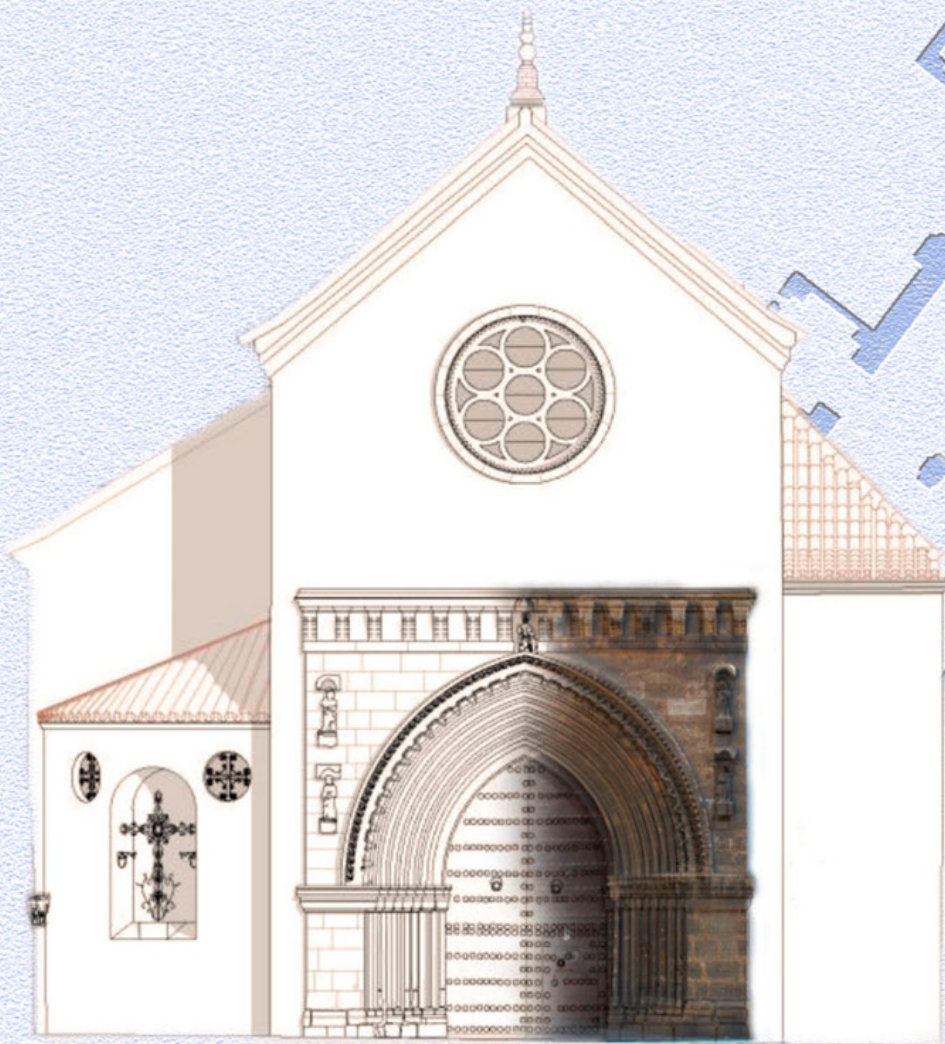




**Proyecto de Investigación ART-RISK
Inteligencia Artificial aplicada a la Conservación
Preventiva de Edificios Patrimoniales**

MANUAL DE USUARIO
Software ART-RISK 3.0



Proyecto de Investigación ART-RISK, Inteligencia Artificial aplicada a la Conservación Preventiva de Edificios Patrimoniales (BIA 2015-64878-R)

Investigador Principal:

Pilar Ortiz (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Equipo de investigación y colaboradores:

Juan M. Macías (Dpto. Construcciones Arquitectónicas II, Universidad de Sevilla)

Rocío Ortiz (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Andrés J. Prieto (Instituto de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Austral de Chile)

M^a Ángeles Vizuete (Dpto. Matemáticas Aplicada I, Universidad de Sevilla)

Daniel Cagigas (Dpto. Tecnología y Arquitectura de Computadores, Universidad de Sevilla)

José M. Martín (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Javier Becerra (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Isabel Turbay (Facultad de Arquitectura, Fundación Universitaria de Popayán, Colombia)

M^a Auxiliadora Gómez (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)

M^a Auxiliadora Vázquez (Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Universidad de Sevilla)

Dolores Segura (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

M^a José Chávez (Dpto. Matemáticas Aplicada I, Universidad de Sevilla)

Julia Benítez (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Ana M^a Tirado (Dpto. Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Universidad Pablo de Olavide)

Gemma M^a Contreras (Instituto Valenciano de Conservación, Restauración e Investigación)

Virginia Cisternas (Empresa constructora Xiloscopio, Chile)

Betzaida Rodríguez (Universidad de las Artes de La Habana, Cuba)

Dahimi Abreu (Universidad de las Artes de La Habana, Cuba)

Ana Cepero (Universidad de las Artes de La Habana, Cuba)

Arturo Díaz (Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú)

Agradecimientos: Los investigadores del Proyecto ART-RISK, Inteligencia Artificial aplicada a la Conservación Preventiva de Edificios Patrimoniales (BIA 2015-64878-R) quisieran agradecer la colaboración de todos los expertos que han participado en el modelo de consultas DELPHI y a las organizaciones que han colaborado en la realización de las inspecciones técnicas, la valoración de resultados y, en general, en debatir los procedimientos desde un punto de vista interdisciplinar y científico. En este sentido, cabe destacar el interés y colaboración del Arzobispado de Sevilla, y en especial, de los párrocos y responsables de las parroquias de Omnium Sanctorum, San Marcos, San Román y Santa María Magdalena, así como a la Hermandad de la Resurrección, encargada del mantenimiento de la iglesia de Santa Marina; y al Ayuntamiento de Morella (Valencia) y la Iglesia Arciprestal de Santa María. Agradecer el apoyo institucional y la colaboración en el desarrollo del proyecto al Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE), Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH), Instituto Valenciano de Conservación, Restauración e Investigación (IVCR+i), National Institute for Research and Development in Optoelectronics (INOE 2000), Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural (TechnoHeritage), Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA), Italian National Research Council (CNR), Universidad de Aveiro, Universidad de Oxford; y a las empresas GEYSER S.L. Y Elabora S.L.

Proyecto del Plan Nacional de Investigación en Conservación de Patrimonio (PNIC), Programa de conservación y medio ambiente: PNIC2016-03.

<http://www.investigacionenconservacion.es/index.php/proyectos-pnic/2088-pnic2016-03-art-risk-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-conservacion-preventiva-de-edificios-patrimoniales>

ISBN: 978-84-09-17662-5

Financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (BIA2015-64878-R) y las universidades Pablo de Olavide y de Sevilla.



Software registrado con nº SE-967-19 en el Registro de la Propiedad Intelectual

El presente manual se publica con una finalidad exclusivamente informativa y divulgativa, por lo que no podrá interpretarse como un asesoramiento profesional. Sus autores se eximen de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse del uso de la información contenida en el presente manual.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, toda mención en estas directrices a personas, colectivos, etc., cuyo género sea masculino, estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo, por tanto, la posibilidad de referirse tanto a mujeres como hombres.

Tabla de Contenido

1. Introducción. El proyecto Art-Risk.....	5
2. Aplicación informática Art-Risk 3.0.....	7
2.1. El modelo ART-RISK 3.0.....	7
2.2. La interfaz informática.....	10
3. Variables de entrada. Rangos y modo de evaluación.....	13
4. Variables de salida.....	35
5. Formulario de contacto	39
6. Preguntas frecuentes	40
ANEXO 1	41

1. Introducción. El proyecto Art-Risk.

El diagnóstico del estado de conservación del patrimonio histórico es una disciplina científica interdisciplinar que se basa en conocer los síntomas, anomalías y/o patologías que presentan los bienes culturales con el fin de diseñar un proyecto de intervención lo más adecuado posible a sus necesidades. En relación con esta disciplina, la **conservación preventiva** estudia los riesgos del patrimonio histórico, es decir, tiene como objetivo conocer las amenazas y la probabilidad de que estas ocurran (**peligros**), el estado actual de conservación (**vulnerabilidad**), para valorar **el riesgo como una función que depende de la vulnerabilidad y de las amenazas que acechan** al patrimonio. La finalidad es, por tanto, minimizar posibles futuras degradaciones y prolongar de esta manera la vida útil del bien mueble o inmueble bajo análisis.

El proyecto **Art-Risk** “*Inteligencia artificial aplicada a la conservación preventiva de edificios patrimoniales*” (BIA2015-64878-R) ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, con el objetivo principal de diseñar herramientas computacionales basadas en modelos de inteligencia artificial con el fin de promover toma de decisiones centradas en la conservación preventiva del patrimonio histórico.

Durante este proyecto, un equipo interdisciplinar compuesto por arquitectos, conservadores-restauradores, químicos, biólogos, geólogos, historiadores, arqueólogos, ingenieros en edificación, ingenieros computacionales y matemáticos, ha trabajado en nuevos procedimientos de análisis de vulnerabilidad y riesgo. El equipo ha desarrollado herramientas sustentadas en la experiencia de los expertos de diferentes disciplinas del sector de la conservación del patrimonio histórico. Las opiniones de los expertos han sido recogidas sistemáticamente y de forma reiterada mediante el método de prospectiva DELPHI, para que la toma de decisiones esté avalada por criterios científicos interdisciplinares. El resultado final son herramientas para tomar decisiones sobre conservación e intervención, que minimizan los riesgos de pérdidas del patrimonio cuando se tiene un elenco grande de edificios patrimoniales a conservar.

Estos nuevos procedimientos analizan el riesgo con una visión de estudio multi-escenario, en los que se pueden evaluar entre otros los riesgos ambientales y por cambios climáticos; así

como el nivel de uso del edificio y sus riesgos estáticos-estructurales, junto a los datos históricos relativos a la vida útil funcional de los mismos.

Durante el proyecto, se han desarrollado y mejorado varias herramientas y modelos, ART-RISK 1, ART-RISK 2 y ART-RISK 3, aplicables a diversas metodologías constructivas, iglesias, murallas y baluartes, edificios contemporáneos, etc., así como en diferentes contextos España, Portugal, Chile, Colombia, Cuba, Perú, etc.

La metodología Art-Risk ha sido validada, y expuesta a la comunidad científica a través de diferentes comunicaciones y artículos cuyas referencias aparecen en la web del proyecto.

Los modelos ART-RISK 1 y ART-RISK 3, utilizan sistemas de información geográfico permitiendo realizar análisis asociados al territorio.

En esta memoria, se presenta el software registrado **Art-Risk 3.0 (nº de registro territorial de la propiedad intelectual de Andalucía SE-967-19)**, de uso libre, que ayuda a la toma de decisiones para la conservación preventiva de un grupo de edificios patrimoniales, y es útil en políticas de ordenación del territorio, urbanismo y tratamiento del Patrimonio Histórico. Esta herramienta presenta la novedad de recoger una visión transversal que incluye el valor patrimonial, urbanístico, arquitectónico, cultural, el análisis del entorno medioambiental y la situación sociodemográfica de la obra. Todo esto permite al usuario llevar a cabo una toma de decisiones entre prioridades de intervención basada en criterios objetivos y, por tanto, facilita la conservación de elementos patrimoniales.

La versión actualmente desarrollada (**Art-Risk 3.0**) ha sido diseñada y testada para iglesias en España y Colombia y se puede usar en todo el territorio español.

Para más información sobre el Proyecto Art-Risk puede consultar la página web:

<https://www.upo.es/investiga/art-risk/>

2. Aplicación informática Art-Risk 3.0

2.1. El modelo ART-RISK 3.0

La aplicación computacional **Art-Risk 3.0** es una herramienta diseñada para la conservación preventiva de edificios patrimoniales que está implementada en inteligencia artificial (Xfuzzy 3.3) y basada en sistemas de información geográfica. El software está diseñado para comparar un elenco de edificios y clasificarlos en función de sus necesidades de conservación.

Este software libre compagina la introducción manual de datos por parte del usuario, con la salida automática de otros en función de su localización mediante el empleo de esta tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Los datos de entrada se clasifican en seis grupos, tal y como aparecen definidos en la Figura 1. Esta clasificación se configura en torno a dos conceptos esenciales a la hora de evaluar un bien inmueble, el riesgo y la vulnerabilidad. Según la UNESCO¹, el riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad. Las amenazas son los fenómenos que pueden ocasionar daños o trastornos a los bienes culturales. En ocasiones, este factor aparece sustituido por el término peligro², el cual hace referencia a la probabilidad de que ocurra una amenaza. Las amenazas pueden ser naturales o derivadas de la actividad humana, como por ejemplo el caso de un terremoto o un conflicto armado. La vulnerabilidad es la susceptibilidad o capacidad de respuesta de los bienes culturales a las amenazas, es decir, la vulnerabilidad se relaciona con el grado de debilidad intrínseca del bien cultural. Por último, la vida útil depende de las amenazas, la vulnerabilidad y la gestión del edificio en términos de mantenimiento.

Estas variables se han asociado siguiendo el esquema de la Figura 2, siendo las relaciones de inferencias establecidas mediante una consulta a expertos que ha seguido el modelo DELPHI³.

Para el uso de este software, se requiere de una visita previa de inspección a los edificios, objeto de estudio, y de introducir en la herramienta la localización y el diagnóstico del técnico/s encargado/s del análisis.

¹ UNESCO (2014) Gestión del riesgo de desastres para el Patrimonio Mundial, pp.8-9.

² H.S. Stovel (2009) Programa de Desarrollo de Capacidades para el Caribe para el patrimonio mundial (CCBP), Módulo 3, Gestión de la preparación ante el riesgo. UNESCO, p.6.

³ Astigarraga, E. (2002). El método Delphi. San Sebastián: Unviersidad de Deusto.

Para el uso de este software se recomienda adiestramiento en la aplicación de la herramienta y puesta en común de los criterios entre edificios.

Vulnerabilidad	Geotecnia Entorno construido Sistema Constructivo Diseño de cubiertas Conservación	Variable automática Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual
Riesgo antrópico	Modificación de la población Ocupación	Variable manual Variable manual
Catalogación del bien	Valor patrimonial Valor mueble	Variable manual Variable manual
Mantenimiento	Mantenimiento	Variable manual
Riesgos estático-estructurales	Ventilación Instalaciones Sobrecargas de uso Riesgo de fuego Modificaciones estructurales	Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual Variable manual
Riesgos medioambientales	Precipitación media Erosión por lluvia Estrés térmico Heladas	Variable automática Variable automática Variable automática Variable automática
Riesgos naturales	Riesgo por sismo Riesgo por inundación	Variable automática Variable automática

Figura 1: Variables de entrada del software Art-Risk 3.0 en función de la naturaleza de la variable, especificándose si esta es una variable automática, cuyo valor es asociado a las coordenadas de localización, o manual, lo que requiere de la valoración e introducción por parte del usuario.

Geotecnia	Vulnerabilidad 1 (33 reglas)	Vulnerabilidad (13 reglas)	Durabilidad (100 reglas)	V. Vulnerabilidad					
Entorno construido									
Sistema constructivo									
Modificación de la población	Riesgo antrópico y catalogación (70 reglas)				Riesgos estático-estructurales (100 reglas)	Riesgos (99 reglas)	R. Riesgos		
Ocupación									
Valor patrimonial									
Valor mueble									
Mantenimiento	Mantenimiento (10 reglas)							Vulnerabilidad 2 (25 reglas)	Índice de Funcionalidad
Diseño de cubiertas									
Conservación									
Ventilación	Riesgos estático-estructurales 1 (56 reglas)	Índice de Funcionalidad							
Sobrecargas de uso									
Riesgo de fuego									
Instalaciones	Riesgos estático-estructurales 2 (28 reglas)		Índice de Funcionalidad						
Modificaciones estructurales									
Precipitación media	Riesgos medioambientales (47 reglas)			Índice de Funcionalidad					
Erosión por lluvia									
Estrés térmico									
Heladas									
1 ^{er} conjunto de reglas 2 ^o conjunto de reglas 3 ^{er} conjunto de reglas 4 ^o conjunto de reglas 5 ^o conjunto de reglas									
Riesgo por sismo	Riesgos naturales				Plan de Emergencias (Recomendación)				
Riesgo por inundación									

Figura 2: Estructura de relación y jerarquización entre variables de la metodología Art-Risk 3.0.

Para cada monumento que se evalúe, la herramienta devuelve al usuario 5 datos de salida a modo de calculadora:

1. Valoración de la vulnerabilidad del inmueble
2. Valoración de los riesgos ambientales evaluados que afectan a la conservación preventiva
3. Valoración del índice de funcionalidad
4. Evaluación del riesgo de sismo según su ubicación geográfica
5. Evaluación del riesgo de inundación según su ubicación geográfica

Estas evaluaciones permiten establecer una prelación entre los edificios objeto de estudio en función de las necesidades conservativas.

2.2. La interfaz informática

El acceso a la aplicación informática se puede realizar a través del siguiente enlace:

<https://www.upo.es/investiga/art-risk-service/art-risk3/>

La interfaz de usuario se compone de 4 páginas principales: introducción, guía de usuario, la página de la propia herramienta y formulario de contacto (Figura 3).



Figura 3. Página de inicio de la aplicación Art-Risk 3.0

Para comenzar el análisis de un edificio ha de clicar en la pestaña “Herramienta”. Esta pantalla está formada por 19 variables numéricas de entrada (Figura 4) con valores comprendidos entre 1,0 (valor más favorable) y 5,0 (valor más desfavorable).

En primer lugar, introduzca las coordenadas geográficas del inmueble estudiado. Las coordenadas deben estar en formato WGS84 (EPSG:4326) que es el utilizado por defecto en "OpenStreetMaps" y "GoogleMaps". Es decir, las coordenadas de latitud y longitud deben estar expresadas en grados decimales. Alternativamente puede pulsar el botón "Seleccionar coordenadas" para buscar y hacer "click" en la situación del edificio dentro de un mapa de España.

Una vez introducidas las coordenadas por cualquiera de los dos métodos, debe pulsar el botón "Validar coordenadas". Si no ha habido errores en las coordenadas y se ha seleccionado una ubicación geográfica válida dentro de España, las variables de Geotecnia, Precipitación media, Erosión por lluvia, Estrés térmico, Heladas, Riesgos por sismo, Riesgo de inundación serán automáticamente asignadas a un valor. Estas "variables automáticas" no pueden ser editadas o introducidas por el usuario manualmente.

A continuación, debe introducir manualmente los valores del resto de variables del sistema. Los valores para cada factor de entrada deberán estar comprendidos entre 1.0 y 5.0. Para facilitar la valoración de estas variables se recomienda la lectura del apartado 3 (Variables de entrada. Rangos y modo de evaluación) de este manual.

Finalmente, pulse el botón "Enviar" que se encuentra en la sección "Resultados" para obtener la vulnerabilidad, riesgo e índice de funcionalidad. Si una vez obtenido el resultado necesita cambiar el valor de alguna de las variables introducidas manualmente, puede hacerlo y volver a pulsar el botón de "Enviar". Verá que los resultados obtenidos se actualizan automáticamente. El botón "Limpiar todo" reinicia todas las variables y borra los últimos resultados obtenidos. Púlselo sólo cuando haya terminado la evaluación de un edificio y quiera empezar a evaluar el siguiente edificio.

Para la interpretación de los resultados se recomienda el apartado 4 (Variables de salida) de este manual.

Coordenadas del edificio

Latitud

Longitud

Variables de entrada

1. <i>Geotecnia</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
2. Entorno construido	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
3. Sistema constructivo	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
4. Crecimiento de población	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
5. Valor patrimonial	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
6. Valor mueble	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
7. Ocupación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
8. Mantenimiento	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
9. Diseño de cubierta	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
10. Conservación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
11. Ventilación	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
12. Instalaciones	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
13. Riesgo de fuego	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
14. Sobrecargas de uso	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
15. Modificaciones estructurales	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
16. <i>Precipitación media</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
17. <i>Erosión por lluvia</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
18. <i>Estrés térmico, variación de temperatura</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
19. <i>Heladas</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>

Variables informativas (no rellenar)

20. <i>Riesgo por sismo</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>
21. <i>Riesgo de Inundación</i>	<input style="width: 40px;" type="text"/>	<input style="background-color: #0070c0; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;" type="button" value="i"/>

Resultados

Vulnerabilidad:

Riesgo:

Índice de funcionalidad:

Figura 4. Herramienta principal compuesta por 14 variables de entrada manual (color negro) y 5 automáticas por geolocalización del bien (gris claro), así como los valores resultantes (vulnerabilidad, riesgo e índice de funcionalidad).

3. Variables de entrada. Rangos y modo de evaluación.

La aplicación informática Art-Risk 3.0 está sustentado por un total de 21 variables de entrada. Las siguientes tablas muestran la definición cualitativa y cuantitativa de cada una de ellas, así como una breve descripción para facilitar su comprensión y valoración.

Se recomienda realizar cursos de adiestramiento y leer este apartado detenidamente para su comprensión antes de iniciar el trabajo con la herramienta, especialmente para las variables de entrada manual con el objeto de realizar una asignación de valores objetiva.

Vulnerabilidad
1. Geotecnia
Se han establecido cinco criterios de clasificación de condiciones constructivas en función del terreno que existe en cada zona. Para ello, se ha consultado la documentación existente en el Instituto Geológico y Minero de España.

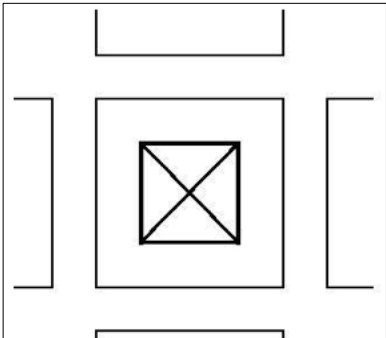
Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Condiciones óptimas del terreno en términos de estabilidad
2,0 Aceptable	Condiciones favorables del terreno en términos de estabilidad
3,0 Medio	Condiciones aceptables del terreno
4,0 Regular	Condiciones desfavorables del terreno
5,0 Desfavorable	Condiciones muy desfavorables del terreno

Comentarios adicionales:
<p>Variable de salida automática basada en el mapa geotécnico general realizado por el Instituto Geológico y Minero de España en 1974, con escala 1:200.000.</p> <p>Los criterios seleccionados para establecer las condiciones constructivas son litológicos, geomorfológicos, hidrológicos y geotécnicos (capacidad de carga, asentos y geotécnicos varios), de tal forma que se establecen 5 zonas diferenciadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona 1 - Terrenos con condiciones constructivas óptimas. • Zona 2 - Terrenos con condiciones constructivas favorables. • Zona 3 - Terrenos con condiciones constructivas aceptables. • Zona 4 - Terrenos con condiciones constructivas desfavorables. • Zona 5 - Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables.

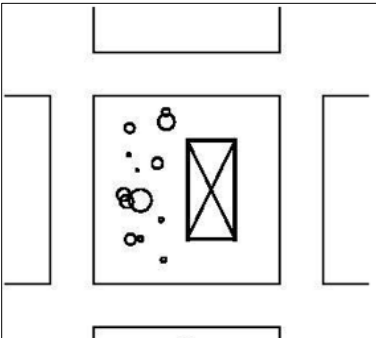
Vulnerabilidad
2. Entorno construido
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del crecimiento orgánico, ampliaciones, sustituciones, agregaciones y divisiones que han condicionado y modificado el estado de las medianeras de los edificios patrimoniales. Esto puede generar en mayor o menor medida problemas de accesibilidad y servidumbres de todo tipo.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Edificio sin construcciones alrededor
2,0 Aceptable	Edificio sin construcciones alrededor, pero podrían existir jardines o árboles
3,0 Medio	Edificios con un edificio en su medianera
4,0 Regular	Edificios con dos edificios en sus medianeras
5,0 Desfavorable	Edificios con al menos tres edificios en sus medianeras y de difícil acceso

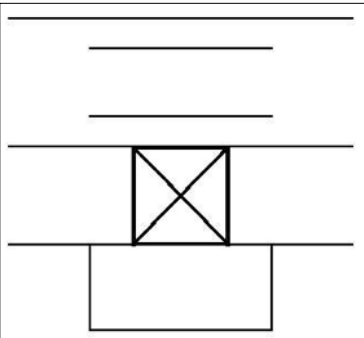
Descripción gráfica



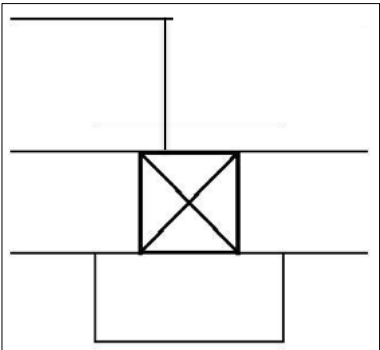
Valorción de 1,0



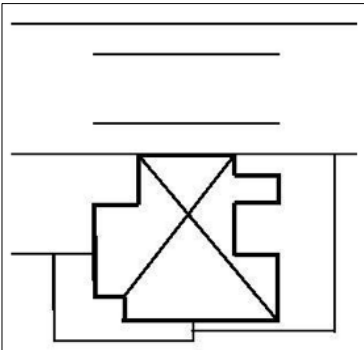
Valorción de 2,0



Valorción de 3,0



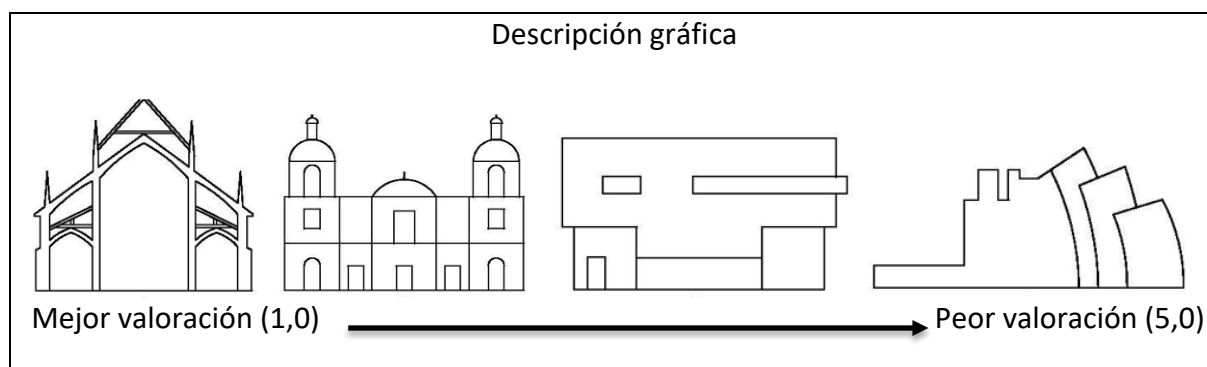
Valorción de 4,0



Valorción de 5,0

Vulnerabilidad
3. Sistema constructivo
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del número de sistemas constructivos. Se entiende por sistema constructivo el conjunto de exigencias funcionales y constructivas a lo largo de la vida útil de un edificio: estructurales, cerramientos de fachada, cubiertas, distribución interior, acabados, etc. A mayor número de sistemas constructivos más vulnerable se hace el edificio.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Sistema constructivo muy homogéneo
2,0 Aceptable	Sistema constructivo homogéneo
3,0 Medio	Sistema constructivo heterogéneo
4,0 Regular	Sistema constructivo con entramados complejos
5,0 Desfavorable	Sistema constructivo con gran cantidad de entramados complejos



Comentarios adicionales:	Additional comments:
Se entiende por sistema constructivo muy homogéneo aquel que emplea el mismo material en toda la construcción, garantizándose su compatibilidad, y que emplea formas arquitectónicas sencillas y estables. Conforme se emplean más tipologías de materiales o formas arquitectónicas más complejas, los sistemas constructivos tienden a ser más heterogéneos y con entramados más complejos.	

Riesgos Antrópicos
4. Modificación de la población
Aumentos o descensos en la población influyen en el número de personas relacionadas directamente con el inmueble. En general, descensos en la población implican menos recursos y abandono de los monumentos, por lo que puede generarse un potencial deterioro del edificio. Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de las modificaciones registradas en la población.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Crecimientos mayores al 15%
2,0 Aceptable	Variaciones entre 0% y 15%
3,0 Medio	Variaciones entre -5% y 0%
4,0 Regular	Descensos entre -10% y -5%
5,0 Desfavorable	Descensos de población por debajo del -10%

Comentarios adicionales:	
Las variaciones de población deben ser calculadas en lapsos de al menos 5 años.	
 <p>Turruncún (La Rioja, España).</p> <p>Ejemplo de municipio que ha sufrido un proceso de despoblación.</p>	 <p>Teruel (Aragón, España)</p> <p>Ejemplo de municipio que ha sufrido un crecimiento en su población.</p>

Riesgos Antrópicos
5. Valor patrimonial
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del grado de protección legal y/o la apreciación social, cultural y/o litúrgica del edificio.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Valor histórico muy alto y que es reconocido con algún nivel especial de protección.
2,0 Aceptable	Alto, edificio con edad superior a 100 años
3,0 Medio	Media calidad constructiva
4,0 Regular	Bajo, escasa calidad constructiva
5,0 Desfavorable	Muy bajo, sin ningún interés histórico artístico

Comentarios adicionales:
Se recomienda consultar la catalogación de los bienes inmuebles objeto de estudio.

Catalogación

6. Valor mueble

Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del contenido interior del inmueble. Este valor está basado en grado de protección legal, o por su apreciación social, cultural y litúrgica.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Bienes muebles de gran valor
2,0 Aceptable	Bienes muebles de valor alto
3,0 Medio	Bienes muebles de valor medio
4,0 Regular	Bienes muebles de valor bajo
5,0 Desfavorable	Bienes muebles de valor muy bajo

Comentarios adicionales:

Se recomienda consultar la catalogación de los bienes muebles objeto de estudio.

Catalogación
7. Ocupación
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del grado de ocupación del inmueble y el nivel y número de actividades que se desarrollan en este.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Gran cantidad de actividades en el inmueble (actividades diarias)
2,0 Aceptable	Alto nivel de actividades en el edificio (alguna actividad semanal)
3,0 Medio	Medio nivel de actividad en el edificio (alguna actividad mensual)
4,0 Regular	Bajo nivel de actividad en el edificio (alguna actividad esporádica anual)
5,0 Desfavorable	Edificio sin actividad sin actividad (ninguna actividad anual)

Mantenimiento
8. Mantenimiento

Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de las actuaciones programadas que repercutan en el buen estado de conservación del edificio, incluido si existe personal técnico encargado de forma permanente.

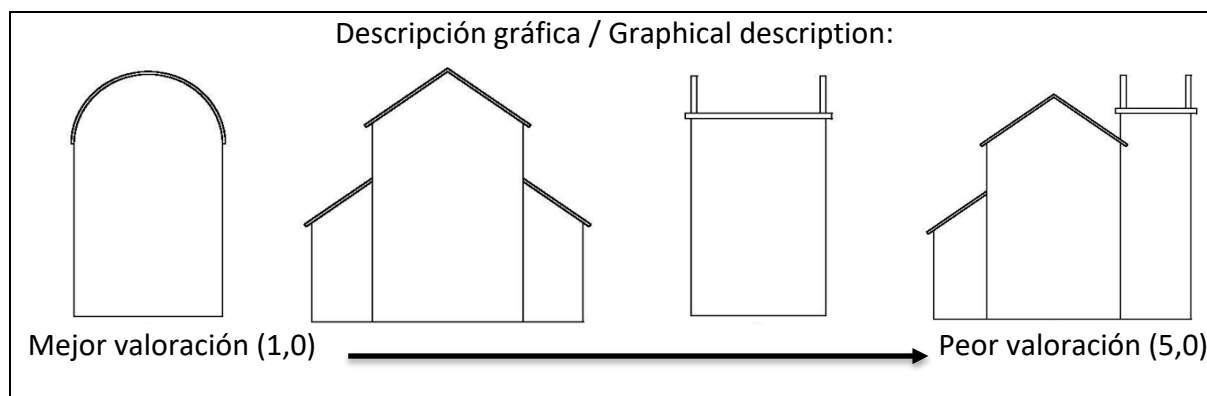
Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Existe plan de mantenimiento, programación actuaciones a corto/medio plazo y existe personal encargado
2,0 Aceptable	Existe plan de mantenimiento, programación de actuaciones a medio/corto plazo, no hay personal encargado
3,0 Medio	Existe plan de mantenimiento, no existe programación de actuaciones a medio/corto plazo, no hay personal encargado
4,0 Regular	No existe plan de mantenimiento, no existe actuaciones a corto/medio plazo y no hay personal encargado de estas acciones
5,0 Desfavorable	Edificio sin recursos para acciones de mantenimiento

Comentarios adicionales:

Se recomienda consultar con el personal encargado del mantenimiento del edificio y/o usuarios y/o propietarios del inmueble. Comprobar estado de conservación de cubierta y evacuación de aguas, limpieza de cubiertas y torres campanario, humedades de capilaridad, condensación interior, cerramientos, grietas y fisuras, etc.

Vulnerabilidad
9. Diseño de cubierta
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del grado de la dificultad de evacuación de aguas en las cubiertas, la cual depende generalmente de las modificaciones constructivas y geométricas a lo largo del tiempo. La vulnerabilidad del edificio está altamente condicionada por la rapidez con la que se evacúa el agua de cubierta y la simplicidad de los planos.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Evacuación de aguas muy rápida
2,0 Aceptable	Evacuación de aguas rápida
3,0 Medio	Evacuación de aguas normal
4,0 Regular	Evacuación de aguas lenta
5,0 Desfavorable	Evacuación de aguas compleja y lenta



Comentarios adicionales:
Para la evaluación de esta variable se deben tener en cuenta todas las cubiertas que posee el edificio y como se interrelacionan unas con otras. Para ello se han establecido 5 niveles de complejidad de las cubiertas en función de cómo se produce la evacuación de las aguas:
Nivel 1 (Favorable): Las cubiertas se caracterizan por tener pendientes y ningún punto de encuentro.
Nivel 2 (Aceptable): Las cubiertas se caracterizan por tener pendientes y existe algún punto de encuentro.
Nivel 3 (Medio): Las cubiertas se caracterizan por tener pendientes, pero existen múltiples puntos de encuentro.
Nivel 4 (Regular): Aparecen superficies planas en las cubiertas.
Nivel 5 (Desfavorable): Las cubiertas se caracterizan por la presencia de superficies planas y gran número de puntos de encuentro.

Vulnerabilidad
10. Conservación
Se han establecido 5 criterios de clasificación teniendo en consideración las distintas partes que conforman el edificio: fachadas, medianeras, cubiertas, cimentaciones, estructura, instalaciones, accesibilidad, etc. y su nivel de conservación.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Conservación óptima
2,0 Aceptable	Conservación normal
3,0 Medio	Necesita conservación
4,0 Regular	Necesita una importante actuación de conservación
5,0 Desfavorable	Edificio en estado de abandono

Comentarios adicionales:
Se recomienda que la inspección y diagnóstico global sea realizada por técnicos especialistas. Este apartado requiere de una valoración conjunta del inmueble: fachada, medianeras, cubiertas, cimentaciones, estructura, instalaciones, accesibilidad, etc. y su nivel de conservación ...

Riesgos estático-estructurales
11. Ventilación

La ventilación natural de los edificios reduce los problemas de condensación de agua. Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de la ventilación del edificio teniendo en cuenta las posibilidades reales y el uso que se haga del edificio. El análisis debe incluir todas las zonas.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Existe ventilación natural cruzada y permanente en todos los espacios del inmueble
2,0 Aceptable	Existe ventilación natural cruzada en algunos espacios del inmueble
3,0 Medio	Sólo existe ventilación natural cruzada cuando el edificio está en uso
4,0 Regular	No existe ventilación cruzada en ningún caso
5,0 Desfavorable	Edificio completamente cerrado o en estado de abandono

Comentarios adicionales:

La ventilación natural cruzada implica que hay ventanas, puertas u otro tipo de sistema en todas las fachadas del edificio que se abren diariamente y permiten la ventilación del edificio. En este caso estaríamos ante las mejores condiciones posibles.

Riesgos estático-estructurales
12. Instalaciones

Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del grado de adecuación de las instalaciones a las normas actuales de abastecimiento y saneamiento de agua, de electricidad y de protección activa contra incendios.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Todas las instalaciones están conforme a norma y están en funcionamiento
2,0 Aceptable	Algunas instalaciones están conforme a norma y todas funcionan
3,0 Medio	Algunas instalaciones están conforme a norma y algunas funcionan
4,0 Regular	Nada está conforme a norma y algunas funcionan
5,0 Desfavorable	Las instalaciones no están en funcionamiento

Comentarios adicionales:

Las inspecciones deberían ser realizadas por especialistas adiestrados en este tipo de estudios.

Se recomienda entrevista a los propietarios o encargados del mantenimiento del edificio.

Riesgos estático-estructurales
13. Riesgo de fuego

Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de la posibilidad de que se produzca un fuego, y la velocidad e intensidad potencial de propagación.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Estructura incombustible y baja carga de fuego
2,0 Aceptable	Estructura incombustible y media carga de fuego
3,0 Medio	Estructura combustible y baja carga de fuego
4,0 Regular	Estructura combustible y media carga de fuego
5,0 Desfavorable	Estructura combustible y alta carga de fuego

Comentarios adicionales:

Se valora tanto la presencia de cualquier estructura de madera, pilares, vigas artesonados, etc., así como los altares y bienes muebles. En este apartado también se tienen en cuenta la presencia de cortinas, tapices, etc. que puedan propagar el fuego con facilidad.

Para ello se han establecido 5 niveles de riesgo en función de los materiales empleados:

Nivel 1 (Favorable): Edificios realizados en piedra u otro material no combustible y que no presentan elementos de madera como retablos, bancos, etc.

Nivel 2 (Aceptable): Edificios realizados en piedra u otro material no combustible y que presentan algunos elementos de madera como retablos, bancos, etc.

Nivel 3 (Medio): Edificios que presentan elementos constructivos combustibles, como vigas de madera, pero en los que no hay otros elementos de madera como retablos, bancos, etc.

Nivel 4 (Regular): Edificios que presentan tanto elementos constructivos combustibles, como algunos elementos de este material, por ejemplo, retablos, bancos, etc.


Nivel 5 (Desfavorable): Edificios que presentan multitud de elementos constructivos (vigas, artesonados, columnas, etc.) y bienes (retablos de madera, tapices, bancos, etc.) realizados en materiales combustibles.

Riesgos estático-estructurales
14. Sobrecargas de uso
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función del uso de los espacios, tanto por las personas como de la instalación, mobiliario o enseres, y que afectan a la durabilidad del edificio.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Sobrecargas de uso son menores a las originales
2,0 Aceptable	Sobrecargas de uso son igual a las originales
3,0 Medio	Existen nuevas sobrecargas de uso diferente a las originales que generan una carga media
4,0 Regular	Nuevas sobrecargas que originan un peso adicional alto
5,0 Desfavorable	Nuevas sobrecargas de uso que originan un gran peso adicional, por ejemplo, espacios destinados a uso de almacén

Comentarios adicionales:

Conocer y/o analizar la evolución que haya sufrido el edificio a lo largo del tiempo, principalmente, en lo referido a cambios de uso que signifiquen una modificación en la transmisión de cargas estáticas y mantenidas durante prolongados períodos de tiempo.




Ejemplo de modificación de cargas es la transformación que sufre una de las galerías del antiguo patio de ablaciones de la mezquita Mayor de Sevilla (Patio de los Naranjos de la actual catedral) para acoger desde 1563 la Biblioteca Capitul y Colombina. En este caso la sobrecarga no es sólo producida por la remodelación arquitectónica, sino principalmente por el peso de los volúmenes e incunables allí almacenados.

Riesgos estático-estructurales
15. Modificaciones estructurales
Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de las ampliaciones o reformas de cualquier tipo que se hayan llevado a cabo a lo largo de la vida del edificio, modificando parcial o sustancialmente el estado de cargas inicial para el que se proyectó y ejecutó el edificio.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	No se ha producido ninguna modificación
2,0 Aceptable	Modificaciones simétricas y equilibradas de pequeña entidad tendentes a reforzar la estructura original
3,0 Medio	Modificaciones simétricas y equilibradas de gran entidad
4,0 Regular	Modificaciones desordenadas de crecimiento orgánico de poca entidad
5,0 Desfavorable	Grandes modificaciones sin ningún tipo de orden

Comentarios adicionales:
<p>Las modificaciones estructurales generalmente son perjudiciales para la estructura preexistente, transmitiendo nuevas cargas a la construcción patrimonial. Están relacionadas con ampliaciones del edificio, modificaciones estructurales orgánicas y sin planificación previa, así como propietarios adosados a las fachadas perimetrales de las construcciones patrimoniales.</p>

<p>Ejemplo de modificación estructural por la apertura de una nueva puerta en la nave de la epístola en la iglesia de Santiago (Sevilla, España) en la segunda mitad del siglo XX.</p>

Peligros medioambientales
16. Precipitación media

Se han establecido 5 criterios de clasificación de acuerdo con la cantidad de lluvia caída por unidad de superficie (m²)

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Riesgo muy bajo (< 600 mm)
2,0 Aceptable	Riesgo bajo (600 mm - 750 mm)
3,0 Medio	Riesgo medio (750 mm - 1000 mm)
4,0 Regular	Riesgo alto (1000 mm - 1200 mm)
5,0 Desfavorable	Riesgo muy alto (> 1200 mm)

Comentarios adicionales:

Mapa basado en los datos aportados en el Atlas climático Ibérico de la Agencia Estatal de Meteorología (Ministerios de Medioambiente y Medio rural y Marino, España). Actualización del año 2000. Para los cálculos de los valores de esta normal, la Agencia Estatal de Meteorología sigue las recomendaciones establecidas por la OMS (Organización Mundial de la Salud) para la validación de los datos y los criterios a adoptar en caso de ausencia de estos. Así mismo, estos valores aparecen referidos a un lapso de 30 años.

El mapa ha sido dividido en 5 zonas diferentes en función de la precipitación media anual:

- Zona 1 – Precipitación menor a 600 mm/m²
- Zona 2 – Precipitación entre 600 y 750 mm/m²
- Zona 3 – Precipitación entre 750 y 1000 mm/m²
- Zona 4 – Precipitación entre 1000 y 1200 mm/m²
- Zona 5 – Precipitación mayor a 1200 mm/m²

Peligros medioambientales
17. Erosión por lluvia

Se han establecido 5 criterios de clasificación en función de la intensidad de las lluvias. Lluvia de corta duración, generalmente de intensidad moderada o fuerte, suelen ir acompañados de viento.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Zonas de riesgo mínimo (< 7)
2,0 Aceptable	Zonas de riesgo bajo (7 - 8)
3,0 Medio	Zonas de riesgo medio (8 - 9)
4,0 Regular	Zonas de riesgo alto (9 - 10)
5,0 Desfavorable	Zonas de riesgo máximo (> 10)

Comentarios adicionales:

El mapa de erosión por lluvias ha sido realizado empleando el mapa del índice de torrencialidad facilitado por el Ministerio de Fomento (España) en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (actualización del año 2016). El índice de torrencialidad es calculado como la relación entre la intensidad de precipitación en una hora y la intensidad de precipitación media en 24 horas. En función de este índice se establecen 5 áreas diferenciadas:

- Zona 1 – Valor menor de 7
- Zona 2 – Valor entre 7 y 8
- Zona 3 – Valor entre 8 y 9
- Zona 4 – Valor entre 9 y 10
- Zona 5 – Valor mayor a 10

Peligros medioambientales
18. Estrés térmico

Variable relacionada con las variaciones de temperatura en corto período de tiempo

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Riesgo mínimo (< 6)
2,0 Aceptable	Riesgo bajo (6 – 7)
3,0 Medio	Riesgo medio (7-8)
4,0 Regular	Riesgo alto (8 - 10)
5,0 Desfavorable	Riesgo muy alto (10 - 12)

Comentarios adicionales:

Mapa de oscilación térmica (Instituto Geográfico Nacional, España).

Se establecen 5 zonas en función de la media de oscilación térmica diaria, el cual se obtiene a partir del valor medio anual de la diferencia entre las temperaturas extremas diarias (máximas y mínimas) registradas a lo largo del año.

- Zona 1 – Diferencia menor a 6 grados centígrados.
- Zona 2 – Diferencia entre 6 y 7 grados centígrados.
- Zona 3 – Diferencia entre 7 y 8 grados centígrados.
- Zona 4 – Diferencia entre 8 y 10 grados centígrados.
- Zona 5 – Diferencia entre 10 y 12 grados centígrados.

Peligros medioambientales
19. Heladas

Fenómeno meteorológico que produce un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua.

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Riesgo mínimo (< 10 días)
2,0 Aceptable	Riesgo bajo (10 día - 20 días)
3,0 Medio	Riesgo medio (20 días - 80 días)
4,0 Regular	Riesgo alto (80 días - 125 días)
5,0 Desfavorable	Riesgo máximo (> 125 días)

Comentarios adicionales:

Mapa basado en los datos aportados en el documento Mapas de Riesgo: heladas y horas de frío en la España peninsular (periodo 2002-2012) de la Agencia Estatal de Meteorología (Ministerios de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, España). Actualización del año 2015. Para los cálculos de los valores de esta normal, la Agencia Estatal de Meteorología ha tomado los datos de las temperaturas mínimas diarias entre los años 2001 y 2012.

El mapa ha sido dividido en 5 zonas diferentes en función del número medio anual de días con temperatura mínima inferior a 0 grados centígrados (al menos 10 años):

- Zona 1 – Menos de 10 días con heladas al año.
- Zona 2 – Entre 10 y 20 días con heladas al año.
- Zona 3 – Entre 20 y 80 días con heladas al año.
- Zona 4 – Entre 80 y 125 días con heladas al año.
- Zona 5 – Más de 125 días con heladas al año.

Riesgos naturales
20. Riesgo sísmico
Probabilidad de ocurrencia de sismos en un área geográfica específica durante un intervalo de tiempo determinado e involucrando aceleraciones del suelo

Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Zonas de riesgo mínimo ($< 0,04$ g)
2,0 Aceptable	Zonas de riesgo bajo ($0,04$ g – $0,08$ g)
3,0 Medio	Zonas de riesgo medio ($0,08$ g – $0,12$ g)
4,0 Regular	Zonas de riesgo alto ($0,12$ g – $0,16$ g)
5,0 Desfavorable	Zonas de riesgo máximo ($> 0,16$ g)

Comentarios adicionales:
<p>Mapa de peligrosidad sísmica según la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCRS-02) del Ministerio de Fomento (España). Actualización del año 2000.</p> <p>El mapa aparece dividido en 5 áreas en función de la aceleración sísmica expresada en gravedad (g).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona 1 – Menor a $0,04$g • Zona 2 – Entre $0,04$ y $0,08$g • Zona 3 – Entre $0,08$ y $0,12$g • Zona 4 – Entre $0,12$ y $0,16$g • Zona 5 – Mayor a $0,16$g




Riesgos naturales
21. Riesgo de inundación
Se define como la ocupación por parte del agua de zonas que normalmente libres de su ocupación debido a desbordamientos de ríos, torrente, lluvias torrenciales, etc.




Valoración cuantitativa	Descripción de los parámetros de entrada
1,0 Favorable	Zonas de riesgo mínimo. (No inundables).
2,0 Aceptable	Zonas de riesgo bajo. (Periodo de retorno 500 años)
3,0 Medio	Zonas de riesgo medio. (Periodo de retorno 100 años)
4,0 Regular	Zonas de riesgo alto. (Periodo de retorno 50 años)
5,0 Desfavorable	Zonas de riesgo máximo. (Periodo de retorno 10 años)




Comentarios adicionales:
<p>Mapa basado en los datos aportados por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables pertenecientes al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (España). Datos actualizados en junio de 2017. Se han definido 5 zonas en función del periodo de retorno, expresándose su delimitación tal y como aparece recogido en la siguiente clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona 1 – Territorio con un periodo de retorno superior a 500 años. Delimitación al 26,9% de los cauces principales y 3,5% de todos los cauces. • Zona 2 – Territorio con un periodo de retorno de 500 años. Delimitación al 22,3% de los cauces principales y 2,9% de todos los cauces. • Zona 3 – Territorio con un periodo de retorno de 100 años. Delimitación al 33,3% de los cauces principales, 4,4-5% de todos los cauces. • Zona 4 – Territorio con un periodo de retorno de 50 años. Delimitación al 36,2% de los cauces principales, 4,7% de todos los cauces. • Zona 5 – Territorio con un periodo de retorno de 10 años y zonas definidas como cauce.

4. Variables de salida

La interpretación de cada uno de los valores obtenidos en el apartado “Resultados” aparece descrita a continuación:

Vulnerabilidad	Actuación
 Vulnerabilidad baja (<35)	El edificio se encuentra en óptimas condiciones de conservación.
 Vulnerabilidad media (75-35)	El edificio presenta determinadas patologías y afecciones que deberían ser estudiadas en profundidad.
 Vulnerabilidad alta (>75)	El edificio se encuentra en un estado deficiente de conservación.













Riesgos	Actuación
 Riesgos bajos (<35)	Nivel aceptable de afecciones por riesgos medioambientales
 Riesgos medios (75-35)	Nivel medio por afecciones de riesgos ambientales externos.
 Riesgos altos (>75)	Alto nivel de afecciones por riesgos ambientales externos.




Índice de funcionalidad	Actuación
 Vida útil funcional alta (>75)	Óptimas condiciones de funcionalidad.
 Vida útil funcional media (75-35)	Se requiere de inspecciones periódicas para asegurar un nivel aceptable de funcionalidad por técnicos especialistas.
 Vida útil funcional baja (<35)	Nivel de funcionalidad inaceptable.

La valoración general del edificio debe realizarla comparando los valores obtenidos en cada una de las variables. La siguiente tabla muestra posibles combinaciones de valores, así como algunas recomendaciones para mejorar la conservación del bien cultural estudiado, si bien es necesario la realización del diagnóstico y los datos asociados.






Se recuerda que esta metodología está diseñada para aplicarse a un elenco de edificios y no a edificios aislados.

Vulnerabilidad	Riesgos	Índice de funcionalidad	Recomendaciones
			<p>Según la inspección realizada, el edificio se encuentra en óptimas condiciones de conservación y no está sometido a riesgos externos significativos durante el diagnóstico.</p> <p>Se recomienda realizar un Plan de mantenimiento y conservación preventiva con seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 10 años, o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, el edificio se encuentra en buen estado de conservación, pero se recomienda tomar medidas específicas para reducir los principales agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con seguimiento anual y mejorar el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 5-10 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, el edificio se encuentra en óptimas condiciones de conservación, sin embargo, se encuentra sometido a un alto nivel de afecciones por riesgos ambientales según el modelo estudiado.</p> <p>Se recomienda tomar medidas específicas para reducir los agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con un seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 5 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, se recomienda la intervención puntual sobre las patologías detectadas a medio plazo (5-10 años).</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 5-10 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, se recomienda la intervención puntual sobre las patologías detectadas a medio plazo (5-10 años).</p> <p>Se recomienda tomar medidas específicas para reducir los principales agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 5-10 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>

Vulnerabilidad	Riesgos	Índice de funcionalidad	Recomendaciones
			<p>Según la inspección realizada, se recomienda la intervención puntual sobre las patologías detectadas a medio plazo (5-10 años).</p> <p>El edificio se encuentra sometido a un alto nivel de afecciones por riesgos ambientales según el modelo estudiado. Se recomienda tomar medidas específicas para reducir los agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con un seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 5 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, se aconseja la realización de un estudio en profundidad por personal cualificado para comprobar la seguridad de todos los elementos que configuran el edificio.</p> <p>Se recomienda un plan de intervención a corto plazo (1-2 años) para garantizar la integridad del bien cultural y su funcionalidad.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 1-2 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, se aconseja la realización de un estudio en profundidad por personal cualificado para comprobar la seguridad de todos los elementos que configuran el edificio.</p> <p>Se recomienda un plan de intervención a corto plazo (1-2 años) para garantizar la integridad del bien cultural y su funcionalidad.</p> <p>Se recomienda tomar medidas específicas para reducir los principales agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio cada 1-2 años o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>
			<p>Según la inspección realizada, se aconseja la realización de un estudio en profundidad por personal cualificado para comprobar la seguridad de todos los elementos que configuran el edificio.</p> <p>Se recomienda un plan de intervención a corto plazo (1-2 años) para garantizar la integridad del bien cultural y su funcionalidad.</p> <p>Se recomienda tomar medidas específicas para reducir los principales agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva con seguimiento anual.</p> <p>El diagnóstico y el cálculo de vulnerabilidad deberían actualizarse en caso de cambios o intervenciones.</p> <p>Se aconseja volver a evaluar el edificio anualmente o después de desastres como inundaciones, incendios, terremotos, etc.</p>

Vulnerabilidad	Riesgos	Índice de funcionalidad	Recomendaciones
			<p>Según la inspección realizada, se aconseja la realización de un estudio en profundidad por personal cualificado para comprobar la seguridad de todos los elementos que configuran el edificio.</p> <p>Su edificio requiere de una intervención urgente (1 a 2 años), así como reducir los principales agentes de degradación ambiental mediante un Plan conservación preventiva.</p>

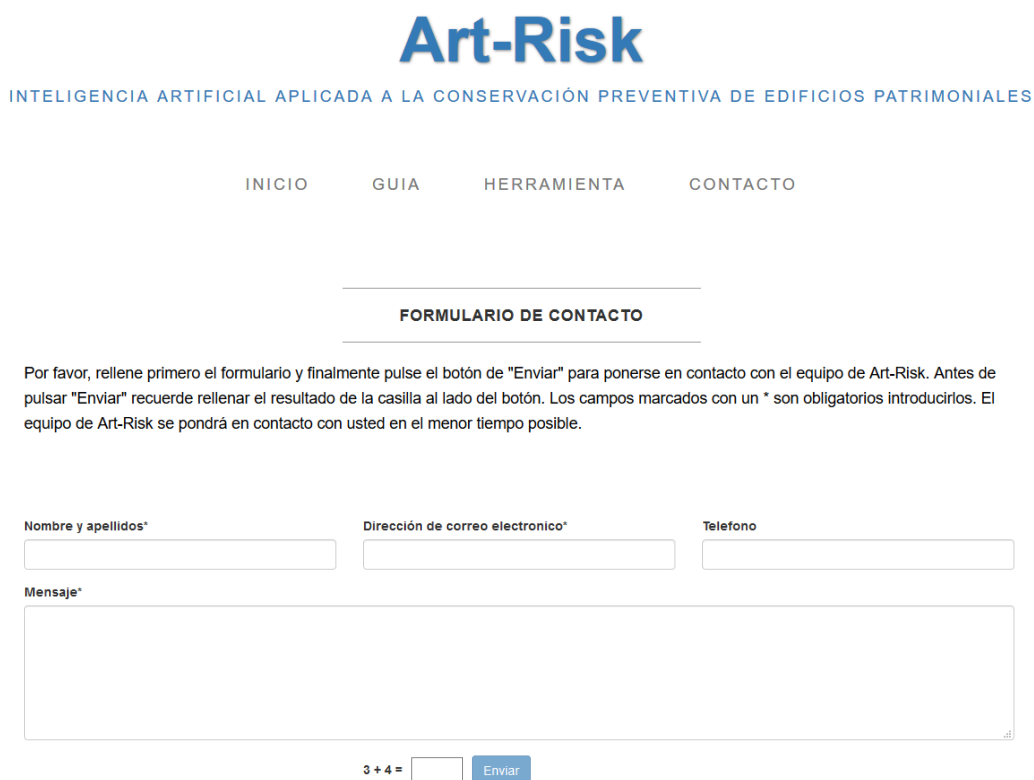
En cuanto a los valores de Riesgo por sismo y Riesgo por inundación, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

Valor	Recomendación
	Se requiere de la redacción de un Plan de emergencias y la realización de simulacros anuales.
	Se requiere de la redacción de un Plan de emergencias y se recomienda la realización de simulacros anuales.
	Se requiere de la redacción de un Plan de emergencias y la realización de simulacros al menos cada dos años.
	Se recomienda la redacción de una Plan de emergencias basado en los beneficios por la implantación de un sistema que minimiza las consecuencias ante una catástrofe.
	Según el modelo estudiado, no son necesarias acciones especiales para el riesgo por sismo o inundación.

5. Formulario de contacto

Para cualquier consulta o aclaración puede contactar con los miembros del Proyecto Art-Risk a través de la pestaña “Contacto” (Figura 5). Los campos “nombre y apellidos” y “correo electrónico” son obligatorios. En el apartado “mensaje” puede escribir su consulta. Una vez rellenado los campos, introduzca el código de validación y haga clic en el botón enviar.

[English](#)



The screenshot shows the 'Art-Risk' website interface. At the top, the logo 'Art-Risk' is displayed in blue, with the tagline 'INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DE EDIFICIOS PATRIMONIALES' below it. A navigation menu contains the items 'INICIO', 'GUIA', 'HERRAMIENTA', and 'CONTACTO'. The 'CONTACTO' tab is active, leading to the 'FORMULARIO DE CONTACTO' section. Below the title, there is a paragraph of instructions: 'Por favor, rellene primero el formulario y finalmente pulse el botón de "Enviar" para ponerse en contacto con el equipo de Art-Risk. Antes de pulsar "Enviar" recuerde rellenar el resultado de la casilla al lado del botón. Los campos marcados con un * son obligatorios introducirlos. El equipo de Art-Risk se pondrá en contacto con usted en el menor tiempo posible.' The form itself consists of three input fields: 'Nombre y apellidos*' (with an asterisk), 'Dirección de correo electrónico*' (with an asterisk), and 'Telefono'. Below these is a large text area for 'Mensaje*'. At the bottom of the form, there is a CAPTCHA question '3 + 4 =' followed by an input box and an 'Enviar' button.

2019 © Universidad Pablo de Olavide y Universidad de Sevilla [Información Legal](#)

Figura 5. Pestaña de contacto.

6. Preguntas frecuentes

- ¿En qué tipo de dispositivos es posible utilizar la aplicación Art-Risk 3.0?

La interfaz web está adaptada para ser usada en dispositivos móviles con pantallas reducidas (tabletas y teléfonos móviles). De esta manera se facilita que las evaluaciones de un edificio se pueden realizar sobre el terreno.

- ¿Se requiere de conexión a internet para utilizar la aplicación Art-Risk 3.0?

Esta aplicación informática trabaja con tecnología SIG y requiere de conexión a internet. En caso de que no disponga de conexión a internet durante la visita de inspección, le recomendamos que utilice la ficha del Anexo 1 para la toma de datos, e introduzca los mismos en la aplicación cuando tenga conexión a internet.

- ¿Se requiere de la descarga de algún archivo para utilizar esta herramienta?

La aplicación Art-Risk 3.0 trabaja de manera on-line a través de un enlace web por lo que no es necesaria la descarga de ningún tipo de archivo en su dispositivo.

- ¿Tiene algún coste el empleo de la aplicación Art-Risk 3.0?

La aplicación Art-Risk 3.0 es un software libre por lo que no hay asociado ningún tipo de coste a su empleo. Solo le solicitamos que, en caso de usar la herramienta, cite el proyecto en sus informes y agradecimientos como Proyecto Art-Risk (BIA2015-64878-R, proyecto RETOS del Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional).

- ¿Puede adaptarse el modelo a las características específicas del tipo de patrimonio que gestiono?

Si desea que le realizamos una customización de la herramienta a sus necesidades de gestión de patrimonio puede ponerse en contacto con nosotros a través de ... Y una vez establecido el alcance le enviaremos el presupuesto.

- ¿Se almacenan los datos?

Esta interface actúa como calculadora, pero en futuras actualizaciones será posible el almacenamiento y visualización de los datos.

ANEXO 1

Ficha modelo recomendada para la recogida manual de datos en las inspecciones técnicas. En ella aparecen contempladas las 14 variables "manuales" de entrada de cada edificio que se desee valorar. Recuerde introducir posteriormente los datos en la herramienta.

Edificio inspeccionado: _____
 Fecha: _____
 Técnico encargado: _____

I. VULNERABILIDAD											
Geotecnia		Entorno Construido		Sistema Constructivo		Diseño de Cubierta		Conservación			
1	1,0	Muy favorable	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	Conservación óptima
2	2,0	Favorable	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Conservación normal
3	3,0	Aceptable	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Necesita conservación
4	4,0	Desfavorable	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	Necesita una importante actuación de conservación
5	5,0	Muy desfavorable	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Edificio en estado de abandono

II. RIESGOS ANTRÓPICOS			III. CATALOGACIÓN			IV. MANTENIMIENTO					
Modificación de la población		Valor patrimonial		Valor mueble		Ocupación		Mantenimiento			
1	1,0	> 15%	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	Plan de Mantenimiento, acts. programadas a corto/medio plazo y personal encargado
2	2,0	0% a 15%	2	2,0	2	2,0	2	2,0	2	2,0	Plan de Mantenimiento, acts. programadas a medio/corto plazo, no hay personal encargado
3	3,0	-5% a 0%	3	3,0	3	3,0	3	3,0	3	3,0	Plan de Mantenimiento, no acts. a medio/corto plazo, no personal encargado
4	4,0	-10% a -5%	4	4,0	4	4,0	4	4,0	4	4,0	No Plan de Mantenimiento, no actuaciones a corto/medio plazo y no personal encargado
5	5,0	< -10%	5	5,0	5	5,0	5	5,0	5	5,0	Edificio sin recursos para acciones de mantenimiento

V. RIESGOS DE ESTÁTICO - ESTRUCTURALES														
Ventilación		Instalaciones		Sobrecargas de uso		Riesgo de fuego		Modificación estructurales						
1	1,0	Existen ventilación natural cruzada y permanente en todos los espacios	1	1,0	Todas las instalaciones están conforme a norma y en funcionamiento	1	1,0	Sobrecargas de uso son menores a las originales	1	1,0	Estructura incombustible y baja carga de fuego	1	1,0	No se ha producido ninguna modificación
2	2,0	Existe ventilación natural cruzada en algunos espacios	2	2,0	Algunas instalaciones están conforme a norma y todas funciona	2	2,0	Sobrecargas de uso son igual a las originales	2	2,0	Estructura incombustible y media carga de fuego	2	2,0	Modificaciones simétricas y equilibradas de pequeña entidad tendentes a reforzar la estructura original
3	3,0	A veces existe ventilación natural cruzada cuando el edificio está en uso	3	3,0	Algunas instalaciones están conforme a norma y funcionan	3	3,0	Existen nuevas Sobrecargas de uso a las originales	3	3,0	Estructura combustible y baja carga de fuego	3	3,0	Modificaciones simétricas y equilibradas de gran entidad
4	4,0	Sólo existe ventilación cruzada en ningún caso	4	4,0	Nada está conforme a norma y algunas funcionan	4	4,0	Nuevas Sobrecargas que originan un gran peso adicional	4	4,0	Estructura combustible y media carga de fuego	4	4,0	Modificaciones desordenadas de crecimiento orgánico
5	5,0	No existe ventilación cruzada en ningún caso	5	5,0	Las instalaciones no están en funcionamiento	5	5,0	Nuevas Sobrecargas de uso, por ejemplo espacios destinados a uso de almacén	5	5,0	Estructura combustible y alta carga de fuego	5	5,0	Grandes modificaciones sin ningún tipo de orden

VI. RIESGOS MEDIOAMBIENTALES										
Precipitación media		Erosión por lluvia		Estrés térmico		Heladas				
1	1,0	Riesgo muy bajo (< 600 mm)	1	1,0	Zonas de riesgo mínimo. (< 7)	1	1,0	Riesgo mínimo (< 1 día)		
2	2,0	Riesgo bajo (600 mm - 750 mm)	2	2,0	Zonas de Riesgo bajo. (7 - 8)	2	2,0	Riesgo bajo (1 día - 5 días)		
3	3,0	Riesgo medio (750 mm - 1000 mm)	3	3,0	Zonas de Riesgo medio. (8 - 9)	3	3,0	Riesgo medio (5 días - 20 días)		
4	4,0	Riesgo Alto (1000 mm - 1200 mm)	4	4,0	Zonas de Riesgo alto. (9 - 10)	4	4,0	Riesgo Alto (20 días - 60 días)		
5	5,0	Riesgo muy alto (> 1200 mm)	5	5,0	Zonas de Riesgo máximo. (> 10)	5	5,0	Riesgo máximo (> 60 días)		

VII. RIESGOS NATURALES					
Riesgo por sismo		Riesgo de Inundación			
1	1,0	Zonas de riesgo mínimo. (< 0.04 g)	1	1,0	Zonas de riesgo mínimo. (No inundables).
2	2,0	Zonas de Riesgo bajo. (0.04 g - 0.08 g)	2	2,0	Zonas de Riesgo bajo. (Periodo de retorno 500 años)
3	3,0	Zonas de Riesgo medio. (0.08 g - 0.12 g)	3	3,0	Zonas de Riesgo medio. (Periodo de retorno 100 años)
4	4,0	Zonas de Riesgo alto. (0.12 g - 0.16 g)	4	4,0	Zonas de Riesgo alto. (Periodo de retorno 50 años)
5	5,0	Zonas de Riesgo máximo. (> 0.16 g)	5	5,0	Zonas de Riesgo máximo. (Periodo de retorno 10 años)

Observaciones: