

MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES
Vice Ministerio del Patrimonio Cultural y Natural

Metodología de gestión de riesgo climático para Sitios y Parques Arqueológicos

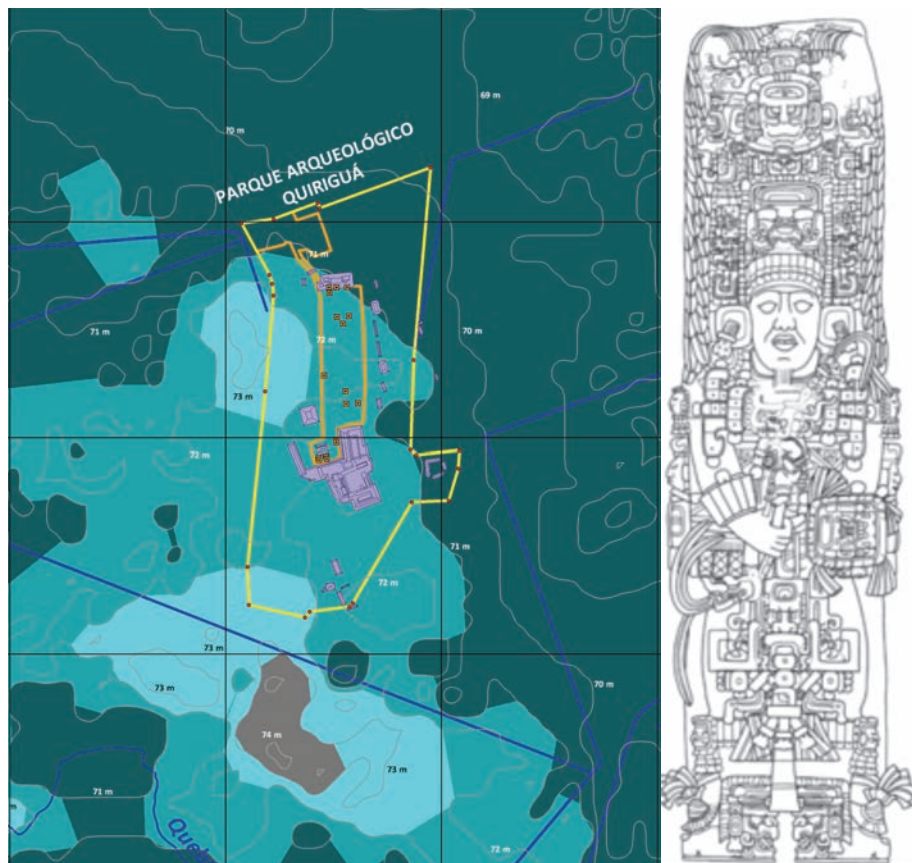


Prince Claus Fund for
Culture and Development

GUATEMALA, 2013

MINISTERIO DE CULTURA Y DEPORTES
Vice Ministerio del Patrimonio Cultural y Natural

Metodología de gestión de riesgo climático
para Sitios y Parques Arqueológicos



Ministerio de
Cultura y Deportes



Prince Claus Fund for
Culture and Development

Guatemala, 2013

© Vice Ministerio del Patrimonio Cultural y Natural del Ministerio de Cultura y Deportes. Guatemala, 2013.

Consultor y editor: Oscar Estuardo Rojas
Coordinación General: Rosa María Chan
Revisión: María Elena Molina, Rosa María Chan, José Crasborn y Lilian Corzo

Dibujo de la Estela en portada: Looper, Matthew 1995.

Mapas de referencia: Gerrit Hartmann, CIGDEF

Portada: Ivan Vohn Anh

Financiado por
Prince Claus Fund for Culture and Development, a través del World Monuments Fund

Reconocimientos:

El presente documento fue elaborado gracias al apoyo financiero del Prince Claus Fund for Culture and Development y World Monuments Fund. La revisión de los documentos finales contó con los aportes de Norma Barbacci. El proceso fue posible por iniciativa, gestión y seguimiento del proyecto de la Dra. Rosa María Chan, Vice Ministra del Patrimonio Cultural y Natural.

Se agradece el apoyo, la facilitación de información, el seguimiento al proceso y observaciones al documento por parte del equipo del Ministerio de Cultura y Deportes, en especial de la Delegación del Patrimonio Mundial y de la arqueóloga Lilian Corzo, Coordinadora del Atlas Arqueológico. Asimismo, se reconocen los valiosos aportes de los participantes de los talleres:

- a) De análisis de riesgo climático realizado en Los Amates: William González (MICUDE), Roberto Rivas B. (BANDEGUA), Miguel Orrego (MICUDE), Roberto Morales (MICUDE-PAQ), Luis A. López Marín (Municipalidad Los Amates), José Crasborn (MICUDE-PAQ), Miriam de Polanco (MICUDE), María Elena Molina (MICUDE), Christa Schieber de Lavarreda (MICUDE) y Mario García.
- b) Metodología de gestión de riesgo climático – manejo del Patrimonio Cultural y su aplicación, Guatemala: Enrique Monterroso R. (PNA Tikal), Mara A. Reyes (Atlas Arqueológico), Aura Rosa de Flores (CEREBIEM), Luis A. Palomo (Escuela de Historia USAC), Jorge Chocón (Atlas Arq.), Marcel Oseida (MARN), María E. Molina (MICUDE), Clariza Castellanos (MICUDE), Ignacio Lara (MICUDE), William González (MICUDE), Juan Cerritos (SEGEPLAN), Oscar Mora (MICUDE), Patricia del Águila (MICUDE), Lilian Corzo (MICUDE), Christa Schieber de Lavarreda (MICUDE), Mohamed Estrada (Palacio Nacional), Bárbara Arroyo (MICUDE), Oswaldo Gómez (PNA Tikal), Ilonka Matute (Biblioteca Nacional), Telma Tobar, Siomara Barillas (CNPAG), Sandra Arroyo (CONRED), Adriana Segura (MICUDE), Daniel Aquino (MUNAE), Marlen Garnica (Escuela Historia USAC), Alba Nydia Pérez (MICUDE), Gabriel Hurtarte G. (MICUDE), Marcos Ajpacajá (MICUDE), Sonia Medrano (Proyecto Lago Atitlán), Javier Quiñónez (MICUDE), Celeste Alvarado (DCA), Eunice Yax Tal (Atlas Arq.), Claudia Flores (DGIR), María Fernanda Castellanos (UNESCO), Derson de la Cruz (MICUDE), José Crasborn (PAQ), José Mario Maza (MICUDE) y Rosa María Chan (MICUDE). Los aportes y opiniones sobre los instrumentos de Ángela Leal (CONRED), Sandra Arroyo (CONRED), Erick Hernández (CONRED), Gustavo Madrid (SEGEPLAN), Lic. Raquel Sigüenza (Wetlands International), Fernando Castro (CONAP), Mario García.

Las opiniones expresadas en la presente publicación son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la posición de Prince Claus Fund for Culture and Development, World Monuments Fund y del Ministerio de Cultura y Deportes.

ISBN: 978-9929-618-32-9

Impresión y diseño:



Diagramación: Evelyn Ralda
Corrección textos: Jaime Bran

Esta publicación fue impresa en octubre de 2013.
La edición consta de 1,000 ejemplares en papel bond beige 80 gramos.

3a. avenida 14-62, zona 1
PBX: (502) 2245-8888
E-mail: gerenciaventas@serviprensa.com
Guatemala, Centroamérica

Acrónimos

AP-R	Análisis participativo del riesgo
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
GdR	Gestión de Riesgo
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IARNA-URL	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente – Universidad Rafael Landívar
INAB	Instituto Nacional de Bosques
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
IRC	Índice de Riesgo Climático
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MICUDE	Ministerio de Cultura y Deportes
NNUU	Naciones Unidas
PAQ	Parque Arqueológico Quiriguá
PCF	Prince Claus Fund for Culture and Development
REDD	Reducción de las emisiones por deforestación y degradación
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WMF	World Monuments Fund

Índice

Acrónimos.....	3
Presentación	7
Abstract.....	8
I. Introducción	9
II. Antecedentes.....	10
III. Objetivos.....	13
IV. Base conceptual de la herramienta	14
4.1 Gestión de riesgo a desastres.....	14
4.2 Adaptación al cambio climático	16
V. Metodología.....	20
5.1 La información documental	20
5.2 Matriz de análisis de riesgo	20
5.3 Análisis y priorización de medidas	21
5.4 Plan de gestión de riesgo climático	22
5.5 Pasos metodológicos del análisis de riesgo climático	23
a. Análisis de amenazas.....	24
b. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible	26
c. Análisis de vulnerabilidad	27
d. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Natural.....	29
5.6 Pasos metodológicos para la elaboración del plan de gestión de riesgo climático.....	31
5.7 Establecimiento del plan de gestión de riesgo	32
VI. Bibliografía	34
Anexos.....	37

Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Proceso metodológico del Análisis y Plan de Gestión de Riesgo Climático en Parques y Sitios Arqueológicos.....	24
Cuadro 2.	Sección de análisis de amenazas de la matriz de análisis de riesgo climático en Parques y Sitios Arqueológicos.....	26
Cuadro 3.	Sección de análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Sitios y Parques Arqueológicos.....	27
Cuadro 4.	Sección de Análisis de Vulnerabilidad de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Parques y Sitios Arqueológicos.	28
Cuadro 5.	Sección de análisis de efectos sobre el Patrimonio Natural de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Parques y Sitios Arqueológicos.....	29
Cuadro 6.	Síntesis y Priorización de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Parques y Sitios Arqueológicos.....	30
Cuadro 7.	Matriz de Análisis de la viabilidad y el potencial de las Medidas de Gestión de Riesgo Climático	31
Cuadro 8.	Matriz de Programación del Plan de Gestión de Riesgo.....	33

Índice de Figuras

Figura 1.	Elementos del análisis al cambio climático en parques y sitios arqueológicos	21
Figura 2.	Planteamiento metodológico de World Heritage (tomado de UNESCO, 2010. Managing Disaster Risks for World Heritage)	21

Presentación

La gestión del riesgo derivada del cambio climático, es un tema urgente a tratar en sitios patrimoniales, especialmente en un país como Guatemala, el cual ha sido reconocido como el segundo más vulnerable ante estos eventos a nivel mundial, tanto por su ubicación geográfica como por sus capacidades de reacción, entre otros aspectos. Es un tema que no había sido abordado en nuestro país, sin embargo en los últimos años, se ha tenido que atender los efectos de estas catástrofes, altamente relacionadas con las tormentas, huracanes, inundaciones e incendios forestales, principalmente.

Esta situación ha puesto en riesgo el Patrimonio Tangible y ha provocado daños y pérdida de algunos elementos del Patrimonio Cultural y Natural, atentando también contra la sostenibilidad de sitios y parques arqueológicos. Es por esta razón, que el Ministerio de Cultura y Deportes, a través del Vice Ministerio del Patrimonio Cultural y Natural, basados en la Agenda Estratégica y Líneas Orientadoras para el período 2012-2015 de la institución, se propuso adaptar una metodología de gestión de riesgo ante los efectos e impactos del cambio climático para utilizar en sitios y parques arqueológicos, con el objetivo de contribuir en la mejora del manejo del Patrimonio. De esta forma se instituye una herramienta de trabajo que pueda aplicarse no solo en los sitios de Guatemala, sino en otros países con similares problemas y condiciones.

El proceso de adaptación metodológica y de validación en uno de los parques más amenazados en el territorio nacional, Quiriguá, el que además es un sitio de Patrimonio Mundial, fue muy interesante, pues permitió que se iniciara y reforzaran las discusiones de la situación de contexto y los mecanismos para adaptarse a las nuevas condiciones que se van dando con el paso del tiempo, concluyéndose en que es necesario incluir en los procesos de planificación estratégica de los sitios y parques, a través de los planes maestros, el análisis de riesgo y la planificación para la gestión de riesgo, para que se realice un proceso bajo una visión integrada.

El trabajo logró llamar la atención de los miembros de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Guatemala y de la Dirección de Gestión de Riesgo de la SEGEPLAN, ambas instancias con responsabilidades directas en la planificación y la atención de desastres, de origen climático o no. Abrió expectativas e impulsó el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales, lo que dará mayores condiciones para lograr la efectividad de los planes que se logren establecer en los distintos sitios y parques arqueológicos.

El Vice Ministerio del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala, se complace en presentar esta Metodología, con el mejor deseo de contribuir a la conservación y manejo del patrimonio no solo de Guatemala, sino de otras regiones que están sufriendo los mismos problemas. Así también agradece la contribución de la Fundación Príncipe Claus para la Cultura y el Desarrollo, a través del Fondo de Monumentos Mundiales (World Monuments Fund), quienes han estado prestos para dar el soporte financiero a esta iniciativa, así como a todos los colaboradores nacionales, que con su experiencia aportaron al contenido de la herramienta.

Dra. Rosa María Chan
Vice Ministra del Patrimonio Cultural y Natural
Ministerio de Cultura y Deportes

Abstract

The paper presents a methodological route that links the currents of climate change adaptation and disaster risk reduction, in order to apply them to the preservation of archaeological sites and parks, which in Guatemala usually contain Natural Heritage. It includes an introductory description of the concepts and definitions of risk management, climate change adaptation, Natural and Cultural Heritage, provided from the institutions recognized as authorities on these issues, as the Intergovernmental Panel on Climate Change, the International Strategy Disaster Reduction and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

The proposed method is based on an integrated matrix, developed step by step, from the analysis of climate hazards and their effects on people, on the Tangible Cultural Heritage and Natural Heritage. This analysis provides the basis for the selection of adaptation measures / risk reduction, leading to the definition of a plan to reduce climate risk, including the programming and the performance indicators.

The initial approach of the methodology was validated in Quirigua Archaeological Park in Izabal, Guatemala and subsequently discussed with key staff of the Ministry of Culture and Sports and other actors, to be presented in this publication as a improved methodology.

The process was initiated by the Ministry of Culture and Sports of Guatemala –MICUDE–, which was supported by the World Monuments Fund and the Prince Claus Fund for Culture and Development. The previous application experience is detailed in the publication "*Analysis and Risk Management Plan - adaptation to climate change impacts Quirigua Archaeological Park*" produced by MICUDE.

I. Introducción

La región de Mesoamérica es reconocida mundialmente por su diversidad cultural y arqueológica de cerca de cuatro milenios en un contexto de rica diversidad biológica. Durante los últimos años, Guatemala aparece entre los listados de los más afectados por los desastres originados en fenómenos naturales, de manera que en el 2010 German Watch lo ubicó como el segundo país más afectado, en la lista del Índice de Riesgo Global ante fenómenos hidrometeorológicos, lo que indica el alto riesgo que enfrentan la población, la infraestructura, los recursos naturales y el Patrimonio Cultural Tangible y Natural.

La vulnerabilidad de Guatemala está altamente vinculada a la diversidad de amenazas que se enfrentan, que incluyen las hidrometeorológicas, sísmicas y antropogénicas, cuyos efectos sobre el Patrimonio son diversos y de diferente escala, agravados con el cambio climático, que está potencializando cada uno de los fenómenos ya anteriormente identificados.

El cambio climático es una amenaza para el Patrimonio Cultural, que se ha puesto en evidencia hace poco tiempo y que aún se está en el proceso de desarrollo de metodologías apropiadas para enfrentarlo.

La metodología propuesta incluye herramientas para enfrentar los efectos de dicho fenómeno, para lo cual es necesario un enfoque integrado de las corrientes conceptuales de la Reducción del Riesgo a Desastres y la Adaptación al cambio climático, considerando su aplicación en el campo del Patrimonio Cultural en Guatemala, para lo cual en el Parque Arqueológico Quiriguá, sitio de Patrimonio Mundial, se desarrolló la aplicación piloto del mismo, la cual se detalla en el documento de análisis y plan de gestión de riesgo climático.

El método planteado se orienta bajo el carácter multiamenaza del riesgo, impulsando el diálogo interdisciplinario e institucional y en la medida de lo posible generando los espacios de participación social, razón por la cual se hizo un esfuerzo en una simplificación del procedimiento y de los conceptos aplicados.

El Ministerio de Cultura y Deportes con el apoyo del Prince Claus Fund for Culture and Development y el World Monuments Fund, impulsaron la aplicación al Parque Quiriguá, como parte del desarrollo y validación de la presente metodología, dentro del proceso necesario de fortalecimiento de capacidades en esta temática, medida que busca aplicarse en otras áreas de valor arqueológico y natural del país.

II. Antecedentes

En el plano mundial existe una conciencia ampliamente difundida que el cambio climático afectará a la población, los ecosistemas y los medios de vida. Los escenarios moderados indican que *“de proseguir la tendencia actual, las temperaturas mundiales medias podrían aumentar en 2-3 °C durante los próximos cincuenta años...”* (Stern, 2007), que entre otros efectos concretos podría significar que entre 15-40% de las especies podrían estar en riesgo, así como el inicio de la desaparición de la selva amazónica. Además, se esperan cambios impredecibles en las regiones tropicales, que en Centroamérica significaría que las sequías, inundaciones y desbordamiento de los ríos se agudicen (Stern, 2007).

Guatemala como parte de Mesoamérica, se encuentra en una posición geográfica que aumenta la exposición a los impactos de los fenómenos naturales, razón por la cual diversos autores consideran que el país es uno de los territorios más afectados por los desastres originados por fenómenos naturales. Las amenazas usualmente identificadas para la región en los últimos cincuenta años fueron los huracanes, las sequías, las erupciones volcánicas y los sismos, cuyos efectos han generado grandes pérdidas económicas y de vidas humanas, producto de inundaciones, deslaves, deslizamientos, terremotos, lahares¹, cenizas y gases volcánicos, sequías, incendios forestales e inseguridad alimentaria.

Respecto a las amenazas hidrometeorológicas, German Watch ubicó a Guatemala en el Índice de Riesgo Climático –IRC– como el segundo país más afectado en el período 2010 (Harmeling, 2012), en función de las pérdidas económicas y de vidas humanas, mientras en el informe anual 2010 puso a Guatemala en el puesto 24 del IRC. Honduras y Nicaragua, también aparecen en los puestos tres y cuatro, para la década 1991-2010. Además, de acuerdo con el Panel Intergubernamental

de Cambio Climático (Naciones Unidas, 2004) en los escenarios para Centroamérica, se observarían excesos de lluvias en las costas del Caribe, mientras que en el Pacífico habría sequías.

En función de la vulnerabilidad del país al cambio climático, por la importancia del Patrimonio Cultural del país y el interés del Ministerio de Cultura y Deportes, se logró contar con el apoyo del Prince Claus Fund for Culture and Development y el World Monuments Fund para desarrollar la presente metodología, a partir de su aplicación en el Parque Arqueológico Quiriguá, debido a que el mismo se encuentra en la ruta de los huracanes y sufre también de los efectos de inundaciones, vientos fuertes y tormentas (NNUU, 2009; NNUU & SEMARNAT, 2004).

Además de los huracanes, los vientos fuertes y las tormentas que han afectado la infraestructura de Guatemala, como por ejemplo las Tormentas Tropicales Mitch (1998) y Ágatha (2010), cuyos efectos se manifestaron en el Parque Arqueológico Quiriguá, en forma de inundaciones, fuertes vientos y correntadas, que afectaron la infraestructura administrativa y provocaron la caída de árboles, amenazando los monumentos arqueológicos presentes en el PAQ (Chan, 2011).

Las sequías y los incendios forestales, son efectos derivados de la variabilidad climática, que al igual que los huracanes están fuertemente vinculados al fenómeno del Niño-Oscilación Sur, fenómeno que podría estar siendo agravado por el calentamiento global (IARNA-URL, 2011).

Al respecto amplias áreas de Guatemala han sido afectadas por incendios forestales (Rojas, 2009), pero los escenarios que IARNA-URL ha desarrollado en relación a las zonas de vida de Guatemala, pronostican que en los próximos 50 años los bosques secos, como el del matorral espinoso del Valle del Motagua, podrían sustituir la vegetación húmeda en amplias regiones (IARNA-URL, 2011).

1 Flujos de escombros volcánicos sueltos originados por lluvias intensas.

En el Informe de evaluación global del riesgo (NNUU, 2009), el Programa de Naciones Unidas Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres –EIRD–, clasificó a Guatemala en el nivel nueve de amenazas sísmicas, ubicándola entre los 10 países de mayor riesgo absoluto y relativo de mortalidad por efecto de los terremotos, como el que en 1976, en la falla del Motagua, provocó enormes daños a la infraestructura y pérdidas humanas superiores a las 20,000 personas. Sin embargo, para fines de esta metodología no se incluyó en el análisis de riesgo, debido a que no hay información científica que indique que exista relación entre los fenómenos sísmicos y el cambio climático.

También debe indicarse que el área está sujeta a amenazas antropogénicas, entre las que destacan la degradación de la calidad del agua y del aire, esta última vinculada al incremento global de emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2 y metano, entre otros), que al combinarse con el agua de lluvia generan gas carbónico, que es sumamente perjudicial para la piedra caliza, material base de los monumentos y edificios en sitios de Patrimonio ubicados en tierras bajas mayas, por su origen kárstico (Chan, 2011). La vegetación mitiga el efecto de dicho gas, pero la pérdida de cobertura forestal y los incendios forestales son factores que podrían aumentar el impacto del mismo en algunos sitios arqueológicos, dependiendo el origen geológico de los materiales utilizados en los monumentos y estructuras.

Otras amenazas antropológicas que deben mencionarse y que pueden afectar negativamente el Patrimonio Natural y Cultural son la depredación de piezas, la modificación de cauces de ríos (eliminación de vegetación ribereña, construcción inadecuada de bordas), los desechos químicos y sólidos. Sobre los impactos de las sustancias químicas sobre las estructuras arqueológicas no se han realizado estudios específicos que permitan identificarlos ampliamente para Guatemala.

En general, los efectos e impactos del cambio climático sobre el Patrimonio Cultural y Natural de los Parques y Sitios Arqueológicos pueden sintetizarse en los siguientes: a) Huracanes, vientos fuertes, inundaciones y tormentas eléctricas, b) Sequías, c) Amenazas antropogénicas (desechos sólidos, líquidos y gaseosos). También se suman a los fenómenos hidrometeorológicos y antrópicos, los efectos de los terremotos.

Se pueden mencionar algunos ejemplos de efectos de los desastres en sitios de Patrimonio Cultural tangible, como las siguientes: a) Parque Arqueológico Quiriguá, afectado por actividad sísmica y por eventos hidrometeorológicos (Crasborn y Navarro, 2011); b) Naj Tunich, afectada por cambios en la humedad de las cuevas, producto de la caída de árboles por vientos fuertes; y c) movimientos de masas que afectaron el área de Chukumuk en Atitlán (Chan, 2011).

Crasborn (2012), citando diferentes fuentes (Sharer, Paredes, Stuart, Houston), indica que el sitio ha sido expuesto a inundaciones severas (550, 1852, 1946, 1998, 2010), vientos huracanados (1989, 2010) y sismos (como el terremoto de 7.5 grados de magnitud en escala Richter de 1976), que impactaron las estructuras a través de los siglos. Otras fuentes indican que las inundaciones tuvieron efectos sobre el área de Quiriguá en los siglos VI y VII d.C., 1978, 1989 y 1998 (MICUDE, 2007).

Esta es una de las razones por las que se escogió validar la metodología en el Parque Arqueológico Quiriguá, descrito y dado a conocer en 1840 por John Stephens y Frederick Catherwood. El Parque es ahora un sitio reconocido por UNESCO desde 1981 como Patrimonio Cultural de la Humanidad, por su valor como muestra del genio del ser humano a través de todos los tiempos, que se sintetizan en su desarrollo escultórico, pirámides, terrazas, escalinatas, mosaicos y relieves decorativos de las fachadas (Marroquín, 2010).

Una de las razones que justifican la presente propuesta metodológica es el hecho de que es común pensar que en situaciones de desastre la conservación del Patrimonio Cultural tangible es una carga adicional, o bien en el peor de los casos que dicho Patrimonio se convierta en un riesgo adicional, en función de que tal infraestructura fue construida sin los avances tecnológicos y constructivos contemporáneos, mientras que actualmente enfrentan una intensificación de los desastres debido a fenó-

menos naturales, derivados en gran parte por el cambio climático.

Sin embargo, suele olvidarse que también el Patrimonio Cultural bien conservado puede contribuir a reducir el riesgo a desastres, en especial considerando que la adaptación autóctona, es decir el conocimiento tradicional acumulado por siglos, sobre el comportamiento de los fenómenos naturales ha demostrado ser muchas veces resiliente² ante los desastres (UNESCO, 2010; Stovel, s.f.).

Además, el informe periódico sobre el Programa de desarrollo de capacidades para el Patrimonio Mundial en el Caribe (CCBP) de UNESCO (<http://whc.unesco.org/en/series/18>) *"mostró que la mayoría de los Estados Parte del Caribe aún no tienen la competencias y los conocimientos técnicos necesarios para asegurar una plena protección, y llevar a cabo la gestión, de los sitios de Patrimonio Mundial existente..."*. Asimismo, el Comité del Patrimonio Mundial, aprobó en el año 2007 en Nueva Zelanda, en la 31ª sesión *"una Estrategia para la reducción de riesgos a los bienes del patrimonio mundial"* (Stovel, s.f), antecedentes que en su conjunto respaldan

la necesidad de desarrollar herramientas metodológicas como la desarrollada en este documento.

El proceso de desarrollo de la metodología se nutrió de diferentes fuentes y enfoques, como puede verse en la bibliografía, de las cuales pueden mencionarse como relevantes por sus aportes a la reducción de desastres y el Patrimonio Cultural Tangible las siguientes:

- a) El Manual de manejo de riesgo a desastres (UNESCO,2010).
- b) Preparación ante el riesgo: un manual para el manejo del Patrimonio Cultural Mundial (Stovel, 2003).
- c) Gestión de la preparación ante el riesgo del programa de Desarrollo de Capacidades para el Caribe (Stovel, s.f.).
- d) Manual El análisis de riesgo: una base para la gestión de riesgo de desastres naturales (Kolher *et al.*, 2004).

² Capacidad de un sistema para absorber una alteración sin perder su estructura básica, funcionamiento ni su capacidad de adaptarse al estrés y al cambio (IPCC, 2007).

III. Objetivos

General:

Contribuir a la integración de la gestión de riesgo y el enfoque de adaptación al impacto del cambio climático sobre el Patrimonio Cultural Tangible (Parques y Sitios Arqueológicos) en Guatemala.

Objetivo específico:

Desarrollar una metodología de gestión de riesgo adaptada para el manejo del Patrimonio Cultural tangible a partir de la experiencia del Parque Arqueológico Quiriguá, sitio de Patrimonio Mundial.

IV. Base conceptual de la herramienta

La metodología aplicada fue diseñada basándose en las corrientes conceptuales-metodológicas de la gestión de riesgo a desastres y la adaptación al cambio climático, orientados a la conservación del Patrimonio Cultural Tangible. En función de lo anterior resulta simple y justificado, para los fines del presente documento, llamarla "*gestión de riesgo climático*"; bajo esta primera aclaración se incluirán a continuación conceptos operacionales, que contribuyan al conocimiento básico de los usuarios de la metodología.

En el marco más amplio de la Reducción del Riesgo a Desastres, la base operacional, incluida en el Marco de Acción de Hyogo, es consistente con la revisión de la Estrategia de Yokohama (Naciones Unidas, 2011), los cuales se listan a continuación:

1. Velar por que la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional para su aplicación;
2. Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana;
3. Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para establecer una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel;
4. Reducir los factores subyacentes del riesgo; y
5. Fortalecer la preparación en casos de desastres, a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

4.1 Gestión de riesgo a desastres

La gestión de riesgo a desastres es un enfoque que ha ido tomando fuerza en los últimos años, a partir del Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales en 1990 y en especial a través del desarrollo del Marco de Acción de Hyogo (Naciones Unidas, 2011). La reducción del riesgo a desastres (sinónimo de la gestión

de riesgo) busca enfatizar su acercamiento preventivo e integral como una contribución fundamental al desarrollo sostenible, aspecto claramente entendible si se toma en cuenta que los impactos de los desastres significan en los países en vías de desarrollo, no solamente grandes pérdidas económicas y humanas, sino también un retroceso en las aspiraciones de progreso.

Es por ello que la Gestión de riesgo de desastres (GdR) es un enfoque que incluye la estimación del riesgo (denominada "*análisis de riesgo*"), la prevención y/o mitigación y la preparación frente a desastres. En opinión de algunos el análisis de riesgo también incluye la evaluación del riesgo, el análisis de costo-beneficio, la priorización de medidas, la elaboración de escenarios y medidas. Además, el concepto del "análisis participativo de riesgo" (AP-R), considera la inclusión de las comunidades o población afectada en todas las etapas del análisis de riesgo (Kohler, Jülich y Bloemertz, 2004).

La reducción del riesgo a desastres, es el "*marco conceptual de elementos que tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible*" (NNUU, 2013).

En un documento publicado en el 2009 por NNUU, la reducción del riesgo se define como: *el concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos* (NNUU, 2009a).

Kohler *et al.* (2004) también señalan que la gestión de riesgo es una herramienta aplicable tanto como medida correctiva en los proyectos de ayuda humanitaria, que

busca reparar los daños y reconstruir sin replicar el riesgo; así como en la planeación del desarrollo, que contribuye a prevenir o mitigar el efecto de los desastres en la implementación de nuevos proyectos y programas. Algunas publicaciones usan el término "*preparación ante los desastres*" y otras "*gestión de riesgo*", por lo cual autores como Stovel (s.f.) prefieren utilizar "*reducción de riesgo*" para enfatizar los resultados.

Según la EIRD el análisis de riesgo es la "*metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de amenazas potenciales y evaluación de condiciones existentes de vulnerabilidad que pudieran representar una amenaza potencial o daño a la población, propiedades, medios de subsistencia y al ambiente del cual dependen*". El análisis de riesgo "*se basa en una revisión tanto de las características técnicas de amenazas, a saber: su ubicación, magnitud o intensidad, frecuencia y probabilidad; así como en el análisis de las dimensiones físicas, sociales, económicas y ambientales de la vulnerabilidad y exposición; con especial consideración a la capacidad de enfrentar los diferentes escenarios del riesgo*" (NNUU, 2013).

Asimismo, indica que la gestión de riesgo incluye entre sus prioridades: a) La planificación del uso de la tierra y ordenamiento territorial, la reglamentación de la construcción; b) el manejo sostenible de recursos naturales y de cuencas; c) la creación de estructuras de organización social, tanto para medidas preventivas como también para poder reaccionar mejor frente a un fenómeno natural extremo (estructuras de gestión de riesgo); d) la formación y capacitación de la población y de las instituciones; y e) las mejoras en la infraestructura bajo riesgo.

Los conceptos básicos utilizados en esta metodología parten de la siguiente conceptualización operativa:

Amenaza "*fenómenos naturales físicos que pueden ocasionar la pérdida de vidas humanas o daños materiales y ambientales*". Son definidas por su naturaleza, amplitud geográfica, magnitud e intensidad, su probabilidad de ocurrencia, duración y frecuencia (Kohler *et al.*, 2004). Otra definición es "*Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que*

puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental" (NNUU, 2013).

Es importante señalar que no todo fenómeno natural es una amenaza, debido a que no se consideran desastres muchos de los que ocurren en áreas en las cuales no hay personas o bien recursos de valor para la humanidad. Algunos ejemplos de amenaza, más vinculados al cambio climático en Guatemala son las sequías y las inundaciones.

Algunos utilizan la palabra peligro como equivalente a la amenaza y recomiendan que en el análisis de riesgo se identifiquen los peligros que pueden afectar el patrimonio a proteger, asegurar que estos sean específicos del lugar y considerar un enfoque multiamenazas (peligros) (Stovel, s.f.).

La **Vulnerabilidad** se refiere al potencial de daños en personas, bienes materiales y en el medio ambiente producto de un fenómeno natural. La vulnerabilidad es conceptualizada como la probabilidad de daño que una amenaza pueda generar sobre seres humanos y sus recursos (Kohler *et al.*, 2004). De acuerdo con EIRD la vulnerabilidad son las "*Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos, y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas*" (NNUU, 2013).

Además, incluye la capacidad de las poblaciones humanas a protegerse o bien a recuperarse de los efectos negativos de los posibles desastres sin recursos externos, bajo una lógica inversa, en donde a mayor capacidad de la población menor será su vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se determina en función de cada amenaza específica y aunque varias amenazas la hayan determinado, se expresa siempre como única en un determinado territorio.

Desde un acercamiento del Patrimonio Cultural se recomienda identificar los efectos (causas o productos) de las amenazas (que constituyen su vulnerabilidad) sobre los componentes individuales del Patrimonio Cultural, por lo que con el fin de no causar confusión se le deno-

minarán "efectos al Patrimonio Cultural" y se aplicará a las diferentes categorías del Patrimonio Cultural Tangible existente en parques y sitios arqueológicos. La vulnerabilidad es definida también como "*grado de susceptibilidad a efectos adversos derivados de determinadas amenazas*" (Stovel, s.f.).

El *riesgo* es definido entonces, como la probabilidad de pérdidas humanas y materiales, producto de la superposición en un territorio de la amenaza y la vulnerabilidad, por la ocurrencia de un fenómeno natural extremo, lo cual se suele explicar en la siguiente ecuación:

$$R = A \times V$$

(R: Riesgo, A: Amenaza, V: Vulnerabilidad)

Otro concepto es que riesgo es la "*probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad*" (NNUU, 2013).

Algunos autores también incluyen el concepto de **exposición**, como aquellos aspectos físicos de la vulnerabilidad. "*Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales. Igualmente es importante considerar los contextos sociales en los cuales los riesgos ocurren, por consiguiente, la población no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el riesgo y sus causas subyacentes*" (NNUU, 2013).

4.2 Adaptación al cambio climático

La Convención Marco sobre el Cambio Climático lo define como el "*cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*" y aunque existió una amplia discusión en la medida en que el fenómeno observado durante las últimas décadas, era o no atribuible

a la actividad humana, los informes y análisis científicos han apuntado con mayor fuerza a que este fenómeno ha sido acelerado por las actividades humanas.

Dentro de los principios de la Convención se hace un llamado a las Partes (países que la suscribieron) a tomar medidas para prevenir y reducir al máximo los efectos adversos del cambio climático, sin que la falta de certidumbre científica sea una excusa, buscando mantener los beneficios de los sistemas naturales y humanos, minimizando los costos derivados de los efectos negativos de dicho cambio.

Para los fines de la metodología propuesta, se explicarán algunos conceptos aportados por la ciencia del cambio climático, aunque no se utilizarán de la misma forma en la metodología, siendo los más relevantes los siguientes:

Vulnerabilidad, entendida como el "*grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación*" (IPCC, 2007).

Impactos en ecosistemas naturales y humanos, son "*los efectos que el cambio climático ejerce sobre los sistemas naturales y humanos*", los cuales pueden ser positivos y negativos, en función de los seres humanos y de la capacidad de adaptación de ecosistemas y especies (IPCC, 2007).

De manera amplia se considera que las dos opciones de enfrentar el cambio climático son: La adaptación y la mitigación.

La **Adaptación al Cambio Climático** se define como "*Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los Sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático*" (IPCC, 2007). Por su parte la EIRD la define como un ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a los estímulos climáticos reales o esperados o sus efectos, los cuales ponderan el daño o explotan las oportunidades beneficiosas (NNUU, 2009a).

En otras palabras la adaptación se considera como las medidas para que los ecosistemas naturales y humanos se adapten ante los impactos del fenómeno del cambio climático, debido a que las emisiones de los últimos 200 años ya están generando efectos y es muy probable que durante las próximas décadas sigamos sufriendo los efectos del calentamiento global inducido por las actividades humanas.

La adaptación se refiere a las *"iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los Sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada"* (IPCC, 2007).

La adaptación autónoma, se refiere a aquella que no ha sido planificada, como *"los cambios experimentados en los mercados"*; la **planificada** es aquella que ocurre *"como resultado de políticas y planes intencionales de adaptación"*. **La adaptación preventiva**, es aquella que se desarrolla de manera pensada para evitar o reducir los daños, mientras que **la reactiva** es la orientada a corregir los efectos ya experimentados del cambio climático. *"Muchas medidas para la reducción del riesgo de desastres pueden contribuir de forma directa a lograr una mejor adaptación"* (NNUU, 2009a).

La adaptación incluye las medidas, acciones y procesos que contribuyan a disminuir los efectos negativos del fenómeno, aunque sin considerar la eliminación de gases de efecto invernadero de la atmósfera, algunos ejemplos de la misma pueden ser la utilización de variedades más resistentes a la sequía, la construcción de infraestructura para manejo de crecidas, entre otros.

La Mitigación al Cambio Climático es definida por el IPCC (2007) como *"Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros"*.

En gran medida la mitigación está referida a la reducción, sustracción o la acción de evitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) hacia la atmósfera y para su operativización se ha recurrido a mecanismos de compensación y de mercado, como lo han sido el Mecanismo de Desarrollo Limpio, la Implementación Conjunta y la Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD) en los últimos años, aún en proceso de negociación como mecanismo regulado por la convención.

La mitigación es conceptualizada como los *"Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros"* (IPCC, 2007). La capacidad mitigativa se refiere a la capacidad de un país a reducir las emisiones de GEI de origen antrópico o bien potencializar los depósitos actuales de GEI, como los bosques naturales y los sistemas marinos.

Dicho de otra manera, la mitigación del cambio climático se refiere a todas aquellas actividades, procesos y mecanismos que extraen de la atmósfera un gas de efecto invernadero, que son los causantes del cambio climático. Debe indicarse que desde el enfoque de gestión de riesgo la mitigación se maneja como otro concepto (ver sección de gestión de riesgo), que tiende a causar confusión.

Escenarios, son una *"Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originantes y sobre las relaciones más importantes"* (IPCC, 2007).

Usualmente un escenario se basa en proyecciones y durante los últimos años se ha hecho un gran esfuerzo en el desarrollo de modelos y escenarios basados en la economía mundial-nacional, el crecimiento de la población, la distribución del ingreso y el tipo de desarrollo adoptado (Stern, 2007). Los escenarios tienen una

probabilidad de ser inexactos, sobre todo en la medida en que son construidos con poca información o bien referidos a mayor detalle geográfico y otras especificaciones, pero en todo caso son orientadores sobre las posibilidades de los impactos sobre los ecosistemas humanos y naturales.

La presente metodología de gestión de riesgo climático se inscribe dentro del concepto de adaptación al cambio climático y no considera medidas de mitigación del cambio climático, que enfatizan la reducción de la concentración en la atmósfera y/o el ritmo de generación de los gases de efecto invernadero producto de las actividades humanas, porque el énfasis es el Patrimonio Cultural Tangible.

Al respecto del cambio climático es importante acotar que no existen experiencias ni estudios sobre estrategias y su efectividad, que abarquen períodos temporales significativos para orientar las medidas más apropiadas, lo cual hace necesario un acercamiento de investigación aplicada, es decir probar sobre la práctica, aunque no debe perderse de vista que varios de los efectos del cambio climático, se prevé se manifiesten en amenazas que nos son ya familiares (Stovel, s.f.).

"Patrimonio Cultural" es un término relativamente nuevo, difundido ampliamente a partir de 1972, que además ha mostrado una evolución que va desde la preocupación de la restauración y la preservación del siglo XIX, hasta los enfoques preventivos de los años 80. Además, inicialmente se enfatizaba el Patrimonio tangible, pero ahora buscan la integración de las dimensiones tangibles e intangibles, que demandan un trabajo interdisciplinario. El concepto de conservación se define como *"medidas para extender la vida del patrimonio cultural, a la vez que se refuerza la transmisión de sus mensajes y valores significativos como patrimonio"* (Stovel, 2003; s.f.).

La Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, considera como Patrimonio Cultural tangible, las siguientes categorías (UNESCO, 1972):

- Monumentos, referido a *"obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o*

estructuras de carácter arqueológico, inscripciones o cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia".

- *"Conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les den un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia"*.
- *"Lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico"*.

Stovel indica que los efectos del cambio climático sobre el Patrimonio Cultural pueden ser directos, como los debidos al aumento en contenidos de sal, acidez o humedad, contenidos de microorganismos dañinos, desertificación y la alteración del equilibrio en los ciclos químicos, biológicos e hidrológicos; o bien indirectos como los relacionados con los patrones culturales humanos de uso del territorio y los recursos naturales.

Debido a que en situaciones de emergencia, las vidas humanas y los bienes son elementos prioritarios frente al Patrimonio Cultural, se hace más urgente y necesario contar con una fuerte previsión de medidas para asegurar la conservación del Patrimonio Cultural e idealmente, que las mismas estén adecuadamente incorporadas en los planes y acciones de los servicios de atención de emergencia, lo cual puede reducir los conflictos en las prioridades en el momento del desastre (Stovel, s.f.).

La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural *considera bajo el concepto de Patrimonio Natural lo siguiente (UNESCO, 1972; 2008):*

- *Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico;*

-
- *Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,*
 - *Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.*

V. Metodología

El proceso metodológico bajo el cual fue diseñada esta herramienta de análisis y planificación, incluye elementos del análisis de riesgo multiamenaza, bajo un enfoque participativo, que incorpora las perspectivas de la reducción de desastres (Gestión de Riesgo), la adaptación al cambio climático y la conservación del Patrimonio Cultural Tangible, especialmente parques y sitios arqueológicos.

Para conducir un proceso de gestión de riesgo climático, en sitios de Patrimonio Cultural se recomienda realizar uno o varios talleres de análisis y reuniones de profundización, planificación y programación, para lo cual es necesario contar con la participación de profesionales, administradores, tomadores de decisión y actores clave, tanto en el nivel local como en el central, que con su experiencia y formación puedan contribuir en su aplicación en sitios y parques arqueológicos.

El proceso busca facilitar el intercambio de experiencias y herramientas metodológicas con sitios arqueológicos, para contribuir al desarrollo de una herramienta metodológica, que aunque en este caso se aplicó solamente al Parque Arqueológico Quiriguá, incorpora los elementos para poder ser utilizada en otros sitios del país. En la experiencia con Quiriguá este intercambio se realizó de manera flexible, (incluyendo entrevistas y revisión de la herramienta con algunos informantes clave, como SEGEPLAN, MICUDE, CONAP, MARN, Wetlands International y CONRED, se usaron medios electrónicos [e-mail], y comunicación telefónica), con el fin de darle un enfoque interdisciplinario e interinstitucional.

El proceso se basa en levantamiento de información documental, talleres de discusión y análisis y reuniones de trabajo, que en su conjunto conforman la metodología. A continuación se describe a qué se refiere cada elemento y paso metodológico y cómo se aplican al análisis y gestión del riesgo climático.

5.1 La información documental

Se obtiene bajo el criterio de búsqueda de estudios, investigaciones, documentos de planificación y ordenamiento del área que contribuyan a evidenciar los desastres ocurridos en el área en el pasado y en donde sea posible los futuros, bajo la perspectiva de los escenarios de cambio climático, que aunque aún son generales, se cuenta ya con proyecciones a nivel mundial, algo consistente con el carácter global del fenómeno climático.

La información documental debe sintetizarse previamente, para ser presentada en el taller de análisis de riesgo climático, lo cual busca facilitar la comprensión y discusión multidimensional de la problemática entre los distintos participantes del evento, considerando que la mezcla de representantes de gobiernos locales, sector privado, comunidades, personal local del parque e instituciones gubernamentales relacionadas con cambio climático (MARN), Patrimonio Cultural (Ministerio de Cultura y Deportes), Natural (CONAP, INAB) y reducción de desastres (CONRED).

Es preferible si la información documental incluye mapas analíticos, fotografías, evaluaciones de daños anteriores, así como información sobre el valor natural y cultural del área, de manera que las principales dimensiones de los impactos del cambio climático sean tomadas en cuenta.

5.2 Matriz de análisis de riesgo

Es el principal instrumento a ser utilizado dentro del taller de análisis de riesgo climático y se basa en los aportes del acercamiento de la reducción de desastres y la gestión de riesgo; del enfoque de adaptación ecosistémica al cambio climático y en la conservación del

Patrimonio Cultural Tangible. En la Figura 1 se presenta gráficamente esta relación.

Figura 1.
Elementos del análisis al cambio climático
en parques y sitios arqueológicos



Fuente: elaboración propia.

Debe ponerse atención al hecho que la vulnerabilidad, desde la perspectiva de la reducción de desastres o gestión de riesgo, es una atribución de las poblaciones humanas, mientras que desde la gestión ambiental o el cambio climático puede incluir la vulnerabilidad de ecosistemas y a la vulnerabilidad arqueológica, en el campo del Patrimonio Cultural. Para no generar confusión en la matriz la vulnerabilidad se consideró relacionada con los seres humanos, mientras que en los Patrimonios Cultural y Natural se indica en la matriz como "efectos sobre el Patrimonio...".

El enfoque de esta metodología se adaptó en gran medida del Manual "Managing disaster risk for World Heritage" (UNESCO, 2010), a continuación se muestra una síntesis gráfica (Figura 2).

Figura 2.
Planteamiento metodológico de World Heritage
(tomado de UNESCO, 2010. Managing Disaster
Risks for World Heritage)



En la matriz que se utiliza en el Taller de Análisis del Riesgo Climático, el cual se detalla paso a paso en el inciso 5.5, abordando primero las amenazas, luego la vulnerabilidad (personas) y pasos seguidos los efectos sobre el Patrimonio Cultural y Natural. Este orden puede ser cambiado, siempre y cuando las tres dimensiones sean consideradas. El producto principal del taller de análisis es la priorización de las amenazas, que incluye el detalle de los efectos, elementos que sirven de base para el siguiente paso metodológico.

5.3 Análisis y priorización de medidas

Esta herramienta sirve para identificar las medidas con las que pueden reducirse o evitarse los daños para cada una de las amenazas priorizadas. Se recomienda que

sean consideradas solamente las amenazas climáticas, salvo que el análisis de riesgo que se haga considere también los riesgos no climáticos. El análisis y priorización de medidas puede ser realizado de forma más práctica si se ejecuta posteriormente al taller de análisis de riesgo climático y con los actores directamente relacionados con el manejo del área, debido a que algunas medidas requerirán de un conocimiento más preciso de la problemática del parque o sitio arqueológico.

El análisis considera en primer lugar si las medidas propuestas, para la reducción del riesgo o adaptación de cada amenaza priorizada, han mostrado o no ser efectivas; si son necesarias mejoras para lograr resultados efectivos. En alguna forma el interés de este paso es partir de la adaptación local o autóctona, es decir aquella que por la experiencia local ya ha mostrado potencial o efectividad.

En segundo plano se analiza la viabilidad de las medidas de reducción del riesgo/adaptación, considerando el plazo en que pueden aplicarse, su contribución a resolver la problemática específica, su aporte para resolver otros problemas y las limitaciones existentes para su implementación.

La suma de todos estos criterios se convierte en un insumo para la elaboración del Plan de Gestión de Riesgo Climático, que se constituye en el siguiente paso del proceso.

5.4 Plan de gestión de riesgo climático

En esta etapa y a partir de los insumos generados durante todo el proceso de análisis de riesgo y de la viabilidad de las medidas se elabora el Plan de gestión, el cual se concreta en una matriz de planificación (ver Cuadros 6 y 7).

Los elementos a considerar en dicho Plan son: qué acciones se realizarán, para qué, cuándo, cuánto y quién será el responsable. Es fundamental que las medidas expliciten qué riesgo van a atender, en qué plazo y con qué recursos, así como, en la medida de lo posible cómo se medirá su éxito.

Recomendaciones para la preparación del proceso de análisis y planificación de la gestión de riesgo climático:

Antes de iniciar un proceso de análisis y elaboración del Plan debe tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Selección de participantes (Patrimonio Cultural Tangible, Natural y Riesgo a Desastres)

Los criterios clave para seleccionar a los participantes son los siguientes:

- Representatividad: Debe buscarse tener una variedad de participantes, buscando que tengan conocimiento y experiencia en las temáticas de conservación/manejo del Patrimonio Cultural, biodiversidad/recursos naturales, desastres y gobierno local. Es deseable involucrar otros actores de la sociedad civil organizada relacionados con el sitio arqueológico, como comités de vecinos, sector turismo, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas.
- Entidades competentes: Es importante que en los eventos estén representadas las entidades responsables de la conservación y/o manejo del Patrimonio Cultural, Natural y la reducción de desastres, así como entidades rectoras del manejo del territorio, incluyendo el gobierno local.
- Permanencia: Es deseable que los participantes puedan permanecer durante todo el taller.
- El número de participantes: entre 10 y 30 personas, para crear condiciones que permitan la comunicación entre participantes; en caso de tener cerca de 30 participantes es aconsejable contar con dos facilitadores.

- b) Orientaciones generales para la facilitación y condiciones logísticas previas

Para lograr que el taller sea una experiencia óptima y productiva deben tomarse en cuenta algunos aspectos, como los siguientes:

- Desarrollar el evento en un sitio cómodo, con suficiente espacio (en especial si el grupo es numeroso y se necesita hacer trabajo en grupos).
- Contar con equipo apropiado de proyección, tarjetas de cartulina, papel, marcadores, masking tape y otros recursos de apoyo educativo.
- Una convocatoria oficial, a través de los medios más adecuados (correo, teléfono, e-mail) para el evento con suficiente anticipación, indicaciones claras para llegar al sitio y otra información logística importante.
- Asegurar recursos para tener hospedaje y alimentación durante la actividad.
- Preparar las condiciones del lugar de reuniones, como forma de ubicación de los participantes, prueba del equipo, sonido y otros detalles.
- Asegurar que en las actividades posteriores de seguimiento y evaluación se mantengan los mismos representantes institucionales, ya que cuando se cambian las personas asignadas al tema se da como resultado un retraso en el proceso, debido al desconocimiento de los aspectos abordados en las actividades previas.

c) Nivelación conceptual y enfoque interdisciplinario

Debido a la naturaleza interdisciplinaria del taller es necesario hacer un esfuerzo inicial, que puede ser buena parte del primer día para introducir, de la mejor manera posible, a los participantes en los enfoques conceptuales del Cambio Climático, la Gestión de Riesgo, Patrimonio Cultural Tangible y Natural.

Es muy valioso que especialistas y/o manejadores del parque arqueológico expliquen temas como

el valor cultural, la historia de desastres. De igual forma ayuda incluir presentaciones que brinden el contexto básico y conceptual sobre patrimonio natural, desastres y cambio climático.

También debe facilitarse la información crítica de la mejor calidad posible sobre amenazas actuales, escenarios de cambio climático e impactos sobre el Patrimonio Cultural Tangible y Natural.

d) Ponderación de los criterios de valoración

La herramienta a aplicar se basa en una matriz que opera en Excel, que permite definir o modificar el peso que cada una de las cuatro categorías de análisis (amenazas, vulnerabilidad de las personas, efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible y Patrimonio Natural) tiene sobre la valoración final.

Estos valores pueden ajustarse a cada caso, bajo un análisis de expertos. En la aplicación al Parque Quiriguá, por ejemplo, se dio un valor de ponderación de uno (1) al promedio de las amenazas, 0.50 sobre el promedio de los efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible, 0.30 sobre el promedio de la vulnerabilidad de las personas y de 0.20 sobre el promedio de los efectos sobre el Patrimonio Natural.

5.5 Pasos metodológicos del análisis de riesgo climático

El proceso metodológico propuesto considera 11 pasos, que llevan desde el análisis de riesgo hasta el plan de gestión de riesgo; en el siguiente cuadro se detallan las etapas, fases y pasos del método propuesto:

Cuadro 1.
Proceso metodológico del Análisis y Plan de Gestión de
Riesgo Climático en Parques y Sitios Arqueológicos

Etapa	Fase	Pasos específicos
Análisis de Riesgo Climático	1. Análisis de Amenazas	Paso 1. Listado de amenazas que han afectado el sitio
		Paso 2. Calificación de las amenazas
		Paso 3. Priorización de las amenazas
	2. Análisis de Vulnerabilidad	Paso 4. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible
		Paso 5. Vulnerabilidad de los visitantes y personal del sitio
		Paso 6. Análisis de los efectos sobre el Patrimonio Natural
	3. Priorización del Riesgo	Paso 7. Priorización del riesgo climático y definición de medidas
Plan de Gestión de Riesgo Climático	4. Análisis de viabilidad de las medidas	Paso 8. Análisis de viabilidad de las medidas
		Paso 9. Análisis del potencial de las medidas de reducción de riesgo
	5. Programación y evaluación del Plan de Gestión de Riesgo Climático	Paso 10. Programación de las medidas de reducción de riesgo
		Paso 11. Evaluación de la implementación del plan de gestión de riesgo climático

El procedimiento para la realización del análisis de riesgo se inicia utilizando la matriz de análisis de riesgo climático en sitios arqueológicos (Cuadros 2, 3, 4 y 5). Además, en el programa propuesto del taller de gestión de riesgo climático aplicado al manejo de Patrimonio Cultural Tangible, se incluye un ejemplo ampliado en el anexo 4 y su forma de aplicación se describe a continuación de forma detallada:

a. Análisis de amenazas

Este análisis se realiza a partir de las amenazas activas vinculadas al cambio climático³, es decir aquellas que han afectado durante los últimos cinco a diez años, para estos es de mucho valor la información geográfica, documental previa de los eventos, valoraciones sobre los daños, la experiencia del personal del parque y de la población que vive y/o trabaja en las zonas aledañas.

La valoración en general se aplica utilizando la escala siguiente:

1: Bajo (reducido, mínimo), 2: Medio y 3: Alto

El método requiere que se realicen las calificaciones por etapas, considerando el siguiente orden, aunque el mismo podría cambiarse en función de la naturaleza de cada parque (como podría darse con parques en los cuales el Patrimonio Natural es muy extenso o bien aquellos en que el volumen de visitantes es mayor), pero con la excepción de que en todos los casos el primer paso siempre deberá ser el análisis de amenazas:

1. Análisis de amenazas (Pasos 1 - 3)
2. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible (Paso 4)
3. Análisis de vulnerabilidad (Paso 5)
4. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Natural (Paso 6)

A continuación se describen los pasos:

Paso 1: El análisis de amenazas se inicia con un listado de eventos que han afectado el área en los últimos diez

³ Aunque la experiencia en el Parque Arqueológico Quiriguá mostró que el método puede incluir amenazas no climáticas, éstas no se trabajaron, porque el enfoque enfatizaba el cambio climático.

años, el cual puede ser generado por los participantes usando una lluvia de ideas, o bien ser presentado por el facilitador o el Director del Parque, para su discusión, ajuste y enriquecimiento.

El listado puede ser elaborado con base en consultas bibliográficas, levantamiento de información a través de entrevistas, usando métodos etnológicos. En los anexos 2 y 3 se incluye la Tipología y listado de Amenazas utilizados por UNESCO y por SEGEPLAN, los cuales pueden ser utilizados para ajustarlos a las instituciones nacionales e internacionales relacionadas con el Patrimonio Cultural Tangible y la Gestión de Riesgo.

Paso 2: Se realiza una calificación de las amenazas una por una, utilizando la matriz presentada parcialmente en el Cuadro 2, aplicando los criterios de:

- a) Alcance, referido a la magnitud que el fenómeno alcanza sobre el sitio/parque arqueológico, de manera general e indicativa se consideró reducido si afecta menos del 30% del parque y generalizado si afecta más del 60% del mismo;
- b) Recurrencia, en función de qué tan periódico es el evento, siendo bajo cuando ocurre cada cuatro años o más y alto cuando es anual o menos que anual, y

- c) Reversibilidad, se refiere a la medida en que el daño hecho por la amenaza es recuperable, siendo uno cuando es reversible y tres cuando es irreversible. En los anexos puede encontrarse un ejemplo de la matriz con toda la información para todos los pasos.

Paso 3: Se obtienen los promedios de cada una de las amenazas y se priorizan en función del valor obtenido con la aplicación de los tres criterios. A partir de este paso se trabajará con las amenazas prioritarias, que deberán ser menos de diez, idealmente tres o cuatro.

La sección de tendencias según escenarios de cambio climático, se puede utilizar como referencia a los potenciales efectos, siempre y cuando se tenga información suficiente, lo cual en algunos sitios es aún limitado. Cuando no se poseen datos precisos de los efectos del cambio climático se recomienda no incluir en la priorización de amenazas, ya que muy probablemente las amenazas actuales serán potencializadas con el cambio climático.

En los anexos 2 y 3 se incluyen los listados y tipología de amenazas identificados por UNESCO y SEGEPLAN, respectivamente (UNESCO, 2010); SEGEPLAN, 2013), entre los cuales se escogieron los considerados más relevantes para la situación de Guatemala, que fueron incluidos en la presente herramienta.

Cuadro 2.
**Sección de análisis de amenazas de la matriz de análisis de
riesgo climático en Parques y Sitios Arqueológicos**

Amenaza (el listado incluido es indicativo y debe ajustarse a las condiciones de cada sitio, ver anexos 2 y 3)	Calificación de la amenaza			Promedio de amenazas
	Alcance (magnitud)	Recurrencia	Reversibilidad del daño	
Calificación	1: Reducido (<30%) 2: Medio (31-60%) 3: Generalizado (>60%)	3: Alta (anual o <) 2: Media (>1-4 años) 1: Baja (>4 años)	1: Reversible 2: Difícil de recuperar 3: Irreversible	Alto =Rojo Bajo= Verde Medio=Amarillo
Valor máximo	3	3	3	3
Inundaciones				0
Precipitaciones intensas				0
Vientos fuertes				0
Deslaves				0
Oleaje fuerte				0
Tormentas eléctricas				0
Heladas, granizo				0
Sequía				0
Tendencias según escenarios de cambio climático				

b. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible

En el paso 4 se inicia con la sección de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible (ver Cuadro 3): a partir de las amenazas priorizadas se trabaja bajo el esquema de calificación de los efectos, siendo 1 efectos bajos/mínimos y 3 efectos altos, los cuales se analizan para los siguientes elementos:

1. Patrimonio Cultural inmueble (edificaciones que incluyen pirámides, terrazas, escalinatas y montículos, entre otras).
2. Patrimonio Cultural mueble (escultura mayor, escultura menor).
3. Patrimonio Cultural mueble resguardado (Mosaicos, pinturas y relieves escultóricos).
4. Infraestructura (museos, bodegas, centro de visitantes, ventas y otras construcciones contemporáneas).

Además de dar una calificación se llena la casilla que describe los efectos de cada amenaza, los cuales pueden ser muy diversos y específicos respecto, en función de los materiales originales y los sistemas constructivos utilizados. La discusión y los aportes de los participantes, así como el criterio de los expertos ayudan a ponderar adecuadamente el valor y descripción de los efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible.

Para calificar los efectos sobre (*vulnerabilidad*) el Patrimonio, se hace una descripción de los efectos de cada una de las amenazas priorizadas durante el taller y se asignó un valor de acuerdo con la escala siguiente:

- a) Bajo (que indica que los efectos de la amenaza generan daños limitados y menores sobre el tipo de Patrimonio Cultural indicado).
- b) Media (indica qué efectos de la amenaza generan daños medianamente extendidos para el tipo de Patrimonio).

- c) Alta (indica qué efectos de la amenaza generan daños significativos sobre el Patrimonio).

Esta información será útil posteriormente para la definición de medidas de gestión de riesgo. En esta parte del análisis es muy importante que conocedores del sitio y de la temática aporten a describir claramente los efectos del peligro (amenaza) analizado.

A manera de ejemplo algunos efectos podrían ser: la pérdida de información arqueológica, decoloración, desintegración de materiales, erosión y fractura de las estructuras por caída de árboles, impacto de descargas eléctricas atmosféricas, destrucción y deterioro de la estructuras infraestructura de protección (techos, baranda).

Cuadro 3.
Sección de análisis de efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Sitios y Parques Arqueológicos

Amenaza (el listado incluido es indicativo y debe ajustarse a las condiciones de cada sitio, ver anexos 2 y 3)	Efectos sobre el Patrimonio Cultural Tangible								
	Patrimonio Cultural inmueble (edificaciones)		Patrimonio Cultural mueble <i>in situ</i>		Patrimonio Cultural mueble resguardado		Infraestructura (Museo, bodegas, centro visitantes)		Promedio de efectos sobre Patrimonio cultural
Calificación	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	
Valor máximo		3		3		3		3	3
Inundaciones									0
Precipitaciones intensas									0
Vientos fuertes									0
Deslaves									0
Oleaje fuerte									0
Tormentas eléctricas									0
Heladas, granizo									0
Sequía									0
Tendencias según escenarios de cambio climático									

c. Análisis de vulnerabilidad

Paso 5: En este paso se aplica la sección de vulnerabilidad de visitantes y personal del sitio arqueológico (Cuadro 4), considerando los criterios:

- a) Exposición al daño/grado de peligro que enfrentan de las personas en el parque/sitio, definido como el

grado de susceptibilidad debido a factores físicos y ambientales ante el impacto de una amenaza.

- b) Capacidad de respuesta local, referida a las habilidades, recursos y procedimientos con los que se cuenta a nivel del sitio para enfrentar la amenaza, y
- c) Capacidad institucional, orientada a calificar las habilidades, recursos y procedimientos con los que se

d. Análisis de efectos sobre el Patrimonio Natural

Paso 6: Para analizar los efectos sobre el Patrimonio Natural se utiliza la sección respectiva de la matriz de análisis de riesgo climático (ver Cuadro 5), que considerando los criterios de:

- a) Flora: Especies vegetales como árboles, arbustos, hierbas y epífitas.
- b) Fauna: Especies como aves, mamíferos, réptiles, insectos y otros animales que utilizan el área temporal o permanentemente.
- c) Paisaje: Referido a la belleza escénica e integridad de los recursos naturales, que se relacionan con la conectividad con otros bloques de vegetación y su uso como hábitat temporal (como anidación, migración).

Al igual que en la sección de Patrimonio Cultural Tangible, se calificarán los efectos altos como 3, los bajos como 1. Los criterios de valoración considerados, deben ser acompañados por la descripción breve de los mismos, al igual que en el análisis de los efectos sobre el Patrimonio Cultural. La calificación de dichos criterios se realiza usando la siguiente escala:

- a) Bajo, cuando los efectos son menores y permiten la recuperación de la flora, fauna y el paisaje en un plazo menor que un año.
- b) Medio, cuando los efectos negativos sobre el Patrimonio Natural son significativos y requieren de un plazo de entre 1-10 años.
- c) Alto, cuando los efectos negativos son altamente significativos sobre la flora, fauna o el paisaje, pudiendo ser recuperables en plazos mayores de 10 años o bien ser irre recuperables.

Cuadro 5.
Sección de análisis de efectos sobre el Patrimonio Natural de la matriz de Análisis de Riesgo Climático para Parques y Sitios Arqueológicos

Amenaza (el listado incluido es indicativo y debe ajustarse a las condiciones de cada sitio; ver anexos 2 y 3)	Efectos sobre el Patrimonio Natural						
	Flora		Fauna		Paisaje (Belleza escénica e integridad de recursos naturales –agua, suelo–)		Promedio de efectos sobre Patrimonio Natural
Calificación	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	<i>Descripción de los efectos</i>	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	
Valor máximo		3		3		3	3.00
Inundaciones							0.00
Precipitaciones intensas							0.00
Vientos fuertes							0.00
Deslaves							0.00
Oleaje fuerte							0.00
Tormentas eléctricas							0.00
Heladas, granizo							0.00
Sequía							0.00
tendencias según escenarios de cambio climático							

Paso 7: Priorización del riesgo y definición de medidas, el cual se realiza a través de la comparación de los resultados de las sumas ponderadas de los resultados de las secciones de análisis de amenazas, efectos sobre el Patrimonio Cultural, vulnerabilidad y efectos sobre el Patrimonio Natural.

Los valores más altos representan niveles más graves de amenaza, pero se recomienda discutir los resultados,

para ajustar o validar los resultados de la aplicación del método, bajo el criterio de los expertos la priorización obtenida (ver Cuadro 6).

Además, se recomienda que a partir de este punto se trabaje con menos de cinco riesgos priorizados, sobre los cuales se identifican las medidas que sean manejables y estratégicas, aunque se priorizarán y desarrollarán mejor a partir del siguiente paso.

Cuadro 6.
Síntesis y Priorización de la matriz de Análisis de Riesgo
Climático para Parques y Sitios Arqueológicos

Matriz de análisis de Riesgo para el Parque Arqueológico Síntesis y Priorización					
Amenaza (el listado incluido es indicativo y debe ajustarse a las condiciones de cada sitio, ver anexos 2 y 3)	Promedio de amenazas	Promedio de la vulnerabilidad Promedio de la vulnerabilidad	Promedio de efectos sobre Patrimonio Cultural Tangible	Promedio de efectos sobre Patrimonio Natural	Priorización del riesgo
Calificación					Ponderación (50% Patrimonio Cultural 30% personas 20% Patrimonio Natural)
Valor máximo					
Inundaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Precipitaciones intensas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vientos fuertes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Deslaves	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oleaje fuerte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tormentas eléctricas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heladas, granizo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sequía	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tendencias según escenarios de cambio climático					

Paso 9: Aplicando la matriz de análisis de la viabilidad y el potencial (Cuadro 7), se revisa cada medida así como su aplicabilidad en el tiempo, su aporte a la solución de otros problemas y las limitaciones existentes para su implementación. En este paso se identifica el plazo en que las medidas podrían implementarse, si la misma contribuye y cómo a la solución de otros problemas identificados, así como las limitaciones que tiene para su implementación.

Los pasos 8 y 9 pueden llevarse simultáneamente, al analizar amenaza por amenaza.

5.7 Establecimiento del plan de gestión de riesgo

A partir del análisis realizado en los pasos 7, 8 y 9, se procede a seleccionar las medidas, definir los resultados esperados y las actividades apropiadas. Además, es preciso definir los plazos de implementación y el cronograma, recursos necesarios, el costo y las responsabilidades. El Cuadro 8 se sugiere para la concreción del Plan de Gestión de Riesgo Climático.

Es muy probable que información más detallada sobre las actividades y medidas pueda ser necesaria para concretar un adecuado plan de trabajo.

Las experiencias de gestión de riesgo han pasado por enfoques de desarrollar proyectos específicos de riesgo y por incorporar en una la planificación más amplia, como la de un municipio o el plan Maestro de un área protegida.

En opinión nuestra, incorporar el plan de gestión de riesgo a la planificación más amplia del sitio es más lógico, para no distraer los esfuerzos en planificaciones múltiples y específicas, si no es absolutamente necesario.

Paso 10: Programación de las medidas para la reducción del riesgo a desastres climáticos: En este paso se procede a definir los resultados a alcanzar, las actividades que serán necesarias, responsables de las mismas, plazos y recursos necesarios (Cuadro 8).

En la programación debe ponerse atención a incluir medidas y acciones orientadas a prevenir los efectos y reducir la vulnerabilidad del sitio, así como para prepararse y asegurar una respuesta adecuada en el momento de la ocurrencia de un desastre, asegurando protocolos funcionales, equipo, señalización apropiada del sitio y entrenamiento del personal. También deben aumentarse las capacidades para la rehabilitación del sitio.

Paso 11: Evaluación de la implementación del plan de gestión de riesgo: Consiste en la revisión periódica (entre 1 y 2 años) de los resultados alcanzados y el nivel de implementación del Plan de Gestión de Riesgo, que en algunos casos podría llevar a ajustes en los planes, así como a la profundización y redefinición de las amenazas, tomando en cuenta la naturaleza dinámica del riesgo.

Es recomendable contar con un diseño apropiado de indicadores de desempeño e impacto del plan, así como con un proceso de investigación aplicada constante para ajustar indicadores y medidas de reducción de riesgo y manejo del sitio.

VI. Bibliografía

- Crasborn, J. y H. Navarro. 2011. Los Riesgos Naturales del Patrimonio Cultural de Guatemala: Una revisión desde el punto de vista del Parque Arqueológico Quiriguá. Ponencia en el Seminario Centroamericano sobre la Conservación y la valorización del Patrimonio Cultural de Guatemala y El Salvador, 2011.
- Chan, R. M. 2011. Impacto del cambio climático sobre el patrimonio y estrategias de adaptación y mitigación para la conservación en Guatemala. Ponencia en el Primer encuentro mesoamericano Arte por la Tierra compromisos por la sustentabilidad ante los retos del cambio climático (01 al 03 de junio 2011 en Villahermosa, Tabasco, México).
- Harmeling, S. Global Climate Risk Index 2010: who is most vulnerable? Weather events since 1990 and how Copenhagen needs to respond. German Watch. Bonn. 20 pp. (Briefing paper)
- _____. 2012. Global Climate Risk Index 2012: who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2010 and 1991-2010. German Watch. Bonn. 28 pp. (Briefing paper).
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL). 2011. Cambio climático y biodiversidad: elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque sistémico. Guatemala. 99 páginas (Documento 37, Serie técnica 35).
- IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). 2007. Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al 4to. Informe de evaluación del IPCC. Pachauri, R.K. y Reisinger, A. Ginebra, Suiza. 104 pp.
- Kohler, A., S. Jülich y L. Bloemertz. 2004. Manual El análisis de riesgo: una base para la gestión de riesgo de desastres naturales. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Eschborn. 73 páginas.
- Marroquín, E. 2010. Quiriguá: Patrimonio de la Humanidad. Guatemala. 83 páginas.
- Ministerio de Cultura y Deportes (MICUDE). 2007. Plan de Manejo del Parque Arqueológico Quiriguá. Ed. Ponciano, E., C. Santizo, D. Chang e I. Estrada. Dirección General de Patrimonio Cultural y Natural. Guatemala. 129 páginas.
- Naciones Unidas. 1992. Convención Marco sobre el Cambio Climático.
- _____. 2009. Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo a desastres: Riesgo y pobreza en un clima cambiante, invertir hoy para un mañana más seguro. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres –EIRD-/ONU. 218 páginas.
- _____. 2009a. Terminología sobre Reducción de Riesgo a Desastres – UNISDR. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres –EIRD-/ONU Ginebra, Suiza. 43 páginas.
- _____. 2011. Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, revisión de medio término. Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres. 74 páginas.
- _____. 2013. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres – Las Américas: Términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres. Consulta en línea 27 abril 2013. <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>.
- Naciones Unidas (NNUU) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT Mx). 2004. El cambio climático en América Latina y el Caribe. Programa de Naciones Unidas para el Me-

- dio Ambiente (PNUMA)-SEMARNAT. México D.F. 98 páginas.
- Rojas, O. 2009. Diagnóstico nacional de incendios forestales. Fundación Propetén. Guatemala. 88 páginas.
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de Guatemala). 2013. Análisis de Gestión del Riesgo en Proyectos de Inversión Pública: Guía de Aplicación para proyectos que forman capital fijo. Guatemala. 74 páginas.
- Stern, N. 2007. El informe Stern: La verdad del cambio climático. Paidós. Barcelona. 389 páginas.
- Stovel, H. (s.f). Gestión de la preparación ante el riesgo. Programa de Desarrollo de Capacidades para el Caribe/UNESCO-Patrimonio Mundial. La Habana, 51 páginas. (Modulo 3).
- Stovel, H. 2003. Preparación ante el riesgo: Un manual para el manejo del Patrimonio Cultural mundial. ICCROM/UNESCO-WHC/ICOMOS. 196 páginas.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 1972. Convención para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. París. 16 páginas. Disponible en línea <http://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>.
- _____. 2008. Directrices Prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial. Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO, Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. París. 167 páginas.
- _____. 2010. Managing Disaster Risks for World Heritage. World Heritage Centre of UNESCO, ICCROM, ICOMOS, IUCN. Rome. 69 p.

ANEXOS

Anexo 1: Resumen del glosario de términos relacionados con el Cambio Climático

Anexo 2: Tipología de Amenazas para informe periódico (UNESCO)

Anexo 3: Listado de Amenazas identificadas por SEGEPLAN

Anexo 4: Programa de Taller de Gestión de Riesgo Climático aplicado al Patrimonio Cultural Tangible (Parques y Sitios Arqueológicos)

Anexo 5: Matriz de Análisis de Riesgo Climático en Parques y Sitios Arqueológicos

Anexo 1: Resumen del glosario de términos relacionados con el Cambio Climático

El presente Glosario está basado en los glosarios publicados en las contribuciones previas de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Las cursivas del texto denotan: *referencias a otros términos del Glosario*; *referencias secundarias del Glosario* (es decir, términos que figuraban ya en alguno de los glosarios de las contribuciones previas de los Grupos de trabajo del IPCC al CIE, o que han sido definidos en el texto de alguna de las definiciones del presente Glosario) (IPCC, 2007).

Acción voluntaria: Programas no formales, compromisos adoptados *motu proprio* y declaraciones en que las partes que emprenden la acción (empresas o grupos de empresas) establecen sus propios objetivos y, frecuentemente, asumen por sí mismos las actividades de monitoreo y de presentación de informes.

Acuerdo voluntario: Acuerdo entre una autoridad gubernamental y una o más partes privadas para lograr objetivos medioambientales, o para mejorar los resultados medio ambientales más allá del *cumplimiento* de las obligaciones estipuladas. No todos los acuerdos voluntarios son realmente voluntarios; algunos incluyen incentivos y/o penalizaciones vinculados a la adhesión o al cumplimiento de los compromisos.

Adaptación: Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los Sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un *cambio Climático*.

Antropógeno: Resultante de la actividad del ser humano o producido por este.

Atmósfera: Envoltura gaseosa que circunda la Tierra. La atmósfera seca está compuesta casi enteramente por nitrógeno (coeficiente de mezclado volumétrico: 78,1%) y oxígeno (coeficiente de mezclado volumétrico: 20,9%), más cierto número de gases traza, como el argón (coeficiente de mezclado volumétrico: 0,93%), el

helio, y ciertos gases de efecto invernadero radiactivamente activos, como el *dióxido de carbono* (coeficiente de mezclado volumétrico: 0,035%) o el *ozono*. Además, la atmósfera contiene vapor de agua, que es también un gas de efecto invernadero, en cantidades muy variables aunque, por lo general, con un coeficiente de mezclado volumétrico de 1% aproximadamente. La atmósfera contiene también nubes y *aerosoles*.

Beneficios adaptatorios: Costos evitados en concepto de daños, o beneficios obtenidos tras la adopción y aplicación de medidas de *adaptación*.

Biodiversidad: Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un *bioma*).

Bioma: Uno de los principales elementos regionales de la *biosfera*, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: *bosques*, ríos, estanques, o pantanos de una misma *región con condiciones climáticas similares*). Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

Biosfera: Parte del sistema Tierra que abarca todos los *ecosistemas* y organismos vivos de la *atmósfera*, de la tierra firme (*biosfera terrestre*) o de los océanos (*biosfera marina*), incluida la materia orgánica muerta resultante de ellos, en particular los restos, la materia orgánica del suelo y los detritus oceánicos.

Bosque: Tipo de vegetación en que predominan los árboles. Las definiciones de 'bosque' en distintos lugares del mundo son muy diversas, en consonancia con la diversidad de condiciones biogeofísicas y de estructuras sociales y económicas. En el marco del *protocolo de Kyoto* rigen ciertos criterios particulares.

Cambio climático: Variación del estado del *clima* identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a *forzamientos externos* o a cambios *antro-*

pógenos persistentes de la composición de la *atmósfera* o del *uso de la tierra*. La *Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas*, en su Artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Cambio estructural: Modificación, por ejemplo, del porcentaje relativo de *Producto interno bruto* que generan los sectores industriales, agrícolas o de servicios de una economía; en términos más generales, transformaciones experimentadas por un sistema cuando algunos de sus componentes son sustituidos efectiva o potencialmente por otros.

Cambio tecnológico: Generalmente considerado como una *mejora* tecnológica; es decir, como la posibilidad de proporcionar más o mejores bienes y servicios en base a un volumen de recursos dado (factores de producción). En los modelos económicos se diferencia entre cambio tecnológico autónomo (exógeno), endógeno e inducido. *Los cambios tecnológicos autónomos (exógenos)* vienen impuestos desde fuera del modelo, y suelen consistir en una tendencia temporal que afecta a la demanda de energía o al crecimiento de la producción mundial. *Los cambios tecnológicos endógenos* se producen por efecto de una actividad económica en el *interior* del modelo; en otras palabras, las tecnologías escogidas están incluidas en el modelo, y afectan a la demanda de energía y/o al crecimiento económico. *Un cambio tecnológico inducido* implica un cambio tecnológico endógeno, pero incorpora cambios adicionales inducidos por determinadas políticas y medidas, como la aplicación de impuestos sobre el carbono, que promueve la investigación y el desarrollo.

Capacidad adaptativa: Conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o *región* que permitirían implementar medidas de *adaptación* eficaces.

Capacidad mitigativa: Capacidad de un país para reducir las emisiones de *gases de efecto invernadero antropógenos* o para potenciar los *sumideros* naturales, entendiéndose por 'capacidad' los conocimientos prácticos, competencias, aptitudes y eficiencias adquiridos por un país, que dependen de la tecnología, de las instituciones, de la riqueza, de la equidad, de la *infraestructura* y de la información. La capacidad mitigativa se asienta en la vía de desarrollo sostenible emprendida por un país.

Captura y almacenamiento de (dióxido de) carbono (CAC, CAD): Proceso consistente en la separación de *dióxido de carbono* de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la *atmósfera* durante largos períodos.

Clima: El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promediación habitual es de 30 años, según la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes correspondientes son casi siempre variables de superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del *sistema climático* en términos tanto clásicos como estadísticos. En varios capítulos del presente informe se utilizan también diferentes períodos de promediación, por ejemplo de 20 años.

Combustibles de origen fósil, combustibles fosilicos: Combustibles básicamente de carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos de origen fósil, como el carbón, la turba, el petróleo o el gas natural.

Confianza: En el presente Informe, el nivel de confianza en la exactitud de un resultado se expresa mediante una terminología estándar definida como sigue:

- Terminología Grado de confianza en la exactitud de las afirmaciones

- Grado de confianza muy alto como mínimo, 9 sobre 10 de estar en lo cierto
- Grado de confianza alto. Aproximadamente 8 sobre 10
- Grado de confianza medio. Aproximadamente 5 sobre 10
- Grado de confianza bajo. Aproximadamente 2 sobre 10
- Grado de confianza muy bajo. Menos de 1 sobre 10

Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas: Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático".

Desarrollo sostenible (DS): El concepto de desarrollo sostenible se introdujo por primera vez en la Estrategia Mundial para la Conservación (UICN, 1980), y se asienta en el concepto de sociedad sostenible y en la gestión de los recursos renovables. Fue adoptado por la CMCC en 1987 y por la Conferencia de Río en 1992 como un proceso de cambio que armoniza la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional, y que acrecienta las posibilidades actuales y futuras de satisfacer las necesidades y aspiraciones de los seres humanos. El desarrollo sostenible integra dimensiones políticas, sociales, económicas y medioambientales.

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de *biomasa*, o de los *cambios de uso de la tierra* y otros procesos industriales. Es el *gas de efecto invernadero antropógeno* que más afecta al equilibrio relativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente, su *Potencial de calentamiento mundial* es igual a 1.

Ecosistema: Sistema constituido por organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico. Los límites atribuibles a un ecosistema son en cierta medida arbitrarios, y dependen del aspecto considerado o estudiado. Así, un ecosistema puede abarcar desde escalas espaciales muy pequeñas hasta la totalidad del planeta Tierra.

Efecto invernadero: Los *gases de efecto invernadero* absorben eficazmente la *radiación infrarroja* emitida por la superficie de la Tierra, por la propia *atmósfera* debido a esos mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica es emitida en todas direcciones, en particular hacia la superficie de la Tierra. Por ello, los gases de efecto invernadero retienen calor en el sistema superficie-*tropósfera*. Este fenómeno se denomina *efecto invernadero*. La radiación infrarroja térmica de la tropósfera está fuertemente acoplada a la temperatura de la atmósfera a la altitud en que se emite. En la tropósfera, la temperatura suele disminuir con la altura. De hecho, la radiación infrarroja emitida hacia el espacio proviene de una altitud cuya temperatura promedio es de -19°C, en equilibrio con la *radiación solar* entrante neta, mientras que la superficie de la Tierra se mantiene a una temperatura mucho más alta, de +14°C en promedio. Un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero da lugar a una mayor opacidad infrarroja de la atmósfera y, por consiguiente, a una radiación efectiva hacia el espacio desde una altitud mayor a una temperatura menor. Ello origina un *forzamiento radiativo* que intensifica el efecto invernadero, suscitando así el denominado *efecto invernadero intensificado*.

El Niño-Oscilación Austral (ENOA): El término *El Niño* denotaba inicialmente una corriente de aguas cálidas que discurre periódicamente a lo largo de la costa de Ecuador y Perú, alterando la pesquería local. Posteriormente se ha identificado como un calentamiento del agua en toda la cuenca del Océano Pacífico tropical al este de la línea horaria. Este fenómeno está asociado a cierta fluctuación de una pauta mundial de presiones en la superficie tropical y subtropical, denominada '*Oscilación Austral*'. Este fenómeno *atmósfera-océano* acoplado, cuya escala de tiempo más habitual abarca entre dos y aproximadamente siete años, es conocido como *El Niño-Oscilación Austral* (ENOA). Su presencia suele

determinarse en función de la anomalía de presión en superficie entre Darwin y Tahití y de las temperaturas de la superficie del mar en la parte central y oriental del Pacífico ecuatorial. Durante un episodio de ENOA, los vientos alisios habituales se debilitan, reduciendo el flujo ascendente y alterando las corrientes oceánicas, con lo que aumenta la temperatura superficial del mar, lo cual debilita, a su vez, los vientos alisios. Este fenómeno afecta considerablemente a las pautas de viento, de temperatura superficial del mar y de precipitación en el Pacífico tropical. Sus efectos influyen en el clima de toda la *región* del Pacífico y de muchas otras partes del mundo mediante teleconexiones en toda la extensión del planeta. La fase fría de ENOA se denomina *La Niña*.

Emisiones antropógenas: Emisiones de *gases de efecto invernadero*, de precursores de gases de efecto invernadero y de *aerosoles* aparejadas a actividades humanas, como la combustión de *combustibles de origen fósil*, la *deforestación*, los *cambios de uso de la tierra*, la ganadería, la fertilización, etc.

Escenario: Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originantes y sobre las relaciones más importantes. Los escenarios pueden estar basados en *proyecciones*, pero suelen basarse también en datos obtenidos de otras fuentes, acompañados en ocasiones de una *descripción textual*.

Extinción: Desaparición completa de una especie biológica a escala mundial.

Fenómeno meteorológico extremo: Fenómeno meteorológico raro en un lugar y época del año determinados. Aunque hay diversas definiciones de 'raro', la rareza de un fenómeno meteorológico extremo sería normalmente igual o superior a la de los *percentiles* 10 o 90 de la función de densidad de probabilidad observada. Por definición, las características de un estado del *tiempo extremo* pueden variar en función del lugar en sentido absoluto. Un fenómeno meteorológico extremo no puede ser atribuido directamente a un *cambio climático antropógeno*, ya que hay siempre una probabilidad finita de que haya sucedido de manera natural. Cuando

una pauta de actividad atmosférica extrema persiste durante cierto tiempo (por ejemplo, durante una estación), puede clasificarse como *episodio climático extremo*, especialmente si arroja un promedio o un total que es en sí mismo un valor extremo (por ejemplo, *sequías* o precipitaciones intensas a lo largo de una temporada).

Fuente: Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un *gas de efecto invernadero* o *aerosol*, o un precursor de un gas de efecto invernadero o aerosol, a la *atmósfera*. Puede designar también, por ejemplo, una fuente de *energía*.

Gas de efecto invernadero (GEI): Componente gaseoso de la *atmósfera*, natural o *antropógeno*, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de *radiación infrarroja térmica* emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al *efecto invernadero*. El vapor de agua (H₂O), el *dióxido de carbono* (CO₂), el *óxido nitroso* (N₂O), el *metano* (CH₄) y el Ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. La atmósfera contiene, además, cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógenos, como los *halocarbonos* u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, del N₂O y del CH₄, el *Protocolo de Kyoto* contempla los gases de efecto invernadero *hexafluoruro de azufre* (SF₆), los *hidrofluorocarbonos* (HFC) y los *perfluorocarbonos* (PFC).

Impactos (del cambio climático): Efectos del *cambio climático* sobre los sistemas naturales y *humanos*. Según se considere o no el proceso de *adaptación*, cabe distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales:

- *Impactos potenciales:* Todo impacto que pudiera sobrevenir en relación con un cambio proyectado del clima, sin tener en cuenta la *adaptación*.
- *Impactos residuales:* Impactos del cambio climático que sobrevendrían tras la adaptación.

Medidas: Tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones de *gases de efecto invernadero* o sus efectos por debajo de los niveles futuros previstos. Se conceptúan como medidas las *tecnologías de energía renovable*, los *procesos de minimización de desechos*, los *desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público*, etc.

Mitigación: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al *cambio climático*, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de *gases de efecto invernadero* y a potenciar los *sumideros*.

Modelo climático: Representación numérica del *sistema climático* basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, en sus interacciones y en sus procesos de *retroefecto*, y que recoge todas o algunas de sus propiedades conocidas. El sistema climático se puede representar mediante modelos de diverso grado de complejidad; en otras palabras, para cada componente o conjunto de componentes es posible identificar un espectro o jerarquía de modelos que difieren en aspectos tales como el número de dimensiones espaciales, el grado en que aparecen representados los procesos físicos, químicos o biológicos, o el grado de utilización de parametrizaciones empíricas. *Los modelos de circulación general acoplados atmósfera/océano/hielo marino (MCGAAO)* proporcionan una de las más completas representaciones del sistema climático actualmente disponibles. Se está evolucionando hacia modelos más complejos que incorporan química y biología interactivas. Los modelos climáticos se utilizan como herramienta de investigación para estudiar y simular el *clima* y para fines operacionales, en particular *predicciones climáticas* mensuales, estacionales e interanuales.

Potencial de mitigación: En el contexto de la *mitigación del cambio climático*, grado de *mitigación* que podría conseguirse (pero que aún no se ha alcanzado) con el paso del tiempo. El *potencial de mercado* es el potencial de *mitigación* basado en los *costos* y *tasas de descuento* privados que cabría esperar en unas con-

diciones de mercado previstas, incluidas las políticas y medidas actualmente vigentes, teniendo presente que los *obstáculos* limitan la incorporación efectiva. Los costos y tasas de descuento privados reflejan la perspectiva de los consumidores y empresas privados. El *potencial económico* es el potencial de mitigación que incorpora los costos, beneficios y tasas de descuento sociales, en el supuesto de que la eficiencia del mercado mejore por efecto de las políticas y medidas y de que se eliminen los obstáculos. Los costos y tasas de descuento sociales reflejan la perspectiva de la sociedad. Las tasas de descuento sociales son más bajas que las aplicadas por los inversores privados. Los estudios sobre el potencial de mercado sirven para informar a los responsables de políticas del potencial de mitigación existente con las políticas y obstáculos actuales, en tanto que los estudios del potencial económico indican lo que podría conseguirse si se implantaran políticas nuevas y adicionales apropiadas para eliminar los obstáculos y para tomar en cuenta los costos sociales y los beneficios. Por ello, el potencial económico suele ser mayor que el potencial de mercado. El *potencial técnico* es el grado en que sería posible reducir las emisiones de *gases de efecto invernadero* o mejorar la eficiencia energética mediante la incorporación de una tecnología o práctica probada. Aunque no se hace referencia explícitamente a los costos, la adopción de 'restricciones prácticas' puede estar basada en consideraciones económicas implícitas.

Predicción climática: Una *predicción climática* es el resultado de un intento de obtener una estimación de la evolución real del *clima* en el futuro, por ejemplo a escalas de tiempo estacionales, interanuales o más prolongadas. Como la evolución futura del *sistema climático* puede ser muy sensible a las condiciones iniciales, estas predicciones suelen ser probabilísticas.

Probabilidad (verosimilitud): La verosimilitud de una eventualidad o resultado, siempre que sea posible estimarla por métodos probabilísticos, se expresa en los informes del IPCC mediante una terminología estándar definida como sigue:

Terminología Verosimilitud del suceso/resultado

- Virtualmente cierto. Probabilidad del suceso superior a 99%
- Muy probable. Probabilidad superior a 90%
- Probable. Probabilidad superior a 66%
- Más probable que improbable. Probabilidad superior a 50%
- Medianamente probable. Probabilidad entre 33 y 66%
- Improbable. Probabilidad inferior a 33%
- Muy improbable. Probabilidad inferior a 10%
- Excepcionalmente improbable. Probabilidad inferior a 1%

Protocolo de Kyoto: El Protocolo de Kyoto de la *Convención Marco sobre el Cambio climático (CMCC) de las Naciones Unidas* fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kyoto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del *Anexo B* del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de *economía en transición*) acordaron reducir sus emisiones de *gases de efecto invernadero antropógenos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre)* en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor en febrero de 2005.

Proyección climática: *Proyección* de la respuesta del *sistema climático* a diversos *escenarios de emisiones* o de concentraciones de *gases y aerosoles de efecto invernadero*, o a escenarios de *forzamiento radiativo*, frecuentemente basada en simulaciones mediante *modelos climáticos*. La diferencia entre proyecciones climáticas y *predicciones climáticas* responde a la circunstancia de que las proyecciones climáticas dependen del escenario de emisiones/concentraciones/forzamiento radiativo utilizado, basado en supuestos relativos, por ejemplo, a un devenir socioeconómico y tecnológico que puede o

no materializarse y que está sujeto, por consiguiente, a un grado de *incertidumbre* considerable.

Resiliencia: Capacidad de un sistema social o ecológico para absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o sus modos de funcionamiento, ni su capacidad de autoorganización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio.

Seguridad alimentaria: Situación de una población en que esta tiene acceso seguro a cantidades suficientes de alimentos inocuos y nutritivos para su crecimiento y desarrollo normal y para una vida activa y sana. La *inseguridad alimentaria* puede deberse a la falta de alimentos, a un poder adquisitivo insuficiente, o a la distribución o uso inapropiados de los alimentos en la unidad familiar.

Sequía: En términos generales, la sequía es una "ausencia prolongada o insuficiencia acentuada de precipitación", o bien una "insuficiencia que origina escasez de agua para alguna actividad o grupo de personas", o también "un período de condiciones meteorológicas anormalmente secas suficientemente prolongado para que la ausencia de precipitación ocasione un importante desequilibrio hidrológico" (Heim, 2002). La sequía se ha definido de distintas maneras. La *sequía agrícola* denota un déficit de humedad en el metro más externo de espesor del suelo (la zona radicular), que afecta los cultivos; la *sequía meteorológica* se identifica principalmente mediante un déficit prolongado de precipitación; y la *sequía hidrológica* se caracteriza por un caudal fluvial o por un nivel lacustre y freático inferior a los valores normales. Las *megasequías* son sequías prolongadas y extensas que duran mucho más de lo normal, generalmente un decenio como mínimo.

Singularidad: Rasgo que distingue un fenómeno de otros; cualquier cosa singular, diferente, peculiar, inhabitual o poco común.

Sistema climático: El sistema climático es un sistema muy complejo que consta de cinco componentes principales (*atmósfera, hidrosfera, criosfera, superficie terrestre y biosfera*) y de las interacciones entre ellos. El sistema climático evoluciona en el tiempo bajo la in-

fluencia de su propia dinámica interna y por efecto de *forzamientos externos*, como las erupciones volcánicas o las variaciones solares, y de forzamientos *antropógenos*, como el cambio de composición de la atmósfera o el *cambio de uso de la tierra*.

Sistema humano: Sistema en el cual las organizaciones humanas desempeñan un papel de primer orden. Frecuentemente, aunque no siempre, es sinónimo de *sociedad*, o de *sistema social*; por ejemplo, los sistemas agrícolas, los sistemas políticos, los sistemas tecnológicos: todos ellos son sistemas humanos, en el sentido adoptado en el Cuarto Informe de Evaluación.

Sumidero: Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la *atmósfera* un *gas de efecto invernadero*, un *aerosol*, o alguno de sus precursores.

Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra: El *uso de la tierra* es el conjunto de disposiciones, actividades y aportes en relación con cierto tipo de cubierta terrestre (es decir, un conjunto de acciones humanas). Designa también los fines sociales y económicos que guían la gestión de la tierra (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera, o la conservación). El *cambio de uso de la tierra* es un cambio del uso o gestión de la tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio

de la cubierta terrestre. Los cambios de la cubierta terrestre y de uso de la tierra pueden influir en el *albedo* superficial, en la *evapotranspiración*, en las *fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero*, o en otras propiedades del *sistema climático*, por lo que pueden ejercer un *forzamiento radiativo* y/o otros impactos sobre el *clima*, a nivel local o mundial.

Variabilidad climática: El concepto de variabilidad climática denota las variaciones del estado medio y otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del *clima* en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del *sistema climático* (*variabilidad interna*) o a *variaciones del forzamiento externo* natural o antropógeno (*variabilidad externa*).

Vulnerabilidad: Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un *sistema* para afrontar los efectos adversos del *cambio climático* y, en particular, la *variabilidad del clima* y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su *sensibilidad* y *capacidad de adaptación*.

Anexo 2 Tipología de Amenazas para informe periódico (UNESCO 2010).

Inglés	Español
<p>1. Meteorological</p> <p>a. storm</p> <p>i. high precipitation</p> <p>ii. strong wind</p> <p>iii. cyclone/ hurricane/ typhoon</p> <p>iv. tornado/hail storm</p> <p>v. ice storm</p> <p>vi. dust storm</p> <p>vii. wave action (at sea / lake)</p> <p>b. fire induced by lightning / static, spontaneous coal /peat combustion</p> <p>c. drought</p> <p>d. heatwave</p> <p>e. high sea-surface temperature</p> <p>It is also important to be aware of the effect of climate cycles such as the El Niño Southern Oscillation and North Atlantic Oscillation, and the effect of other cycles on predictable variations in risk of certain events such as drought, storm frequency, increased rainfall, etc.</p>	<p>1. Meteorológicas</p> <p>a. tormenta</p> <p>i. precipitaciones intensas</p> <p>ii. vientos fuertes</p> <p>iii. ciclones / huracanes / tifones</p> <p>iv. tornado / tormenta de granizo</p> <p>v. tormenta de hielo</p> <p>vi. tormenta de polvo</p> <p>vii. oleaje fuerte (en el mar / lago)</p> <p>b. incendio provocado por un rayo / estática, combustión espontánea del carbón / combustión de turba</p> <p>c. sequía</p> <p>d. ola de calor</p> <p>e. alta temperatura de la superficie del mar</p> <p>También es importante tener en cuenta el efecto de los ciclos climáticos como El Niño Sur Oscilación y la Oscilación del Atlántico Norte, y el efecto de otros ciclos en las variaciones predecibles del riesgo a ciertos eventos, como la sequía, la frecuencia de las tormentas, el aumento de las precipitaciones, etc.</p>
<p>2. Hydrological</p> <p>a. flood</p> <p>i. precipitation flood – inadequate drainage or infiltration</p> <p>ii. flash flood</p> <p>iii. river or lake flood</p> <p>iv. mass movement dam</p> <p>v. storm surge</p> <p>b. tsunami</p>	<p>2. Hidrológicas</p> <p>a. inundación</p> <p>i. inundaciones precipitación - drenaje o infiltración inadecuados</p> <p>ii. riada</p> <p>iii. flujo de inundación de río o lago</p> <p>iv. movimiento de masas por presas</p> <p>v. marejada</p> <p>b. tsunami</p>
<p>3. Geological / geomorphological</p> <p>a. volcanic</p> <p>b. seismic</p> <p>c. mass movement (land and sea)</p> <p>d. erosion (river bank / coast line / reef)</p>	<p>3. Geológicas / geomorfológicas</p> <p>a. volcánicas</p> <p>b. sísmicas</p> <p>c. movimiento de masas (tierra y mar)</p> <p>d. erosión (río / línea de la costa / arrecife)</p>
<p>4. Biological</p> <p>a. epidemics (human, animal, or plant and human-animal transferable diseases)</p> <p>b. pest infestations</p> <p>c. algal blooms</p> <p>d. rapidly spreading weeds or nuisance plants</p> <p>e. coral bleaching event</p>	<p>4. Biológicas</p> <p>a. epidemias (humana, animal o vegetal y de las enfermedades transmisibles entre humanos y animales)</p> <p>b. infestaciones de plagas</p> <p>c. floraciones de algas</p> <p>d. malezas de rápida propagación o plantas indeseables</p> <p>e. evento de blanqueamiento de coral</p>
<p>5. Astrophysical</p> <p>a. space weather</p> <p>b. meteorite impact</p>	<p>5. Astrofísicas</p> <p>a. clima espacial</p> <p>b. impacto de un meteorito</p>

Continúa...

Inglés	Español
<p>6. Human-induced</p> <ul style="list-style-type: none"> a. fire (land clearance, arson, accident, drainage of peat soils) b. pollution (health, e.g. food poisoning, disease) <ul style="list-style-type: none"> i. nuclear/ radioactive accident ii. waste mass movement (unstable spoil heap) iii. air pollution toxic fire or explosion or leak iv. water pollution failure or leak / spill → wildlife, plant mortality, disease <ul style="list-style-type: none"> 1. toxic 2. radioactive / nuclear 3. organic waste 4. sediment c. Violence- and conflict-induced human and wildlife mortality and ecosystem destruction <ul style="list-style-type: none"> i. disease <ul style="list-style-type: none"> 1. rapid-acting: Ebola fever, H5N1, SARS, cholera, rabies 2. gradual capacity loss and social disintegration → HIV/AIDS ii. human wildlife / conflict <ul style="list-style-type: none"> 1. poaching, wildlife massacres, species extinction → pest outbreaks 2. wildlife stampedes, predator attacks iii. large-scale population dislocation or relocation <ul style="list-style-type: none"> 1. rapid loss of vegetation cover → flood, mass movement, human/wildlife conflict 2. soil or water contamination → disease, pest outbreak 3. heavy hunting/ poaching → increased human-wildlife conflict or pest outbreak iv. illegal activities and violence, e.g. illegal drug trade v. warfare <ul style="list-style-type: none"> 1. explosives (nuclear or other) 2. biological warfare agents 3. firearm use 4. landmines d. Gas flaring e. Infrastructure failure i. water pollution (algal blooms, coral bleaching, pest infestation, disease epidemic) ii. dam or levee failure, flood iii. coastal protection (wall, artificial beach) failure flood and erosion iv. mass movement (e.g. waste slumps) f. Mining-induced <ul style="list-style-type: none"> i. seismic activity and mass movement ii. volcanic activity and mud volcano iii. mass movement iv. climate change and rainfall variation, e.g. mountain-top mining 	<p>6. Inducida por el hombre (antrópicas)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. incendios (deforestación, incendios, accidentes, drenaje de suelos de turba) b. contaminación (salud, por ej. intoxicación alimentaria, enfermedad) <ul style="list-style-type: none"> i. accidentes nucleares / radiactivos ii. movimiento de masas de residuos (acumulación inestable) iii. contaminación del aire por fuego tóxico / explosión / fuga iv. contaminación del agua por fallas o fugas / derrames → fauna, mortalidad de las plantas, enfermedades <ul style="list-style-type: none"> 1. tóxicos 2. radiactiva / nuclear 3. residuos orgánicos 4. sedimento c. Violencia y conflictos inducidos por el hombre y mortalidad de la vida silvestre y destrucción de los ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> i. enfermedad <ul style="list-style-type: none"> 1. de rápida acción: la fiebre del Ébola, el virus H5N1, SARS, el cólera, la rabia 2. pérdida gradual de la capacidad y desintegración social → VIH / SIDA ii. fauna / conflicto humano <ul style="list-style-type: none"> 1. caza furtiva, las matanzas de vida silvestre, la extinción de especies → brotes de plagas 2. fauna estampidas, ataques de depredadores iii. dislocación población a gran escala o la reubicación <ul style="list-style-type: none"> 1. pérdida acelerada de la cubierta vegetal → inundaciones, movimientos de masas, los conflictos con la vida salvaje 2. contaminación del suelo o del agua → enfermedad, brote de plagas 3. sobrecaza / caza furtiva → aumento de los conflictos humanos-vida silvestre o brote de plagas iv. actividades ilegales y violencia, por ej. comercio ilegal de drogas v. guerras <ul style="list-style-type: none"> 1. explosivos (nucleares o de otro tipo) 2. agentes de guerra biológica 3. uso de armas de fuego 4. minas terrestres d. quema de gas e. fallas en infraestructura <ul style="list-style-type: none"> i. la contaminación del agua (crecimiento de algas, blanqueamiento de coral, infestación de plagas, enfermedades epidémicas) ii. falla de presa o dique, inundaciones

Inglés	Español
	<ul style="list-style-type: none"> iii. protección del litoral (muros, playas artificiales) falla por crecidas y erosión iv. movimiento de masas (por ej. derrumbes de desechos) f. Minería inducida <ul style="list-style-type: none"> i. actividad sísmica y el movimiento de masas ii. actividad volcánica y lodo volcánico iii. movimiento de masas iv. el cambio climático y la variación de las precipitaciones, por ej. minería en cimas de la montaña
<p>7. Climate change</p> <ul style="list-style-type: none"> a. sea-level rise b. melting permafrost c. rainfall pattern change d. increased storm severity or frequency e. desertification 	<p>7. Cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> a. aumento del nivel del mar b. derretimiento del permafrost c. cambio en el patrón de las precipitaciones d. incremento en la frecuencia y severidad de las tormentas e. desertificación

Anexo 3 Listado de Amenazas identificadas por SEGEPLAN (SEGEPLAN, 2013)

Naturales

Terremotos (sismos)
Tsunamis (maremotos)
Erupciones Volcánicas (ceniza, piroclásticos, lahares, lava, gases, etc.)
Deslizamientos
Derrumbes
Hundimientos
Inundaciones
Huracanes y/o depresiones tropicales
Olas ciclónicas (mareas altas)
Sequías
Desertificación
Heladas (congelación)
Onda de frío (masas de aire frío)
Ola de calor (Temperaturas altas fuera del promedio normal)
Radiación solar intensa
Vientos Fuertes
Sedimentación

Socio Naturales

Incendios forestales

Erosión (hídrica o eólica)
Deforestación
Agotamiento acuífero
Desecamientos de ríos

Antrópicas

Incendios estructurales
Derrames hidrocarburos
Contaminación por uso de agroquímicos
Contaminación del aire
Contaminación por ruido
Contaminación eléctrica (alta tensión) y electromagnética (antenas telefónicas)
Contaminación por desechos sólidos
Contaminación por desechos líquidos
Epidemias
Plagas que afectan a humanos y/o procesos productivos

Aglomeraciones
Explosiones
Hundimientos por colapso de drenajes y/o acción del hombre.
Manifestaciones Violentas
Grupos delincuenciales
Linchamientos
Conflictos sociales
Accidentes (terrestres, aéreos, marítimos)

Anexo 4. Programa de Taller de Gestión de Riesgo Climático aplicado al Patrimonio Cultural Tangible (Parques y Sitios Arqueológicos).

Actividad	Metodología
Bienvenida y apertura del evento	
Introducción/objetivos y alcance Presentación participantes	Exposición y presentación
Contexto del sitio <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del Sitio • Patrimonio Cultural de la Humanidad • Historial de eventos e impactos sobre Patrimonio Cultural y Natural 	Exposición
Introducción a los conceptos: Adaptación, gestión de riesgo, vulnerabilidad	Exposición
Receso	
Tendencias del cambio climático región	Exposición
Procedimiento del taller y uso de la herramienta	Exposición
Calificación de amenazas y vulnerabilidad de visitantes y personal	Trabajo grupos
Calificación de efectos en Patrimonio Cultural	Trabajo grupos
Almuerzo	
Calificación de efectos en Patrimonio Natural	Trabajo grupos
Revisión de consistencia de calificaciones y definición de prioridades para las medidas	Plenaria
Discusión y definición del Plan de Gestión de Riesgo para cada amenaza	Trabajo de grupos
Receso	
Revisión del Plan de Gestión de Riesgo para cada amenaza (es recomendable trabajarlo a detalle con los responsables del manejo del sitio arqueológico, si es necesario en un evento posterior y dar retroalimentación a los participantes sobre los resultados finales)	Plenaria
Evaluación de la herramienta	Plenaria / individual
Seguimiento y Cierre	

Anexo 5: Matriz de Análisis de Riesgo Climático en Parques y Sitios Arqueológicos

Amenaza (el listado incluido es indicativo y debe ajustarse a las condiciones de cada sitio, ver anexos 2 y 3)	Calificación de la amenaza				Vulnerabilidad de visitantes y personal del PAQ								Efectos sobre Patrimonio Cultural	
	Alcance (magnitud)	Recurrencia	Reversibilidad del daño	Promedio de amenazas	Exposición al daño (grado de peligro)	Capacidad Local (Calificación: 1: Alta 2: Media 3: Baja)			Capacidad Institucional (Calificación: 1: Alta 2: Media 3: Baja)			Promedio de la vulnerabilidad	Patrimonio Cultural inmueble (edificaciones)	
Calificación	1: Reducido (<30%) 2: Medio (31-60%) 3: Generalizado (>60%)	3: Alta (anual o <) 2: Media (>1-4 años) 1: Baja (>4 años)	1: Reversible 2: Difícil de recuperar 3: Irreversible	3: Alto 2: Medio 3: Bajo	1: Bajo 2: Medio 3: Alto	Preparación	Respuesta	Rehabilitación	Preparación	Respuesta	Rehabilitación		Descripción de los efectos	1: Bajo 2: Medio 3: Alto
Valor máximo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3
Inundaciones				0								0		
Precipitaciones intensas				0								0		
Vientos fuertes				0								0		
Deslaves				0								0		
Oleaje fuerte				0								0		
Tormentas eléctricas				0								0		
Heladas, granizo				0								0		
Sequía				0								0		
Tendencias según escenarios de Cambio Climático														
Intensificación de sequía e incendios forestales CC				0								0		
Cambios en la intensidad y frecuencia de tormentas y huracanes				0								0		
Cambios en la composición de especies en ecosistemas (líquenes, hongos, algas, plantas, animales, otros)				0								0		
Mayor intensidad de radiación ultravioleta				0								0		
Amenazas Geológicas / Geomorfológicas**														
Sísmicas				0								0		
Volcánicas (cenizas, lava, piedras, gases, lahares)				0								0		
Hundimientos				0								0		
Erosión y deposición				0								0		
Movimientos de masa (Deslizamientos, licuefacción)				0								0		
Amenazas Antrópicas														
Contaminación por desechos sólidos				0								0		
Contaminación del agua (desechos líquidos)				0								0		
Efectos de Políticas y Decisiones (ej. restauración inapropiada, negligencia)				0								0		
Incendios				0								0		
Fallas en infraestructura (bordas, represas, carreteras etc.): Estructura original o por malas intervenciones				0								0		
Incendios forestales				0								0		
Deforestación y depredación recursos naturales				0								0		
Vandalismo (saqueo, delincuencia, crimen organizado, robo, extracción, depredación, pintas)				0								0		
Sobrecarga de visitantes				0								0		

