambiente, de la Comuna y de su entorno y un buen juicio de valor, pero además es requisito indispensable la participación activa de todas las áreas.

Los beneficios de aplicación de esta metodología de supervisión, entre otros, son los siguientes:

- Identificación de actividades dentro de la Comuna que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.
- Uso eficiente de recursos aplicados a la supervisión, basado en perfiles de riesgos de las entidades.
- Permite la intervención inmediata y la acción oportuna.
- Evaluación metódica de los riesgos.
- Promueve una sólida gestión de riesgos en las instituciones financieras, de ahí que sea de aplicación inmediata en Bancos, Asesores financieros y bursátiles, etc.
- Monitoreo continuo.

De esta manera la matriz de riesgo permite establecer de un modo uniforme y consistente el perfil de riesgo de cada una de las entidades y permite profundizar en el proceso de establecimiento de planes de supervisión a fin de que se ajusten a las características específicas de cada entidad.

Metodología de matriz de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos en una Comuna. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de amenazas que impliquen riesgos en la Comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen comunal).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

El análisis de riesgo busca medir las consecuencias de un accidente contra las probabilidades de que este llegue a ocurrir, con la precisión suficiente para establecer una base que permita tomar medidas prácticas y contener los riesgos.

Tabla de Identificación y valoración de las amenazas

Gravedad				Control Riesgo		
Vi Gravedad para la vida	M Gravedad para el medioambiente	P Gravedad para la propiedad	Ve Velocidad de propagación	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda	Pr Prioridad	Ponderación daños

Vi: Gravedad para la vida. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	Vi Gravedad para la vida
1	Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un día o menos.
2	Limitadas	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.
3	Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4	Muy Graves	Muerte de al menos una persona, y/o varios heridos (20) de gravedad y/o hasta 50 evacuados.
5	Catastróficas	Varias muertes, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados.

M: Gravedad para el medioambiente. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	M Gravedad para el medio ambiente
1	Poco importantes	No hay contaminación.
2	Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos.
3	Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están muy difundidos.
4	Muy Graves	Hay alta contaminación y sus efectos están contenidos.
5	Catastróficas	Hay muy alta contaminación y sus efectos están muy difundidos.

P: Gravedad para la propiedad. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	P Gravedad para la propiedad: Costo del daño (Salario mínimo mensual legal vigente)		
		Organización pequeña	Organización mediana	Organización Grande
1	Poco importantes	< 2	< 4	< 8
2	Limitadas	2 - 5	4 - 10	8 - 20
3	Graves	5 - 10	10 - 20	20 - 40
4	Muy Graves	10 - 20	20 - 40	40 - 80
5	Catastróficas	> 20	> 40	> 80

Ve: Velocidad de propagación. (Valores 1 a 4 según tabla)

	Clase	Ve Velocidad de propagación
1	Advertencia precisa y anticipada	Efectos contenidos / ningún daño.
2	Media	Alguna propagación / pocos daños.
3	Alta	Daños considerables / efectos contenidos.
4	Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente. Efectos inmediatos como explosión.

Pb: Probabilidad de que el riesgo suceda (Valores 1 a 5 según tabla).

	Clase	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda
1	Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2	Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años.
3	Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4	Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años.
5	Muy probable	Más de una vez por año

Pr: Prioridad. Se calcula aplicando porcentajes a la Gravedad, tal como se observa en la tabla siguiente.

Gravedad				Pb	Control Riesgo
Vi	M	P	Ve		Pr
30 %	30%	20%	20%	---	$Pr = (Vi \times 30\% + M \times 30\% + P \times 20\% + Ve \times 20\%)$ 1 = A 2 = B 3 = C 4 = D 5 = E

Ponderación de daños, conforme a la matriz de riesgos:

Ponderación de daños:
Matriz de riesgos en función de Pb (Probabilidad) y de Pr (Prioridad)
Ponderación de daños

		Pr (Prioridad)				
		A	B	C	D	E
Pb	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

El resultado de la matriz de riesgos está distribuido así:

0 %	Riesgo Muy bajo
25 %	Riesgo Bajo
50 %	Riesgo Medio
100 %	Riesgo Alto

Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos comunales. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos en la comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen comunal).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza.**

Consideraciones técnicas:

Como metodología para realizar el análisis de vulnerabilidad por amenaza se sugiere la aplicación de la siguiente matriz, en ella se debe calificar cada aspecto de acuerdo con la condición existente en la Organización, para ello seleccione A, B o C según sea el caso.

Tabla de Análisis de Vulnerabilidad (“asignar amenaza”)

Aspecto a evaluar	Clasificación		
	A	B	C
1. El Plan de Emergencia			
A. Se ha determinado previamente por parte los responsables los aspectos básicos a poner en práctica en caso de una emergencia.			
B. Solo algunos responsables conocen sobre normas de evacuación o han tenido en cuenta aspectos al respecto.			
C. Ningún miembro de equipos o brigadas conoce sobre medidas de evacuación y no se han desarrollado hasta el momento estrategias o planes al respecto.			
2. Alarma para Emergencia			
A. Esta instalada y es funcional una alarma comunal (sin tener en cuenta los medios de comunicación como televisión o radio)			
B. Es funcional en solo un sector de la comuna (sometida a riesgos por ejemplo de Tsunami o inundaciones, etc...). Bajo ciertas condiciones			
C. Es sólo un proyecto que se menciona en algunas ocasiones			
3. Ruta de Evacuación			
A. Existe una ruta exclusiva de evacuación, y rutas alternativas en caso necesario.			
B. Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores			
C. No hay ruta exclusiva de evacuación			
4. Los habitantes conocen las actuaciones en caso de Emergencia			
A. Fácil y rápidamente gracias a la divulgación, los habitantes son conocedores de las actuaciones en caso de emergencia			
B. Dificilmente por la poca información o información confusa al respecto			
C. No saben como actuar			

5. Protocolos en caso de Emergencia			
A. Se han establecido claramente y los conocen todos los responsables			
B. Existen programas desarrollados para hacer frente a una situación de emergencia desde el minuto cero.			
C. No existen protocolos o los que hay están desfasados o caducados			

6. Equipos personales de emergencia y dotaciones personales de emergencia			
A. Son completos y seguros			
B. Son completos pero con algunos riesgos			
C. Son realmente pocos para el número de personas de la población			

7. La Evacuación en los edificios particulares			
A. Se disponen planes de emergencia en los condominios o edificios residenciales y en tal caso se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas del edificio en caso de evacuación.			
B. Se disponen planes de emergencia en los condominios o edificios residenciales y las vías de evacuación están ocultas, poco identificadas y apenas se observa en algunos sitios			
C. No existen ni Planes de emergencia ni hay flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible de los edificios			

8. Existe normativa en la Comuna que obligue a desarrollar Planes de Emergencia para Condominios y/o Edificios residenciales			
A. Si, y además se revisa frecuentemente que se desarrolla, implanta y hacen simulacros			
B. Si, pero no hay técnicos que revisen si realmente se están desarrollando e implantado			
C. Es posible que se haga, pero ni se exige ni se comprueba que se ha desarrollado			

9. Existe un Sistema Comunal para inventarios los recursos y medios que pueden ser movilizados en caso de necesidad			
A. Si, además se mantiene actualizado			
B. Se hizo en su momento pero realmente no sabemos hasta que punto es fiable			
C. No, porque nunca se inventariaron los recursos de la Comuna			

10. Concientización			
A. Están los miembros de la comuna concientizados acerca de la necesidad de disponer de planes de emergencia tanto a nivel comunal como en sus propios edificios o residencias			
B. Los miembros de la comuna están poco o nada concientizados acerca de la necesidad de disponer de planes de emergencia tanto a nivel comunal como en sus propios edificios o residencias, ya que no consideran que sea efectivo disponer de ellos			
C. Usualmente ni se tiene conciencia de ello ni se echa de menos			

11. El Sistema de detección de emergencias por alerta temprana			
A. Existen en la Comuna sistemas de detección de amenazas detectadas			
B. Sólo existen algunos detectores sin revisión y no en todas las áreas			
C. No existe ningún tipo de detector			

12. Comunicación de emergencia			
A. Es óptimo de día y noche (siempre se ve claramente, aún de noche)			
B. Es óptimo sólo en el día (en la noche no se ve con claridad)			
C. Deficiente día y noche			

13. Abastecimientos y recursos de emergencia			
A. Está capacitada la comuna en reserva de agua y alimentos básicos siempre.			
B. En determinadas ocasiones y coincidiendo con fiestas, si que se dispone de agua y alimentos almacenados, pero en el resto de fechas, no.			
C. No existe			

14. El Sistema contra incendios			
A. Es funcional			
B. Funciona parcialmente			
C. No existe o no funciona			

15. Los equipos y brigadas de incendio			
A. Están ubicados en las áreas críticas y son funcionales			
B. Existen pero no en número suficiente			
C. No existen o no funcionan			

16. Divulgación del Plan de Emergencia			
A. Se ha desarrollado mínimo una por semestre			
B. Esporádicamente se ha divulgado para algunas áreas			
C. No se ha divulgado			

17. El Coordinador del Plan de Emergencia			
A. Existe y está capacitado			
B. Existe pero no está capacitado			
C. No existe			

18. Las Brigadas de Emergencia			
A. Existen y están capacitadas			
B. Existen y no están capacitadas			
C. No existen			

19. Realización de simulacros			
A. Un simulacro en el último año			
B. Un simulacro en los últimos dos años			
C. Ningún simulacro			

20. Entidades de socorro externas			
A. Conocen y participan activamente en el plan de emergencia de la comuna.			
B. Están identificadas las entidades de socorro pero no conocen el plan de emergencia de la empresa.			
C. No se tienen en cuenta.			

21. Los ocupantes de la comuna			
A. Siempre los mismos con muy pocos visitantes o turistas			
B. Con un 10 a 20% de visitantes nuevos cada día			
C. El 90% de los ocupantes son visitantes			

22. En los edificios públicos, hoteles, residencias, y en general en los lugares públicos			
--	--	--	--

A. Existe y es visible un plano de evacuación en cada piso			
B. No existe un plano de evacuación en cada piso pero alguien daría información			
C. No existe un plano de evacuación y nadie está responsabilizado de dar información al respecto			

23. Las rutas de tránsito y circulación			
A. En general las rutas de acceso y circulación son amplias y seguras			
B. En algún punto de las rutas no se circula con facilidad por falta de espacio u obstáculos al paso			
C. En general las rutas y áreas de circulación son congestionadas y de difícil uso.			

24. Las infraestructuras necesarias para la ayuda exterior o evacuación de accidentados en la comuna			
A. Se tienen identificadas debidamente puentes, carreteras, presas, diques, pantalanés, aeropuertos, helipuertos, ferrocarriles, etc...			
B. Solo algunas infraestructuras han sido identificadas debidamente, tales como puentes, carreteras, presas, diques, pantalanés, aeropuertos, helipuertos, ferrocarriles, etc...			
C. Ninguna se ha identificado			

25. Espacios exteriores seguros			
A. Se han identificado en la comuna, espacios exteriores seguros donde poder atender a accidentados, heridos o enfermos, mientras son evacuados a otros lugares o bien donde instalar provisionalmente a ciudadanos.			
B. Se han identificado en la comuna, algunos espacios exteriores seguros donde poder atender a accidentados, heridos o enfermos, mientras son evacuados a otros lugares o bien donde instalar provisionalmente a ciudadanos, pero estos resultan insuficientes.			
C. No se ha pensado lugares exteriores seguros de ningún tipo.			

Asignación de puntaje:

Posteriormente asigne el siguiente puntaje a cada una de las opciones de respuesta:

A	4,0
B	2,0
C	0,4

Coloque ahora frente a cada pregunta el puntaje según la respuesta seleccionada, sume el puntaje de las preguntas y compare el valor del total con los rangos establecidos al final

Calificación total del Análisis de Vulnerabilidad:

	Total ítems con respuesta	Totales
A	... x 4,0 =	
B	... x 2,0 =	
C	... x 0,4 =	
A+B+C	TOTAL = (A+B+C) / 3	

Tabla para comparación del nivel de vulnerabilidad:

Acción a seguir	
0 a 50 ALTA	La edificación presenta una alta vulnerabilidad funcional, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar representando riesgo para las personas que permanecen en el edificio en un momento de emergencia.
51 a 70 MEDIA	La edificación presenta una vulnerabilidad media-alta y un plan para emergencia incompleto, que solo podría ser activado parcialmente en caso de emergencia.
71 a 90 BAJA	La edificación presenta una baja vulnerabilidad y un plan para emergencia apenas funcional que debe optimizarse.
91 a 100 MINIMA	La vulnerabilidad es mínima y el plan presenta un estado óptimo de aplicación.

Tabla de asignación de la Probabilidad de ocurrencia de la Amenaza

	Probabilidad de la Amenaza
Poco Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
Probable	Ocurrencia entre 1 y 10 años
Muy probable	Ocurrencia más de una vez por año

Evaluación del riesgo:

El riesgo es definido como la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias, económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene mediante esta metodología al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

$$\text{Riesgo} = f(\text{Probabilidad de la Amenaza, Vulnerabilidad})$$

Esta expresión no es una fórmula matemática que se desarrolla con valores numéricos, solo es una expresión en la que se relacionan las variables amenaza y vulnerabilidad.

La siguiente matriz indica la priorización de los riesgos de la empresa mediante el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad específica para cada amenaza. Esta matriz puede ser ampliada según el criterio de cada empresa para lograr un mayor nivel de detalle.

Matriz de riesgos en f (Amenaza, Vulnerabilidad)

Vulnerabilidad	Amenaza		
	Muy Probable	Probable	Poco Probable
Alta	Alto	Alto	Medio
Media	Alto	Medio	Bajo
Baja-Mínima	Medio	Bajo	Bajo

La determinación del grado o nivel de riesgo de la organización (Alto / Medio / Bajo), permitirá establecer los planes de acción específicos para prevenir la ocurrencia de una emergencia o minimizar las consecuencias de estos eventos.

El alcance de las acciones de prevención o minimización de consecuencias esta basado en la "Aceptabilidad del Riesgo" para la organización, es decir que es tolerable o no en la organización.

Metodología de matriz de evaluación y respuesta

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos en las comunas. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos en la comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar la **Gestión de riesgos**, organizar la defensa concienzuda y prudente, defendiendo para que no pase nada malo en la Comuna y al tiempo estando preparados para atajar las emergencias, sobrevivir a los incidentes y seguir en las mejores condiciones.

A continuación se menciona la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la comuna, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de evaluación y respuesta**.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación primero analizaremos los activos de la comuna para en el siguiente punto identificar las amenazas a las que pueden estar expuestos.

A) Activos de la Comuna:

Valoraremos los activos por lo que valen, dado que si no valiera para nada deberíamos de prescindir de ese activo.

El valor puede ser propio, o acumulado. Se dice que los activos inferiores en un esquema de dependencias, acumulan el valor de los activos que se apoyan en ellos.

El valor nuclear suele estar en la información (o datos) que manejamos, quedando los demás activos subordinados a las necesidades de explotación y protección de la información.

Si en algún activo se ha considerado que el valor es superior al valor de la compra o construcción (en caso de infraestructuras o instalaciones comunales) del activo es o bien por que crea valor añadido o bien por que de él dependen otros activos para la continuidad de operaciones de las industrias y actividades, de modo que si ese fallara, el resto de activos no funcionaría.

Hemos tenido en cuenta para valorar los Activos:

- La **autenticidad**: (Esta valoración es típica de servicios, productos propios de la comuna y de los datos (autenticidad de quien accede a la información, en caso de obras de arte, edificios patrimoniales o históricos, etc...))
- La **confidencialidad**: ¿qué daño causaría que lo conociera quien no debe? Esta valoración es típica activos financieros, valor de los derechos de autor, cartera de clientes etc...
- La **integridad**: ¿qué perjuicio causaría que estuviera dañado o corrupto? esto ocurre con la información financiera de la empresa, tratamiento de datos, para las máquinas que puedan estar dañadas o incluso para evitar las copias de productos o servicios de la comuna. Es decir, para activos que pueden ser manipulados por todo o casi todo el funcionariado.
- La **disponibilidad**: ¿qué perjuicio causaría no tenerlo o no poder utilizarlo? Esta valoración es típica de los servicios, de la administración electrónica o al comercio electrónico de la comuna, el conocimiento (Know How y experiencia) de los funcionarios, las máquinas o procesos de producción, suministros de agua, luz, ventilación...
- El **coste de reposición**: adquisición e instalación de bienes e infraestructuras, etc. es decir, el valor que supone el reemplazo de ese activo si se estropeará, o quedara inútil para el desarrollo de las operaciones de la comuna.
- El **coste de mano de obra** (especializada) invertida en recuperar (el valor) del activo (puentes que se hayan reparado o servicios de luz, gas o agua que aumentan el valor del mismo por la mejora, ej. Redes eléctricas o de telecomunicaciones en la comuna)

- La **pérdida de ingresos y valor de la interrupción del servicio**, es decir, si ese activo no se encuentra disponible en la comuna, ¿cuánto dinero perdemos o nos vemos obligados a poner? Hay que valorar el beneficio o pérdidas de servicios ofrecidos.
- Los **daño a otros activos, daño a personas y daños medioambientales** el caso de las instalaciones de la comuna, un fallo en suministro eléctrico podría generar la paralización de la industria y consecuentemente el número de daños derivados.

La valoración decidida es cuantitativa, es decir por la asignación de una cantidad numérica.

Tipo de Activo	Coste de degradación (Valor del activo)	Unidades del Activo	Total
Trabajadores/Empleados			
Infraestructuras comunales			
Máquinas y Equipos			
Datos/ información			
Computadoras			
Servicios comunales (basuras, limpieza, seguridad, etc..)			
Instalaciones sanitarias			
Suministros: agua, luz			
Mobiliario urbano			
Edificios municipales/oficinas			
Activos financieros			
Imagen política de los responsables de protección civil y de la gestión comunal de emergencias			
Vehículos, contenedores			
Otros activos no contemplados anteriormente			
Valoración cuantitativa total de los activos de la Comuna			

B) Impacto:

Una vez valorados los activos de la comuna, se determina el impacto de la exposición de un riesgo, clasificándolo conforme a la tabla siguiente:

Leve	5
Moderado	10
Catastrófico	20

C) Probabilidad de ocurrencia:

El siguiente paso consiste en determinar la “*probabilidad*” de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales sobre la Comuna y sus activos, calificándolo conforme a la tabla siguiente:

Baja	1
Media	2

Alta	3
------	---

D) Valorización de riesgo:

La valorización consiste en asignar a los riesgos calificaciones dentro del rango 1 a 5, obtenido a partir de la gráfica de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto:

*Valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto sobre la Comuna
Matriz de evaluación y respuesta a los riesgos.*

Probabilidad	Impacto sobre la Comuna		
	Leve	Moderado	Catastrófico
Alta	25% Moderado Evitar el riesgo 15	50% Importante Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 30	100% Inaceptable Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 60
Media	17% Tolerable Asumir el Riesgo Reducir el Riesgo 10	33% Moderado Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 20	67% Inaceptable Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 40
Baja	8% Aceptable Asumir el riesgo 15	17% Tolerable Reducir el riesgo Compartir o Transferir 10	33% Moderado Reducir el riesgo Compartir o Transferir 20

Metodología de calificación de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos en la comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen comunal).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la comuna, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de calificación de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

Para la valoración de vulnerabilidad de las amenazas existentes por escenario de riesgo, se presente una valoración de vulnerabilidad basados en la **Evaluación de la Probabilidad** y **Evaluación de la Gravedad** que un evento latente en un área de trabajo puedan causar.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Determinación del Índice de probabilidad IP de un riesgo

IP	Clase	Frecuencia / Probabilidad
2	Improbable ocurrencia	Sin registro histórico y factor de riesgo imperceptible
5	Baja probabilidad	Sin registro histórico y factor de riesgo bajo.
7	Moderada probabilidad	Ocurrencia entre 10 y 15 años, con factor de riesgo moderado.
10	Alta probabilidad	Ocurrencia entre 2 y 7 años, con factor de riesgo alto
0	N.A.	No Aplica.

B) Determinación del Índice de gravedad IG de un riesgo

IG	Clase	Gravedad / Vulnerabilidad
2	Insignificante	Sin lesiones, o lesiones sin atención Hospitalaria, la perdida no afecta la empresa
5	Marginal	Lesiones Leves y que requieran atención médica profesional u hospitalización -Incapacidad temporal baja, la perdida no afecta la empresa
7	Graves	Invalidez y/o Muerte gran pérdida en la empresa
10	Catastrófica	Varias victimas (invalidez o muerte), caos económico
0	N.A.	No Aplica

C) Determinación del Riesgo: IR

El grado de vulnerabilidad de una amenaza o riesgo IR, es el producto de relacionar la calificación de probabilidad IP por la gravedad IG presente en una amenaza:

$$IR = IP \times IG$$

La interpretación basada en el Grado de Peligro, se establece según la siguiente escala:

Nivel de Vulnerabilidad / IR	Priorización de la amenaza
Entre 1 y 30	Bajo
Entre 31 y 60	Medio
Entre 61 y 100	Alto

Los colores de la tabla, indican la priorización de la amenaza, lo cual nos permite ver la radiografía general de los escenarios analizados de un modo visual e inmediato.

Metodología de análisis de riesgos por colores

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos en la comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen comunal).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la Comuna, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis de riesgos por colores.**

Consideraciones técnicas:

La metodología de análisis de riesgos por colores, de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables con códigos de colores. Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que la Comuna, establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Análisis de amenaza

1. Identificación, descripción y análisis de las amenazas

Amenaza	Interno	Externo	Fuente del riesgo	Calificación	Color
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

(1) En la primera columna se describen todas las posibles amenazas de origen natural, tecnológico o social. La descripción debe ser lo más detallada posible incluyendo el punto crítico en la medida en que la amenaza es muy importante para la Comuna.

(2) En la segunda y tercera columna se debe escribir una equis si la amenaza identificada es de origen interno o externo, no importa que sea el mismo tipo de amenaza.

(4) En la cuarta columna se debe describir la amenaza mencionando la fuente que la generaría, registros históricos, o estudios que sustenten la posibilidad de generación del evento.

(5) En la quinta columna se califica la amenaza.

(6) En la sexta columna se coloca el color que corresponda a la calificación de acuerdo con el cuadro siguiente:

Evento	Comportamiento	Color
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	

2. Mapa de ubicación de amenazas Internas/Externas

Una vez las amenazas se hayan identificado, descrito y analizado, se procede a ubicarlas en mapas o planos, donde se puede ver con claridad si son internas y/o externas.

B) Análisis de Vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad se realiza a tres elementos expuestos, considerando en cada uno de ellos tres aspectos:

1. Personas	2. Recursos	3. Sistemas y procesos
<ul style="list-style-type: none"> • Comunales • Capacitación • Dotación 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Edificación • Equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios públicos • Sistemas alternos • Recuperación

Para cada uno de estos aspectos se deben cumplimentar las fichas siguientes:

1. Análisis de vulnerabilidad de las personas

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Quando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Quando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Quando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Comuna		
¿Existe una política general en gestión del riesgo donde se indique la prevención y preparación para afrontar una emergencia?		Debe disponerse en la Comuna de una política en materia de prevención
¿Existe Comité de Emergencias y tiene funciones asignadas?		Debe existir un Comité de Emergencias en la Comuna que este capacitado para afrontar situaciones de Emergencia.
¿Promueve activamente el programa de preparación para emergencia de sus ciudadanos?		Deben promoverse los programas y simulacros de emergencias para todo el personal de la Comuna.
¿Los ciudadanos han adquirido responsabilidades específicas en caso de emergencia?		Los ciudadanos deberán haber sido instruidos para actuar debidamente ante diferentes situaciones de Emergencia.
¿Existen brigadas y equipos de Emergencias?		Deberá existir en la Comuna brigadas de Emergencias para actuar desde el primer momento antes situaciones de Emergencia.
¿Existen instrumentos o formatos para realizar inspecciones a las áreas para identificar condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		Se deben protocolizar las actuaciones de emergencia dentro de la Comuna.
¿Existen instrumentos o formatos, folletos, como material de difusión en temas de prevención y control de Emergencias?		Deberá disponer de instrumentos que permitan divulgar y concienciar en la Comuna, las actuaciones en situaciones de Emergencia.
¿Se realizan inspecciones a las áreas para identificar condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		Vigilar periódicamente las áreas de peligro o de riesgo, para evitar accidentes inminentes

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Capacitación		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?		Disponer de un programa de capacitación, permitirá garantizar los conocimientos de personal y brigadas dentro de la Comuna.
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados según los planes de acción?		El Comité de emergencias deberá estar capacitado en la gestión de emergencias.
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotgerse?		Deberá capacitarse a todo el personal posible dentro de la Comuna, en función de las actuaciones que cada uno debe realizar.
¿El personal de las brigadas ha recibido entrenamiento y capacitación en temas de prevención y control de emergencias?		Las Brigadas son un instrumento clave, por lo que es necesario que estén debidamente formadas y capacitadas.
¿Está divulgado el Plan de Emergencia y los distintos planes de acción?		La divulgación es un instrumento clave para garantizar la capacitación y conocimiento del personal acerca de las actuaciones a realizar.
¿Se cuentan con manuales, folletos como material de difusión en temas de prevención y control de emergencias?		Disponer de material divulgativo facilita el conocimiento del personal acerca de las actuaciones en caso de emergencia.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Recursos y suministros		
¿Existen recursos y suministros para el personal de las brigadas y del Comité de Emergencias?		Deberá dotarse convenientemente a Brigadas y equipos para garantizar la operatividad de los mismos.
¿Se tienen implementos básicos para el plan de acción de primeros auxilios en caso de requerirse?		Debe disponerse de dotaciones apropiadas para el plan de acción en primeras respuestas.
¿Se cuenta con implementos básicos para el plan de acción contra incendios, tales como herramientas, manuales, extintores, palas, entre otros, de acuerdo con las necesidades específicas y reales para las instalaciones de su Comuna?		Deberá disponerse de instalaciones, equipos, medios etc.. para el plan de intervención inmediata contra incendios.

2. Análisis de vulnerabilidad de los recursos

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Quando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Quando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Quando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Materiales		
¿Se cuenta con tiendas de campaña para caso de emergencia?		Es conveniente disponer de estos materiales.
¿Se cuenta con recursos de primera necesidad?		Es conveniente disponer de estos

Metodologías de Evaluación de Riesgos y Amenazas

		medios de primera necesidad.
¿ Se cuenta con camillas de campaña?		Es conveniente disponer de estos materiales para caso de necesidad.
¿Se cuenta con botiquines de campaña?		Es conveniente disponer de botiquines y que además estén dotados de material necesario para primeras ayudas.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Edificaciones de la Comuna (Respecto a la necesidad de que disponga de Planes de Emergencia)		
¿El tipo de construcción es sismorresistente?		Infórmese sobre las características constructivas de su edificio.
¿Existen puertas y muros cortafuego?		Instale puertas y muros cortafuegos.
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado y poseen doble pasamanos?		Compruebe que escaleras y vías de circulación se encuentran libre de obstáculos.
¿Existe más de una salida?		Procure disponer de varias salidas.
¿Existen rutas de evacuación?		Señalice y despeje debidamente las vías y rutas de evacuación.
¿Se cuenta con zonas seguras?		Habilite zonas y espacios seguros donde poder refugiarse.
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?		Proteja las ventas de roturas y caídas de cristales, que puedan dar origen a riesgos añadidos.
¿Están señalizadas las vías de evacuación y equipos contraincendios?		Señalice e ilumine debidamente las vías y recorridos de evacuación.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Equipos		
¿Se cuenta con algún sistema de alarma comunal?		Es conveniente dotar a la Comuna de alarmas sonoras.
¿Se cuentan con sistemas automáticos de comunicación de emergencias a zonas, barrios o sectores peligrosos dentro de la comuna?		Es conveniente que dote a la Comuna de sistemas de comunicación vía SMS en especial a los barrios afectados por inundaciones, Tsunamis, etc...
¿Se disponen de medios alternativos a la TV y radio para notificar las emergencias y mantener informada a la población?		Es conveniente que dote a la Comuna de sistemas de control de comunicaciones.
¿Se cuenta con sistema de comunicaciones interno?		Es necesario dotar a la Comuna de un sistema de comunicaciones interno.
¿Se cuenta con una red de abastecimiento contraincendios?		Deberá disponer de instalaciones de abastecimiento públicas contraincendios.
¿Existen hidrantes públicos y/o privados?		Compruebe los hidrantes próximos y la distancia.
¿Se cuentan con gabinetes contraincendios?		Es conveniente disponer de gabinetes contraincendios.
¿Se cuenta con vehículos?		Es recomendable disponer de vehículos que permitan actuar en caso de emergencias.
¿Se cuenta con un mantenimientos preventivo para los equipos de emergencia?		Contrate el mantenimientos de instalaciones, auditorías, etc.. con empresas especializadas.

3. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Cuando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Cuando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Servicios públicos		
¿Se cuenta con un buen suministro de energía?		Es conveniente disponer de equipos alternativos.
¿Se cuentan con un buen suministro de agua?		Es conveniente disponer de almacenamiento.
¿Se cuentan con un buen programa de recolección de basuras?		Es conveniente disponer un plan de recogida de residuos.
¿Se cuenta con un buen servicio de radio de comunicaciones?		Es conveniente disponer de un servicio de comunicaciones por radio.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Sistemas alternos		
¿Se cuenta con tanque de reserva de agua?		Es conveniente disponer de equipos alternativos.
¿Se cuentan con una planta de emergencia?		Es conveniente disponer de almacenamiento.
¿Se cuentan con hidrantes exteriores?		Es conveniente disponer un plan de recogida de residuos.
¿Se cuenta con sistema de iluminación de emergencia?		
¿Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física?		
¿Se cuenta con un sistema de comunicación diferente al público?		Es conveniente disponer de un servicio de comunicaciones por radio.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Recuperación		
¿Se cuenta con algún sistema de seguro para el personal en las comunidades, condominios, residenciales, etc...?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuentan asegurada la edificación pública (Museos, Colegios, Hospitales, etc...) en caso de terremoto, incendio, atentado terrorista, entre otros...?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuentan con un sistema alternativo para asegurar los expedientes en medios magnéticos y con alguna compañía aseguradora?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuenta asegurados los equipos y todos los bienes en general?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.

(*) Todos los **Puntos Vulnerables**, determinados en las tablas anteriores se deben definir en función de las necesidades de la **Comuna**.

4. Calificación de la vulnerabilidad

Una vez calificadas todas las variables, se realiza una sumatoria de los tres aspectos que contempla cada elemento considerado y se saca la media de cada tabla calificando la vulnerabilidad de acuerdo a la tabla siguiente:

Rango	Calificación	Color
0,0 a 1,0	Baja	Verde
1,1 a 2,0	Media	Amarillo
2,1 a 3,0	Alta	Rojo

Con el objetivo de mostrar organizadamente los resultados, estos se plasmarán en la siguiente tabla de consolidación de resultados:

Análisis de Vulnerabilidad a Personas

Aspecto vulnerables	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
a calificar						
Comuna						
Dotación						
Capacitación						
SUBTOTAL						



Análisis de Vulnerabilidad a los Recursos

Aspecto vulnerables	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
a calificar						
Materiales						
Edificación						
Equipos						
SUBTOTAL						



Análisis de Vulnerabilidad a Sistemas y Procesos

Aspecto vulnerables	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
a calificar						
Servicios						

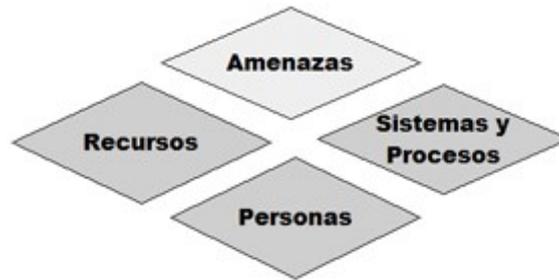
públicos						
Sistemas alternos						
Recuperación						
SUBTOTAL						



C) Nivel de riesgo

Corresponde al daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas.

Una vez identificadas, descritas y analizadas las amenazas y desarrollado para cada una el análisis de vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, se procede a determinar el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando la teoría del diamante de riesgo que se describe en la gráfica:



Cada uno de los rombos tiene un color asignado, de acuerdo con los análisis realizados anteriormente y con la calificación siguiente:

Sumatorio de rombos	Calificación	Ejemplos
3 ó 4	Alto	
1 ó 2 3 ó 4	Medio	
0 1 ó 2	Bajo	

De esta manera, siguiendo paso a paso el desarrollo de la metodología a través del diligenciamiento de los formatos y tablas de análisis anteriores, se puede determinar de manera general y cualitativa los niveles de riesgo de una Comuna frente a las amenazas identificadas y se pueden establecer acciones para prevenir y mitigar los riesgos o atender efectivamente a las emergencias.

El nivel de riesgo quedará identificado en tablas, del siguiente modo:

Amenaza	Diamante de riesgo	Interpretación
Riesgo de Incendio		Medio

Y de este modo y para todas las amenazas detectadas, deberemos exponer los resultados.

Metodología simplificada de análisis de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos en las Comunas. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos en la comuna.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen comunal).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la Comuna, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología simplificada de análisis de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

La metodología simplificada de análisis de riesgos, de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas, infraestructuras, servicios y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables. Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que la Comuna, establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Análisis de amenaza

A partir de los puntos siguientes, se establece un análisis y valoración de los factores y de las condiciones que influyen sobre el riesgo potencial para las personas y el edificio, así como de los productos tóxicos y peligrosos que intervienen en las actividades desarrolladas en el edificio, relacionando situación, actividad, procesos desarrollados y riesgos de procedencia exterior que pueden razonablemente afectarlo.

Riesgos/Amenazas	I.P.	I.C.	I.R.
	(1)	(2)	(3)

(1) Se determina el **Índice de Probabilidad (IP)** correspondiente a la probabilidad de que esa situación tenga lugar, para ello partiremos de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

Índice de probabilidad (IP)	
1	Inexistente
2	Sin constancia o menos de una vez cada 10 años
3	Frecuencia entre 1 y 10 años
4	Cada años o menos
5	Una o más veces al año

(2) Se determina el **Índice de Gravedad de las Consecuencias (IC)**, que pueda causar ese peligro en forma de daño, en caso de que el riesgo suceda, a partir de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

Índice de consecuencia daños (IC)

1	Sin daños.
2	Pequeños daños materiales o al medio ambiente, sin afectados.
3	Pequeños daños materiales o al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
4	Daños materiales o al medio ambiente y/o algunos afectados o víctima mortales.
5	Daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
6	Importantes daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
7	Graves consecuencias con importantes daños materiales, al medio ambiente y con múltiples afectados y víctimas mortales.

(3) Con los datos anteriores, se calcula el **Índice de Riesgo (IR)**, cuyo valor es el resultado de multiplicar los índices anteriores.

Cálculo del "Índice de Riesgo" I.R. :

$$I.R. = I.P. \times I.C.$$

Para cada uno de los riesgos que se dan se van a asignar valores de ambos índices, en función de:

- Experiencia de ocurrencia anterior de los mismos.
- Estimación de los mismos en función de las características locales y de la experiencia acerca de los mismos en otras actividades sobre incidentes similares.
- El índice de daños corresponde a los generados en un sólo suceso y no a los acumulados en sucesos de la misma naturaleza.

B) Control de riesgos: Los riesgos, una vez han sido evaluados, serán controlados para mejorar las condiciones y la seguridad frente a los mismos, siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
1 a 7	No se requiere acción específica.	
8 a 14	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
15 a 21	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Se deberá fijar un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
22 a 28	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se están realizando trabajos, debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inmediato. NO debe comenzar el trabajo ni las actividades, hasta que se haya reducido el riesgo.
28 a 35	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada uno de los riesgos o amenazas detectadas en la Comuna, tanto los Riesgos Tecnológicos, Naturales o Sociales, permitiendo de un modo rápido obtener una visión global de las amenazas y vulnerabilidades de la Comuna.

Metodología de análisis mediante matriz Leopold

La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar. En este sentido la **Metodología de análisis mediante Matriz Leopold** es un arreglo bidireccional de datos que relaciona los impactos directos ocasionados por diversas naturalezas de riesgo, sobre la Comuna, en sus diferentes aspectos, cuantificando la magnitud e importancia de los daños y permitiendo obtener una visión global de la situación.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos y obtener una visión global de la situación, sin embargo no es una herramienta útil para el análisis detallado de los impactos.

- Está compuesta en el **eje horizontal** por las *Consecuencias ocasionadas en general sobre diversos aspectos de la Comuna*.
- En el **eje vertical**, se consideran los *factores Naturales, Tecnológicos y Sociales que impactan sobre la Comuna*.

A) Valoración del Riesgo:

Una primera valoración se representa mediante un símbolo (-) o (+)

- Si se considera *Perjudicial* para la Comuna
- + Si se considera *Beneficioso* para la Comuna

B) Magnitud del Impacto:

Se realiza una Valoración cuantitativa de 1 a 10 para calificar la *Magnitud del Impacto*: La asignación es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

C) Gravedad del Impacto:

Se realiza una Valoración cuantitativa de 1 a 10 para calificar la *Gravedad del Impacto*: La asignación también es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

D) Asignación de valores en la Matriz Leopold:

Cada celda de la matriz (intersección de *Fila Riesgos* con la *Columna Consecuencias*), se califica según el criterio anterior, representándolo así:

- 5/8 , es decir [- Magnitud / Gravedad]

Donde:

- Representa algo perjudicial para la Comuna
- 5 Representa una Magnitud calificada como 5 en la escala de 10
- 8 Representa una Gravedad calificada como 8 en la escala de 10

Matriz Leopold. M/G <i>Riesgos NATURALES</i>	Graved. al Medio Amb.	Graved. para la propiedad.	Graved. para la vida	Veloc. de propagación	Pérdida de ingres. / Benefic.	Increment. de costes y/o gastos	Impacto Comunal	Impacto industrial	Pérdida de imagen.	Pérdida de confianza de los ciudadanos.	TOTALES (Por Riesgo)
---	-----------------------	----------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------	--------------------	--------------------	---	----------------------

Metodologías de Evaluación de Riesgos y Amenazas

Tsunamis											
Sismos											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

Matriz Leopold. M/G <i>Riesgos TECNOLÓGICOS</i>	Graved. al Medio Amb.	Graved. para la propiedad	Graved. para la vida	Veloc. de propagación	Pérdida de ingres. / Benefic.	Increm. de costes y/o gastos	Impacto Comunal	Impacto industrial	Pérdida de imagen.	Pérdida de confianza de los ciudadanos.	TOTALES (Por Riesgo)
Incendio											
Explosiones											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

Matriz Leopold. M/G <i>Riesgos SOCIALES</i>	Graved. al Medio Amb.	Graved. para la propiedad	Graved. para la vida	Veloc. de propagación	Pérdida de ingres. / Benefic.	Increm. de costes y/o gastos	Impacto Comunal	Impacto industrial	Pérdida de imagen.	Pérdida de confianza de los ciudadanos.	TOTALES (Por Riesgo)
Sabotajes											
Aviso de Bomba											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

E) Totales:

Para finalizar se suman todos los *Totales Horizontales* y todos los *Totales Verticales*, extrayéndose a partir de los resultados obtenidos, las conclusiones correspondientes y clasificando los riesgos posteriormente.

Ejemplo:

Veamos la valoración de los riesgos y la obtención de *Totales* de los riesgos de la matriz que a modo de ejemplo se exponen:

Matriz Leopold. M/G <i>Riesgos NATURALES</i>	Graved. al Medio Amb.	Graved. para la propiedad	Graved. para la vida	Veloc. de propagación	Pérdida de ingres. / Benefic.	Increm. de costes y/o gastos	Impacto Comunal	Impacto industrial	Pérdida de imagen.	Pérdida de confianza de los ciudadanos..	TOTALES (Por Riesgo)
Sismos	- 4/2	- 6/8	- 3/6	- 10/10	- 8/9	- 8/8	- 9/8	- 6/7	- 6/8	- 7/8	- 67/74
Tsunamis	- 4/2	- 1/2	- 2/2	- 3/3	- 2/2	- 1/1	- 2/2	- 2/2	- 5/5	- 5/8	- 27/29
Huracanes	- 2/1	- 1/2	- 1/2	- 2/3	- 2/2	- 1/1	- 2/2	- 2/2	- 5/5	- 5/8	- 23/28
TOTALES (Por Consecuencias)	- 10/5	- 8/12	- 6/10	- 15/16	- 12/13	- 10/10	- 13/12	- 10/11	- 16/18	- 17/24	

VALORACIÓN:
 - Perjudicial
 + Beneficioso

Valoración 1 a 10 Magnitud del Impacto: La asignación es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

Valoración 1 a 10 Gravedad del Impacto: La asignación también es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

Conclusiones:

- El *Sismo* representa para la Comuna la mayor amenaza, por lo tanto se deberán tomar medidas especiales para atenuar el impacto del mismo sobre los aspectos valorados.
- Observemos como la *Pérdida de confianza de los trabajadores* es el peor síntoma que podemos extraer del estudio.

En definitiva esto nos alertará sobre acciones, medidas, actuaciones y demás aspectos a actuar en la Prevención y en la Respuesta.

Metodología de análisis riesgos de William T. Fine

William Fine, siempre creyó que los riesgos eran evaluables objetivamente y optó por demostrar que puede expresarse matemáticamente con un sencillo algoritmo. Y aunque solo se viene estudiando y aplicando su teoría en los accidentes laborales, es obvio que puede ser aplicable a otros ámbitos.

El método es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las calificaciones obtenidas en cada uno. Así, el *Grado de Peligrosidad* (GP) se obtendrá al multiplicar los tres factores siguientes:

$$\text{Consecuencias (C)} \times \text{Exposición (E)} \times \text{Probabilidad (P)}$$

Estos valores se introducen en un parte de comunicación de riesgo, en el que se determinarán los valores a utilizar siguiendo estas indicaciones:

Consecuencias (Factor C)

Se analizan los resultados que tendría la supuesta materialización del riesgo estudiado, siempre dentro de límites razonables y realistas. Para ello, se tienen en cuenta los riesgos para la vida de las personas y los daños materiales que se producirían, asignando una puntuación según esta tabla:

Personas	Bienes	Valores
Numerosas muertes	Catástrofe	100
Varios fallecimientos	Irreparable a Varios	50
Muerte	Irreparable a uno	25
Lesiones graves Con riesgos de invalidez permanente	Daños graves reparables	15
Lesiones Leves Lesiones que precisan baja médica	Daños leves reparables	5
Daños menores Lesiones que no precisan baja médica	Daños menores	1

Exposición (Factor E)

En este caso se valora la frecuencia con la que se produce una situación capaz de desencadenar el riesgo analizado. Se tiene en cuenta el momento crítico en el que pueden haber malas consecuencias, dándole una puntuación según las siguientes indicaciones:

Frecuencia con que se produce la situación	Valores
De forma continuada Muchas veces	10
De forma frecuente	6
De forma ocasional	3
De forma irregular y escasa	2
De forma excepcional o rara	1
De forma remota o rarísima. Se desconoce si se ha producido, pero no se descarta la situación.	0,5

Probabilidad (Factor P)

Teniendo en cuenta el momento que puede dar la situación de riesgo, se estudia la posibilidad de que se materialice en realidad. Se tendrá en cuenta las causas y los pasos que pueden llevarnos a él, puntuándolo como sigue:

Frecuencia con la que se puede dar	Valores
Muy probable Si la situación de riesgo es el resultado más probable	10
Posible Si la situación de riesgo es factible	6
No frecuente Aunque no es muy probable, la situación de riesgo ha ocurrido o podría pasar	3
Posibilidad remota La situación de riesgo sería producto de la mala suerte, pero es posible	1
Posibilidad muy remota Es muy improbable, casi imposible. Aún así, es concebible la situación de riesgo	0,5
Prácticamente imposible No se ha producido nunca pero es posible la situación de riesgo	0,3

Corrección y justificación

Una vez analizado el riesgo con este método y aplicada la fórmula ya comentada se puede obtener el valor **GP Grado de Peligrosidad**, que se utilizará para obtener la justificación de la acción correctora (J).

Consecuencias C						Exposición E					Probabilidad P					Grado de Peligrosidad		
100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0.5	10	6	3	1	0.5	0.3	GP = C x E x P
	X							X							X			150

La determinación del **Grado de peligrosidad** o también llamado *Nivel estimado de riesgo potencial* permite establecer si los riesgos son tolerables (*Niveles Bajo y Aceptable*) o por el contrario, se deben adoptar acciones correctoras, de acuerdo al siguiente criterio:

Grado de peligrosidad	Nivel de Riesgo	Medidas a adoptar (J) Acción correctora
Más de 400	Muy alto	Protección Colectiva + Protección personal. Organización in situ
Entre 200 y 400	Alto	Protección colectiva + Protección personal Organización in situ y/o vigilancia periódica
Entre 70 y 200	Medio	Protección colectiva y/o Vigilancia periódica
Entre 20 y 70	Bajo	Protección colectiva y/o Señalización
Menos de 20	Aceptable	Señalización

Metodología de evaluación de riesgos del INSHT

Cualquier riesgo, independientemente de cual sea su naturaleza u origen, se puede evaluar mediante este *Método general de evaluación propuesto por el INSHT*, siguiendo los criterios que se exponen a continuación.

A) Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Contestadas estas preguntas, nos permitirá conocer mejor la naturaleza de las potenciales amenazas, las vulnerabilidades que tenemos y las posibles consecuencias que tendrían lugar en caso de que se materializase la amenaza en un hecho real.

A partir de este conocimiento previo, estamos en condiciones de aplicar para cada una de las amenazas este método para estimar el riesgo.

B) Estimación del riesgo

B1. Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes que se verán afectadas
- b) posibles consecuencias para las personas, la propiedad o el medio ambiente

calificándolo del siguiente modo:

Severidad del daño	
LD Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> • No se manifiestan daños de ningún tipo en un radio mayor de 10 m desde el punto en que se origina el accidente. • No produce lesiones personales o estas son leves y en ningún caso incapacidades. • Perdidas materiales leves.
D Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • No se manifiestan daños de ningún tipo en un radio mayor de 50 m desde el punto en que se origina el accidente. • Se pueden originar incapacidades transitorias a las personas. • Perdidas materiales importantes.
ED Extremadamente Dañino	<ul style="list-style-type: none"> • Se prevén alteraciones importantes del medio ambiente en zonas más extensas. • El daño puede causar incapacidad permanente a las personas o pérdidas humanas. • Cuantiosas pérdidas materiales.

B2. Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad de que ocurra el daño	
AI Altamente improbable	<ul style="list-style-type: none"> El impacto adverso ocurrirá raras veces
I Improbable	<ul style="list-style-type: none"> El impacto ocurrirá en algunas ocasiones
P Probable	<ul style="list-style-type: none"> El impacto ocurrirá siempre o casi siempre.

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control establecidas y ya implantadas son las adecuadas.

Los requisitos legales y los códigos de buenas prácticas para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

B.3 Matriz de estimación del riesgo

La estimación del riesgo se realiza en función de la severidad del daño y de la probabilidad asignadas en cada caso, de acuerdo con los criterios de la siguiente matriz:

Probabilidad P			Severidad S			Estimación del riesgo				
AI	I	P	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
	X			X		Trivial	Tolerable	Moderad.	Import.	Intoler.
								X		

Probabilidad	Severidad		
	LD Ligeramente Dañino	D Dañino	ED Extremadamente dañino
AI Altamente Improbable	T Riesgo Trivial	TO Riesgo Tolerable	M Riesgo Moderado
I Improbable	TO Riesgo Tolerable	M Riesgo Moderado	I Riesgo Importante
P Probable	M Riesgo Moderado	I Riesgo Importante	IN Riesgo Intolerable

B.4 Valoración del riesgo

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Estimación del Riesgo	Acción y temporización
T Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.
TO Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar el control del riesgo; sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
M Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado se asocia con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con mayor precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
I Riesgo Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el

	problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
IN Riesgo Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Este método se aplica sobre cada uno de los riesgos o amenazas detectadas, permitiendo de un modo rápido obtener una visión global de las amenazas y vulnerabilidades.

Metodología de evaluación de riesgos MOSLER

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos: **Metodología Mosler**, que tiene por objeto la identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, con la finalidad de que la información obtenida, nos permita calcular la clase de riesgo.

El método es de tipo secuencial y cada fase del mismo, se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden. El desarrollo del mismo se realiza conforme a la secuencia:

- 1ª. Fase: **Definición del riesgo.**
- 2ª. Fase: **Análisis del riesgo.**
- 3ª. Fase: **Evaluación del riesgo.**
- 4ª. Fase: **Cálculo de la clase de riesgo.**

1ª FASE: Definición del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto, la *identificación del riesgo*, delimitando su objeto y alcance, para diferenciarlo de otros riesgos.

El procedimiento a seguir es el mismo que empleamos en el Método General, es decir, mediante la identificación de sus elementos característicos, estos son:

- El bien
- El daño

2ª FASE.- Análisis del riesgo.

Esta fase tiene por objeto el cálculo de los criterios, que posteriormente nos darán la evolución del riesgo. El procedimiento a seguir consiste en:

- a) Identificación de las variables.
- b) Análisis de los factores obtenidos de dichas variables y ver en qué medida influyen en el criterio considerado, cuantificando dichos resultados según la escala Mosler o Penta.

Las consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente la actividad en el inmueble, para ello se valora el concepto "F" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"F" CRITERIOS DE FUNCIÓN	Valor
Muy gravemente	5
Gravemente	4
Medianamente	3
Levemente	2
Muy levemente	1

Se valora posteriormente si los bienes pueden ser sustituidos, mediante el concepto "S" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"S" CRITERIOS DE SUSTITUCIÓN	Valor
Muy difícilmente	5
Difícilmente	4
Sin muchas dificultades	3

Fácilmente	2
Muy fácilmente	1

Continuamos con la valoración de la perturbación y los efectos psicológicos que producirían por sus efectos en la imagen, mediante el concepto "P" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"P" CRITERIOS DE PROFUNDIDAD	Valor
Perturbaciones muy graves	5
Perturbaciones graves	4
Perturbaciones limitadas	3
Perturbaciones leves	2
Perturbaciones muy leves	1

Posteriormente valoramos el alcance de los daños según su amplitud o extensión, mediante el concepto "E", entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"E" CRITERIOS DE EXTENSIÓN	Valor
De carácter internacional	5
De carácter nacional	4
De carácter regional	3
De carácter local	2
De carácter individual	1

Valoramos ahora la probabilidad de que el riesgo se manifieste, mediante el concepto "A", entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"A" CRITERIOS DE AGRESIÓN	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Para finalizar, valoramos la probabilidad de que se produzcan el daño, mediante el concepto "V", entre 1 y 5, tal como se muestra en la tabla:

"V" CRITERIOS DE VULNERABILIDAD	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Mediante la tabla que se ofrece a continuación, es posible el asignar globalmente todos los valores anteriores:

DESCRIPCIÓN		GRADUACION	VALOR
	F Función:	Muy gravemente	5
		Gravemente	4

Metodologías de Evaluación de Riesgos y Amenazas

	Mide el grado en que as consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente de la actividad	Medianamente	3
		Levemente	2
		Muy Levemente	1
	S Sustitución: Mide la dificultad para sustituir el bien.	Muy Dificilmente	5
		Dificilmente	4
		Sin muchas dificultades	3
		Fácilmente	2
		Muy fácilmente	1
	P Profundidad: Una vez materializado el riesgo mide la perturbación y los efectos psicológicos sobre la imagen.	Perturbaciones muy graves	5
		Perturbaciones graves	4
		Perturbaciones limitadas	3
		Perturbaciones leves	2
		Perturbaciones muy leves	1
	E Extensión: Mide el alcance de los daños según su amplitud o extensión.	Muy grave	5
		Grave	4
Mediano		3	
Leve		2	
Muy Leve		1	
A Agresión: Mide la probabilidad de que el riesgo se manifieste.	Muy Alta	5	
	Alta	4	
	Normal	3	
	Baja	2	
	Muy Baja	1	
	V Vulnerabilidad: Si el riesgo se manifiesta, mide la probabilidad de que se produzcan daños.	Muy Alta	5
		Alta	4
		Normal	3
		Baja	2
		Muy Baja	1

3ª FASE.- Evaluación del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto cuantificar el riesgo considerado. El procedimiento a seguir se compone de:

a. Cálculo del carácter del riesgo (C), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la tercera fase, aplicando:

C = I + D	
I: Importancia del suceso D: Daños ocasionados	
Siendo:	
I = F x S	D = P x E

b. Cálculo de la Probabilidad (P), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la segunda fase, aplicando:

Metodología de Estimación Rápida de Riesgos (QRE)

La **Metodología de Estimación Rápida de Riesgos (QRE)** es una metodología diseñada con el propósito de identificar y comprender los riesgos/estrés/choques actuales y futuros y las amenazas de exposición a los activos humanos y físicos.

Esta metodología QRE no es una metodología de evaluación de riesgos a gran escala, sino un proceso de participación de múltiples partes interesadas para establecer un entendimiento común.

Teniendo en cuenta las acciones o medidas correctivas, esta metodología QRE producirá una evaluación de riesgos que informa acerca de los riesgos y peligros, y de los impactos de los riesgos principales identificados y los peligros asociados en la ubicación especificada.

Esta Metodología QRE, utiliza la clasificación de riesgos descrita por la *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR)* cuyo funcionamiento y aplicación es el siguiente:

1º- Definiremos las Familias de Peligros. En este sentido es lógico agruparlos como las siguientes familias y dentro la subclasificación que observamos (y que es la que formará parte posteriormente de la aplicación práctica):

- Hidrometeorológicos: (*Tormentas eléctricas, Tormentas Tropicales, Avalanchas de agua, Huracanes, etc..*)
- Geológicos: (*Tsunamis, Actividad volcánica, Flujos de lodo, Sismos, etc..*)
- Químico-Tecnológicos: (*Incendios agrícolas y forestales, Radiación, Explosiones, etc..*)
- Socio-Organizativos: (*Concentraciones masivas de población, Accidente de tráfico, Interrupción de servicios, Terrorismo, Sabotajes, etc..*)
- Sanitario-Ecológicos: (*Contaminación, Derrame de petróleo en el mar, Escape radiactivo, Lluvia ácida, etc..*)
- Astronómicos: (*Impacto de Asteroides, Caída de Meteoritos, Tormenta solar, etc..*)

2º- Definimos los eventos de Peligro.

Por ejemplo, para la *Familia de Riesgos Geológicos: Actividad volcánica*

- Eventos de peligro: *Ceniza volcánica, Flujos Piroclásticos, etc..*

3º- Seleccionamos la Clasificación de la Exposición al riesgo. Esto se hace asignando los valores de la siguiente tabla:

Clasificación de Exposición	
Descartable	0
Extremadamente improbable	1
Muy poco probable	2
Poco probable	3
Improbable	4
Posible	5
Muy posible	6
Probable	7
Muy probable	8
Extremadamente probable	9
Inevitable	10

4º- Seleccionamos la *Clasificación de la Vulnerabilidad al Riesgo*, asignando los valores de la siguiente tabla:

Clasificación de Vulnerabilidad	
Descartable	0
Extremadamente improbable	1
Muy poco probable	2
Poco probable	3
Improbable	4
Posible	5
Muy posible	6
Probable	7
Muy probable	8
Extremadamente probable	9
Inevitable	10

Es posible (*si se desea mejorar la aplicación del método*), que este valor de la Vulnerabilidad, pueda ser fraccionado porcentualmente entre varios conceptos de vulnerabilidad, por ejemplo considerando estos cuatro conceptos (cada uno de ellos valdrá un 25% del total):

- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad de la Infraestructura*
- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad del Sector Productivo*
- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad de los Servicios básicos o esenciales*
- y el otro 25% que falta para completar el 100%, para valorar la *vulnerabilidad de los Aspectos sociales y humanos*.

Podríamos haberlo fraccionado igualmente en tres conceptos, por lo que en tal caso, cada uno de ellos valdría el 33,33% del total. Eso se deja ya a necesidades o criterios del equipo evaluador.

En cualquier caso, tanto si valoramos conjuntamente la vulnerabilidad como si la fraccionamos en tres, cuatro o incluso más conceptos, el resultado deberá ser un valor comprendido conforme la tabla anterior entre 0 (bajo) y 10 (alto)

5º- Definimos el *Grado de Respuesta al riesgo*. Este valor corresponde a lo preparado que está el inmueble y la organización para enfrentarse a esta situación que estamos analizando, y lo extraemos de la siguiente tabla:

Grado de respuesta	
No hay medidas en vigor	0
Extremadamente pocas medidas en vigor	1
Muy pocas medidas en vigor	2
Pocas medidas en vigor	3
Algunas medidas en vigor	4
Medidas razonables en vigor	5
Buenas medidas en vigor	6
Medidas elevadas en vigor	7
Medidas extremadamente altas en vigor	8
Inmensas medidas en vigor	9
Control completo del desastre	10

6º- Probabilidad. Los valores obtenidos de las tablas anteriores nos permiten calcular la *Probabilidad*. Eso se hace sacando la media de los valores obtenidos por la *Exposición + Vulnerabilidad* anteriores, es decir:

$$\text{Probabilidad} = (\text{Exposición} + \text{Vulnerabilidad}) / 2$$

Y este es uno de los valores con los que ingresar en la matriz de riesgos siguiente.

A modo complementario, se ofrece esta tabla que nos puede evitar obtener la *Probabilidad* a partir de los valores de *Exposición* y *Vulnerabilidad*.

Es decir que podemos acceder a determinar la *Probabilidad* directamente desde esta tabla, y nos evitará tener que acceder a calcularla como hemos visto anteriormente, convirtiéndose así en un modo más rápido.

Guía de probabilidad

Nivel	Definición basada en la Probabilidad	Definición basada en Datos Históricos
Muy alta 8-10	Es casi seguro que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido 3 o más veces en los últimos 5 años
Alta 6-8	Razonable probabilidad de que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido 2 veces en los últimos 5 años
Moderado 4-6	Puede ocurrir al menos una vez	Ha ocurrido una vez en los últimos 5 años
Baja 2-4	No se espera que ocurra	Puede ocurrir y ha ocurrido una vez en los últimos 10 años
Muy Baja 0-2	Sólo ocurrirá en circunstancias excepcionales	Puede ocurrir solamente en circunstancias excepcionales y ha ocurrido en los 20 últimos años

7º- Gravedad. El valor de la Gravedad lo obtenemos , es decir:

$$\text{Gravedad} = (\text{Probabilidad} - \text{Medidas de respuesta}) \times 10$$

Siendo este el otro de los valores con los que ingresar en la matriz de riesgos siguiente.

8º- Matriz de Riesgos.

Con los valores de *Probabilidad* obtenido en el punto 6º, y de *Gravedad* calculado en el punto 7º, podemos entrar en la tabla y determinar el **valor del riesgo**

Matriz de Riesgos

Escala de Probabilidad		Muy Baja 0-2	Baja 2-4	Moderada 4-6	Alta 6-8	Muy Alta 8-10
	Insignificante 0-10	VL1	VL2	L3	L4	M5
	Menor	VL2	L3	L4	M5	M6

Gravedad (*)	11-25					
	Moderado 26-50	L3	L4	M5	M6	H7
	Mayor 51-75	L4	M5	M6	H7	H8
	Catastrófico 76-100	M5	M6	H7	H8	VH9

(*) Puntaje de Gravedad promedio ponderado (basado en las respuestas proporcionadas para las medidas de exposición, vulnerabilidad y respuesta obtenidos conforme se ha descrito anteriormente).

VL - Very low / Muy bajo

L - Low / Bajo

M - Medium / Medio

H - High / Alto

VH - Very High Muy alto

Interpretación de resultados

Todos los valores anteriores pueden estar reflejados en una *tabla resumen* de características similares a la que ofrecemos a continuación.

Por ejemplo para el Riesgo de: **Inundaciones** que pertenece a la **Familia de Peligros de Riesgos Hidrometeorológicos**, con los siguientes datos, quedaría todo reflejado así en dicha *tabla resumen*:

- Clasificación de la Exposición:

Poco probable	3
---------------	----------

- Vulnerabilidad:

Improbable	4
------------	----------

- Medidas de respuesta:

Pocas medidas en vigor	3
------------------------	----------

Estimación del Riesgo

Exposición E (1 a 10)	Vulnerabilidad V (1 a 10)	Medidas de Respuesta MR (1 a 10)	Probabilidad P (E+V) / 2	Gravedad G (P-MR)x10	Resultado Matriz de Riesgo
3	4	3	3,5	5	VL2

Como podemos observar y para estos datos, estamos en la zona de la matriz de riesgos **VL** que es un peligro muy bajo. En consecuencia es un riesgo que consideramos asumible por la Organización, por lo que no hace falta destinarle recursos ni medios.

Metodología de Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones "GIRO"

La Metodología Gestión Integral de Riesgos en Organizaciones "GIRO", es una metodología basada en la teoría del Análisis Global de Peligros, en los planteamientos de la Society of Riese Análisis (SRA) y la Global Association of Risk Professionals (GARP), y ha sido aplicada con gran éxito en empresas y corporaciones.

El Método "GIRO" es un Sistema de Gestión de Riesgos, que consta de 7 Fases determinantes de la vulnerabilidad, para cada escenario: personas, valores, operación, ambiente, imagen empresarial e información.

Esta metodología tiene la característica importante de ser aplicable a cualquier tipo de amenaza, ya sean del tipo: social, tecnológica o natural; y de ser uniforme y coherente, ya que aplica criterios corporativos a todos los riesgos por igual.

1ª Fase: Definición del equipo evaluador.

2ª Fase: Determinación del sistema de referencia: Misión; Visión; Objetivos; Procesos; Información; Documentación, correspondiente a la empresa u organización.

3ª Fase: Determinación de Factores de vulnerabilidad en la Organización, tales como: Humanos, Económicos, Ambientales, Operacionales, De imagen, Servicios Informáticos, etc..

Estas tres Fases anteriores, permitirán al equipo evaluador conocer en profundidad a la organización, y es a partir de ellas cuando comienza la evaluación propiamente dicha de los riesgos.

4ª Fase: Identificación y selección de amenazas, indicando su **Significancia** a partir de la valoración del **Tamaño relativo de la amenaza** y de su **Capacidad de generar daño**.

Amenaza	Tamaño relativo de la amenaza T 3 Alto / 2 Medio / 1 Bajo	Capacidad de generar daño C 3 Alta / 2 Media / 1 Baja	Significancia S = T x C
Robo	2	3	6
Asalto	1	2	2
Inundación	3	3	9

Eliminándose de la tabla anterior, aquellas amenazas, que su Significancia sea:

$$S \leq 2$$

Siendo pues objeto de evaluación en las siguientes fases, solamente las **amenazas** cuya significancia como se ha dicho sea igual o menor de 2. (Ver tabla siguiente):

Amenaza	Tamaño relativo de la amenaza T 3 Alto / 2 Medio / 1 Bajo	Capacidad de generar daño C 3 Alta / 2 Media / 1 Baja	Significancia S = T x C
Robo	2	3	6
Inundación	3	3	9

5ª Fase: Identificación de Recursos amenazados. Consiste en codificar los recursos (a preferencias de la organización), e identificar el escenario de riesgo, de modo similar al que se observa:

Amenaza	Código	Escenario	Significancia
Robo	001	En el envío de mercancías	6
Inundación	002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén.	9

6ª Fase: Definición del nivel aceptable de Riesgos. Es en esta Fase, cuando se debe decidir que asume la empresa u organización como riesgo aceptable.

Para ello se construye la matriz de vulnerabilidad que observamos:

Matriz de Vulnerabilidad

Frecuencias						
Constante (8)	8	16	40	80	160	400
Habitual (7)	7	14	35	70	140	350
Frecuente (6)	6	12	30	60	120	300
Moderado (5)	5	10	25	50	100	250
Ocasional (4)	4	8	20	40	80	200
Esporádico (3)	3	6	15	30	60	150
Remoto (2)	2	4	10	20	40	100
Imposible (1)	1	2	5	10	20	50
Consecuencias	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

Sobre la matriz anterior, calculamos la vulnerabilidad en términos porcentuales. Para ello si asignamos al valor mayor de todos que es 400, el 100%, el resto de los valores quedaría tal como se observa en la tabla siguiente:

Matriz de Vulnerabilidad Porcentual en %

Frecuencias						
Constante (8)	2	4	10	20	40	100%
Habitual (7)	1,75	3,5	8,75	17,5	35	87,5
Frecuente (6)	1,5	3	7,5	15	30	75
Moderado (5)	1,25	2,5	6,25	12,5	25	62,5
Ocasional (4)	1	2	5	10	20	50
Esporádico (3)	0,75	1,5	3,75	7,5	15	37,5
Remoto (2)	0,5	1	2,5	5	10	25
Imposible (1)	0,25	0,5	1,2	2,5	5	12,5
Consecuencias	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

Es en este momento, cuando se debe determinar la "Aceptabilidad del riesgo para la organización", es decir que en términos porcentuales el equipo evaluador debe decidir cual sería la vulnerabilidad aceptable.

Una vulnerabilidad comúnmente aceptada sería esta:

	De	A
Aceptable	0 %	5 %
Tolerable	5,01 %	25 %
Inaceptable	25,01 %	100 %

Ahora, partiendo de estos valores de aceptabilidad del riesgo, volvemos a colorear la tabla de Vulnerabilidades porcentuales, quedando mucho más interpretable a nivel visual de cuales son los

valores porcentuales de vulnerabilidades aceptables:

Matriz de Vulnerabilidad Porcentual en %

Frecuencias F						
Constante (8)	2	4	10	20	40	100%
Habitual (7)	1,75	3,5	8,75	17,5	35	87,5
Frecuente (6)	1,5	3	7,5	15	30	75
Moderado (5)	1,25	2,5	6,25	12,5	25	62,5
Ocasional (4)	1	2	5	10	20	50
Esporádico (3)	0,75	1,5	3,75	7,5	15	37,5
Remoto (2)	0,5	1	2,5	5	10	25
Imposible (1)	0,25	0,5	1,2	2,5	5	12,5
Consecuencias C	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

7ª Fase: En esta Fase, que podemos decir que es la *fase de evaluación*, nos va a permitir obtener las consecuencias reales, asignándole valores extraídos de la *Matriz de Vulnerabilidad* anterior, tal como se observa:

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70		
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25		

Solo nos queda por calcular dos parámetros, uno de ellos es la **Vr** que es la **Vulnerabilidad relativa**, que consiste en considerar el mayor riesgo como 100%. Y el resto de los riesgos se calcula porcentualmente a partir de dicho valor aplicando esta expresión:

$$Vr = (\text{Riesgo} / \text{Riesgo máximo}) \times 100$$

- Es decir, para el Código 001 quedaría al ser el de máximo riesgo, así: 100%
- Y para el Código 002 así: $Vr = (25 / 70) \times 100 = 35,71\%$

Ahora asignamos colores a partir de la Matriz de vulnerabilidad porcentual, tal como se ve en la tabla inferior.

Pero antes y por último nos quedaría calcular **Vm** que es la **Vulnerabilidad Marginal**, aplicando la siguiente expresión:

$$Vm = Vr - \text{aceptabilidad}$$

Y como la aceptabilidad hemos dicho que es máxima la del 5%, este valor quedaría así:

- Para el Código 001 sería $Vm = 100\% - 5\% = 95\%$
- Y para el Código 002 así: $Vm = 35,71\% - 5\% = 30,71\%$

Completando pues, los valores de la tabla anterior, quedaría una vez calculados **Vr** y **Vm** y asignados colores, esta tabla que sería la definitiva:

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70	100%	95%
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25	35,71%	30,71%

Así pues, observamos en la tabla que la **Vulnerabilidad relativa** y la **Vulnerabilidad marginal** en ambos casos está en la franja roja, es decir inaceptable, pero no olvidemos que son ambas **Vulnerabilidades relativas**.

Si observamos en Riesgo real, si que notaremos que el 001, tiene un valor INACEPTABLE, pero sin embargo el 002 tiene un valor TOLERABLE.

Tras el análisis de resultados, esto implica que deberemos adoptar medidas en ambos casos para disminuir la **Frecuencia F** o las **Consecuencias C**. En especial para el Riesgo 001.

Una vez adoptadas las medidas para disminuir F o C, deberemos volver a reevaluar el riesgo, tomando en cuenta los criterios para reducir el riesgo y ver si hemos logrado entrar en la zona de riesgo ACEPTABLE, que sería en última instancia lo realmente deseado.

Concluyendo, podemos decir que este método tiene un alto nivel de subjetividad, pero facilita la comparación de resultados actuales o futuros, además tiene una clara definición de la aceptabilidad del riesgo.

NOTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA:

Para aplicar esta metodología GIRO, primero calcularemos el valor del Riesgo R, tal como se observa en la tabla, asignando los valores de Código, Escenario, Frecuencia y Consecuencia.

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuencia C	Riesgo F x C

Posteriormente, y al final de todo el proceso cuando ya se hayan evaluado todos los riesgos, resumiremos los valores en la tabla que se observa y ya se calculará las Vulnerabilidades relativa y marginal, tal como se ha descrito.

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70	100%	95%
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25	35,71%	30,71%

UrbiCAD *architecture s.l.*
www.urbicad.com

tech@urbicad.com

Más información en el Tel.: **(0034) 963 492 144**
CHAT de UrbiCAD: **www.urbicad.com**