

# “ESPAÑA EN RIESGO”

## PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LOS RIESGOS NATURALES EN 2º DE BACHILLERATO A TRAVÉS DE UN JUEGO DE MESA



Trabajo Fin de Máster. Modalidad de innovación educativa o materiales didácticos

Realizado por: Daniel León Osta

Dirigido por: Mercedes Vázquez Vílchez y Alicia Fernández Oliveras

*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales*



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Máster Universitario Formación del  
Profesorado de Educación Secundaria,  
Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas. Especialidad  
Biología y Geología**



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



## UNIVERSIDAD DE GRANADA

**Máster Universitario en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas.**

**Especialidad Biología y Geología.**

## TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Autor:** Daniel León Osta

**Título:** “ESPAÑA EN RIESGO”. Propuesta para la enseñanza de los riesgos naturales en 2º de bachillerato a través de un juego de mesa.

El/la autor/a	V.B. Tutor/a	V.B. Cotutor/a
Daniel León Osta	Mercedes Vázquez Vílchez	Alicia Fernández Oliveras
 <b>Fdo:</b> Daniel León Osta	 <b>Fdo:</b> Mercedes Vázquez Vílchez	 <b>Fdo:</b> Alicia Fdez. Oliveras

## **Resumen**

En el presente trabajo se realiza una propuesta de un juego de mesa para la enseñanza de los riesgos naturales en la asignatura de Geología de 2º de bachillerato en Andalucía. Para ello, en primer lugar, se realiza una revisión bibliográfica de la literatura educativa en lo relativo al uso de juegos como material didáctico, analizando el caso concreto de los juegos de mesa, después se realiza un análisis del currículo de las asignaturas científicas sobre la temática de los riesgos naturales, todo esto servirá como justificación para el uso del juego de mesa como recurso didáctico en la asignatura mencionada. El juego de mesa propuesto, basado en el juego comercial *Isla Prohibida*, es un juego colaborativo que tiene como objetivo que los alumnos participen de forma activa en la construcción de su propio conocimiento, para ello se han diseñado 29 retos que se realizan a lo largo del juego y pueden servir como instrumento de evaluación. En este trabajo también se indican los elementos curriculares que se desarrollan con el juego y un ejemplo de metodología de aplicación del juego. Como futuros trabajos relacionados con esta propuesta quedan su validación con alumnos reales y la elaboración de las rúbricas de evaluación de los retos.

## **Palabras clave**

Bachillerato, riesgos naturales, juego de mesa, aprendizaje lúdico, enseñanza de ciencias

## **Abstract**

The present work is a proposal of a board game for teaching natural risks in the subject of Geology of the 2nd year of high school in Andalusia. To do this, first, a bibliographic review of the educational literature is made regarding the use of games as didactic material, analyzing the specific case of board games, then an analysis of the curriculum of the scientific subjects on the thematic of the natural risks is made, all this will serve as justification for the use of the board game as a didactic resource in the mentioned subject. The proposed board game, based on the commercial game *Isla Prohibida*, is a collaborative game that aims to engage students actively in the construction of their own knowledge, for that 29 activities have been designed for realize during the game and can serve as an evaluation tool. In this work we also indicate the curricular elements that are developed with the game and an example of game methodology's application. As future work related to this proposal keep his validation with real students and the development of the rubrics for activities evaluation.

## **Keywords**

High school, natural risks, board games, playful learning, science teaching

Agradecer tanto a Merche como a Alicia por guiarme en la realización del trabajo y por toda la ayuda y apoyo que me han brindado.

*“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”*

*B. Franklin*

# Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO TEÓRICO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN .....	6
4. DISEÑO DEL JUEGO .....	15
4.1. ANTECEDENTES DEL JUEGO: LA ISLA PROHIBIDA .....	15
4.2. MODIFICACIONES DEL JUEGO .....	20
5. DIDÁCTICA DEL JUEGO .....	23
5.1. OBJETIVOS DIDÁCTICOS .....	23
5.2. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	25
5.3. COMPETENCIAS .....	27
5.4. EVALUACIÓN .....	29
6. METODOLOGÍA Y RECURSOS DE LA PROPUESTA .....	33
6.1. METODOLOGÍA .....	33
6.2. RECURSOS .....	35
7. RETOS DEL JUEGO .....	35
8. REFLEXIÓN FINAL .....	41
9. TRABAJOS FUTUROS .....	42
10. BIBLIOGRAFÍA .....	43
11. ANEXOS .....	46
11.1. ANEXO I: INSTRUCCIONES DEL JUEGO: ESPAÑA EN RIESGO .....	46
11.2. ANEXO II: MAZO DE PREVENCIÓN .....	55
11.3. ANEXO III: MAZO DE RIESGO .....	69
11.4. ANEXO IV: LOSETAS DEL TABLERO .....	75
11.5. ANEXO V: TESOROS DEL JUEGO .....	81
11.6. ANEXO VI: MARCADOR DE RIESGO Y MARCADOR DE PUNTOS .....	82
11.7. ANEXO VII: RETOS DEL JUEGO .....	84

## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad ha cambiado completamente en las últimas décadas, sobre todo en los últimos años, donde la era digital está tomando una gran importancia en todos los ámbitos. Esto supone que la educación se deba adaptar a este cambio, cada vez son más los autores que reflejan este hecho (Prieto, 2008; Cuadrado, 2010; Viñals & Cuenca, 2016) ya que ahora el objetivo de la educación no debería ser transmitir información del docente a los alumnos y que estos sean capaces de memorizarla, ya que por ejemplo si necesitamos saber en qué año se descubrió el ADN en menos de 20 segundos tendremos la respuesta gracias a internet. Ahora todos tenemos acceso a una cantidad de información desmesurada, por lo tanto ya no es necesario que esa información nos la aporte el docente, ahora bien, el docente tiene su función por supuesto, en esta sociedad debe ser el encargado de asegurar que los alumnos sean competentes y adquieran unas habilidades específicas de la materia. Es también el encargado de que los alumnos sepan cómo y dónde buscar esa información que necesitan, es el encargado de que los alumnos estén motivados, profundicen e indaguen en temáticas nuevas para ellos, para que de esta manera adquieran un conocimiento significativo que es mucho más interesante que el que se adquiere simplemente memorizando. Es también el encargado de educar en valores, para que los alumnos adquieran unos principios que desarrollen su persona, es el encargado de que los alumnos defiendan sus opiniones pero de que también sean críticos y sepan rectificar sus errores, asegurando un aprendizaje continuo. Es el responsable de que los alumnos sepan trabajar en equipo y desarrollen un espíritu emprendedor y la iniciativa personal. En definitiva, la función del docente de hoy en día ha cambiado y por tanto debe cambiar la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional, se debe cambiar hacia una enseñanza donde el docente no sea el protagonista sino que lo sea el propio alumno. Una enseñanza activa donde el alumno tome parte del proceso de forma dinámica, desarrollando su pensamiento crítico y capacidad de reflexión mientras construye su conocimiento, una enseñanza que estimule tanto la autonomía del alumno como la capacidad para trabajar en equipo, una enseñanza que fomente la motivación e interés del alumno por el aprendizaje para que de esta manera este sea capaz de indagar, profundizar, descubrir e investigar sobre diversos contenidos. Tampoco se debe rechazar por completo la enseñanza tradicional, pues esta tiene aspectos correctos, como el respeto, la disciplina, el trabajo, desarrollo cognitivo etc... Lo que se debe hacer es integrar los aspectos beneficiosos de la enseñanza tradicional con esta nueva metodología didáctica. Sin embargo, este cambio todavía no se

ha implementado de forma general en la educación española, ya que todavía predomina el modelo transmisivo de información tradicional (Aparici & Silva, 2012).

En este trabajo no se va a realizar una crítica sobre esto, simplemente se va a diseñar, elaborar y analizar un material didáctico de innovación docente, que podrá ser empleado como parte de esta nueva metodología de enseñanza. Esta propuesta consiste en un juego de mesa para la enseñanza de los riesgos naturales, en el que los alumnos sean los propios constructores de su conocimiento, para ello el juego debe ser dinámico y los alumnos deben participar de forma activa, también se ha decidido que sea un juego colaborativo para fomentar el trabajo en equipo de los alumnos, que muchas veces desaparece en las aulas de esta etapa educativa. También se va a realizar un análisis del currículo de la ESO y de bachillerato sobre los aspectos, que se recogen en la legislación, relacionados con los riesgos naturales, para comprobar cómo está la situación respecto a esta temática.

Se va a realizar una justificación más extensa sobre por qué se ha elegido el juego de mesa como material didáctico de esta innovación docente, pero cada vez existe más referencias que indican que los juegos son una valiosa herramienta para el aprendizaje, ya que además de motivar y generar interés en los alumnos, pueden favorecer especialmente el desarrollo de competencias científicas (Melo & Hernández, 2014; Bergen, 2009; Liarakou et al, 2012; Victoria et al., 2017).

Así pues, los objetivos de este trabajo son:

- Diseñar y elaborar un juego de mesa basado en un juego comercial para la enseñanza de los riesgos naturales, así como analizar su potencialidad didáctica.
- Hacer una revisión bibliográfica sobre lo que puede aportar el uso de juegos de mesa a la enseñanza de las ciencias.
- Analizar el currículo de la ESO y de bachillerato respecto a la temática de los riesgos naturales en Andalucía.

## **2. MARCO TEÓRICO**

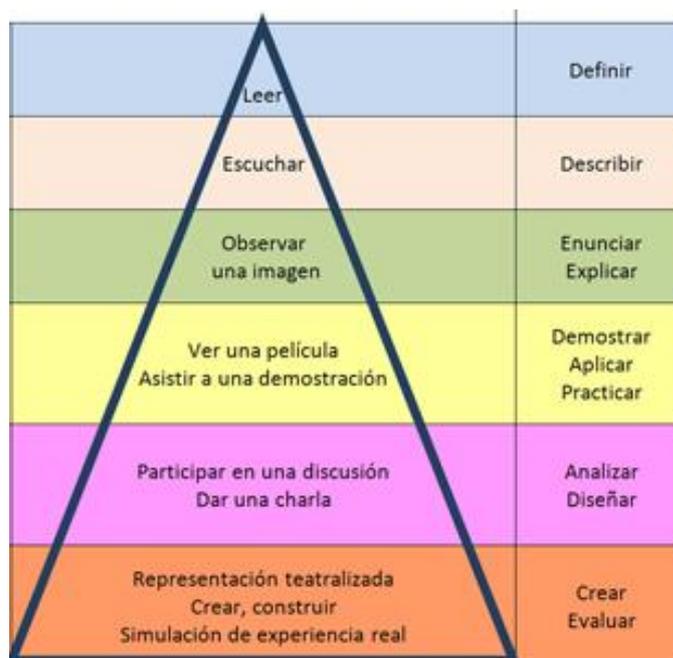
En este apartado se va a realizar una revisión bibliográfica de la literatura educativa sobre el uso de juegos como material didáctico y relacionándolo con la enseñanza de las ciencias (centrándose en los juegos de mesa), así como una revisión bibliográfica de las

principales dificultades o problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los riesgos naturales.

Como ya se ha dicho, la educación atraviesa una etapa en la que es necesario un cambio de paradigmas, que se enseñe no a repetir lo que se nos dice, sino a proponer soluciones a situaciones cambiantes. (Melo & Hernández, 2014). También desde la legislación española se comienza a fomentar este cambio en la educación ya que como indica la Orden de 14 de julio de 2016, en la metodología de enseñanza:

- Se estimulará la reflexión y el pensamiento crítico en el alumnado, así como los procesos de construcción individual y colectiva del conocimiento, y se favorecerá el descubrimiento, la investigación, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal.
- Se debe promover procesos de aprendizaje autónomo y hábitos de colaboración y de trabajo en equipo.
- Se desarrollarán actividades para profundizar en las habilidades y métodos de recopilación, sistematización y presentación de la información y para aplicar procesos de análisis, observación y experimentación adecuados a los contenidos de las distintas materias.
- Las tecnologías de la información y de la comunicación para el aprendizaje y el conocimiento se utilizarán de manera habitual como herramienta para el desarrollo del currículo.

Otra razón para cambiar la educación es la manera en la que aprendemos los seres humanos, en la Figura 1 se puede observar una adaptación del aprendizaje de Edgar Dale, la cual muestra que la mayor tasa de aprendizaje se logrará con un sujeto activo y que se enfrenta a simulaciones o situaciones reales, situación que no se fomenta en la educación tradicional.



**Figura 1.** Adaptación del “cono del aprendizaje” de Edgar Dale.

*Fuente: Fernández Solo de Zaldivar (2015).*

En este contexto en los últimos años se ha producido un paulatino incremento del uso de juegos en el contexto de la enseñanza (Martí-Parreño et al., 2015) ya que la inclusión del juego en la innovación de nuevas propuestas educativas resulta interesante, pues pueden potenciar los aprendizajes en las distintas áreas en las que se organiza el currículo de una institución escolar (Melo & Hernández, 2014). Es inevitable entonces que los juegos en el futuro vayan a tener todavía un rol más importante en el aula debido a sus beneficios (Michael & Chen, 2005).

Entre estos beneficios cabe destacar algunos como:

- En el proceso humano de jugar se crean relaciones con objetos, situaciones y personas, se potencia el desarrollo cognitivo, sobre todo para la resolución de problemas y la creación de nuevos conocimientos (Melo & Hernández, 2014).
- Los niños que desarrollan un aprendizaje lúdico serán más propensos de demostrar creatividad e innovación en sus trabajos adultos relacionados con la ciencia, la tecnología, las matemáticas o las ingenierías (Bergen, 2009).
- Los juegos pueden ser usados en todas las etapas educativas, desde educación infantil hasta en institutos o universidades (Michael & Chen, 2005).
- En el aula hay mayor creatividad, se mejora la comunicación y se facilita la enseñanza-aprendizaje (Victoria et al., 2017).

Cuando se realiza una búsqueda bibliográfica sobre los juegos en la educación nos pueden aparecer diversos conceptos, que aunque parecen sinónimos tienen ciertas diferencias, estos conceptos son entre otros, “gamificación”, “serious games” y “game-based learning”. Por un lado, la gamificación ha sido definida como “el uso de los elementos del diseño de juegos en contextos que no son juegos” (Deterding et al., 2011) asumiendo por tanto que es un concepto más general y que su objetivo no es simplemente el entretenimiento. Por otro lado, el término “serious games” se emplea cuando se habla de videojuegos, y los “game-based learning” se centran únicamente en la enseñanza (tanto la gamificación como los “serious games” pueden ser aplicados en otras áreas) (Martí-Parreño et al., 2015).

Así pues, de todos los juegos posibles, nosotros nos vamos a centrar en los juegos de mesa, entendiéndolos como “un compendio de reglas y mecánicas (que pueden depender de la suerte, la estrategia o ambos), diseñado dentro de un grupo de elementos físicos (tableros, papel, dados, gráficos, figurillas) y que conforman un tema o temas que proveen un esquema mental más amplio a los jugadores” (Victoria et al., 2017). Según Zagal et al. (2006) existen tradicionalmente 3 tipos de juegos de mesa:

Competitivos: Se desarrollan estrategias que se oponen a las del resto de los jugadores.

Colaborativos: Todos los jugadores juegan en equipo y el rival es el tablero, si un jugador pierde, pierden todos, por lo que requiere una estrategia de equipo.

Cooperativos: Los jugadores juegan también en equipo, pero existe una división de trabajo entre los componentes del equipo, que después se junta para formar el producto final. Este tipo de juego no asegura que todos los jugadores se beneficien de igual manera.

Con los juegos de mesa los alumnos se integran, aprenden conocimientos, valores y formas de expresarse con sus compañeros y desarrollan competencias básicas de lectura, escritura, matemáticas, ciencias naturales y formación en valores y desarrollo moral (Arias et al., 2014). Como se puede observar, la bibliografía disponible parece asegurar que los juegos de mesa son un buen material didáctico para la enseñanza de las ciencias. Dentro de la temática de los riesgos naturales se han desarrollado ya ciertos juegos de mesa educativos (Mossoux et al., 2016; Cremers et al., 2015; WHO & PAHO, 1995) que han observado unos buenos resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta temática.

Otro aspecto a tener en cuenta es que una de las principales problemáticas de las materias científicas son las ideas previas de los alumnos, que resultan difíciles de eliminar

o modificar. En lo relacionado a los riesgos naturales, las ideas previas que más problemas generan en el alumnado son el origen de los terremotos, los límites de placas tectónicas y la distribución de volcanes (Francek, 2013; King, 2010). Esto se debe generalmente a las practicas pedagógicas que se emplean durante la enseñanza (Dove, 2006) y a los medios de comunicación, sobre todo la televisión (Alexander, 2007). Así pues, los juegos de mesa pueden ser una alternativa para intentar eliminar o modificar estas ideas previas.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Como se ha visto, cada vez resulta más evidente la necesidad de un cambio en la educación, se deben desarrollar nuevas metodologías atractivas y motivadoras para los alumnos, donde el protagonista sea el propio alumnado, para que de esta manera el alumno considere los contenidos como punto de partida y no como punto de llegada en el proceso de construcción del conocimiento (Aparici & Silva, 2012). Teniendo en cuenta esto y que con la enseñanza tradicional se refuerzan las ideas previas en las materias científicas (Francek, 2013), resulta interesante introducir los juegos como material didáctico ya que son un elemento potenciador de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, no sólo porque facilita el aprendizaje de los estudiantes, sino porque también el docente se apoya en un conjunto de actividades didácticas que emplea para motivar dicho aprendizaje (Melo & Hernández, 2014). Así pues, cuanto más entretenido sea el juego, mayor será el grado de absorción del conocimiento, es por ello que es necesario buscar métodos nuevos y más atractivos para plantear juegos (Victoria et al., 2017).

Es en este contexto donde surge nuestra propuesta para la enseñanza de los riesgos naturales, tomando como referencia otros juegos existentes que abarcan otros contenidos científicos como por ejemplo el desarrollo sostenible (Liarakou et al, 2012; Victoria et al., 2017) o el cambio climático (Ouariachi et al., 2017; Wu & Lee, 2015; Pérez, 2018). Se decide que la propuesta sea un juego de mesa porque son sencillos de diseñar y elaborar, y además cumplen perfectamente con el objetivo de involucrar al alumno en la producción de su propio conocimiento, fomentando así lo que resalta Kaplún (2012):

“Solo participando, involucrándose, investigando, haciéndose preguntas y buscando respuestas, problematizando y problematizándose, se llega realmente al conocimiento”

Además, se apuesta por un juego de mesa que sea colaborativo, es decir, un juego en el que los alumnos jueguen en equipo y luchen por un mismo objetivo, creando así

relaciones comunicativas y de producción de conocimiento colaborativas, donde todos aprenden con todos, siendo el diálogo y la participación dos de sus motores principales. (Aparici & Silva, 2012)

Con el juego propuesto también se quiere hacer cierta incidencia en la problemática ambiental existente actualmente como consecuencia de las actividades humanas, ya que la enseñanza formal no incide, en general, en las creencias y actitudes que desarrollan los alumnos hacia el medioambiente (Jaén & Barbudo, 2010) por lo que con esta enseñanza tradicional, no se crean actitudes de compromiso hacia la conservación del medioambiente. Para solucionar esto, en el juego propuesto se van a tratar los contenidos de los riesgos naturales y la problemática ambiental relacionada con el cambio climático de forma integrada, para que los alumnos puedan llegar a entender las consecuencias que pueden tener las actividades humanas.

Para comprobar si los riesgos naturales es una temática adecuada para tratar en la enseñanza secundaria y bachillerato a través de esta propuesta de juego se decide realizar un análisis (Tabla 1 a Tabla 5) del Real Decreto 1105/2014 y de la Orden de 14 de julio de 2016 del currículo de las siguientes asignaturas en Andalucía:

ESO: Biología y Geología

1º Bachillerato: Biología y Geología

2º Bachillerato: Biología, Geología y Ciencias de la Tierra y el Medio ambiente.

El objetivo de este análisis es observar los contenidos y criterios de evaluación que la legislación recoge sobre la temática de riesgos naturales y en qué cursos lo hace. De esta manera se podrá justificar en qué cursos es viable la implantación de esta propuesta de juego de mesa como material didáctico.

Tras el análisis del Curriculum se ha observado que tanto en la ESO como en bachillerato aparecen contenidos relacionados con los riesgos naturales, sin embargo, el término de “riesgo natural” no aparece como tal hasta 2º de Bachillerato (en la asignatura de Geología y en la de Ciencias de la Tierra y del Medioambiente), en la ESO aparecen contenidos de volcanes y terremotos que son riesgos naturales pero no se hace alusión a ello, ya que únicamente se estudian como un efecto o consecuencia de la tectónica de placas. En mi opinión esto es un error, ya que el alumno debe ver la biología y la geología como una materia donde todos sus contenidos están integrados, y se podría ver de manera que se entiendan los volcanes y terremotos como una consecuencia de la tectónica de placas pero a su vez se entienda que esos fenómenos son un riesgo natural para un territorio determinado, es decir, que se integre la tectónica de placas y los riesgos naturales,

como bien se hace en la asignatura de Geología de 2º de bachillerato. Además en mi opinión, también creo que en la ESO se podrían abordar otros riesgos naturales que el Curriculum no recoge como por ejemplo inundaciones, incendios, movimientos de laderas...

En cuanto a la etapa de bachillerato, destacar que la asignatura de Biología y Geología de 1º de bachillerato únicamente recoge contenidos relacionados con los terremotos y los volcanes, y como pasa en la ESO, no los relaciona con los riesgos naturales. Así, como he dicho para la ESO, creo que en este curso también se podrían abordar otros riesgos naturales. Por otro lado, el currículo de la asignatura de Biología de 2º de bachillerato no recoge ningún contenido relacionado con riesgos naturales, en este caso lo veo correcto, ya que en este curso las asignaturas de biología y geología se desglosan y existen por tanto dos asignaturas diferenciadas, estando los contenidos de riesgos naturales en la asignatura de Geología.

Por último, destacar que como se ha dicho, es en 2º de bachillerato donde el término de “riesgo natural” aparece como tal en los contenidos y donde se recogen otros fenómenos naturales a parte de los terremotos y volcanes. Sin embargo, en la legislación se emplean los términos de “riesgo natural” y de “riesgo geológico” como sinónimos, ya que por ejemplo se engloba a las inundaciones dentro de los riesgos geológicos, y esto no es correcto. Los riesgos naturales se clasifican en función de la naturaleza de los procesos actuantes, así, cuando el origen es abiótico, se habla de riesgos climáticos (huracanes, tornados, tormentas, olas de frío...), riesgos geoclimáticos (inundaciones, avenidas, erosión...), geológicos (vulcanismo, sismicidad, movimientos de tierra) y cosmológicos (meteoritos) (Brusi & Roqué, 1998). Por lo tanto, los riesgos geológicos son un tipo de riesgo natural y por tanto no debe emplearse como sinónimo.

Su uso como sinónimo puede causar dudas en los alumnos y como docentes se debe evitar esto, para que los alumnos comprendan la diferencia entre “riesgo natural” y “riesgo geológico” primero tiene que ser el docente el que comprenda dicha diferencia y que evite en la medida de lo posible su uso como sinónimos.

Por lo tanto, una vez realizado el análisis del currículo en cuanto a la temática de riesgos naturales, ya se puede determinar para qué asignatura y curso vamos a destinar la propuesta del juego de mesa. En este caso, se ha elegido la asignatura de Geología de 2º de bachillerato por ser la asignatura que aborda los riesgos naturales de manera más detallada, y porque como indica la Orden de 14 de julio de 2016 “la impartición de la Geología como materia troncal, científica y aplicada, deberá alejarse de los postulados más academicistas,

para potenciar una metodología más participativa y práctica”, lo que se cumple con nuestra propuesta, ya que es el propio alumno el que crea de forma activa su propio conocimiento.

Sin embargo, esta propuesta de juego de mesa puede aplicarse en otros cursos, realizando las modificaciones que el docente crea conveniente para que el juego se adapte a las necesidades de la asignatura en cuestión.

**Tabla 1.** Elementos curriculares relacionados con riesgos naturales en la asignatura de Biología y Geología de 3º de la ESO. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

Biología y Geología 3º de la ESO		
Bloque 5. El relieve terrestre y su evolución		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>Manifestaciones de la energía interna de la Tierra.</p> <p>Actividad sísmica y volcánica.</p> <p>Distribución de volcanes y terremotos.</p> <p>Los riesgos sísmicos y volcánicos.</p> <p>Importancia de su predicción y prevención.</p> <p>Riesgo sísmico en Andalucía.</p>	<p><b>CE 10.</b> Diferenciar los cambios en la superficie terrestre generados por la energía del interior terrestre de los de origen externo. (CMCT)</p> <p><b>CE 11.</b> Analizar las actividades sísmica y volcánica, sus características y los efectos que generan. (CMCT)</p> <p><b>CE 12.</b> Relacionar la actividad sísmica y volcánica con la dinámica del interior terrestre y justificar su distribución planetaria. (CMCT)</p> <p><b>CE 13.</b> Valorar la importancia de conocer los riesgos sísmico y volcánico y las formas de prevenirlo. (CMCT, CSC)</p> <p><b>CE 14.</b> Analizar el riesgo sísmico del territorio andaluz e indagar sobre los principales terremotos que han afectado a Andalucía en época histórica. (CMCT, CEC)</p>	<p><b>EAE 10.1.</b> Diferencia un proceso geológico externo de uno interno e identifica sus efectos en el relieve.</p> <p><b>EAE 11.1.</b> Conoce y describe cómo se originan los seísmos y los efectos que generan.</p> <p><b>EAE 11.2.</b> Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p><b>EAE 12.1.</b> Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.</p> <p><b>EAE 13.1.</b> Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>

**Tabla 2** Elementos curriculares relacionados con riesgos naturales en la asignatura de Biología y Geología de 4º de la ESO. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

Biología y geología 4º de la ESO		
Bloque 2. La dinámica de la Tierra		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
La tectónica de placas y sus manifestaciones.	<p><b>CE 7.</b> Combinar el modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra con la teoría de la tectónica de placas. (CMCT)</p> <p><b>CE 9.</b> Interpretar algunos fenómenos geológicos asociados al movimiento de la litosfera y relacionarlos con su ubicación en mapas terrestres. Comprender los fenómenos naturales producidos en los contactos de las placas. (CMCT, CAA)</p> <p><b>CE 10.</b> Explicar el origen de las cordilleras, los arcos de islas y los orógenos térmicos. (CMCT)</p> <p><b>CE 11.</b> Contrastar los tipos de placas litosféricas asociando a los mismos movimientos y consecuencias. (CMCT)</p> <p><b>CE 12.</b> Analizar que el relieve, en su origen y evolución, es resultado de la interacción entre los procesos geológicos internos y externos. (CMCT)</p>	<p><b>EAE 7.1.</b> Relaciona las características de la estructura interna de la Tierra asociándolas con los fenómenos superficiales.</p> <p><b>EAE 9.1.</b> Conoce y explica razonadamente los movimientos relativos de las placas litosféricas.</p> <p><b>EAE 9.2.</b> Interpreta las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.</p> <p><b>EAE 10.1.</b> Identifica las causas que originan los principales relieves terrestres.</p> <p><b>EAE 11.1.</b> Relaciona los movimientos de las placas con distintos procesos tectónicos.</p> <p><b>EAE 12.1.</b> Interpreta la evolución del relieve bajo la influencia de la dinámica externa e interna.</p>

**Tabla 3** Elementos curriculares relacionados con riesgos naturales en la asignatura de Biología y Geología de 1º de bachillerato. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

Biología y geología 1º Bachillerato		
Bloque 7. Estructura y composición de la Tierra		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Dinámica litosférica.	<b>CE 5.</b> Clasificar los bordes de placas litosféricas, señalando los procesos que ocurren entre ellos. (CMCT, CAA)	<b>EAE 5.1.</b> Identifica los tipos de bordes de placas explicando los fenómenos asociados a ellos.
Bloque 8. Los procesos geológicos y petrogenéticos		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
El magmatismo en la Tectónica de placas.  La deformación en relación a la Tectónica de placas.  Tipos de deformación: pliegues y fallas.	<b>CE 1.</b> Relacionar el magmatismo y la tectónica de placas. (CMCT, CAA)  <b>CE 4.</b> Establecer las diferencias de actividad volcánica, asociándolas al tipo de magma. (CMCT, CAA)  <b>CE 5.</b> Diferenciar los riesgos geológicos derivados de los procesos internos. Vulcanismo y sismicidad. (CMCT)  <b>CE 12.</b> Representar los elementos de un pliegue y de una falla. (CMCT, CAA)	<b>EAE 1.1.</b> Explica la relación entre el magmatismo y la tectónica de placas, conociendo las estructuras resultantes del emplazamiento de los magmas en profundidad y en superficie.  <b>EAE 4.1.</b> Relaciona los tipos de actividad volcánica, con las características del magma diferenciando los distintos productos emitidos en una erupción volcánica.  <b>EAE 5.1.</b> Analiza los riesgos geológicos derivados de los procesos internos. Vulcanismo y sismicidad.  <b>EAE 12.2.</b> Reconoce y clasifica los distintos tipos de falla, identificando los elementos que la constituyen.

**Tabla 4** Elementos curriculares relacionados con los riesgos naturales en la asignatura de Geología de 2º de bachillerato. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

Geología 2º Bachillerato		
Bloque 4. La tectónica de placas, una teoría global		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Relación de la Tectónica de Placas con: distintos aspectos geológicos.	<b>CE 6.</b> Relacionar la Tectónica de Placas con algunos aspectos geológicos: relieve, clima y cambio climático, variaciones del nivel del mar, distribución de rocas, estructuras geológicas de deformación, sismicidad, vulcanismo. (CMCT, CD, CAA, CCL)	<b>EAE 6.3.</b> Relaciona las principales estructuras geológicas (pliegues y fallas) con la Tectónica de Placas. <b>EAE 6.4.</b> Comprende y describe la distribución de la sismicidad y el vulcanismo en el marco de la Tectónica de Placas.
Bloque 5. Procesos geológicos externos		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Los movimientos de ladera: factores que influyen en los procesos. Tipos.	<b>CE 5.</b> Comprender los factores que influyen en los movimientos de ladera y conocer los principales tipos. (CMCT, CD, CAA)	<b>CE 5.1.</b> Identifica los factores que favorecen o dificultan los movimientos de ladera y conoce sus principales tipos.
Bloque 6. Tiempo geológico y geología histórica		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Cambios climáticos naturales. Cambio climático inducido por la actividad humana.	<b>CE 6.</b> Diferenciar los cambios climáticos naturales y los inducidos por la actividad humana (CMCT, CCL, CD, CSC)	<b>EAE 6.1.</b> Relaciona fenómenos naturales con cambios climáticos y valora la influencia de la actividad humana.
Bloque 7. Riesgos geológicos		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Los riesgos naturales: riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad, coste.  Clasificación de los riesgos naturales: endógenos, exógenos y extraterrestres.	<b>CE 1.</b> Conocer los principales términos en el estudio de los riesgos naturales. (CMCT) <b>CE 2.</b> Caracterizar los riesgos naturales en función de su origen: endógeno, exógeno y extraterrestre. (CMCT) <b>CE 3.</b> Analizar en detalle algunos	<b>EAE 1.1.</b> Conoce y utiliza los principales términos en el estudio de los riesgos naturales: riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad y coste. <b>EAE 2.1.</b> Conoce los principales riesgos naturales y los clasifica en función de su origen endógeno,

<p>Principales riesgos endógenos: terremotos y volcanes.</p> <p>La incidencia del riesgo sísmico en Andalucía: actividad sísmica actual y pasada.</p> <p>Principales riesgos exógenos: movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral.</p> <p>Las inundaciones en Andalucía: perspectiva histórica y actual.</p> <p>Análisis y gestión de riesgos: cartografías de inventario, susceptibilidad y peligrosidad.</p> <p>Prevención: campañas y medidas de autoprotección.</p> <p>Evolución histórica de pérdidas socioeconómicas y humanas debidas a los riesgos geológicos en nuestra comunidad.</p>	<p>de los principales fenómenos naturales: terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral. (CMCT, CD, CAA)</p> <p><b>CE 4.</b> Comprender la distribución de estos fenómenos naturales en nuestro país y saber dónde hay mayor riesgo. (CMCT, CSC, CD)</p> <p><b>CE 5.</b> Entender las cartografías de riesgo. (CMCT, CD)</p> <p><b>CE 6.</b> Valorar la necesidad de llevar a cabo medidas de autoprotección. (CSC, CAA)</p> <p><b>CE 7.</b> Conocer los organismos administrativos andaluces y nacionales, encargados del estudio y valoración de riesgos. (CAA, CSC)</p> <p><b>CE 8.</b> Relacionar el nivel de riesgo sísmico en Andalucía con el contexto geológico tectónico general de nuestra comunidad. (CSC, CD, CAA)</p> <p><b>CE 9.</b> Analizar el nivel de riesgo por inundación de los principales ríos andaluces y valorar las medidas predictivas y preventivas. (CSC, CD, CEC)</p>	<p>exógeno o extraterrestre.</p> <p><b>EAE 3.1.</b> Analiza casos concretos de los principales fenómenos naturales que ocurren en nuestro país: terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral.</p> <p><b>EAE 4.1.</b> Conoce los riesgos más importantes en nuestro país y relaciona su distribución con determinadas características de cada zona.</p> <p><b>EAE 5.1.</b> Interpreta las cartografías de riesgo.</p> <p><b>EAE 6.1.</b> Conoce y valora las campañas de prevención y las medidas de autoprotección.</p> <p><b>EAE 6.2</b> Analiza y comprende los principales fenómenos naturales acontecidos durante el curso en el planeta, el país y su entorno local.</p>
<p>Bloque 10. Geología de campo</p>		
<p><b>Contenido</b></p>	<p><b>Criterios de evaluación</b></p>	<p><b>Estándares de aprendizaje evaluables</b></p>
<p>De cada práctica de campo: Recursos y riesgos geológicos</p>	<p><b>CE 6.</b> Reconocer los recursos y procesos activos.</p>	<p><b>EAE. 6.1.</b> Conoce y analiza sus principales recursos y riesgos geológicos.</p>

**Tabla 5** Elementos curriculares relacionados con los riesgos naturales en la asignatura de Ciencias de la Tierra y el Medioambiente de 2º de bachillerato. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

Ciencias de la Tierra y del Medioambiente 2º Bachillerato		
Bloque 1. Medio ambiente y fuentes de información ambiental		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Definiciones de recurso, riesgo e impacto	<b>CE 3.</b> Identificar recursos, riesgos e impactos, asociándolos a la actividad humana sobre el medio ambiente. (CMCT, CSC)	<b>EAE 3.1.</b> Identifica y clasifica recursos, riesgos e impactos ambientales asociados.
Bloque 2. Los subsistemas terrestres fluidos, dinámica		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Los riesgos climáticos más frecuentes en Andalucía	<b>CE 9.</b> Identificar los riesgos climáticos, valorando los factores que contribuyen a favorecerlos y los factores que contribuyen a paliar sus efectos. (CMCT, CSC)	<b>EAE 9.1.</b> Relaciona los diferentes riesgos climáticos con los factores que los originan y las consecuencias que ocasionan. <b>EAE 9.2.</b> Propone medidas para evitar o disminuir los efectos de los riesgos climáticos.
Bloque 5. La geosfera y riesgos geológicos		
Contenido	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Relación entre la tectónica de placas y los riesgos volcánico y sísmico.  Los riesgos geológicos externos: fluviales, gravitacionales, y litorales.  Medidas de planificación de riesgos geológicos.  Principales riesgos geológicos en Andalucía.	<b>CE 1.</b> Relacionar los flujos de energía y los riesgos geológicos. (CMCT) <b>CE 2.</b> Identificar los factores que favorecen o atenúan los riesgos geológicos. (CMCT, CAA) <b>CE 3.</b> Determinar métodos de predicción y prevención de los riesgos geológicos. (CMCT, CSC, CD)  <b>CE 4.</b> Comprender el relieve como la interacción de la dinámica interna y externa. (CMCT)	<b>EAE 1.1.</b> Identifica las manifestaciones de la energía interna de la Tierra y su relación con los riesgos geológicos. <b>EAE 2.1.</b> Explica el origen y los factores que determinan los riesgos sísmico y volcánico. <b>EAE 3.1.</b> Conoce los métodos de predicción y prevención de los riesgos geológicos.  <b>EAE 3.2.</b> Relaciona los riesgos geológicos con los daños que producen. <b>EAE 4.1.</b> Interpreta el relieve

	<p><b>CE 5.</b> Determinar los riesgos asociados a los sistemas de ladera y fluviales, valorando los factores que influyen. (CMCT, CSC, CD, CAA)</p> <p><b>CE 8.</b> Valorar los factores responsables del incremento de la desertización en Andalucía. (CMCT, CSC, CD)</p> <p><b>CE 10.</b> Relacionar los riesgos geológicos en Andalucía con su contexto geológico. (CMCT, CD)</p>	<p>como consecuencia de la interacción de la dinámica interna y externa del planeta.</p> <p><b>EAE 5.1.</b> Identifica los riesgos asociados a los sistemas de ladera y fluviales, comprendiendo los factores que intervienen.</p> <p><b>EAE 5.2.</b> Valora la ordenación del territorio como método de prevención de riesgos.</p> <p><b>EAE 5.3.</b> Evalúa la fragilidad del paisaje y los impactos más frecuentes que sufre.</p>
--	---	--

## 4. DISEÑO DEL JUEGO

### 4.1. ANTECEDENTES DEL JUEGO: LA ISLA PROHIBIDA

El prototipo de juego que se ha diseñado para la enseñanza de los riesgos naturales se basa en un juego comercial llamado *La isla prohibida* de la compañía Devir, siguiendo el ejemplo de Pérez (2018). Este es un juego colaborativo para 2-4 jugadores, en el que los participantes juegan en equipo con el objetivo de conseguir los cuatro tesoros sagrados y escapar de la isla antes de que esta se hunda. En este tipo de juegos colaborativos la clave para ganar reside en una comunicación activa entre los jugadores del equipo y pequeños sacrificios por el bien del grupo (Zagal, Rick & Hsi, 2006). Este juego presenta un gran potencial educativo que puede emplearse en las materias científicas (Recio & Etchegoyen, 2006).

A continuación se va a describir la mecánica de este juego comercial apoyándose en las instrucciones que facilita el propio juego:

## Componentes

Los componentes del juego son los siguientes:

58 cartas, divididas en:

20 cartas de Tesoro (5 de cada tesoro)

3 cartas de “¡Las aguas suben!”

3 cartas de “Ascenso en Helicóptero”

2 cartas de “Sacos Terreros”

24 cartas de Inundación (1 carta de cada loseta)

6 cartas de Aventurero

24 losetas de Isla de doble cara

6 peones de madera

4 figuras de tesoro:

La Piedra de la Tierra

La Estatua del Viento

El Cristal del fuego

El Cáliz del Océano

1 Marcador de Agua

1 Indicador de Nivel del Agua

## Preparativos

Antes de comenzar el juego hay que preparar el tablero y hay que realizar algunos preparativos.

### 1- Crear la Isla Prohibida

El primer paso es preparar el tablero y la zona de juego tal como se indica en la Figura 2:

- Mezcla las 24 losetas de Isla y colócalas al azar con la forma de la Figura 2, este será el tablero por el cual los peones se moverán.
- Coloca en cada esquina una figura de tesoro (La Piedra de la Tierra, la Estatua del Viento, el Cristal del fuego, el Cáliz del Océano), estos serán los tesoros que deberás recuperar antes de escapar de la isla para poder ganar la partida.
- Coloca junto al tablero el mazo de Inundación (dorso azul), el mazo de Tesoro (dorso rojo) y el Marcador de Agua.



Figura 2. Disposición inicial del Tablero, Tesoros, Mazos y Marcador de Agua de la Isla Prohibida.

Instrucciones del juego (*Devir*)

## 2- La Isla empieza a hundirse

A continuación, roba 6 cartas del Mazo de Inundación (previamente mezclado) y gira (inunda) las losetas del tablero correspondientes a las cartas robadas (Figura 3). Después descarta las cartas robadas a la pila de Descartes de Inundación.

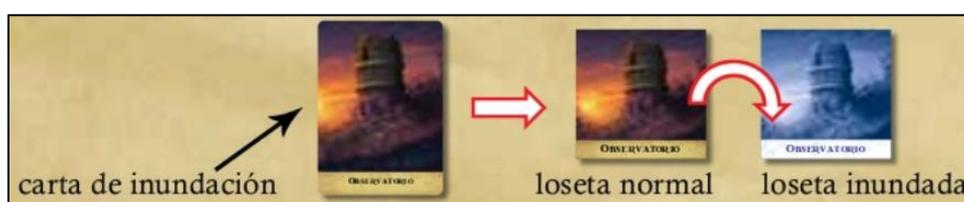


Figura 3. Indicaciones de cómo inundar una loseta. Instrucciones del juego (*Devir*)

## 3- Aparecen los aventureros

Mezcla las 6 cartas de Aventureros y reparte al azar 1 a cada jugador. Cada carta representa a un aventurero y además aparece escrito el poder especial que cada jugador va a poder usar a lo largo de la partida. Toma el peón del mismo color que la carta de aventurero que te ha tocado y colócalo en la loseta de Isla correspondiente (busca el icono de tu peón en la esquina inferior derecha de la loseta).

Reparte a cada jugador 2 cartas del mazo de Tesoro (previamente mezclado). Coloca las cartas boca arriba delante del jugador para que el equipo conozca también las cartas.

#### **4- Establece el Nivel del Agua**

Coloca el Indicador de Nivel de Agua en el Marcador de Agua y ponlo al nivel apropiado de dificultad deseado. Existen cuatro niveles, iniciación, normal, elite, legendario de menor a mayor dificultad.

### **Secuencia de Juego**

Una vez se tiene todos los preparativos en orden se puede comenzar con el juego. Comienza el jugador que haya visitado más recientemente una isla y se continúa jugando hacia la izquierda. En cada turno se siguen las tres fases siguientes en orden:

#### **1- Hacer hasta tres acciones.**

Puedes hacer hasta 3 acciones cada turno (también pueden ser 0, 1 o 2). Elige la combinación que creas más conveniente de cualquiera de las siguientes 4 acciones:

**Mover:** Mueve tu peón a una loseta adyacente del tablero, ya sea arriba, abajo, izquierda o derecha, pero nunca en diagonal. Puedes moverte a una loseta inundada, pero no a una loseta perdida.

**Asegurar:** Asegura una loseta inundada adyacente (arriba, abajo, derecha o izquierda) o bien la loseta sobre la que está tu peón. Para asegurar una loseta gírala.

**Entregar una carta de Tesoro:** Entrega una carta de Tesoro a otro jugador si vuestros peones están en la misma loseta del tablero.

**Recuperar un Tesoro:** Recupera un tesoro descartando 4 cartas de Tesoro coincidentes de tu mano, para ello tu peón tiene que estar en una de las dos losetas de isla correspondiente (aquellas que tienen el símbolo del tesoro en la esquina inferior izquierda).

#### **2- Robar 2 cartas del mazo de Tesoro.**

Después de realizar las acciones elegidas debes robar 2 cartas del mazo de Tesoro. Las cartas que podemos robar son:

-Cartas de Tesoro: El objetivo es reunir 4 cartas de Tesoro del mismo tesoro para recuperar el tesoro en cuestión en la loseta correspondiente.

-Cartas de “¡Las aguas suben!”: Si robas esta carta primero sube un nivel el indicador del Nivel del Agua, toma las cartas de la pila de descartes de Inundación, mézclalas y ponlas boca abajo encima del Mazo de Inundación, por último descarta esta carta a la pila de descartes de Tesoro.

### **3- Robar tantas cartas de Inundación como el nivel del Agua.**

La última etapa del turno es inundar la isla, para ello roba tantas cartas del mazo de Inundación como el actual nivel del Marcador de Agua. Por cada carta robada, busca la loseta correspondiente y si esta no está inundada, gírala a su lado inundado, pero si ya estaba inundada debes retirar esa loseta y la carta de inundación fuera del juego.

Si un peón está en una loseta que se debe retirar, debe moverse a una loseta adyacente (arriba, abajo, derecha o izquierda) que forme parte de la isla, si esto no es posible el aventurero muere y todos pierden la partida.

### **Fin del Juego**

La manera de ganar el juego es reunir los cuatros tesoros, mover todos los peones a la loseta de Pista de Aterrizaje y que un jugador descarte una carta de “Ascenso en Helicóptero” para poder abandonar la Isla Prohibida.

Sin embargo, existen cuatro maneras posibles de perder el juego:

- 1- Si las dos losetas con el símbolo del tesoro se eliminan antes de recuperar sus respectivos tesoros.
- 2- Si se elimina la loseta de la Pista de Aterrizaje
- 3- Si algún jugador está en una loseta de Isla que se hunde y no hay ninguna loseta adyacente a la que se pueda mover.
- 4- Si el Nivel del Agua llega hasta la calavera del Medidor de Agua.

### **Aspectos a tener en cuenta**

- Será más fácil ganar si los jugadores cooperan y se aprovechan los poderes especiales
- Sólo puedes tener 5 cartas en tu mano, si tienes más debes elegir y descartar las cartas en exceso.
- Es posible empezar la partida en una loseta inundada
- Al repartir al inicio a cada jugador las 2 cartas del mazo de Tesoro, si a un jugador le toca una carta de “¡Las aguas suben¡”, se le reparte otra carta para sustituirla y la carta de “¡Las aguas suben¡” se vuelve a meter en el mazo de Tesoro.
- En cualquier momento durante la partida puedes consultar las cartas que haya en las pilas de descartes de Inundación y de Tesoro.

- No se pueden entregar cartas de Acciones Especiales.
- Si robas dos cartas de “¡Las aguas suben!” seguidas mezcla la pila de descartes de Inundación sólo una vez, pero sube el indicador del Nivel de Agua dos marcas.
- Si robas una carta de “¡Las aguas suben!” pero no hay ninguna carta en la pila de descartes de Inundación, simplemente sube el indicador de Nivel de Agua un nivel.
- Si se agota el Mazo de Tesoro o el Mazo de Inundación, se mezcla inmediatamente la pila de descartes y se forma un nuevo mazo.

## 4.2. MODIFICACIONES DEL JUEGO

Como se ha dicho el prototipo de juego que se propone se basa en el juego comercial *Isla Prohibida* de Devir (Apartado 4.1), sin embargo, en el diseño y la elaboración del juego se ha llevado a cabo diferentes modificaciones de este juego con el objetivo de adaptarlo para la didáctica de riesgos naturales, siempre manteniendo las pautas generales de los juegos de mesa recogidas en Selinker (2011).

El objetivo principal sigue siendo el mismo, se trata de un juego colaborativo de 2 a 4 persona (siendo lo ideal 4 personas), en el que los jugadores tienen que trabajar en equipo para recuperar los cuatro tesoros y salvaguardarlos de los riesgos naturales. En este caso el tablero no es una isla sino que representa a España.

Las modificaciones en los componentes y la mecánica del juego se exponen brevemente a continuación. Para entender con detalle el juego y estas modificaciones se aconseja leer las instrucciones que se han elaborado del juego propuesto (Anexo I).

### Componentes

Los componentes del juego propuesto son los siguientes:

82 cartas divididas en:

58 Cartas de Prevención (Anexo II)

3 cartas de “Protectores de Tesoros”

20 cartas de Tesoro (5 de cada tesoro)

3 cartas de “El Riesgo Sube”

3 cartas de “Gestión de Riesgos Naturales”

29 cartas de Retos

- 24 cartas de Riesgo (Anexo III)
- 24 losetas de Riesgos de España de doble cara (Anexo IV)
- 29 Retos sobre Riesgos Naturales (Anexo VII)
- 6 peones
- 4 figuras de tesoro: (Anexo V)
  - Flora de España
  - Fauna de España
  - Medio físico e infraestructuras de España
  - Población humana de España
- 1 Colección de Retos
- 1 Marcador de Riesgo (Anexo VI)
- 1 Indicador del Nivel de Riesgo
- 1 Marcador de Puntos (Anexo VI)
- 1 Indicador de Número de Puntos
- 2 Comodines de Puntos

## Preparativos

La disposición inicial del juego propuesto es similar a la del juego de la Isla Prohibida, la única diferencia es que en este juego hay que colocar también cerca del tablero la Colección de Retos con los 29 Retos de Riesgos Naturales en su interior y el Marcador de Puntos (y los Comodines de Puntos). La disposición inicial por tanto queda como indica la Figura 4.



**Figura 4.** Disposición inicial del Tablero, Tesoros, Mazos, Retos y Marcadores del juego propuesto. Elaboración propia

En este juego también se realiza una inundación previa como en la Isla Prohibida pero se llama Daño previo, la mecánica es igual que en el juego original, es decir, se roban 6 cartas del Mazo de Riesgo y se dañan (giran) las 6 losetas del tablero correspondientes. Además las cartas de este mazo, contienen una breve descripción de las características/efectos de cada riesgo natural que encontramos en el tablero, como una información adicional de interés.

En nuestro juego desaparecen las cartas de aventureros para simplificar el juego, por lo tanto los jugadores no tienen poderes especiales para usar durante la partida y además cada jugador podrá elegir el color de peón que quiere para jugar (esto en el juego original se hace al azar) y después deberá colocar su peón en la loseta correspondiente (aquella que tenga en la esquina inferior derecha el símbolo de su peón).

El Marcador de Agua como se ha visto en los componentes se ha sustituido por un Marcador de Riesgo, pero su función es la misma, indica el número de cartas de Riesgo que el jugador debe levantar al final del turno y si el Indicador de Riesgo llega a la calavera se pierde la partida. En nuestro juego solo hay dos niveles de dificultad fácil (se juega únicamente con 14 Retos y cada Reto suma el doble de puntos) y difícil (se juega con los 29 Retos).

## **Secuencia de Juego**

La secuencia de juego es similar al juego original, pero en nuestro juego el jugador que comienza se elige al azar y se continúa hacia la izquierda.

Los pasos son los mismos que en el juego original, primero el jugador puede realizar hasta 3 acciones de las siguientes:

Mover, asegurar, entregar tesoro, recuperar un tesoro o intercambiar puntos por recompensas.

Se introduce la acción de “intercambiar puntos por recompensa”, ya que en nuestro juego cuando los jugadores realizan los retos correctamente consiguen puntos, que acumulan en el Marcador de Puntos. Estos pueden ser intercambiados por Comodines (Anexo VI) que tienen diferentes recompensas del juego. Al hacer el intercambio los puntos se restan del Marcador de Puntos y se obtiene el Comodín de Puntos elegido que se pondrá en la mano de un jugador del equipo.

Después el jugador debe robar 2 cartas del mazo de Prevención, en caso de robar una carta de Reto, se debe acudir a la Colección de Retos para consultar el reto

correspondiente que se debe realizar. En caso de realizarlo correctamente, se consiguen los puntos que indica la carta de Reto (y estos puntos se suman al Marcador de Puntos). Por último, se debe robar tantas cartas de Riesgo como indique el Marcador de Riesgo, por cada carta robada, busca la loseta correspondiente y si esta no está dañada, gírala a su lado dañado, pero si ya estaba dañada debes retirar esa loseta y la carta de riesgo fuera del juego.

## **Fin del Juego**

La manera de ganar el juego es como en la *Isla Prohibida*, se deben reunir los cuatros tesoros, mover todos los peones a la loseta de Cambio Climático (con el símbolo del certificado) y que un jugador descarte una carta de “Protectores de Tesoros”. Además, el equipo ganará la partida directamente si consiguen reunir 20 puntos en su Marcador de Puntos.

También existen cuatro maneras de perder el juego:

1. Si las dos losetas con el símbolo del tesoro se eliminan antes de recuperar sus respectivos tesoros.
2. Si se elimina la loseta de Cambio Climático
3. Si algún jugador está en una loseta de España que se hunde y no hay ninguna loseta adyacente a la que se pueda mover.
4. Si el Nivel de Riesgo llega hasta la calavera del Medidor de Riesgo.

## **5. DIDÁCTICA DEL JUEGO**

A continuación se van a exponer los elementos didácticos curriculares que aborda nuestra propuesta de juego como material didáctico para la enseñanza de los riesgos naturales en la asignatura de Geología de 2º de Bachillerato.

### **5.1. OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

El Real Decreto 1105/2014 establece que en el bloque sobre riesgos geológicos, se deben trabajar riesgos derivados de procesos geológicos externos, internos o meteorológicos y el alumnado deberá aplicar los conocimientos geológicos adquiridos, para valorar su influencia en el medio ambiente y en la vida humana, y ser consciente de la importancia que tiene el estudio de los sedimentos recientes y las evidencias geomorfológicas para poder localizar catástrofes futuras y la peligrosidad asociada.

Aspecto que nuestra propuesta cumple y además lo hace de una manera práctica ya que es el propio alumno el que se encarga de buscar esa información y construir su propio conocimiento, apoyado en todo momento por el docente, motivado en todo momento por cumplir el objetivo del juego y poder salir victorioso.

Así pues, nuestra propuesta ayuda al logro de los objetivos didácticos, tanto a los objetivos generales de etapa de bachillerato como a los objetivos específicos de la materia de Geología. A continuación se van a exponer los objetivos didácticos que establece la legislación (Real Decreto 1105/2014 y Orden de 14 de julio de 2016) que se pueden abarcar a través del uso de nuestra propuesta de juego de mesa como material didáctico.

#### **Objetivos generales (Real Decreto 1105/2014)**

- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

#### **Objetivos de materia (Orden de 14 de julio de 2016)**

1. Comprender los conceptos, principios, teorías y modelos fundamentales de la Geología, para tener una visión global y la formación científica básica de la materia, y poder aplicarlas a situaciones reales y cotidianas.
3. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y realizar informes.
4. Comprender la naturaleza de la Geología y sus limitaciones, así como sus relaciones con la tecnología y la sociedad, participando en la prevención y resolución de problemas ambientales

6. Conocer los riesgos geológicos y las causas que los originan, para poder establecer medidas de planificación que mitiguen sus efectos catastróficos.

8. Conocer las características geológicas fundamentales de la Península ibérica y de las Islas Baleares y Canarias, en el contexto general de la tectónica de placas.

9. Conocer y valorar los rasgos geológicos fundamentales de Andalucía, su origen, evolución y valor histórico, para mejorar la protección y conservación de su rico patrimonio geológico y geodiversidad.

## 5.2. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para que el juego propuesto sea lo más completo posible se ha diseñado para que abarque todos los contenidos y criterios de evaluación que recoge la legislación (Orden de 14 julio de 2016) sobre riesgos naturales en la asignatura de Geología de 2º de bachillerato en Andalucía. Así pues, los contenidos y criterios de evaluación que abarca nuestra propuesta de juego son los siguientes:

**Tabla 6.** Elementos curriculares que abarca la propuesta de juego. Elaboración propia a partir del *Real Decreto 1105/2014* y *Orden de 14 de julio de 2016*.

<b>Bloque 4. La tectónica de placas, una teoría global</b>		
<b>Contenido</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>
<b>a)</b> Relación de la Tectónica de Placas con: distintos aspectos geológicos.	<b>CE 6.</b> Relacionar la Tectónica de Placas con algunos aspectos geológicos: relieve, clima y cambio climático, variaciones del nivel del mar, distribución de rocas, estructuras geológicas de deformación, sismicidad, vulcanismo. (CMCT, CD, CAA, CCL)	<b>EAE 6.3.</b> Relaciona las principales estructuras geológicas (pliegues y fallas) con la Tectónica de Placas. <b>EAE 6.4.</b> Comprende y describe la distribución de la sismicidad y el vulcanismo en el marco de la Tectónica de Placas.
<b>Bloque 5. Procesos geológicos externos</b>		
<b>Contenido</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>
<b>a)</b> Los movimientos de ladera: factores que influyen en los procesos. Tipos.	<b>CE 5.</b> Comprender los factores que influyen en los movimientos de ladera y conocer los principales tipos. (CMCT, CD, CAA)	<b>CE 5.1.</b> Identifica los factores que favorecen o dificultan los movimientos de ladera y conoce sus principales tipos.

<b>Bloque 6. Tiempo geológico y geología histórica</b>		
<b>Contenido</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>
<p><b>a)</b> Cambios climáticos naturales.</p> <p><b>b)</b> Cambio climático inducido por la actividad humana.</p>	<p><b>CE 6.</b> Diferenciar los cambios climáticos naturales y los inducidos por la actividad humana (CMCT, CCL, CD, CSC)</p>	<p><b>EAE 6.1.</b> Relaciona fenómenos naturales con cambios climáticos y valora la influencia de la actividad humana.</p>
<b>Bloque 7. Riesgos geológicos</b>		
<b>Contenido</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje evaluables</b>
<p><b>a)</b> Los riesgos naturales: riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad, coste.</p> <p><b>b)</b> Clasificación de los riesgos naturales: endógenos, exógenos y extraterrestres.</p> <p><b>c)</b> Principales riesgos endógenos: terremotos y volcanes.</p> <p><b>d)</b> La incidencia del riesgo sísmico en Andalucía: actividad sísmica actual y pasada.</p> <p><b>e)</b> Principales riesgos exógenos: movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral.</p> <p><b>f)</b> Las inundaciones en Andalucía: perspectiva histórica y actual.</p> <p><b>g)</b> Análisis y gestión de riesgos: cartografías de inventario, susceptibilidad y peligrosidad.</p> <p><b>h)</b> Prevención: campañas y medidas de autoprotección.</p> <p><b>i)</b> Evolución histórica de pérdidas socioeconómicas y humanas debidas a los riesgos geológicos en nuestra comunidad.</p>	<p><b>CE 1.</b> Conocer los principales términos en el estudio de los riesgos naturales. (CMCT)</p> <p><b>CE 2.</b> Caracterizar los riesgos naturales en función de su origen: endógeno, exógeno y extraterrestre. (CMCT)</p> <p><b>CE 3.</b> Analizar en detalle algunos de los principales fenómenos naturales: terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral. (CMCT, CD, CAA)</p> <p><b>CE 4.</b> Comprender la distribución de estos fenómenos naturales en nuestro país y saber dónde hay mayor riesgo. (CMCT, CSC, CD)</p> <p><b>CE 5.</b> Entender las cartografías de riesgo. (CMCT, CD)</p> <p><b>CE 6.</b> Valorar la necesidad de llevar a cabo medidas de autoprotección. (CSC, CAA)</p> <p><b>CE 7.</b> Conocer los organismos administrativos andaluces y nacionales, encargados del estudio y valoración de riesgos. (CAA, CSC)</p>	<p><b>EAE 1.1.</b> Conoce y utiliza los principales términos en el estudio de los riesgos naturales: riesgo, peligrosidad, vulnerabilidad y coste.</p> <p><b>EAE 2.1.</b> Conoce los principales riesgos naturales y los clasifica en función de su origen endógeno, exógeno o extraterrestre.</p> <p><b>EAE 3.1.</b> Analiza casos concretos de los principales fenómenos naturales que ocurren en nuestro país: terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de ladera, inundaciones y dinámica litoral.</p> <p><b>EAE 4.1.</b> Conoce los riesgos más importantes en nuestro país y relaciona su distribución con determinadas características de cada zona.</p> <p><b>EAE 5.1.</b> Interpreta las cartografías de riesgo.</p> <p><b>EAE 6.1.</b> Conoce y valora las campañas de prevención y las medidas de autoprotección.</p> <p><b>EAE 6.2</b> Analiza y comprende los principales fenómenos naturales acontecidos durante el curso en el</p>

	<p><b>CE 8.</b> Relacionar el nivel de riesgo sísmico en Andalucía con el contexto geológico tectónico general de nuestra comunidad. (CSC, CD, CAA)</p> <p><b>CE 9.</b> Analizar el nivel de riesgo por inundación de los principales ríos andaluces y valorar las medidas predictivas y preventivas. (CSC, CD, CEC)</p>	<p>planeta, el país y su entorno local.</p>
--	--	---

### 5.3. COMPETENCIAS

Así mismo, el juego propuesto permite trabajar de forma integrada todas las competencias clave Sistema Educativo Español recogidas en la Orden ECD/65/2015.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** Esta competencia se trabaja continuamente durante el juego propuesto, ya que en todo momento los alumnos deben aplicar el razonamiento y los conocimientos de geología que tienen para comprender el funcionamiento del juego y para realizar los retos propuestos, además al hacerlo de forma activa y en equipo el aprendizaje va a ser más significativo por lo que el desarrollo de esta competencia va a ser mayor que con otro tipo de actividades tradicionales.
- **Competencia comunicación lingüística (CCL):** Al ser un juego donde los alumnos deben actuar en equipos, estos deben dialogar e intercambiar opiniones en todo momento, ya sea a la hora de realizar los retos o bien a la hora de buscar el mejor movimiento durante el turno, lo que fomenta el desarrollo de esta competencia.
- **Competencia digital (CD):** En este juego se fomenta continuamente el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para realizar los retos propuestos, lo que permite un uso creativo y crítico de estas tecnologías a la vez que se observan las ventajas de su uso, además también se fomenta la motivación del alumno y la curiosidad por el aprendizaje.
- **Competencia aprender a aprender (CAA):** Al ser un juego donde los alumnos toman sus propias decisiones en equipo se fomenta la escucha activa y la toma de decisiones de forma consensuada, lo que supone que cada alumno vaya

aprendiendo a la vez que se desarrolla el juego. También ocurre a la hora de realizar los retos pues son ellos los que deben buscar la información necesaria para realizar correctamente dichos retos produciéndose así un aprendizaje significativo.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC):** Los alumnos forman parte de un equipo que lucha por el mismo objetivo, por lo que debe existir comunicación, coordinación, organización y cooperación entre todos los alumnos para que de esta manera sea más fácil lograr el objetivo del juego. Esto fomenta las relaciones personales entre los alumnos que deben actuar de manera activa y democrática.
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** La dinámica del juego hace que las posibles acciones vayan cambiando a lo largo del juego por lo que los alumnos deben adaptarse y deben buscar en cada momento la mejor acción o movimiento por lo que se ve fomentado el sentido de la iniciativa tanto personal como en grupo, también a la hora de buscar información los alumnos deben tener iniciativa sobre qué paginas consultar y que información recopilar.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** En el juego se hacen continuamente alusiones a componentes tanto de nuestro país (por ejemplo el tablero) como solo de Andalucía (retos con ejemplos de esta comunidad autónoma) con el objetivo de comprender y valorar las manifestaciones ambientales que existen en el lugar donde vivimos y compararlas con las de otros lugares.

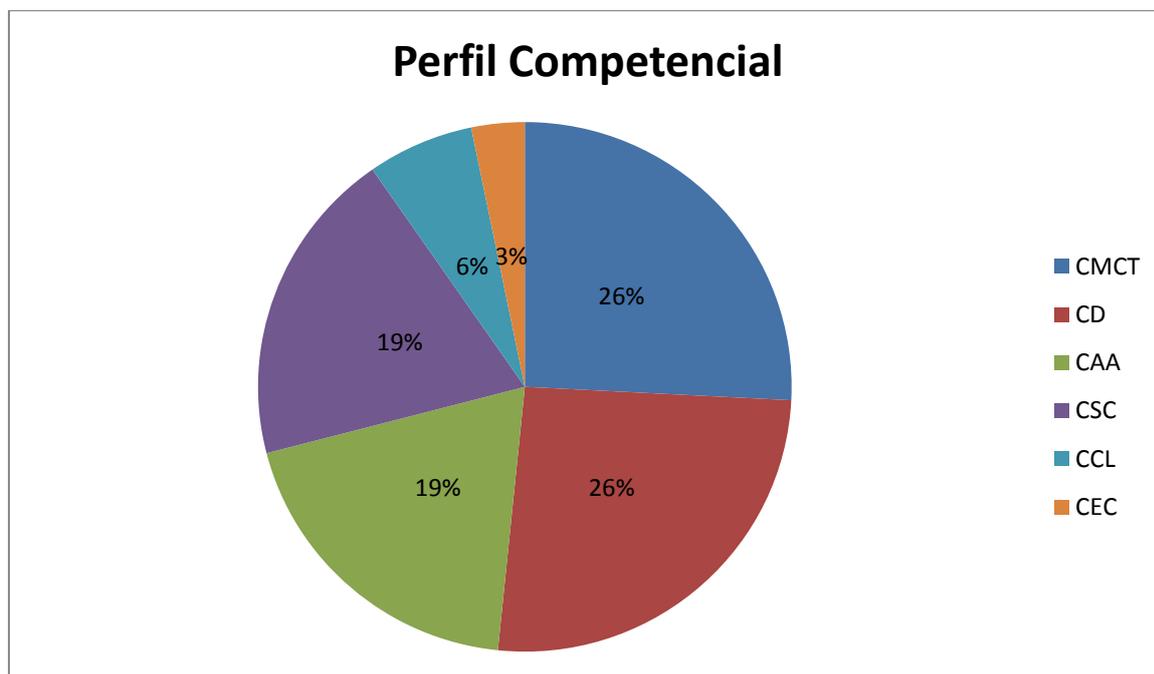
Como se ha visto todas las competencias clave se desarrollan con el juego propuesto, sin embargo algunas de ellas se desarrollan en mayor grado que otras, para ver esta diferencia se decide realizar el perfil competencial del juego, esto es, el conjunto de criterios de evaluación que se relacionan con una misma competencia, para ello, se debe contar las veces que se repite cada competencia clave en los criterios de evaluación que abarca el juego (Tabla 7) y después calcular el porcentaje que aporta el juego al desarrollo de esa competencia (Figura 5). Además tal como se indica en la Orden ECD/65/2015 “La elaboración de este perfil facilitará la evaluación competencial del alumnado”.

**Tabla 7.** Recuento de veces que aparecen las competencias clave en los criterios de evaluación del juego.

Elaboración propia.

CMCT	CD	CAA	SIE	CSC	CCL	CEC
------	----	-----	-----	-----	-----	-----

8	8	6	0	6	2	1
---	---	---	---	---	---	---



**Figura 5.** Perfil competencial del juego propuesto. Elaboración propia.

Como se puede observar las competencias clave que más se desarrollan son CMCT y CD, lo que resulta lógico ya que se realiza en una asignatura que es una materia científica y por tanto se debe hacer especial hincapié en la competencia clave CMCT, además es una temática cuya enseñanza puede apoyarse en gran medida en medios digitales y por tanto también debe desarrollarse la competencia de CD. Cabe destacar que en los criterios de evaluación que abarca el juego no aparece la competencia clave de SIE, sin embargo, como ya se ha dicho esta competencia se va a desarrollar también ya que la mecánica del juego favorece la iniciativa personal de los alumnos.

#### 5.4. EVALUACIÓN

El juego propuesto además de emplearse como material didáctico para la enseñanza de riesgos naturales puede ser empleado también como instrumento de evaluación para determinar el grado de adquisición de los contenidos y de competencias durante el juego.

Para ello, el método de evaluación que se plantea (Tabla 8) es por un lado una valoración del docente de la intervención que tienen los alumnos durante el juego (20 % de la nota), y de los retos que han realizado a lo largo del juego (70 % de la nota), y por otro lado, una autoevaluación-coevaluación por parte del alumno de la intervención del equipo

en el juego (10 % de la nota). Este método asegura una evaluación continua a lo largo del desarrollo del juego.

La evaluación del portfolio de retos se va a realizar basándose en los criterios de evaluación ya que como indica el Real Decreto 1105/2014 “Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias de los bloques de asignaturas troncal y específicas, serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables”. Se ha realizado una rúbrica general (tabla 10) para todos los retos, en función del grado de adquisición de los criterios de evaluación que tengan los Retos que ha realizado el alumno durante el juego (no todos los Retos tratan todos los criterios), sin embargo, se recomienda hacer una rúbrica para cada reto para que de esta forma la evaluación sea lo más objetiva posible.

**Tabla 8.** Evaluación propuesta para determinar el grado de adquisición de los contenidos y competencias durante el juego. Elaboración propia

<b>Medio de evaluación</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Porcentaje</b>
Intervención del equipo en el juego	Observación	Escala de valoración (Tabla 9)	20 %
Portfolio de retos realizados durante el juego	Análisis de Retos	Rúbrica (Tabla 10)	70 %
Intervención del equipo en el juego	Autoevaluación	Escala de valoración (Tabla 11)	10 %

**Tabla 9.** Escala de valoración para que el docente evalúe la intervención del equipo en el juego. Elaboración propia.

Equipo nº																				
Criterio	Alumno 1					Alumno 2					Alumno 3					Alumno 4				
<b>Muestra motivación e interés</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Participa de forma activa en el juego</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Trabaja en equipo</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Cumple las normas del juego</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Utiliza las TICs</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

**Tabla 10.** Rúbrica para la evaluación de los retos realizados durante el juego. Elaboración propia.

<b>Alumno:</b>		
<b>Retos Realizados (rodea):</b> 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29		
<b>Criterios de Evaluación (rodea)</b>	<b>Competencias Clave (rodea)</b>	<b>Estándares de Aprendizaje Evaluables (rodea)</b>
4.6 - 5.5 – 6.6 – 7.1 – 7.2 - 7.3 7.4 – 7.5 – 7.6 – 7.7 – 7.8 – 7.9	CMCT      CSC CCL        SIE CAA        CEC CD	4.6.3 / 4.6.4 / 5.5.1 / 6.6.1 / 7.1.1 / 7.2.1 7.3.1 7.4.1 / 7.5.1 / 7.6.1 / 7.6.2
<b>Concreción de los Criterios de Evaluación (Rúbrica)</b>		
El alumno ha logrado adquirir completamente lo que indican los criterios de evaluación trabajados durante el juego, ayudando así a desarrollar la competencia clave correspondiente.	El alumno ha logrado adquirir parcialmente lo que indican los criterios de evaluación trabajados durante el juego, ayudando así a desarrollar en parte la competencia clave correspondiente.	El alumno no ha logrado adquirir lo que indican los criterios de evaluación trabajados durante el juego, por lo que no se han desarrollado las competencias claves.
<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>0</b>

**Tabla 11.** Escala de valoración para que el alumno autoevalúe y coevalúe la intervención del equipo en el juego. Elaboración propia.

Equipo nº																				
Criterio	Yo					Compañero 1					Compañero 2					Compañero 3				
<b>Muestra motivación e interés</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Participa de forma activa en el juego</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Trabaja en equipo</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Cumple las normas del juego</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Utiliza las TICs</b>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS DE LA PROPUESTA

### 6.1. METODOLOGÍA

La aplicación de este juego no presenta una metodología fija, ya que es posible y de hecho se recomienda que el docente realice los cambios y modificaciones necesarias para adaptar el juego a las necesidades de su aula, sin embargo se va a exponer una posible metodología de aplicación para tener como ejemplo.

Así pues, el juego propuesto se puede tener en cuenta a la hora de realizar la unidad didáctica que abarque los riesgos naturales y puede ser empleado como material didáctico para la enseñanza de estos riesgos naturales.

La aplicación del juego debe realizarse en un aula que disponga de ordenadores con acceso a internet, para que los alumnos puedan consultarlos a la hora de realizar los retos. Como ya se ha dicho es un juego colaborativo en el que los alumnos deben formar equipos

de 2 a 4 personas, aunque se recomienda que sean 4 personas, por lo tanto se necesita una copia del juego y un ordenador para cada 4 alumnos.

Se recomienda antes de empezar el juego dedicar un tiempo de la clase a explicar las normas y mecánica del juego, una ayuda opcional pero recomendada es tener una copia de las instrucciones del juego (Anexo I) para cada equipo, para que en caso de dudas sean los propios alumnos los que busquen la solución.

La duración del juego varía en función de la dificultad elegida, se estima que para el nivel difícil (con los 29 retos) deben dedicarse unas 3 horas lectivas, mientras que para el nivel fácil (con 14 retos) deben dedicarse 1.5 horas lectivas.

La idea del juego es que los alumnos sean autónomos y sean ellos los que lleven las riendas del juego, así pues, deben ser honestos y decidir si los retos que han realizado son correctos o no (y así sumar los puntos correspondientes), en caso de duda podrán consultar con el docente. Esto se hace así porque en un aula con 30 alumnos y un único profesor es imposible que el docente sea quien en el momento decida si el reto está bien o no. Así pues se deja esta responsabilidad en los alumnos, lo que también fomenta que sean críticos y que asuman las consecuencias de sus acciones, y el docente será únicamente un asesor para todos los grupos con el objetivo de resolver posibles dudas que aparezcan a lo largo del juego.

Como ya se ha dicho, el juego puede ser empleado como un instrumento de evaluación (ver apartado 5.4), por lo que durante la partida el docente además de resolver dudas debe completar la escala de valoración (Tabla 9) de la intervención de cada equipo. Finalmente, el docente recogerá los retos que ha realizado cada equipo para su posterior evaluación y cada alumno deberá realizar una autoevaluación y coevaluación de la intervención de su equipo (Tabla 11).

Por otro lado, cabe destacar que el juego propuesto se puede aplicar a parte de en clases lectivas, en un contexto menos formal, como por ejemplo, en un “club de juegos” donde los niños jueguen a este juego de mesa por ocio, o bien en actividades extraescolares como puede ser la “semana del juego” que se puede aplicar en los institutos dedicando una semana del curso a jugar durante los recreos a diferentes juegos educativos. Esta aplicación en un ámbito no formal resulta interesante ya que como se ha visto, los contenidos de riesgos naturales solo se ven en asignaturas optativas, por lo que hay alumnos que nunca van a recibir una enseñanza sobre estos contenidos, así con el juego propuesto se pueden cubrir estos contenidos y que los alumnos que no han elegido las optativas de Geología y Ciencias de la Tierra y el Medio Ambiente puedan tratar los contenidos relacionados con

los riesgos naturales y puedan adquirir un aprendizaje significativo a la vez que se divierten jugando.

## 6.2. RECURSOS

Los recursos necesarios para aplicar correctamente la propuesta de este juego de mesa son los siguientes:

- Los componentes del juego (Anexo I)
- Escala de valoración para el docente: 1 por cada equipo (Tabla 9)
- Escala de valoración para el alumno: 1 para cada alumno (Tabla 11)
- Rubrica de evaluación para el docente: 1 por cada alumno (Tabla 10)
- Folios o hojas de cuaderno y bolígrafos para realizar los retos
- Ordenadores con acceso a internet
- Instrucciones del juego (opcional) (Anexo I)
- Para el Reto 1: Bicarbonato de sodio, vinagre, jabón líquido, colorante, botella de plástico, bandeja de plástico, recipiente y cuchara grande
- Para los Retos 14 y 15: Instrumento de simulación de fallas (figura 6) y rotulador.



**Figura 6.** Simulación de falla normal con azúcar y colacao. Elaboración propia

## 7. RETOS DEL JUEGO

Los retos que se han diseñado para incluirse en el juego y así reforzar la enseñanza de los riesgos naturales se recogen en el Anexo VII, ahí se incluye su descripción y los materiales necesarios en cada caso. Se han diseñado con el objetivo de abarcar todos los contenidos y criterios de evaluación que recoge la legislación sobre los riesgos naturales en la asignatura de Geología en 2º de bachillerato en Andalucía. Además, se ha elegido ese

número de retos para que haya una relación 1:1 con el resto de cartas del mazo de Prevención y así exista una probabilidad elevada de que el equipo realice los retos.

En líneas generales se ha intentado desarrollar retos en los que sea el propio alumno el que deba buscar solución al problema planteado, se han elegido diferentes maneras de hacerlo:

- **Simulaciones:** En este tipo de retos el alumno debe realizar un pequeño experimento en el que se realiza una simulación de algún aspecto relacionado con los riesgos naturales. Retos 1, 14 y 15
- **Corrección de ideas previas:** En este tipo de retos el alumno debe contestar unas preguntas con los conocimientos previos que tiene y a continuación deben consultar una fuente (noticia, video...) para posteriormente contestar las mismas preguntas u otras parecidas, y así sean ellos los que intenten cambiar sus ideas previas. Retos 2, 3, 6, 7, 8, 10, 21 y 28.

Las ideas previas que se trabajan son: Efectos y características de las erupciones volcánicas, origen y distribución de los volcanes, características y origen de los terremotos, características de las sequías y uso correcto de conceptos en el estudio de riesgos naturales. Tratando así las ideas previas que más problemas generan en el alumnado (el origen de los terremotos, los límites de placas tectónicas y la distribución de volcanes) (Francek, 2013; King, 2010).

- **Interpretar y analizar información:** En este tipo de retos el alumno debe interpretar y analizar información (mapa, gráfico, imagen...) para después contestar alguna pregunta. Retos 4, 11, 12, 13, 16, 17, 19 y 24.
- **Identificar imágenes:** En este tipo de retos el alumno tiene una serie de imágenes reales y debe identificar de qué se trata. Retos 5, 9, 22, 26 y 27.
- **Debates:** En este tipo de retos cada alumno debe exponer su opinión sobre un tema relacionado con los riesgos naturales. Retos 20, 23 y 29.
- **Elaborar un producto:** En este tipo de retos el alumno debe elaborar un producto (informe, dibujo...) sobre una temática relacionada con los riesgos naturales. Retos 18 y 25.

Como se puede observar no todas los retos son igual de complejas ni desarrollan las mismas competencias, es por ello, que se ha realizado un análisis de los retos y se ha querido dar mayor importancia a los retos más complejos. Para ello, se ha querido hacer una clasificación de los retos en 3 niveles, tomando como referencia una revisión de la taxonomía de Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001), que es un sistema de clasificación de

habilidades. Con ella se han creado los siguientes 3 niveles para clasificar los retos en función de la habilidad que desarrolla:

Nivel 1: Recordar y/o Comprender

Nivel 2: Aplicar y/o Analizar

Nivel 3: Evaluar y/o Crear

Y para reflejar esta clasificación en el juego propuesto se ha decidido que los retos tengan diferente puntuación de recompensa, así pues, el nivel 1 de retos aporta 1 punto al equipo, el nivel 2 de retos aporta 2 puntos al equipo y el nivel 3 aporta 3 puntos al equipo. La clasificación de los retos diseñada aparece en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Clasificación de los Retos. Elaboración propia a partir de *Anderson y Krathwohl, (2001)*

<b>Reto</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Nivel</b>	<b>Puntos en el juego</b>
1	Comprender-Analizar-Aplicar	1-2	1
2	Recordar	1	1
3	Recordar	1	1
4	Analizar	2	2
5	Recordar-Analizar	1-2	1
6	Comprender-Analizar	1-2	2
7	Comprender	1	1
8	Recordar-Comprender	1	1
9	Recordar	1	1
10	Comprender-Analizar	1-2	2
11	Analizar	2	2
12	Analizar	2	2
13	Analizar	2	2
14	Recordar-Comprender-Aplicar	1-2	1
15	Recordar-Comprender-Aplicar	1-2	1
16	Recordar-Comprender	1	1
17	Comprender-Analizar	1-2	1
18	Recordar-Comprender-Crear	1-3	3
19	Comprender-Analizar	1-2	1
20	Analizar	2	2
21	Comprender	1	1
22	Recordar-Analizar	1-2	1
23	Analizar	2	2
24	Comprender-Analizar	1-2	2
25	Crear	3	3
26	Recordar-Analizar	1-2	1
27	Recordar-Analizar	1-2	1
28	Recordar-Comprender	1	1
29	Analizar	2	2

)

A continuación en la Tabla 13 se exponen los elementos curriculares tratados por cada reto: objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Se van a exponer mediante números que hacen referencia a los elementos curriculares recogido en el apartado 5, por ejemplo, el Criterio de evaluación 7.6 de la tabla hace referencia al criterio de evaluación del bloque 7 número 6.

**Tabla 13.** Relación de los Retos del juego con los elementos curriculares. Elaboración propia

Reto	Objetivos		Competencias	Contenidos	Criterios de evaluación	Estándar de aprendizaje
	Generales	Específicos				
1	e - i - j - k	1 - 6	CMCT – CD - CAA	7.c - 7.h	7.3 - 7.6	7.6.1
2	e - g - i - k	1 - 3	CMCT – CD - CAA	7.c	7.3	-
3	e - g - i - k	1 - 3	CMCT – CSC - CAA	7.c - 7.h	7.1 - 7.3 - 7.6	7.1.1 - 7.6.1
4	e - g - i - k	1 - 3	CMCT – CD - CAA	7.c	7.3	7.3.1
5	e - i - k	1	CMCT - CD - CAA	7.c	7.3	-
6	e - g - i - k	1 - 3 - 6 - 8	CMCT - CD - CAA - CCL	7.c - 4.a	4.6 - 7.3	4.6.4
7	e - g - i - j - k	1 - 3 - 4 - 6	CSC - CAA	7.h	7.6	7.6.1
8	e - g - i - k	1 - 3	CMCT - CD - CAA	7.c	7.1 - 7.3	7.1.1
9	e - i - k	1	CMCT - CD - CAA	7.c	7.3	-
10	e - g - i - k	1 - 3 - 6 - 8 - 9	CMCT - CD - CAA - CSC - CCL	4.a - 7.a - 7.c - 7.d - 7.i	4.6 - 7.1 - 7.3 - 7.4	4.6.3 - 4.6.4 - 7.1.1 - 7.3.1 - 7.4.1 - 7.6.2
11	e - g - i - j - k	1 - 3 - 4	CSC - CAA	7.h	7.6	7.6.1
12	e - i - j - k	1 - 4	CSC - CAA	7.h	7.6	7.6.1
13	e - g - i - j - k	1 - 3 - 4 - 8	CMCT - CD	7.a - 7.g	7.1 - 7.5	7.1.1 - 7.5.1
14	e - i - k	1 - 6	CMCT - CD - CAA - CCL	4.a	4.6	4.6.3
15	e - i - k	1 - 6	CMCT - CD - CAA - CCL	4.a	4.6	4.6.3
16	e - i - j - k	1 - 4 - 9	CSC - CD - CEC - CAA	7.h - 7.f - 7.i	7.6 - 7.9	7.6.1
17	e - g - i - k	1 - 3 - 6 - 8 - 9	CMCT - CSC - CD - CAA	4.a - 7.g - 7.d	4.6 - 7.5 - 7.8	4.6.4 - 7.5.1
18	e - i - j - k	1 - 4 - 6 - 8 - 9	CSC - CD - CAA	4.a - 7.h - 7.d	4.6 - 7.6 - 7.8	4.6.4 - 7.6.1
19	e - i - j - k	1 - 4 - 9	CMCT - CSC - CD - CEC - CAA	7.g - 7.h - 7.f	7.5 - 7.6 - 7.9	7.5.1 - 7.6.1
20	e - i - k	1 - 6	CMCT - CSC - CD	7.g	7.4 - 7.5	7.4.1 - 7.5.1
21	e - g - i - k	1 - 3	CMCT	7.a	7.1	7.1.1
22	e - i - k	1	CMCT - CD - CAA	7.b - 7.e	7.2 - 7.3	7.2.1
23	e - i - j - k	1 - 4 - 6 - 8	CMCT - CSC - CD - CAA - CEC	7.g - 7.f - 7.d	7.4 - 7.5 - 7.8 - 7.9	7.4.1 - 7.5.1
24	e - i - j - k	1 - 4	CMCT - CCL - CD - CSC	6.a - 6.b	6.6	6.6.1
25	e - g - i - j - k	1 - 3 - 4	CMCT - CCL - CD - CSC	6.a - 6.b	6.6	6.6.1
26	e - i - k	1	CMCT - CD - CAA - CSC	5.a - 7.e - 7.h	5.5 - 7.3 - 7.6	5.5.1 - 7.3.1 - 7.6.1
27	e - i - k	1	CMCT - CD - CAA - CSC	5.a - 7.e	5.5 - 7.3	5.5.1 - 7.6.2
28	e - g - i - k	1 - 3	CMCT - CCL - CD - CSC - CAA	6.b - 7.e - 7.g	6.6 - 7.3 - 7.5	6.6.1 - 7.3.1 - 7.5.1
29	e - g - i - j - k	1 - 3 - 4	CSC - CAA	7.h	7.6 - 7.7	7.6.1

## 8. REFLEXIÓN FINAL

En la presente memoria se plasma el Trabajo Fin de Máster que se ha llevado a cabo y en ella se justifica el cumplimiento de los objetivos propuestos al inicio de esta, mediante el diseño y elaboración de un juego de mesa para la didáctica de los riesgos naturales.

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda bibliográfica para conocer los antecedentes existentes sobre la innovación docente y la importancia de la creación de nuevos materiales didácticos (en concreto los juegos de mesa), con el objetivo de fomentar el uso metodologías atractivas para los alumnos e intentar cambiar la metodología pasiva tradicional. También se ha realizado una revisión bibliográfica sobre la didáctica de los riesgos naturales que es la temática del juego propuesto. En segundo lugar y basándonos en esta revisión bibliográfica realizada, se ha expuesto la justificación de la propuesta seleccionada, señalando su utilidad y los cursos y asignaturas en los que pueden aplicarse. Y por último se ha recogido todo lo referente al juego: su diseño y mecánica de juego, los elementos curriculares que recoge el juego, el método de evaluación, la metodología de aplicación de la propuesta y el análisis de los Retos del juego.

Como se ha visto, los riesgos naturales es una temática que no se ve con mucho detalle durante la etapa educativa de la ESO, y que es ya en 2º de bachillerato en las asignaturas de Geología y de Ciencias para la Tierra y el Medioambiente, cuando aparece un bloque de contenidos específico dedicado a este tema. En mi opinión se debería introducir también en la ESO algún bloque de contenidos sobre los riesgos naturales, para que de esta forma los alumnos entendiesen estos fenómenos naturales de forma integrada con otros aspectos geológicos como la tectónica de placas.

También se ha visto como el juego aborda todos los contenidos relacionados con los riesgos naturales de la asignatura de Geología de 2º de bachillerato de Andalucía, y por lo tanto parece buena opción para implementarlo como material didáctico para la enseñanza de los riesgos naturales. Sin embargo, para asegurar esto se debería realizar una validación del juego con alumnos reales que cursen esta asignatura en la comunidad autónoma de Andalucía.

Por último, me gustaría señalar algunas de las limitaciones que presenta el juego y que pueden dificultar su aplicación:

- Al principio los alumnos van a tener bastantes dudas y el docente no va a poder atender a todas al momento, por lo que el juego se va a ver ralentizado. Para minimizar este problema se recomienda tener una copia de las instrucciones para cada equipo.
- No se han realizado rubricas específicas para la evaluación de cada Reto sino un modelo general.
- Normalmente la duración de las clases es de 1 hora, así que se van a necesitar varias clases (normalmente en días distintos), por lo que entre una clase y otra se tiene que recoger el juego y al día siguiente volver a montar (acordándose en el punto en el que se quedó el equipo)

## **9. TRABAJOS FUTUROS**

Los trabajos futuros que se pueden realizar sobre esta propuesta de juego de mesa son los siguientes:

- Validación del juego de mesa con alumnos reales
- Realización de las rubricas de evaluación de los Retos. Una rúbrica para cada Reto valorando el grado de adquisición de los criterios de evaluación que abarca cada Reto.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. New York: Longman.
- Alexander, D.E. (2007). Misconception as a barrier to teaching about disasters. *Prehospital and Disaster Medicine*, 22(2), 95-103.
- Aparici, R. & Silva, M. (2012). Pedagogía de la interactividad. *Comunicar*, 38, 51-58.
- Arias, C., Buitrago, M., Camacho, Y., & Vanegas, Y. (2014). Influencia del juego como pilar de la educación en el desarrollo del lenguaje oral y escrito por medio de los juegos de mesa. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 7(1), 39-48.
- Bergen, D. (2009). Play as the learning medium for future scientists, mathematicians, and engineers. *American Journal of play*, 1, 413 - 428.
- Brusi, D. & Roqué, C. (1998). Los riesgos geológicos. Algunas consideraciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (6.2), 127-137.
- Consejería de Educación (2016a). Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 29 de julio de 2016, 220-544. Sevilla.
- Consejería de Educación (2016b). Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 28 de julio de 2016, 108-397. Sevilla.
- Cremers, A., Stubbé, H., Van der Beek, D., Roelofs, M. & Kerstholt, J. (2015). Does playing the serious game B-SaFe! make citizens more aware of man-made and natural risks in their environment?. *Journal of Risk Research*, 18 (10), 1280-1292.
- Cuadrado, J.F. (2010). Los docentes en la actualidad. *Innovación y experiencias educativas*, 28.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *In Proceedings of the 15th International*

- Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM.
- Dove, J.E. (2006). Students' alternative conceptions in Earth science: a review of research and implications for teaching and learning. *Research Papers in Education*, 13 (2), 183-201.
- Fernández Solo de Zaldivar, I. (2015). Juego serio: gamificación y aprendizaje. *Comunicación y Pedagogía*, 281, 43-48.
- Francek, M. (2013). A compilation and review of over 500 geoscience misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35(1), 31-64.
- Jaén, M. & Barbudo, P. (2010). Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 247-259.
- Kaplún, M. (2012). *Una pedagogía de la comunicación (el comunicador popular)*. La Habana: Caminos.
- King, C. (2010). An analysis of misconceptions in science textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32(5), 565-601.
- Liarakou, G., Sakka, E., Gavrilakis, C. y Tsolakidis, C. (2012). Evaluation of serious games, as a tool for education for sustainable development. *EURODL (Special issue)*, pp. 96-110.
- Martí-Parreño, J., Méndez-Ibáñez, E., Giménez-Fita, E. y Queiro-Ameijeiras, C. (2015). El uso de la gamificación en la educación superior: propuesta de una ficha de análisis ludológico-narratológico. In M. A. Ruiz Rosillo (Ed.), *XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial* (pp. 103-111). Madrid: Universidad Europea de Madrid.
- Melo, M.P. y Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14(66), 41-63.
- Michael, D. & Chen, S. (2005). *Serious Games: games that Educate, Train and Inform*. Boston: Thomson Course Technology PTR.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015a). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, 6986-7003. Madrid.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015b). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria

- Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3 de enero de 2015, 169-546. Madrid.
- Mossoux, S., Delcamp, A., Poppe, S., Michellier, C., Canters, F. & Kervyn, M. (2016). Hazagora: will you survive the next disaster?- A serious game to raise awareness about geohazards and disaster risk reduction. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, 135-147.
- Ouariachi, T., Olvera, M.J., Gutiérrez, J. (2017). Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático. *Enseñanza de las ciencias*, 35.1, 193-214.
- Pérez, B. (2018). “*Un planeta en el abismo*”. *Propuesta para la educación científica en bachillerato a través de un juego de mesa sobre el cambio global*. (Trabajo fin de máster). Universidad de Granada, Granada.
- Prieto, E. (2008). El papel del Profesorado en la actualidad. Su función docente y social. *Foro de Educación*, 10, 325-345.
- Recio, O. & Etchegoyen, J. (2016). 7 juegos de mesa con potencial educativo. *El Blog de Educación y TIC*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, desde <http://blog.tiching.com/7-juegos-de-mesa-con-potencial-educativo/>
- Selinker, M. (2011). *The Kobold Guide to Board Game Design*. Kirkland, Washington, USA: Open Design.
- Victoria, R., Utrilla, S. A. & Santamaría, A. (2017). Aprendizaje basado en juegos. Una alternativa viable para la enseñanza significativa de la sustentabilidad. *Revista Electrónica sobre Educación Media y Superior*, 4(7).
- Viñals, A. & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114.
- World Health Organization (WHO) & Pan American Health Organization (PAHO). (1995). Save Natalie! The preparedness game. En *Learning about Natural Disasters-Game and projects for you and your Friends*. Rcuperado el 25 de Abril de 2018, desde <http://helid.digicollection.org/en/d/Jdnd24/5.html>
- Wu, J.S. & Lee, J.J. (2015). Climate change games as tolos for education and engagement. *Nature Climate Change*, 5(5), 413-418.
- Zagal, J.P., Rick, J. & Hsi, I. (2006). Collaborative games: Lessons learned from board games. *Simulation and Gaming*, 37(1), 24-40.

## 11. ANEXOS

### 11.1. ANEXO I: INSTRUCCIONES DEL JUEGO: ESPAÑA EN RIESGO

# España en Riesgo

UN JUEGO BASADO EN EL JUEGO "LA ISLA PROHIBIDA"  
2 A 4 JUGADORES A PARTIR DE 16 AÑOS

*España siempre ha sido un país con una gran biodiversidad de especies y con unos ecosistemas ejemplares, también destaca por tener unas ciudades muy bonitas con personas muy agradables. Sin embargo en este precioso país han sonado las alarmas, ya que los científicos han descubierto que España por culpa del cambio climático se ha convertido en el país con mayor riesgo a sufrir catástrofes naturales, las cuales pueden causar grandes daños irreparables. Los políticos están muy ocupados debatiendo sobre temas que ellos consideran "más importantes", por lo que hemos decidido ser nosotros los que busquemos una solución a este gran problema. Por eso hemos acudido a vosotros, os hemos elegido entre numerosos candidatos para formar parte del equipo que recorra España con el objetivo de salvar los cuatro tesoros de los que disponemos (flora, fauna, medio físico e infraestructuras y población humana) de los riesgos naturales.*

*¿Seréis capaces de ello?*

*Si lo lográis estaréis preparados para intentar detener el cambio climático inducido por las actividades humanas.*

#### COMPONENTES

##### 82 Cartas, divididas en:

58 Cartas de Prevención

20 cartas de tesoro (5 de cada tesoro)

3 cartas de "Protectores de Tesoros"

3 cartas de "El Riesgo sube"

3 cartas de "Gestión de Riesgos Naturales"

29 cartas de Retos

24 Cartas de Riesgo

24 Losetas de Riesgos de España de doble cara

29 Retos sobre Riesgos Naturales

6 peones

4 Figuras de Tesoro:

Flora de España

Fauna de España

Medio físico e infraestructuras de España

Población humana de España

1 Colección de Retos

1 Marcador de Riesgo

1 Indicador del Nivel de Riesgo

1 Marcador de Puntos

1 Indicador de Número de Puntos

2 Comodines de puntos

## Resumen del juego

Vuestro grupo debe trabajar en equipo para evitar que España sea destruido antes de que hayáis recuperado los cuatros tesoros. Una vez los hayáis recuperado, debéis reuniros todos los integrantes del equipo y proteger estos tesoros. Si por el contrario España es destruida antes de recuperar los tesoros... habréis fracasado.

## Preparativos

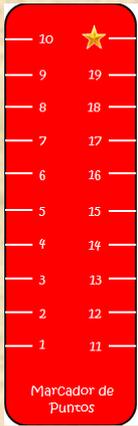
### 1. Preparar el tablero:

Mezcla las 24 losetas de Riesgos de España y colócalas al azar boca arriba (por el lado azul) en una cuadrícula como se indica a continuación: en primer lugar haz un cuadrado de 4x4 losetas en el centro del área del juego. A continuación, coloca 2 losetas al lado de cada una de las 2 losetas centrales del cuadrado (procura dejar una pequeña separación entre las losetas). De esta forma se crea el tablero de juego que representa a España y por el cual debéis moveros para recuperar los tesoros.



A continuación, coloca las 4 figuras de tesoros (Flora, Fauna, Medio físico e infraestructuras y población humana) alrededor del tablero. Tu equipo intentara recuperar estos tesoros durante el transcurso de la partida descartando 4 cartas de Tesoro coincidentes en la correspondiente loseta del tablero. Cada tesoro se puede reclamar en dos losetas, estas tienen el símbolo del tesoro en la esquina inferior izquierda. Dedicar un momento a localizar en el tablero las 8 losetas en las que se pueden reclamar tesoros.





Después separa las cartas en dos mazos, el mazo de Riesgo y el mazo de Prevención colócalos cerca del tablero. Coloca también el Marcador de Riesgo, el Marcador de Puntos y los Comodines de Puntos cerca de la zona de juego para tenerlos siempre a la vista.

### Establece la dificultad de juego

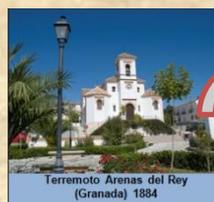
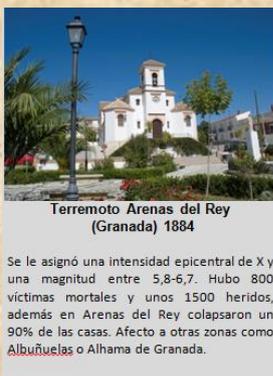
Escoge el nivel de dificultad que quiere tu equipo para la partida (fácil o difícil) y coloca el indicador del Nivel de Riesgo en el Marcador de Riesgo según corresponde.

En el nivel fácil se jugará únicamente con 14 Retos (elegidas al azar) y en el nivel difícil con las 29 Retos, además en el nivel fácil los Retos correctos suman el doble de puntos. Introduce los Retos en la Colección de Retos y colócala cerca del tablero.



## 2. España comienza a dañarse

Mezcla el mazo de Riesgo y roba las 6 cartas superiores (de una en una) y colócalas boca arriba al lado del mazo para formar la pila de descartes de Riesgo. Por cada carta robada, gira la loseta correspondiente a su lado “dañado” (lado rojo). Las cartas de este mazo contienen una breve descripción de las características/consecuencias de cada riesgo natural que encontramos en el tablero (simplemente como información adicional).



Loseta normal

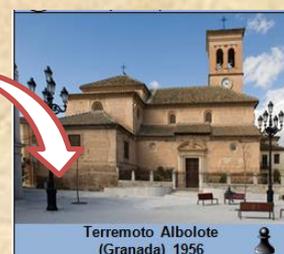


Loseta dañada

Carta de Riesgo

## 3. Formar el equipo

Cada uno de vosotros debéis elegir el color del peón (negro, blanco, rojo, azul, amarillo, verde) que os representará a lo largo del juego. Coloca tu peón en la loseta correspondiente (busca el icono de peón correspondiente en la esquina inferior derecha de las losetas).



Terremoto Albolote (Granada) 1956

Nota: En cualquier momento de la partida puedes consultar las cartas que haya en las pilas de descartes de Riesgo y de Prevención.

A continuación, mezcla el mazo de Prevención y reparte 2 cartas a cada jugador. Coloca tus cartas boca arriba delante de ti para que tanto tu como tus compañeros de equipo las podáis ver fácilmente. Si a alguien le toca una carta de “El Riesgo Sube”, se le reparte otra carta para sustituirla y la carta de “El Riesgo Sube” se vuelve a mezclar en el mazo de Prevención. Antes de continuar debéis resolver en equipo los Retos que hayáis robado, para ello acudir a la Colección de Retos y realizar los Retos correspondientes, por cada Reto que completéis correctamente tenéis que sumar los puntos que indique la carta de Reto al Marcador de Puntos.

## Secuencia de juego

De forma aleatoria elegir que integrante del equipo va a comenzar a jugar y se continúa jugando hacia la izquierda. En cada turno el jugador sigue las tres siguientes fases en orden:

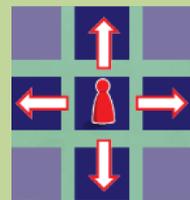
1. **Hacer hasta 3 acciones**
2. **Robar 2 cartas del mazo de Prevención**
3. **Robar tantas cartas de Riesgo como el nivel de Riesgo**

### 1. Hacer hasta 3 acciones

Puedes hacer hasta 3 acciones cada turno (también pueden ser 0,1 o 2). Tus compañeros de equipo pueden (y deben) aconsejarte sobre las mejores acciones que puedes hacer en tu turno. Elige una combinación de cualquiera de las 5 acciones siguientes:

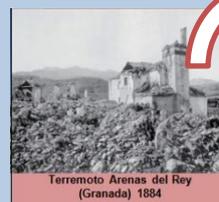
#### Mover

Puedes, gastando 1 o más acciones, mover tu peón a una loseta del tablero adyacente: arriba, abajo, derecha o izquierda. (Nunca en diagonal) Te puedes mover a una loseta inundada, pero no te puedes mover (o pasar por encima) a una loseta perdida.



#### Asegurar

Puedes, gastando 1 o más acciones, asegurar la loseta en la que esté tu peón o bien una loseta adyacente (arriba, abajo, derecha o izquierda). Para asegurar una loseta, simplemente dale la vuelta para que su lado no dañado quede boca arriba (lado azul).



## Entregar una Carta de Tesoro

Puedes entregar 1 o más de tus cartas de Tesoro a otro jugador si vuestros peones están en la misma loseta del tablero. Cuesta 1 acción por cada carta que entregues. No puedes entregar cartas de Acciones Especiales.



## Intercambiar Puntos por Recompensa

Puedes, gastando 1 o más acciones, intercambiar puntos del Marcador de Puntos de tu equipo por un Comodín de Puntos. Al hacer el intercambio los puntos se restan del Marcador de Puntos y se obtiene el Comodín de Puntos elegido que se pondrá en la mano de un jugador del equipo (puede ser usado inmediatamente), una vez usado debe descartarse de la mano del jugador.

Comodín 5 puntos (elige una):

- Disminuir un nivel el Medidor de Riesgo
- Usarla como una carta de “Tesoro”
- Asegurar una loseta

Comodín 10 puntos (elige una):

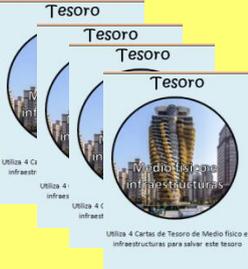
- Usarla como una carta de “Protectores de Tesoros”
- Recuperar una loseta que ha sido eliminada

Además, si lográis acumular 20 puntos ganareis directamente la partida.

## Recuperar un Tesoro

Puedes, gastando 1 acción, recuperar un tesoro descartando 4 cartas de Tesoro coincidentes de tu mano si tu peón está en una de las dos losetas correspondientes:

Descartar	Losetas correspondientes		Tesoro
		<p style="text-align: center;">-O BIEN-</p>	

	 <p style="text-align: center;">-O BIEN-</p> 	
	 <p style="text-align: center;">-O BIEN-</p> 	
	 <p style="text-align: center;">-O BIEN-</p> 	

**Notas**

- Cuando recuperes un tesoro, descarta las cartas a la pila de descartes de Tesoro y coloca la figura delante de ti
- Puedes recuperar un tesoro en una loseta inundada

## 2. Robar 2 cartas del mazo de Prevención

Después de hacer las acciones, debes robar 2 cartas de la parte superior del mazo de Prevención y añadirlas a tu mano boca arriba. Roba las cartas de una en una. Si robas una carta de “El Riesgo sube” o una carta de Reto, no las añadas a tu mano. En lugar de ello sigue las instrucciones de la carta y a continuación descártalas a la pila de descartes de Prevención.

### Cartas de Tesoro

En el mazo de Prevención hay 5 copias de cada una de las cartas de Tesoro. El objetivo es reunir 4 copias de la misma carta de Tesoro para recuperar el tesoro correspondiente en el tablero. Puedes entregar cartas de Tesoro a otros jugadores usando la acción Entregar una carta de Tesoro.



## Cartas de Acciones Especiales

Hay 2 tipos de cartas de Acciones Especiales en el mazo de Prevención (Protectores de Tesoros y Gestión de Riesgos Naturales) que ayudarán a tu equipo durante la partida. Estas cartas se añaden a tu mano y se pueden jugar en cualquier momento, incluso durante el turno de otro jugador. Jugar una carta de Acción Especial no requiere gastar ninguna acción. Cuando se juega una de estas cartas se descarta inmediatamente a la pila de descartes de Prevención.



## Cartas de “El Riesgo Sube”

Hay 3 cartas de “El Riesgo Sube” en el mazo de Prevención. Cuando robes una carta de este tipo, debes hacer lo siguiente inmediatamente:



1. Sube el indicador del Nivel de Riesgo hasta que cubra la siguiente marca del Marcador de Riesgo. Fíjate en cuantas cartas se robaron ahora al final de tu turno mirando el número que queda a la derecha en el marcador.
2. Toma todas las cartas de la pila de descartes de Riesgo, mézclalas, y ponlas boca abajo encima del mazo de Riesgo. ¡Eso significa que las cartas que se habían robado se volverán a robar pronto!
3. Descarta la carta de “El Riesgo Sube” a la pila de descartes de Prevención.

### Notas:

- Si robas una carta de “El Riesgo Sube” no robas otra carta para sustituirla.
- Si robas dos cartas de “El Riesgo Sube” seguidas mezcla la pila de descartes de Riesgo solo una vez, pero sube el indicador del Nivel de Riesgo dos marcas.
- Si robas una carta de “El Riesgo Sube” pero no hay ninguna carta en la pila de descartes de Riesgo, simplemente sube el indicador de Nivel de Riesgo hasta la siguiente marca.



## Cartas de Retos

Hay 29 cartas de Retos en el mazo de Prevención, el número de cartas que se van a usar durante la partida va a depender del nivel de dificultad elegido al principio del juego, en el nivel fácil se usarán 14 Retos (elegidas al azar) y en el nivel difícil las 29 Retos.

Cuando robamos una carta de Reto debemos:

1. Acudir a la Colección de Retos y buscar el Reto que nos ha tocado en la carta de Reto.
2. Realizar el Reto con ayuda del equipo.

3. En caso de realizarlo correctamente, sumar los puntos que indica la carta del Reto al Marcador de Puntos
4. Descartar la carta de Reto a la pila de descartes del mazo de Prevención y devolver el Reto a la Colección de Retos.

### *¿Qué sucede cuando se agota el mazo de Prevención?*

Cuando se roba la última carta del mazo de Prevención, se mezcla inmediatamente la pila de descartes de Prevención y se coloca boca abajo para formar un nuevo mazo de Prevención

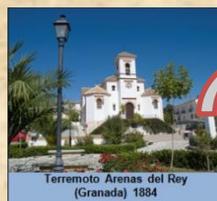
### *Límite de mano*

Sólo puedes tener 5 cartas en tu mano, incluyendo cartas de Tesoro y de Acción Especial. Si en algún momento tienes 6 o más cartas (por ejemplo, debido a que has robado más cartas o a que otro jugador te ha entregado cartas) debes elegir y descartar inmediatamente las cartas en exceso a la pila de descartes de Prevención. Si decides descartar una carta de Acción Especial, puedes usar su acción antes de descartarla.

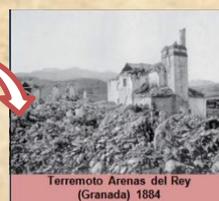
## 3. Robar tantas cartas de Riesgo como el Nivel de Riesgo

Después de robar 2 cartas del mazo de Prevención, ¡es el turno de los fenómenos naturales! Roba tantas cartas de lo alto del mazo de Riesgo como el actual nivel del marcador de Riesgo. (Por ejemplo, si el nivel está en 3, roba 3 cartas). Roba las cartas de una en una y colócalas boca arriba en la pila de descartes de Riesgo. Por cada carta robada, busca la loseta del tablero correspondiente y haz una de las acciones siguiente:

- Si la loseta correspondiente no está dañada, gírala a su lado dañado.

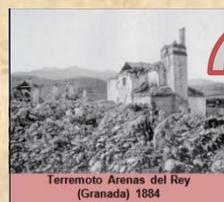


Loseta normal



Loseta dañada

- Si la loseta correspondiente está dañada, se retira del juego dicha loseta. Retira la loseta y la carta de Riesgo correspondiente de la partida y colócalas fuera del juego.



Loseta dañada

**FUERA DEL JUEGO**

## PEONES EN LOSETAS DAÑADAS

Si un peón está en una loseta que se daña, retira el peón de la loseta, gírala y a continuación devuelve el peón a la loseta.

Si un peón está en una loseta que se debe retirar del juego, debe moverse inmediatamente hasta una loseta adyacente (arriba, abajo, izquierda o derecha) que aun forme parte del tablero (incluso aunque este dañada). Si un peón está en una loseta que se ha retirado del juego y no puede moverse a una loseta adyacente... ¡acaba la partida y todos pierden!

### *¿Qué sucede cuando se agota el mazo de Riesgo?*

Cuando se roba la última carta del mazo de Riesgo, se mezcla inmediatamente la pila de descartes de Riesgo y se coloca boca abajo para formar un nuevo mazo de Riesgo. Si esto ocurre en mitad de un turno, se continúan robando las cartas de Riesgo del nuevo mazo.

## Fin del juego

### Ganar el juego

Una vez hayáis reunido los cuatro tesoros, todos debéis mover vuestros peones hasta la loseta de “Cambio Climático”. A continuación, un jugador debe descartar una carta de “Protectores de Tesoros” para que vuestro equipo sea capaz de salvaguardar los tesoros de los riesgos naturales.

Nota: Podéis ganar aunque la loseta de “Cambio Climático” este dañada.

**¡También ganareis automáticamente si conseguís 20 puntos con los Retos!**

El siguiente reto que debéis afrontar será detener el cambio climático inducido por las actividades humanas, pero para ello debéis buscar otros medios



### Perder el juego

#### Hay cuatro formas posibles de perder

1. Si las dos losetas donde se pueden recuperar un tesoro se retiran del juego antes de que recuperéis el tesoro.
2. Si se retira del juego la loseta de “Cambio Climático”
3. Si algún jugador está en una loseta que se retira del juego y no hay ninguna loseta adyacente a la que pueda moverse
4. Si el Nivel de Riesgo llega hasta la calavera del marcador de Riesgo.

## 11.2. ANEXO II: MAZO DE PREVENCIÓN

<h3>Protectores de Tesoros</h3>  <p>¡Esta carta te permite obtener el certificado de Protector de Tesoros!</p> <p>Este certificado lo podrá utilizar tu equipo una vez se hayan recuperado los 4 Tesoros para salvaguardar estos Tesoros de los riesgos naturales y así ¡ganar la partida!</p>	<h3>Protectores de Tesoros</h3>  <p>¡Esta carta te permite obtener el certificado de Protector de Tesoros!</p> <p>Este certificado lo podrá utilizar tu equipo una vez se hayan recuperado los 4 Tesoros para salvaguardar estos Tesoros de los riesgos naturales y así ¡ganar la partida!</p>
<h3>Protectores de Tesoros</h3>  <p>¡Esta carta te permite obtener el certificado de Protector de Tesoros!</p> <p>Este certificado lo podrá utilizar tu equipo una vez se hayan recuperado los 4 Tesoros para salvaguardar estos Tesoros de los riesgos naturales y así ¡ganar la partida!</p>	<h3>Tesoro</h3>  <p>Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Flora para salvar este tesoro</p>

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Flora para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Flora para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Flora para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Flora para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Fauna para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Fauna para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Fauna para salvar este tesoro

**Tesoro**



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Fauna para salvar este tesoro

## Tesoro



Fauna

Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Fauna para salvar este tesoro

## Tesoro



Medio físico e  
infraestructuras

Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Medio físico e infraestructuras para salvar este tesoro

## Tesoro



Medio físico e  
infraestructuras

Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Medio físico e infraestructuras para salvar este tesoro

## Tesoro



Medio físico e  
infraestructuras

Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Medio físico e infraestructuras para salvar este tesoro

## Tesoro



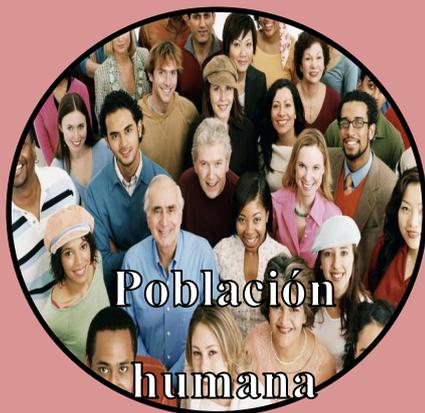
Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Medio físico e infraestructuras para salvar este tesoro

## Tesoro



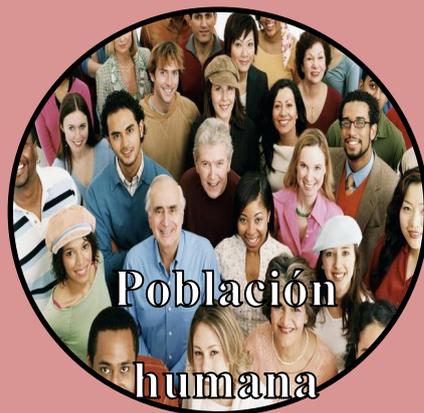
Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Medio físico e infraestructuras para salvar este tesoro

## Tesoro



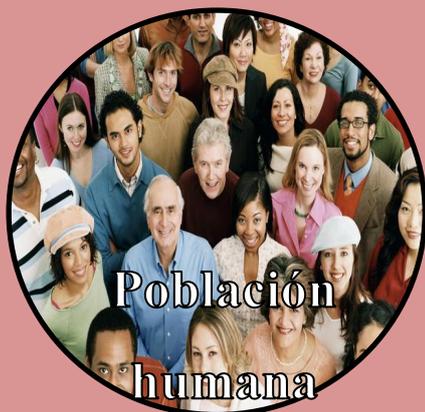
Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Población humana para salvar este tesoro

## Tesoro



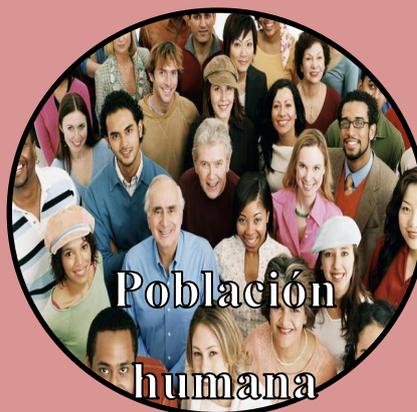
Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Población humana para salvar este tesoro

## Tesoro



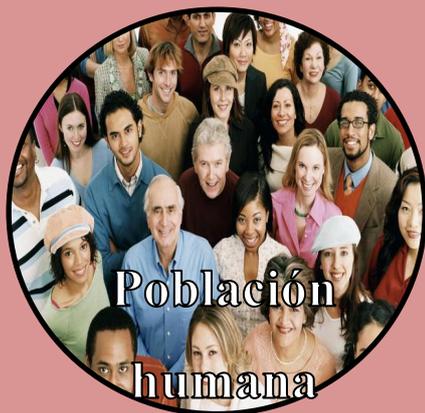
Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Población humana para salvar este tesoro

## Tesoro



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Población humana para salvar este tesoro

## Tesoro



Utiliza 4 Cartas de Tesoro de Población humana para salvar este tesoro

## El riesgo sube



- 1-Aumenta un nivel el Medidor de Riesgo.
- 2-Mezcla la pila de descartes de Riesgo y ponla encima del mazo de Riesgo
- 3-Descarta esta carta

¡Cuidado! Si el Medido de Riesgo alcanza el nivel máximo la partida se termina

## El riesgo sube



- 1-Aumenta un nivel el Medidor de Riesgo.
- 2-Mezcla la pila de descartes de Riesgo y ponla encima del mazo de Riesgo
- 3-Descarta esta carta

¡Cuidado! Si el Medido de Riesgo alcanza el nivel máximo la partida se termina

## El riesgo sube



- 1-Aumenta un nivel el Medidor de Riesgo.
- 2-Mezcla la pila de descartes de Riesgo y ponla encima del mazo de Riesgo
- 3-Descarta esta carta

¡Cuidado! Si el Medido de Riesgo alcanza el nivel máximo la partida se termina

## Gestión de Riesgos naturales



Asegura una loseta cualquiera

- Se puede jugar en cualquier momento.
- No se puede asegurar una loseta eliminada.
- No cuenta como una acción.
- Después de usarla se descarta

## Gestión de Riesgos naturales



Asegura una loseta cualquiera

- Se puede jugar en cualquier momento.
- No se puede asegurar una loseta eliminada.
- No cuenta como una acción.
- Después de usarla se descarta

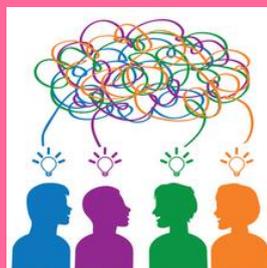
## Gestión de Riesgos naturales



Asegura una loseta cualquiera

- Se puede jugar en cualquier momento.
- No se puede asegurar una loseta eliminada.
- No cuenta como una acción.
- Después de usarla se descarta

## Reto 1



Realiza el Reto 1 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

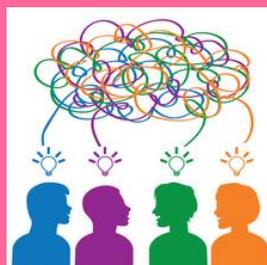
## Reto 2



Realiza el Reto 2 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

## Reto 3



Realiza el Reto 3 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

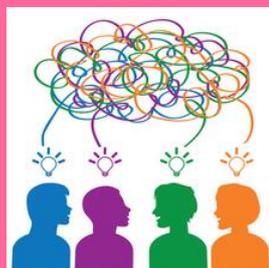
## Reto 4



Realiza el Reto 4 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 punto

## Reto 5



Realiza el Reto 5 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

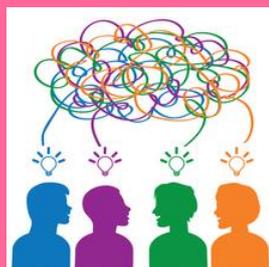
## Reto 6



Realiza el Reto 6 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

## Reto 7



Realiza el Reto 7 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

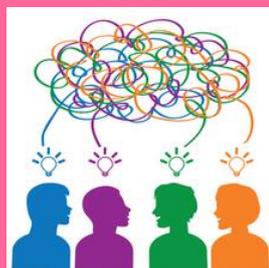
## Reto 8



Realiza el Reto 8 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

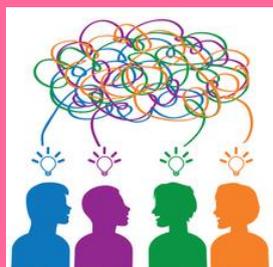
## Reto 9



Realiza el Reto 9 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

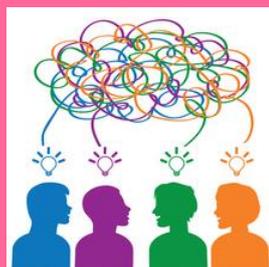
## Reto 10



Realiza el Reto 10 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

## Reto 11



Realiza el Reto 11 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

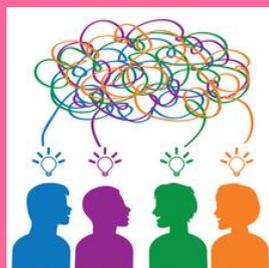
## Reto 12



Realiza el Reto 11 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

## Reto 13



Realiza el Reto 13 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

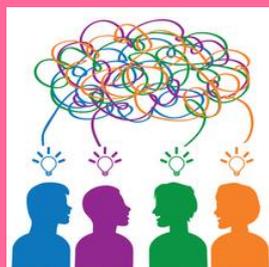
## Reto 14



Realiza el Reto 14 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

## Reto 15



Realiza el Reto 15 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

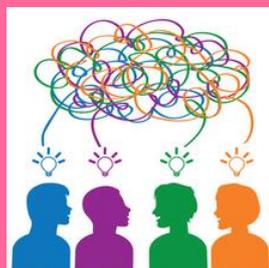
## Reto 16



Realiza el Reto 16 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

## Reto 17



Realiza el Reto 17 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

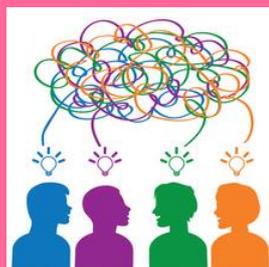
## Reto 18



Realiza el Reto 18 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 6 puntos  
Nivel Difícil: 3 puntos

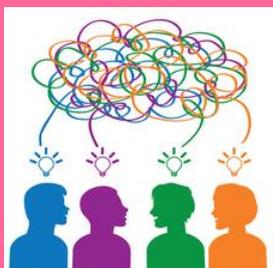
## Reto 19



Realiza el Reto 19 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

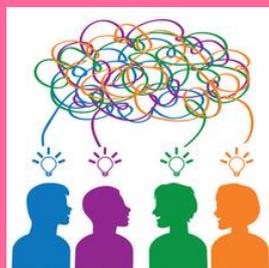
## Reto 20



Realiza el Reto 20 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

## Reto 21



Realiza el Reto 21 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

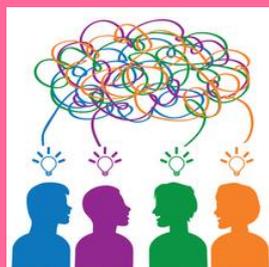
## Reto 22



Realiza el Reto 22 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

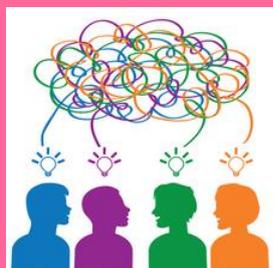
## Reto 23



Realiza el Reto 23 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

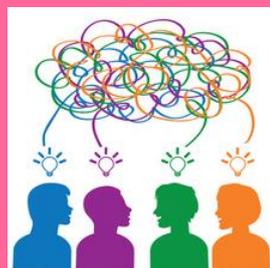
## Reto 24



Realiza el Reto 24 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 4 puntos  
Nivel Difícil: 2 puntos

## Reto 25



Realiza el Reto 25 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 6 puntos  
Nivel Difícil: 3 puntos

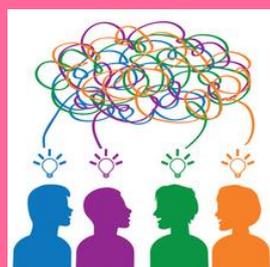
## Reto 26



Realiza el Reto 26 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

## Reto 27



Realiza el Reto 27 de la Colección

Si lo realizas correctamente acumula  
Nivel Fácil: 2 puntos  
Nivel Difícil: 1 punto

<h3>Reto 28</h3>  <p>Realiza el Reto 28 de la Colección</p> <p>Si lo realizas correctamente acumula Nivel Fácil: 2 puntos Nivel Difícil: 1 punto</p>	<h3>Reto 29</h3>  <p>Realiza el Reto 29 de la Colección</p> <p>Si lo realizas correctamente acumula Nivel Fácil: 4 puntos Nivel Difícil: 2 puntos</p>
---	---

### 11.3. ANEXO III: MAZO DE RIESGO

 <p><b>Terremoto Lorca (Murcia) 2011</b></p> <p>Es uno de los seísmos más destructivos que ha habido en España. Tuvo una magnitud de 5,1 grados y estuvo precedido por un seísmo premonitorio de 4,5. Fallecieron 9 personas y hubo 324 herido, además los daños materiales fueron millonarios.</p>	 <p><b>Terremoto Albolote (Granada) 1956</b></p> <p>Tuvo una intensidad epicentral de VIII y una magnitud de 5 grados. Fallecieron 7 personas y hubo numerosos heridos, además de dañar cerca de un millar de edificios. Afectó a otras zonas como Santafé, Atarfe, Granada, Pinos Puente o Maracena.</p>
--	---



**Terremoto Arenas del Rey  
(Granada) 1884**

Se le asignó una intensidad epicentral de X y una magnitud entre 5,8-6,7. Hubo 800 víctimas mortales y unos 1500 heridos, además en Arenas del Rey colapsaron un 90% de las casas. Afectó a otras zonas como Albuñuelas o Alhama de Granada.



**Terremoto Melilla 2016**

Terremoto con una magnitud de 6,3. Hubo 26 heridos leves y numerosos daños materiales. Pese a ser un terremoto de gran magnitud (más fuerte que el de Lorca) los daños no fueron tan elevados debido a que el epicentro fue en el Mar Alborán a 10 km de profundidad.



**Erupción volcánica Tagoro  
(El Hierro) 2011**

La erupción duró 6 meses. El volcán Tagoro creció 286 metros de profundidad tras la erupción. El municipio de La Restinga tuvo que ser evacuado varias veces.



**Erupción volcánica Teneguía  
(La Palma) 1971**

La erupción duró 27 días, las lavas ocuparon 2.135.000 m<sup>2</sup> y al brotar alcanzaban los 1100 °C. Hubo 2 víctimas debido a los gases expulsados.



**Erupción volcánica San Juan  
(La Palma) 1949**

Hubo 3 erupciones de tres volcanes diferentes: Duraznero, Hoyo Negro y Llano del Blanco. Se emitieron grandes cantidades de magma basáltico que alcanzaron la costa. Además, la erupción del San Juan provocó fuertes sismos en el flanco oeste de la Palma



**Erupción volcánica Chinyero  
(Tenerife) 1909**

La erupción duró 10 días. No ocasionó daños a la población. Destacó por ser una erupción muy explosiva, ya que arrojó lapilli a 20 kilómetros de distancia y cenizas a más de 130 kilómetros. La erupción fue precedida por una intensa actividad sísmica que duró un año.



**Riada Camping de Biescas  
(Huesca) 1996**

Una fuerte tormenta provocó el desbordamiento del río Arás, lo que supuso que el agua precipitase a través del barranco en el que se asentaba el camping, llegando a la zona de acampada. Hubo 87 muertos y 183 heridos.



**Inundación Málaga 2016**

Un temporal formado por la confluencia de una masa de aire cálida y tropical y el descenso de la presión hace que se registren 204 litros en 12 horas. Las precipitaciones se cobraron una vida y provocaron numerosos destrozos



### **Inundación Valencia 1957**

El temporal hizo que se superasen los 100 litros por metro cuadrado. Causó 81 muertos, además de cuantiosos daños materiales valorados en torno a 100.000 euros.



### **Inundación Terrassa (Cataluña) 1962**

Grandes precipitaciones provocaron que los ríos Llobregat y Besós se desbordasen, provocando una avenida torrencial de agua que causó entre 600 y 1000 víctimas, miles de heridos y grandes daños materiales. Todo esto ocurrió en un tiempo de entre 1,5-3 horas.



### **Desprendimiento en carretera (Asturias) 2018**

El volumen de material sobre la calzada ha obligado a cortar el tráfico y dada la gran magnitud, la retirada de escombros y los trabajos de estabilidad del talud se prolongarán durante días



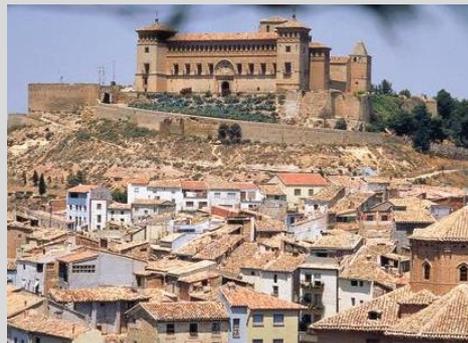
### **Avalancha de rocas en túnel de Somport (Aragón) 2014**

La avalancha ha sido de 12 m<sup>3</sup> de rocas. Como consecuencia se ha tenido que cerrar el túnel de Somport que conecta Aragón con Francia.



**Solifluxión Arostegui (Navarra) 2013**

Producida por el encharcamiento en los meses más lluviosos, la acción del agua y la pendiente permite el movimiento lento pero continuo del suelo, provocando cambios visibles en la estructura del suelo.



**Deslizamiento de ladera Alcañiz (Aragón) 2017**

Se llevó por delante 3 viviendas y 33 personas fueron desalojadas. Por suerte en las viviendas no habitaba nadie, únicamente había coches que acabaron entre escombros.



**Incendio de Minas de Riotinto (Huelva) 2004**

El incendio forestal más grave ocurrido en Andalucía en cuanto a número de hectáreas quemadas (29.867) en los últimos años. Costó la vida de 2 personas y hubo que evacuar a más de un millar de personas de sus hogares.



**Incendio de Cortes y Andilla (Valencia) 2012**

Supuso un total de área quemada de 48.500 hectáreas. Un piloto falleció y dos resultaron heridos en las labores de extinción de los fuegos.



**Incendio de La Gomera  
(Canarias) 2012**

El fuego afectó al 11% de su extensión, más de 4.000 hectáreas, y obligó evacuar a más de 5.000 personas, la cuarta parte de la población.



**Incendio de Sant Mateu de Bages  
(Cataluña) 1998**

El incendio arrasó 27.000 hectáreas, una persona murió y otra resultó herida grave. Las consecuencias de aquel siniestro todavía hoy persisten.



**Tsunami en Cádiz y Huelva 1755**

Fue consecuencia de un terremoto con epicentro en el océano Atlántico a menos de 300 km de Lisboa. La ola que llegó a las ciudades se elevó en el mar hasta 18 metros. Hubo 2.200 muertos



**Tsunami en Santa Eulària  
(Balears) 2003**

Fue consecuencia de un terremoto en Argelia, las olas que llegaron a la costa tenían entre 1-2 metros de altura. Los principales daños se reflejaron en numerosas embarcaciones.



**Sequía en España 2017**

España sufre una sequía cada 8-10 años porque se encuentra en la zona templada del planeta y bajo la influencia de dos corrientes de aire: una masa de aire frío y húmedo que viene del Atlántico y una masa de aire caliente y seco de origen africano.



**Cambio climático 2019**

La Tierra ya se ha calentado y enfriado en otras ocasiones de forma natural, pero, estos ciclos siempre habían sido mucho más lentos, mientras que ahora, como consecuencia de la actividad humana estamos acelerando este cambio climático.

#### 11.4. ANEXO IV: LOSETAS DEL TABLERO



**Terremoto Lorca (Murcia) 2011**



**Terremoto Lorca (Murcia) 2011**



**Terremoto Albolote (Granada) 1956**



**Terremoto Albolote (Granada) 1956**



**Terremoto Arenas del Rey  
(Granada) 1884**



**Terremoto Arenas del Rey  
(Granada) 1884**



**Terremoto Melilla  
2016**



**Terremoto Melilla  
2016**



**Erupción volcánica Tagoro  
(El Hierro) 2011**



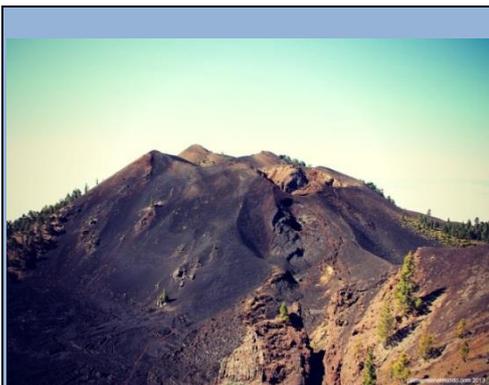
**Erupción volcánica Tagoro  
(El Hierro) 2011**



**Erupción volcánica Teneguía  
(La Palma) 1971**



**Erupción volcánica Teneguía  
(La Palma) 1971**



**Erupción volcánica San Juan  
(La Palma) 1949**



**Erupción volcánica San Juan  
(La Palma) 1949**



**Erupción volcánica Chinyero  
(Tenerife) 1909**



**Erupción volcánica Chinyero  
(Tenerife) 1909**



**Riada Camping de Biescas  
(Huesca) 1996**



**Riada Camping de Biescas  
(Huesca) 1996**



**Inundación Málaga 2016**



**Inundación Málaga 2016**



**Inundación Valencia  
1957**



**Inundación Valencia  
1957**



**Inundación Terrassa  
(Cataluña) 1962**



**Inundación Terrassa  
(Cataluña) 1962**



**Desprendimiento en carretera  
(Asturias) 2018**



**Desprendimiento en carretera  
(Asturias) 2018**

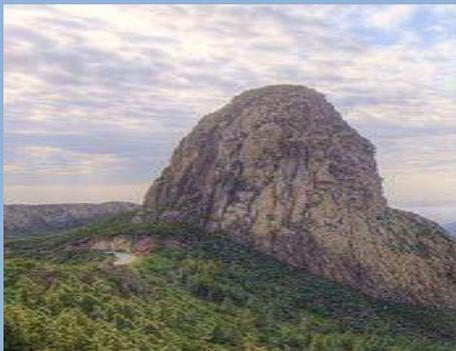


**Avalancha de rocas en túnel de  
Somport (Aragón) 2014**



**Avalancha de rocas en túnel de  
Somport (Aragón) 2014**

 <p><b>Solifluxión Arostegui (Navarra) 2013</b></p> 	 <p><b>Solifluxión Arostegui (Navarra) 2013</b></p>
 <p><b>Deslizamiento de ladera Alcañiz (Aragón) 2017</b></p>	 <p><b>Deslizamiento de ladera Alcañiz (Aragón) 2017</b></p>
  <p><b>Incendio de Minas de Riotinto (Huelva) 2004</b></p>	 <p><b>Incendio de Minas de Riotinto (Huelva) 2004</b></p>
 <p><b>Incendio de Cortes y Andilla (Valencia) 2012</b></p> 	 <p><b>Incendio de Cortes y Andilla (Valencia) 2012</b></p>



**Incendio de La Gomera  
(Canarias) 2012**



**Incendio de La Gomera  
(Canarias) 2012**



**Incendio de Sant Mateu de Bages  
(Cataluña) 1998**



**Incendio de Sant Mateu de Bages  
(Cataluña) 1998**



**Tsunami en Cádiz y Huelva  
1755**



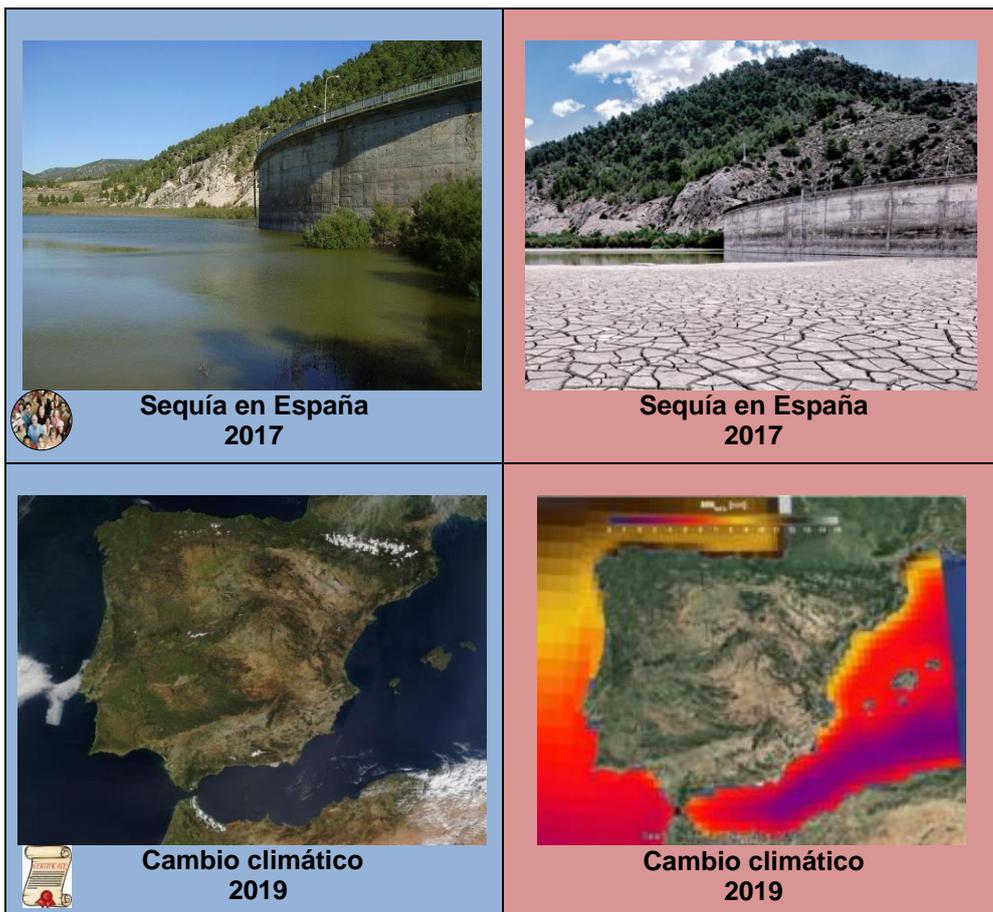
**Tsunami en Cádiz y Huelva  
1755**



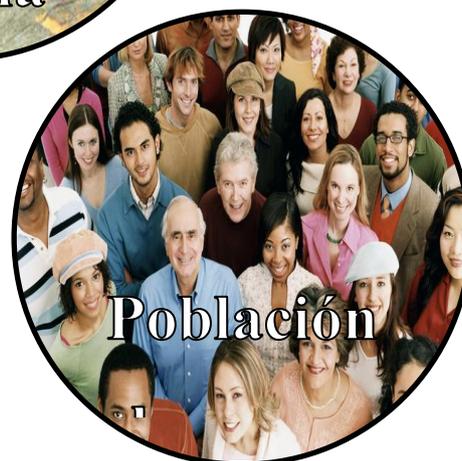
**Tsunami en Santa Eulària  
(Balears) 2003**



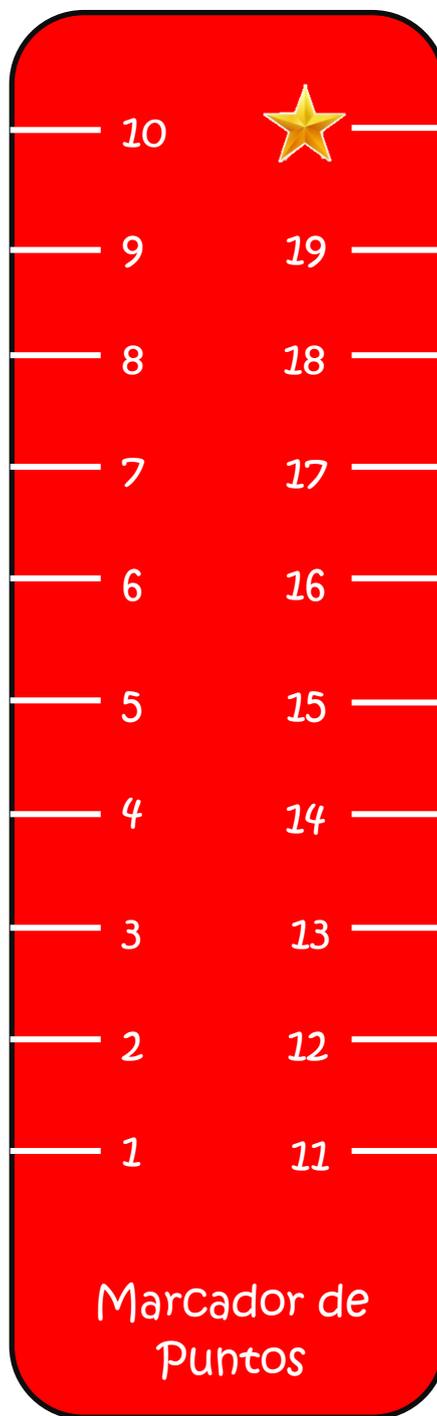
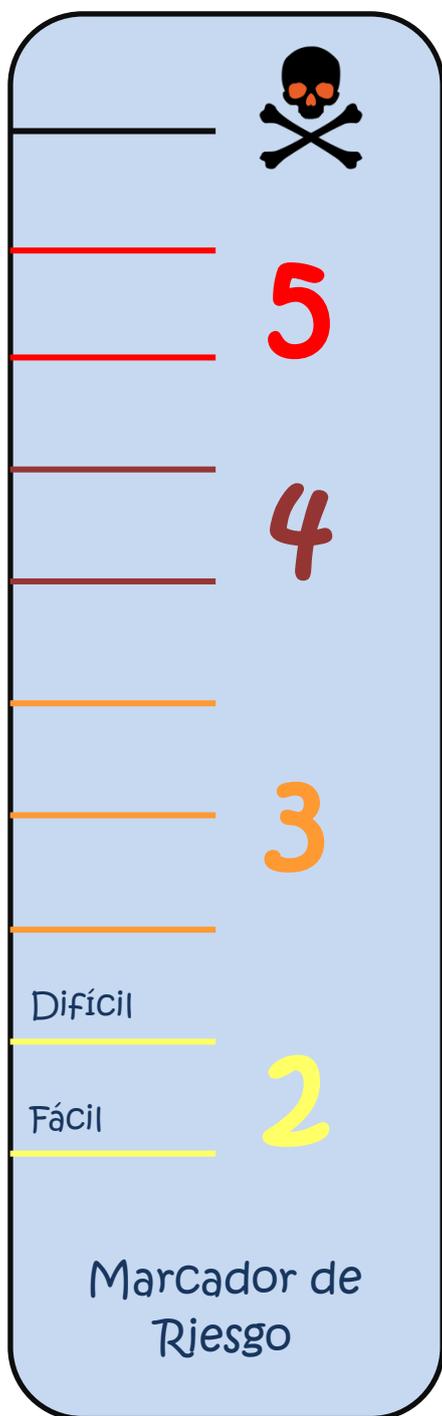
**Tsunami en Santa Eulària  
(Balears) 2003**



### 11.5. ANEXO V: TESOROS DEL JUEGO



### 11.6. ANEXO VI: MARCADOR DE RIESGO, MARCADOR DE PUNTOS Y COMODINES DE PUNTOS.



## Comodín de Puntos

5 pnts.

Canjea esta carta por 5 puntos  
del Marcador de Puntos

Con esta carta podrás (elige una):

- Disminuir un nivel el Medidor de Riesgo
- Usarla como una carta de “Tesoro”
- Asegurar una loseta

## Comodín de Puntos

10 pnts.

Canjea esta carta por 10 puntos  
del Marcador de Puntos

Con esta carta podrás (elige una):

- Usarla como una carta de “Protectores de Tesoros”
- Recuperar una loseta que ha sido eliminada

## **11.7. ANEXO VII: RETOS DEL JUEGO**

## Reto 1

### Simulación de erupción volcánica

#### Materiales

- Bicarbonato de sodio
- Vinagre
- Jabón líquido
- Colorante
- Botella de plástico
- Bandeja de plástico
- Recipiente
- Cuchara grande

#### Procedimiento

- 1-La bandeja de plástico se usará como la base del volcán y la botella como cráter
- 2-En el recipiente mezclamos el bicarbonato de sodio (1/4 del recipiente), tres cucharadas de jabón líquido y unas gotas de colorante
- 3-Verter la mezcla homogénea en la botella (cráter volcánico)
- 4-Añadir poco a poco vinagre en la botella

#### Preguntas

- ¿Cuándo tenemos en la simulación magma? ¿Y cuándo lava?
- ¿Qué elemento de la simulación representa este magma/lava?
- ¿Crees que las erupciones volcánicas pueden evitarse?
- ¿Qué recomendaciones hacer para minimizar sus consecuencias?
- ¿Cómo crees que se genera la erupción en nuestra simulación?

Más información: <https://es.slideshare.net/fercho26/simulacin-de-erupcin-volcnica>

## Reto 2

### ¿Qué pasaría si todos los volcanes erupcionaran a la vez?

1º) Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos volcanes crees que hay activos en el mundo?
- ¿Qué efectos tendrían los materiales expulsados por los volcanes?
- ¿Cómo afectaría a los seres vivos?

2º) Visualiza el siguiente video:

<https://noticias.eltiempo.es/los-6-volcanes-de-espana-que-no-conoces-y-quieres-ver/>

3º) Contesta de nuevo estas preguntas:

- ¿Cuántos volcanes hay activos en el mundo?
- ¿Qué efecto tendrían las cenizas? ¿Y los gases?

El presentador se olvida de nombrar otro material expulsado por los volcanes, ¿Cuál es? ¿Y qué efectos tendría?

¿Cómo se llaman los organismos que sobrevivirían a este suceso?

### Reto 3

#### ¿Por qué la erupción volcánica de Guatemala es mucho más mortífera que la de Hawái?

1º) Contesta las siguientes preguntas:

¿Qué puede influir para que una erupción volcánica sea más peligrosa que otra?

¿Qué genera más daños la lava o un flujo piroclástico?

¿Por qué crees que en Hawái existe un “Parque Nacional de los Volcanes”?

2º) Lee la siguiente noticia:

<https://cnnespanol.cnn.com/2018/06/04/por-que-la-erupcion-volcanica-de-guatemala-es-mucho-mas-mortifera-que-la-de-hawai/#0>

3º) Contesta de nuevo estas preguntas:

¿Por qué la erupción de Guatemala es más mortífera?

¿Qué es un flujo piroclástico?

¿Por qué en Hawái existe un “Parque Nacional de los Volcanes”?

### Reto 4

#### Tipos de erupciones volcánicas

Ni todos los volcanes son iguales, ni todas las erupciones volcánicas tienen las mismas características.

1º) Observa la siguiente imagen:

<https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/volcanes/tipos-de-volcanes-y-erupciones/#prettyPhoto/2/>

Como puedes ver, existen diferentes tipos de volcanes. Por ejemplo en las Islas Canarias tenemos el Timanfaya (volcán hawaiano), el Teneguia (volcán estromboliano) y el Teide (volcán vesubiano).

2º) Lee la siguiente noticia:

<https://cnnespanol.cnn.com/2018/06/04/por-que-la-erupcion-volcanica-de-guatemala-es-mucho-mas-mortifera-que-la-de-hawai/#0>

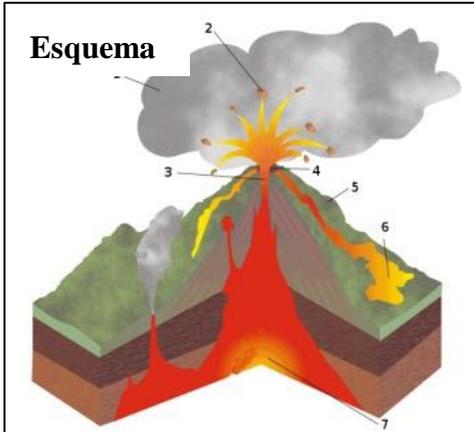
3º) Contesta

Con la información de la imagen y de la noticia, ¿Qué tipo de volcán sería el volcán Fuego y que tipo el volcán Kilauea?

## Reto 5: Partes de un volcán

Relaciona el esquema, las fotos reales y el nombre de cada parte del volcán.

### Fotos reales



### Cámara magmática

- Lava
- Chimenea
- Cono
- Gases
- Cráter
- Piroclastos

## Reto 6: Formación de volcanes

1º) Contesta las siguientes preguntas:

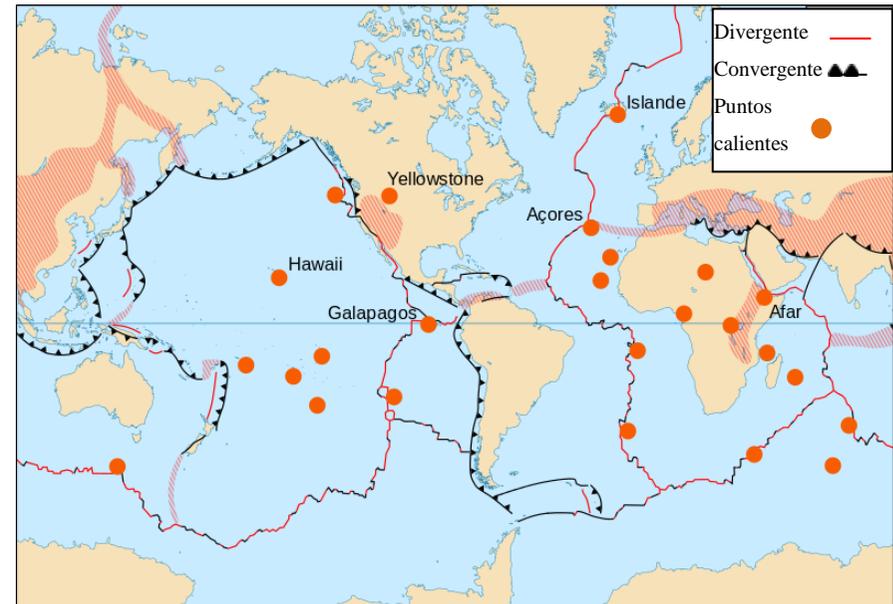
Describe cómo se forma un volcán

Observa el mapa de abajo. ¿Dónde crees que se forman los volcanes?

2º) Visualiza el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=ApCEe-mXV2U>

3º) Contesta de nuevo las preguntas



## Reto 7

### Predicción de erupciones volcánicas

1º) Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cómo crees que se puede predecir una erupción volcánica?
- ¿Una buena predicción se cumplirá siempre?
- ¿Qué efectos crees que tiene predecir una erupción volcánica?

2º) Lee la siguiente noticia:

<https://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/se-puede-predecir-una-erupcion-volcanica-771436360318>

3º) Contesta de nuevo las preguntas

- ¿Cómo se puede predecir una erupción volcánica?
- ¿Una buena predicción se cumplirá siempre?
- ¿Qué efectos tiene predecir una erupción volcánica?

## Reto 8

### Caracterizar Terremotos

1º) Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué parámetros crees que se usan para caracterizar un terremoto?
- ¿Conoces alguna escala sismológica?

2º) Lee la siguiente noticia:

<https://www.muyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/icuantas-escalas-hay-para-medir-terremotos>

3º) Contesta las siguientes preguntas:

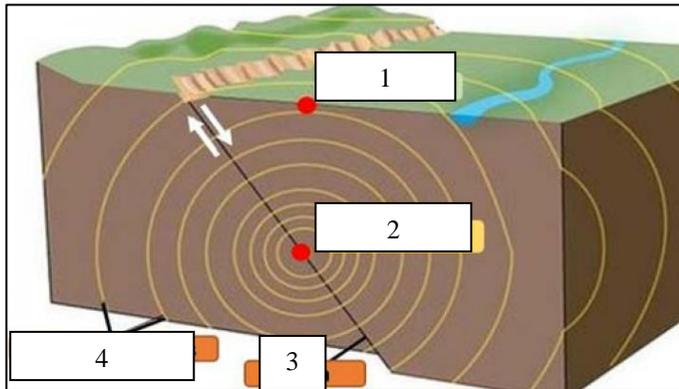
- ¿Qué es la intensidad de un terremoto? ¿Cómo se mide?
- ¿Qué es la magnitud de un terremoto? ¿Cómo se mide?
- ¿Puede un terremoto de gran magnitud ser de baja intensidad? ¿Y un terremoto de baja magnitud ser de alta intensidad? Razona.

## Reto 9

### Partes de un terremoto

Relaciona el esquema, las definiciones y el nombre de cada parte.

Nombres  
Falla  
Hipocentro  
Ondas sísmicas  
Epicentro



#### Definiciones

Punto del interior de la corteza terrestre en el que se origina un terremoto.

Punto de la superficie terrestre situado en la vertical del hipocentro, donde se adquiere la máxima intensidad.

Una fractura en el terreno a lo largo de la cual se han deslizado dos bloques el uno respecto al otro.

Ondas elásticas generadas por la liberación de energía.

## Reto 10

### Terremotos en Granada

1º) Contesta las siguientes preguntas:

¿A qué crees que se deben los terremotos en Granada?

¿Qué otras ciudades españolas crees que tienen riesgo sísmico?

2º) Lee las siguientes noticias sobre el último terremoto en Granada (Septiembre 2018)

<https://hipertextual.com/2018/09/seis-terremotos-han-hecho-temblar-granada-24-horas-que-se-deben>

3º) Contesta de nuevo las siguientes preguntas:

¿A qué se deben los terremotos en Granada?

¿Qué otras ciudades españolas tienen un riesgo sísmico alto?

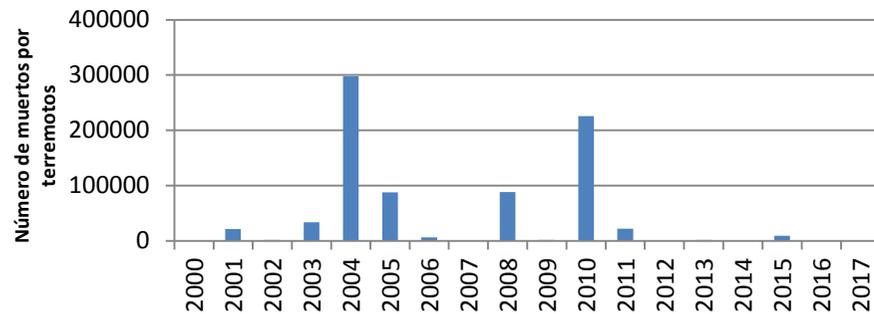
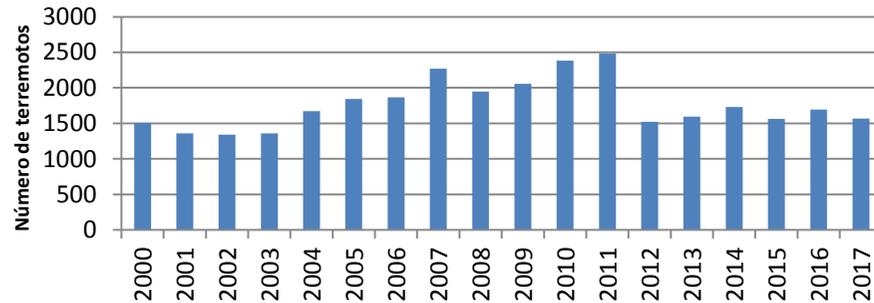
El Hipocentro del terremoto de Granada de Septiembre 2018 fue superficial, si este hipocentro hubiese sido más profundo

¿La intensidad del terremoto habría sido mayor o menor?

## Reto 11:

### Terremotos y víctimas mortales

Observa las gráficas y contesta:



Busca qué terremotos fueron los causantes de las elevadas muertes de 2004 y 2010.

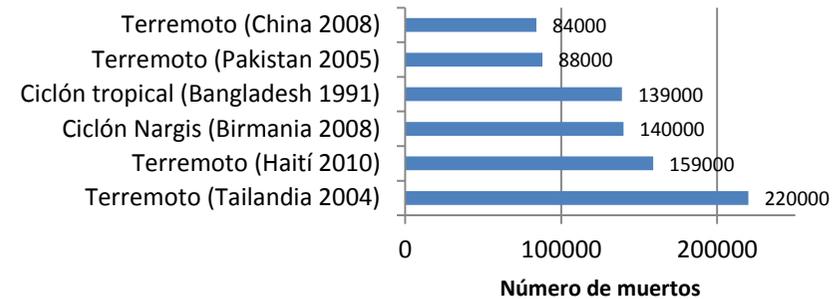
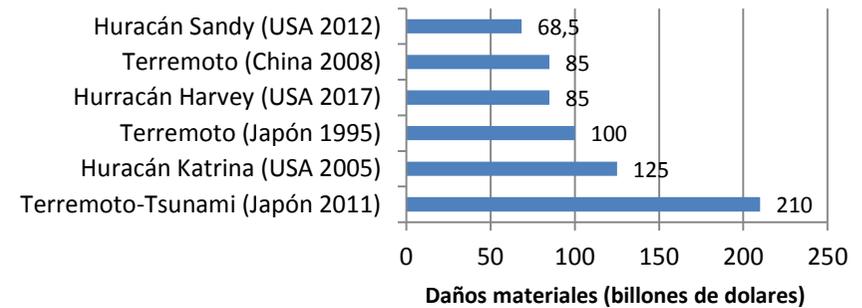
¿Existe relación entre nº de terremotos al año y muertos por terremotos? ¿Por qué?

¿Las muertes podrían haberse reducido? Propón alguna medida.

## Reto 12

### Los desastres más importantes entre 1980 y 2018

Observa las gráficas y contesta:



¿Qué riesgos naturales provocan más daños económicos? ¿Y muertes?

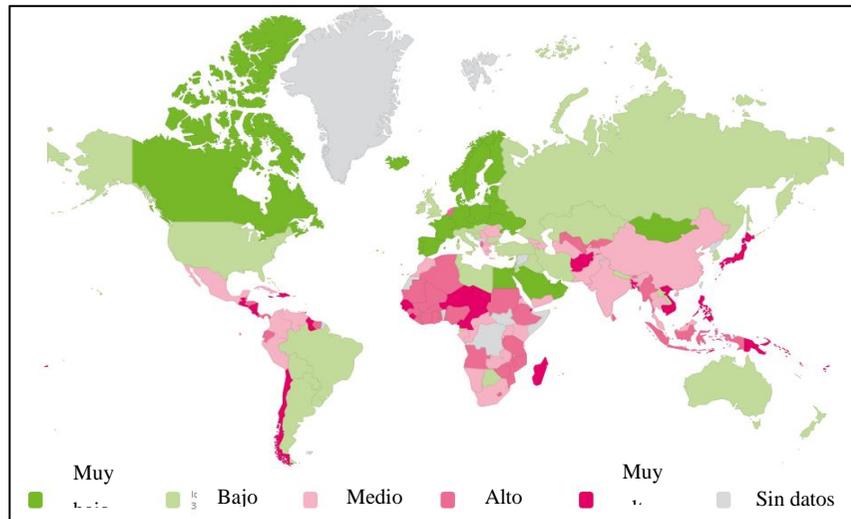
¿Hay relación entre los riesgos que causan daños materiales y humanos? ¿Por qué?

¿Cómo podrían mitigarse los daños económicos y reducirse las víctimas mortales?

## Reto 13

### Los países con mayor riesgo en 2018

Observa la siguiente imagen y contesta con ayuda de la web que se facilita:



<https://weltrisikobericht.de/english-2/>

¿Qué factores analiza “World Risk Index” para determinar el riesgo de los países?

Camerún pertenecen a la categoría de riesgo “muy alto” y España a la categoría de “muy bajo”, sin embargo, ambos países tienen un porcentaje de exposición a riesgos similar (España 10% y Camerún 18%). ¿A qué factor crees que se debe esta diferente categoría?

## Reto 14

### Simulación de falla normal

1º) Realiza la simulación de la falla normal

2º) Contesta:

¿Es el resultado de un movimiento de extensión o de compresión?

3º) Señala con un rotulador en el cristal de la simulación:

Bloque colgante/ Bloque fijo/ Plano de falla/ Zona que en un futuro podría ser un mar/ Punto donde se acumula energía y podría generar un terremoto

4º) Señala en la imagen:

Bloque colgante/Bloque Fijo/Plano de falla/Punto donde se acumula energía



## Reto 15

### Simulación de falla inversa

1º) Realiza la simulación de la falla inversa

2º) Contesta:

¿Es el resultado de un movimiento de extensión o de comprensión?

3º) Señala con un rotulador en el cristal de la simulación:

Bloque colgante/ Bloque fijo/ Plano de falla/ Zona que se ha formado un cabalgamiento/ Punto donde se acumula energía y podría generar un terremoto

4º) Señala en la imagen:

Bloque colgante/Bloque Fijo/Plano de falla/Punto donde se acumula energía



## Reto 16: Inundaciones en Andalucía

El clima mediterráneo de Andalucía, con largas sequías que alternan con momentos de lluvias torrenciales, y la presencia de un relieve relativamente montañoso y accidentado en gran parte del territorio, son aspectos que incrementan el riesgo de inundaciones respecto a otras regiones europeas.

Los crecimientos de la mayoría de las ciudades andaluzas dependieron durante siglos de la no ocupación de terrenos inundables (el mejor método de prevenir estos riesgos), lo que las obligó a comprimirse en escasos territorios o bien a expandirse en otras direcciones. Sólo las obras parciales de ingeniería que se iban llevando a cabo permitían algunos crecimientos a saltos (cada vez que se encauzaba o cegaba un río o arroyo). No obstante, las barriadas más densas y populosas -destinadas a las clases menos favorecidas- que se implantaban en los terrenos más expuestos, sufrían importantes daños cuando las inundaciones superaban las infraestructuras de defensa creadas.

Durante el siglo veinte las mejoras de la ingeniería hidráulica han permitido una más rápida y cómoda expansión de las ciudades andaluzas en zonas anteriormente inundables, mediante la creación de diversas infraestructuras de contención y defensa o de regulación de los cursos superficiales, de manera que su impacto sobre las áreas residenciales se ha aminorado rápidamente.

Sin embargo, el riesgo periódico de inundaciones sigue estando presente allí donde se producen desarrollos urbanos en áreas no suficientemente protegidas, o donde la ejecución de nuevas infraestructuras altera las redes de drenaje. Este fenómeno afecta, sobre todo, a usos urbanos como polígonos industriales<sup>(5)</sup>, urbanizaciones de segunda residencia<sup>(6)</sup> y nuevas infraestructuras de transportes y comunicaciones, incorrectamente emplazadas o diseñadas.

A las causas antes indicadas hay que añadir otros factores indirectos que intensifican el efecto de las inundaciones (deforestación masiva de las cuencas vertientes de ríos y arroyos con regímenes torrenciales, tala del bosque de ribera, o insuficiente limpieza y defensa de márgenes de los cauces). Por todo ello, la solución al proble-

Lee y contesta:

¿A qué se debe el alto riesgo de inundación de Andalucía?

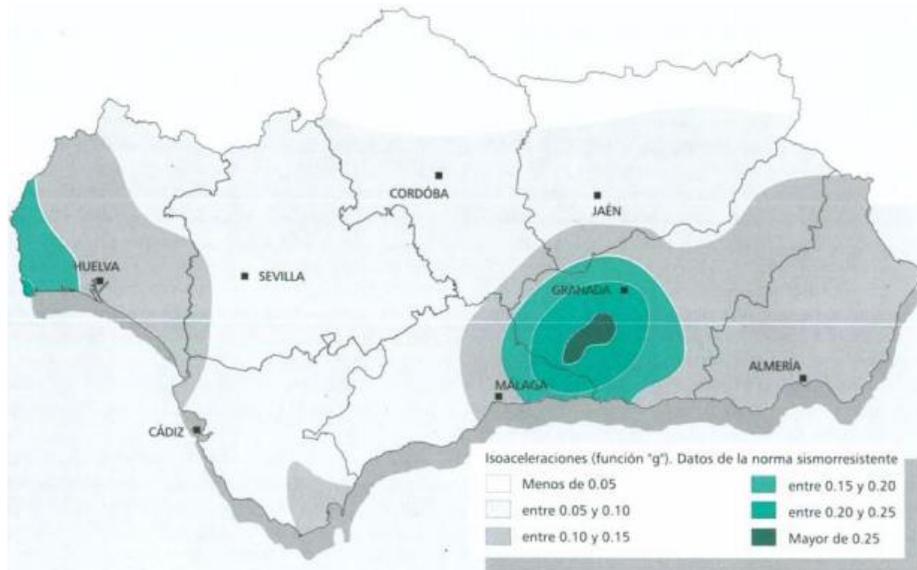
¿Cuál es el mejor método para prevenir este riesgo?

Enumera otras medidas preventivas.

¿Qué efectos puede tener una inundación?

## Reto 17

### Mapa de riesgo sísmico de Andalucía



Isoaceleración (g)	Escala de Mercalli	Potencial de daño
<0.05	I-IV	Ninguno
0.05-0.1	V	Muy leve
0.1-0.15	VI	Leve
0.15-0.2	VII	Moderado
>0.2	VIII-X	Moderado-Fuerte

Indica con ayuda del mapa y la tabla el potencial de daño sísmico que tiene cada provincia andaluza. Busca información sobre por qué Granada es la que tiene un mayor riesgo.

## Reto 18

### Riesgo sísmico en Andalucía

Andalucía, en general, tiene un grado de peligrosidad sísmica menor que otras regiones de países mediterráneos (Italia, Turquía o Grecia), aunque presenta el mayor riesgo de todas las regiones de la Península Ibérica. Se trata de un riesgo sísmico continuo por encontrarse en la zona de contacto entre las placas tectónicas ibérica (que forma parte de la euroasiática) y africana, cuyo límite está a la altura del Magreb.

Actualmente la placa africana parece estar penetrando por debajo de la euroasiática y este lento movimiento provoca las tensiones que se liberan por medio de periódicos terremotos que afectan, normalmente con baja intensidad, al solar andaluz. Las ciudades más afectadas por estos movimientos sísmicos se encuentran en el sector suroriental de la Comunidad Autónoma andaluza (provincias de Málaga, Granada y Almería).

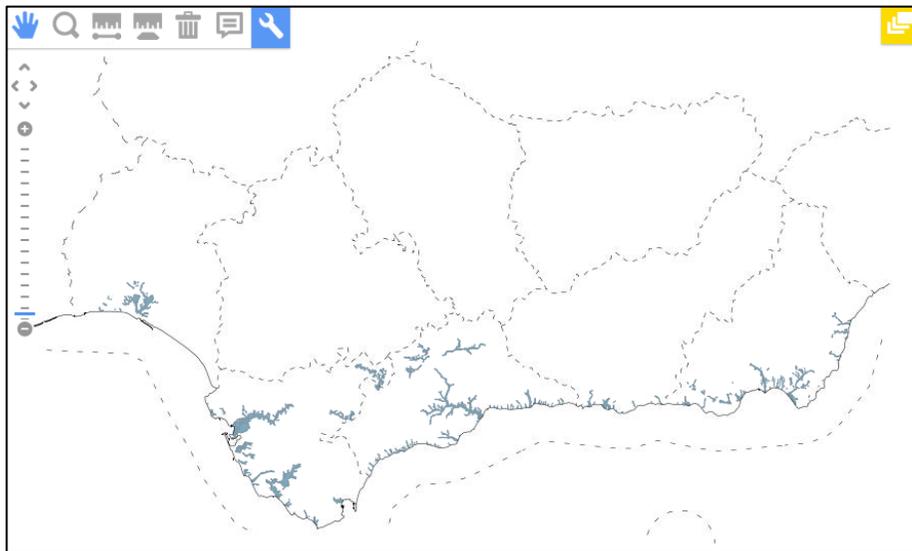
Además, las ciudades de Andalucía Occidental están expuestas a terremotos generados en la falla de las Islas Azores, a lo que habría que añadir el riesgo de tsunamis (o maremoto), que se concentra en el Golfo de Cádiz.

Realiza un dibujo de cómo se producen los terremotos en el territorio suroriental andaluz.

Enumera alguna medida para mitigar los efectos de un terremoto.

## Reto 19

### Riesgo de inundación en Andalucía



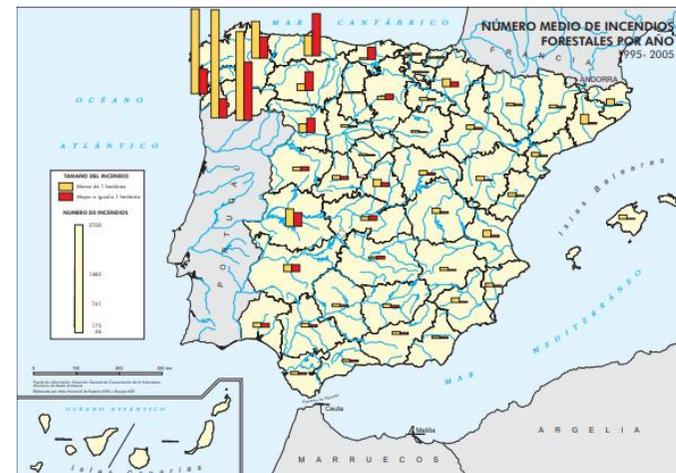
Este mapa indica las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundaciones (ARPSI) en Andalucía en el año 2014.

¿A qué ríos corresponden las zonas en azul?

¿Por qué las zonas costeras son las más afectadas?

Enumera alguna medida preventiva para este tipo de riesgo.

## Reto 20: Incendios en España



Debate en grupo: ¿A qué crees que se debe el gran aumento del número de incendios en los últimos años? ¿Por qué se concentran en Galicia?

## Reto 21

### Conceptos en el estudio de riesgos naturales

Filipinas es un país con un **riesgo** sísmico alto, ya que se encuentra en el Cinturón de Fuego del Pacífico, que es la zona que recoge las zonas de subducción más importantes de la Tierra, lo que supone que sea una zona con una alta **peligrosidad** sísmica. Además, al ser un país pobre las infraestructuras no están por lo general adaptadas a este tipo de riesgo natural, por lo que la **vulnerabilidad** sísmica de este país es elevada. Todo esto supone que sea una zona donde los **costes** derivados de los seísmos sean altos.

Lee el texto y define los siguientes conceptos:

Riesgo/Peligrosidad/Vulnerabilidad/Costes

Lee el siguiente Blog y corrige tu definición de estos conceptos:

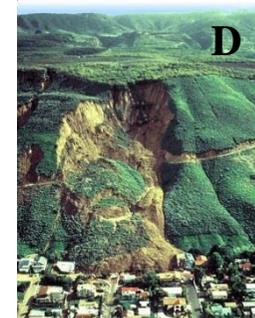
<http://blogs.monografias.com/geologia-peligros-naturales-geotecnologia/2009/10/29/peligrosidad-riesgo-y-vulnerabilidad/>

## Reto 22

### Tipos de riesgos naturales

Clasifica los siguientes riesgos naturales bajo estos dos criterios:

*Endógeno/Exógeno/Extraterrestre*  
*Hidrológicos/Climáticos/Geofísicos*

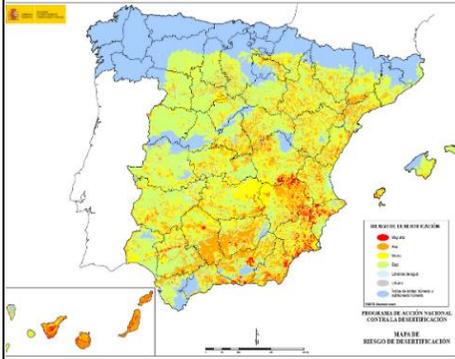


¿Cuáles de ellos pueden ser consecuencia directa de la actividad humana? ¿Y cuáles consecuencia indirecta debido al cambio climático?

## Reto 23

### Riesgos en España

Riesgo de sequía



Riesgo sísmico



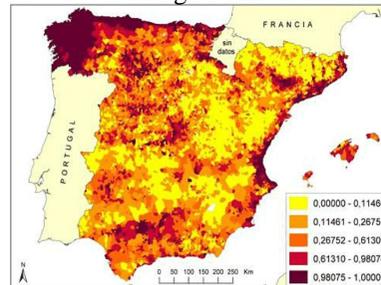
Leyenda: Rojo (Alto), Naranja (Medio), Amarillo (Bajo), Azul (Muy Bajo)

Debate sobre la distribución de cada riesgo, relacionala con las características de cada zona. Comenta cómo se pueden ver afectados estos mapas por la actividad humana. Comenta también la situación de Granada en cada riesgo.

Riesgo de inundación



Riesgo de incendios



## Reto 24

### Cambio climático

Lee el siguiente fragmento de texto y contesta:

Las catástrofes naturales siempre han golpeado a la humanidad. Pero, debido a la interdependencia que caracteriza a los riesgos y amenazas en el mundo actual, están adquiriendo nuevos rasgos y dimensiones.

Así, a la tradicional pérdida de vidas y propiedades se suman daños como la destrucción de infraestructuras y de medios de producción, la contaminación o, incluso, efectos perturbadores sobre las comunicaciones, los mercados y los flujos de abastecimiento.

Además de los riesgos y amenazas que tiene su origen en fenómenos naturales, es creciente el número de catástrofes originadas por la actividad humana o que son resultado de una combinación de ambos tipos de emergencias, como fue el caso del tsunami que afectó a Japón en 2011 y el consiguiente accidente nuclear inmediatamente posterior en la central de Fukushima. En este contexto, es preciso considerar la incidencia del cambio climático y los fenómenos ambientales extremos a él asociados.

¿Qué riesgos naturales pueden ser consecuencia de la actividad humana? ¿Por qué?

Durante la historia de la Tierra ha habido diferentes cambios climáticos. ¿Por qué se dice que este es antrópico?

Enumera medidas o acciones para reducir este cambio climático.

## Reto 25

### Argumentos para defender el cambio climático

Creo que algo está pasando. Algo está cambiando y volverá a cambiar. No creo que sea un engaño, creo que probablemente hay una diferencia. Pero no sé si está



El concepto del calentamiento global fue creado por y para los chinos con el fin de que la producción en Estados Unidos no



Busca información y realiza una respuesta para responder a estas dos afirmaciones de Trump, argumentándote en datos científicos. Incluye la diferencia entre cambio climático natural y el inducido por la actividad humana. Explica también las consecuencias que puede tener el cambio climático.

## Reto 26

### Movimientos de ladera en España

Relaciona los siguientes movimientos de ladera con el tipo que corresponde:

*Desprendimiento/Deslizamiento/Flujo*

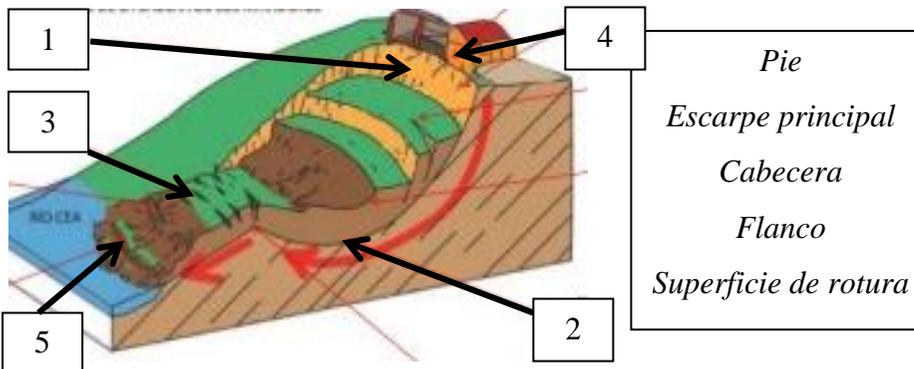


Indica 3 medidas preventivas o predictivas para este tipo de riesgo geológico.

## Reto 27

### Deslizamiento en Río de Janeiro 2018

Relaciona el esquema, la foto y el nombre de cada parte del deslizamiento:



## Reto 28

### Sequía en España

1º) Contesta las siguientes preguntas:

¿Cuántas sequías crees que ha habido en España en los últimos 40 años?

¿Conoces algún indicador para determinar una sequía?

¿Qué consecuencias puede tener una sequía?

2º) Lee la siguiente noticia:

[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-11-26/deje-decir-sequia-2017-peor-de-la-historia-espana\\_1482616/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-11-26/deje-decir-sequia-2017-peor-de-la-historia-espana_1482616/)

3º) Contesta las siguientes preguntas:

¿Cuántas sequías ha habido en España en los últimos 40 años?

¿Por qué se dice que la última es la más grave?

¿Por qué los árboles son un buen indicador de la sequía?

El aumento de temperatura en los últimos años favorece a la sequía. ¿A qué se debe este aumento de temperatura? ¿Qué consecuencias puede tener?

## Reto 29

### Organismos de Gestión de riesgos

Lee el siguiente texto y contesta:

*Antiguamente resultaba muy complicado predecir un riesgo natural ya que apenas se tenía información sobre estos, tampoco se conocían muchas medidas preventivas que mitigasen los efectos de estos fenómenos naturales. Por lo tanto, las consecuencias de los riesgos naturales eran mucho más severas y cualquiera de estos fenómenos naturales suponía una catástrofe. Hoy en día, predecir con exactitud todos los riesgos naturales sigue siendo algo imposible, sin embargo se ha avanzado mucho ya que en la actualidad se tiene mucha más información sobre estos y además disponemos de tecnologías mucho más avanzadas. Así pues, se puede decir que aunque no estamos exentos de los riesgos naturales, en bastantes ocasiones estos pueden predecirse y mitigar sus daños. En España, existen varios organismos relacionados con la gestión de los riesgos naturales, entre ellos:*

*Dirección General de Protección Civil y Emergencias:* *Asegura la protección de las personas y bienes, ante los distintos tipos de emergencias y catástrofes.*

*Instituto Geológico y Minero de España:* *Su objetivo es la vigilancia e investigación en ciertos fenómenos como la sismicidad, inundaciones...*

*Consorcio de compensación de Seguros:* *Indemniza en régimen de compensación los siniestros producidos por los fenómenos naturales*

**¿Crees necesaria la existencia de este tipo de organismos? Busca información sobre qué organismo es el encargado en Andalucía de la gestión de riesgos.**

“ESPAÑA EN RIESGO”. Propuesta para la enseñanza de los riesgos naturales en 2º de Bach.