



SISTEMA DE INDICADORES DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA DESTINOS TURÍSTICOS (SICCDE)

INFORME A.2.2.

INFORME TÉCNICO

Proceso de selección de indicadores de cambio climático y turismo con panel de expertos

Fecha

22-10-2020

Este informe ha sido desarrollado en el marco del proyecto SICCDE, que cuenta con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Fundación Biodiversidad.



Desarrollado por:

eco-union

c/Palau 4

08002 Barcelona, Spain

www.ecounion.eu



Sugerencia de referencia: Klarwein S., González D., A. (2020). *Proceso de selección de indicadores de cambio climático y turismo con panel de expertos. Contexto de la Provincia de Barcelona y Pirineo Catalan*. Proyecto SICCDE. eco-union, 22.



Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de la entidad eco-union, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	4
2	PROCESO Y METODOLOGÍA DEL PANEL DE EXPERTOS	5
2.1	Fase evaluación de indicadores con técnicos externos: introducción	5
2.2	Metodología aplicación SMART	5
2.3	Justificación Metodológica del panel de expertos	5
3	PROCESO DE LA CONSULTA DEL PANEL DE EXPERTOS	7
3.1	Introducción	7
3.2	Evaluación de indicadores de Costa	7
3.3	Evaluación de indicadores de Nieve	8
3.4	Evaluación de indicadores de urbano-cultural	11
3.5	Evaluación de indicadores transversales	12
4	LISTA CONSOLIDADA DE INDICADORES A PARTIR DEL PANEL DE EXPERTOS	16
4.1	Introducción	16
4.2	Indicadores de costa	16
4.3	Indicadores de nieve	17
4.4	Indicadores transversales	19
5	LIMITACIONES DEL PROCESO Y CONSIDERACIONES FINALES	21

1 Introducción y objetivos

La elaboración de indicadores de vulnerabilidad y de respuesta de adaptación y mitigación relativos al cambio climático para destinos turísticos de la provincia de Barcelona y el Pirineo Catalán se ha desarrollado a través de un proceso itinerante de investigación.

La primera fase corresponde a la selección de indicadores a partir de una revisión sistemática realizada previamente y que fue publicada en el informe A.1.2.¹ La segunda fase es la aplicación del criterio SMART para la identificación y selección de indicadores de la revisión sistemática, y su validación a través de un panel de expertos. La tercera fase consiste en la refinación de un listado de indicadores a través de un proceso de participación con un grupo de expertos/as y usuarios finales de los indicadores. Este proceso de participación consistirá en un cuestionario online y una sesión de trabajo online. Los resultados de este proceso permitirán elaborar el sistema de indicadores de cambio climático y turismo adaptado al contexto del Pirineo Catalana para turismo de nieve y para la provincia de Barcelona para destinos de costa y urbanos.

En la segunda fase, primero la aplicación de SMART seleccionó 70 indicadores de 292 de la revisión sistemática, mientras que la consulta del panel de expertos redujo la lista a 37 indicadores. Este informe describe la metodología de la aplicación del criterio SMART y de la posterior evaluación de la lista resultante por el panel de expertos.

¹ Informe disponible en el siguiente enlace: <http://www.ecounion.eu/portfolio/siccde/>

2 Proceso y metodología del panel de expertos

2.1 Fase evaluación de indicadores con técnicos externos: introducción

A partir de los 292 indicadores extraídos en la fase de la revisión sistemática se seleccionaron 70 indicadores aplicando los criterios SMART. Seguidamente tres técnicos externos evaluaron la lista de 70 indicadores para llegar a una lista de 37 indicadores.

2.2 Metodología aplicación SMART

La primera lista de 292 indicadores englobaba la totalidad de indicadores que tenían alguna relevancia a la gestión del cambio climático en destinos turísticos. SMART es una herramienta de buenas prácticas a la hora de seleccionar y crear indicadores aceptada internacionalmente. La practicidad de la herramienta la hace idónea para seleccionar los indicadores más adecuados de una lista extensa como ha sido el caso.

SMART identifica indicadores que son: Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Limitado en Tiempo. El primer criterio, Específico, significa que el indicador debe describir con precisión lo que debe medirse. Medible significa que independientemente de quién use el indicador, se mediría de la misma manera. Alcanzable, significa que la recopilación de datos debe ser sencilla y rentable. Relevante requiere que el indicador esté estrechamente relacionado con lo que se quiere medir. Finalmente, Limitado en el Tiempo significa que debe haber un marco de tiempo vinculado al indicador (como la frecuencia con la que se recopila o mide). La aplicación de los indicadores ha sido pensada en base a la disponibilidad de fuentes públicas de datos extraídos o utilizados por administraciones catalanas, y en los siguientes contextos turísticos particulares:

- Pirineo catalán: entorno geográfico de montaña y turismo de nieve.
- Provincia de Barcelona: entorno geográfico de costa y turismo de sol y playa, activo, y urbano-cultural, en entornos de costa e interior.

Siguiendo la herramienta SMART usamos las siguientes preguntas para validar si cada indicador cumplía con los criterios:

- Específico:
 - ¿Es claro lo que está midiendo?
 - ¿Es lo suficientemente específico para medir una evolución?
- Medible:
 - ¿Se puede medir el indicador?
- Alcanzable:
 - ¿Se podrá medir suficiente para que el indicador sea útil?
- Relevante:
 - ¿Es relevante al turismo y al cambio climático?
- Duración determinada:
 - ¿Se puede medir el indicador con un tiempo-coste razonable?

2.3 Justificación Metodológica del panel de expertos

El resultado de la aplicación de SMART fue una lista de 70 indicadores de los cuales había 9 indicadores de costa, 22 de nieve, 5 de urbano-cultural y 34 transversales.

Los tres técnicos evaluadores de dicha segunda lista de 70 indicadores fueron:

- 1) Iván Martínez Castro: Técnico, Oficina de Cambio Climático, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- 2) Gabriel Borrás Calvo: Responsable de Àrea de Adaptació, Oficina Catalana de Canvi Climàtic de la Generalitat de Catalunya
- 3) Marc Pons: Director del Institut d'Estudis Andorrans y de la Fundació Actua Tech.

Los criterios de selección se basaron en la experiencia en producción científica y en la elaboración de planes y políticas de cambio climático en instituciones públicas. En este proceso no fue posible aplicar un enfoque de género puesto que la selección se realizó en base a contactos de la asociación y al criterio de las dos administraciones a las que se les solicitó participación.

A cada uno de los técnicos se les envió el listado con los 70 Indicadores. En el cual evaluaban la relevancia de cada indicador para medir el cambio climático en destinos turísticos además de la trazabilidad e implementación de cada indicador en el contexto de Cataluña sugiriendo si cada uno era aprobable, descartables y si había algún otro indicador más relevante al contexto.

Esta fase ha sido imprescindible para crear una lista de indicadores coherentes con el cambio climático en destinos turísticos en el contexto geográfico y turístico particular y en base a la disponibilidad de datos estadísticos. Consecuentemente, la fase de la consulta nos permitirá entrar en la fase del taller con expertos/as con una lista de 37 Indicadores trabajados con la confirmación de que son relevantes al cambio climático en los destinos turísticos seleccionados. Así permitiendo enfocar en mejorar las insuficiencias de cada lista del tipo de destino turístico: Urbano-cultural, Costa y Nieve a parte de la lista de indicadores transversales (coherentes con cada tipología de destino).

3 Proceso de la Consulta del Panel de Expertos

3.1 Introducción

En esta sección mostraremos la evaluación sintetizada y conjunta que realizaron los técnicos en sus respectivos documentos con los 70 indicadores de la lista resultante de la fase de la aplicación de SMART.

En esta fase entregamos una tabla, a cada uno de los tres técnicos anteriormente mencionados. La tabla contenía cinco hojas, una explicando el contenido con indicaciones para evaluar y una hoja para cada tipología de indicadores: Costa, Nieve, Urbano-Cultural y Transversales.

Las siguientes tablas muestran el resultado conjunto de la evaluación de los técnicos. Las columnas en naranja corresponden a la síntesis de la revisión de los técnicos. Los indicadores en filas en azul corresponden a indicadores de exposición; en naranja claro a sensibilidad; en amarillo a capacidad de adaptación; en verde a respuesta de adaptación, y; en gris a respuesta de mitigación

3.2 Evaluación de indicadores de Costa

El proceso de evaluación de la lista de 9 indicadores de costa (8 de exposición y 1 de sensibilidad) fue de la siguiente manera:

Tabla 1: Indicadores de cambio climático y turismo en zonas costeras

#	Indicador	Síntesis observaciones técnicos	Sugerencia técnicos	Revisión eco-union de evaluación
1	Temperatura media anual de la superficie del mar	Considerar datos del BAIC del SMC. Considerar datos de AEMA, C3S CDS y Copernicus.	Aprobado	OK BAIC
2	Caudal medio anual del río	Demasiado condicionado por factores no climáticos.	Descartado	Considerar. "Área con riesgo potencial significativo de inundación fluvial" del ACA
3	Número anual de tormentas	Dato sin mucha influencia del CC	Descartado	OK, consultar datos BAIC
4	Kilómetros de costa	Considerar datos cartográfica de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.	Aprobado	Lo más interesante encontrado. en ICGC es "evolució media de línea de costa" (por playa)

5	Nivel medio anual del mar	Considerar datos de BAIC del SMC; la ACA NO dispone de datos sobre incremento nivel del mar.	Aprobado	Usar BAIC. Nota: Servira para costa Mediterranea pero la fuente no es útil para la costa Atlantica
6	Zonas costeras de baja elevación (km2 o %): Area o porcentaje de la costa con elevación de hasta 10 m	Sin mucha utilidad.	Descartado	Descartado
7	Población costera (Población costera total que vive dentro de una zona de 2,5 km en promedio de la costa)	Consultar base de datos IDESCAT o bien de l'ICGC. Sería interesante tener datos más precisos de población.	Aprobado	Descartado: No encuentronada sobre Población Costera en ICGC
8	Porcentaje de población por debajo de 5 m de elevación según el dataset PLACE-II	Sin mucha utilidad. La subida no será uniforme.	Descartado	Descartado
9	Adaptación necesaria de los corales al aumento del estrés térmico (Celcius) (1980-1999 frente a grados 2050-2059)	No tiene interés en contexto Mediterraneo. Más interesante encontrar un dato sobre el impacto del CC en la posidonia.	Descartado	Descartado

3.3 Evaluación de indicadores de Nieve

El proceso de evaluación de la lista de 22 indicadores de nieve (9 de exposición, 8 de sensibilidad y 5 de capacidad de adaptación) fue de la siguiente manera:

Tabla 2: Indicadores de cambio climático y turismo de nieve del Pirineo Catalán

#	Indicador	Síntesis observaciones técnicos	Sugerencia técnicos	Comentario Resolución
1	Temporada media de esquí de al menos 100 días - "regla de 100 días" (indicador general de rentabilidad)	Revisar. Indicaor núm. 3 es más adecuada; Se mide por espesor de 30cm (?), es importante medir en varias cotas o cota más baja.	Descartado	Descartado
2	Temperatura media diaria nov-apr (c)	BAIC SMC; mejor datos de modelos de estaciones meteorológicas.	Revisar	Datos de estaciones meteorologicas disponible en meteo.cat
3	Duración de la cubierta de nieve (días) - min 1 cm/min 30 cm	Intentar l'Associació Catalana d'Estacions de Muntanya, o bien a través de l'ICGC; Valor 1cm es irrelevante. Mejor mín 30/50 cm,	Revisar	"Gruix de Neu" en ICGC; Posible alternativa disponible: "Gruix de Neu Mitjà mensual" (cm) del SMC.

4	Número de inviernos fiables para la nieve en los últimos diez años - una temporada de invierno con suficiente nieve natural para operar la infraestructura de manera rentable (diferencia entre diez y el número de inviernos fiables para la nieve)	Se puede calcular invierno fiable con ind. 1 o a partir del número de inviernos con más de 100 días con espesor igual o mayor a 30cm en la cota media	Revisar	Aprobado temporal. Igual sustituir por uno que sale en el Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya.
5	Ingresos por visita del esquiador	Parece difícil obtener datos fiables; Mirar Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya.	Revisar	Aprobado temporal. Igual sustituir por uno que sale en el Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya.
6	Número de días con nevadas/año	BAIC SMC; una temporada con dos nevadas fuertes puede ser buena.	Descartado	Descartado
7	Numero de forfaits vendidos 2013-2014	Dato muy difícil de obtener; Relación con CC artificial.	Descartado	Descartado
8	Intensidad turística: pernoctaciones/habitantes de invierno	Revisar Mirar Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya	Revisar	Mirar de sustituir por uno que sale en el Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya.
9	Porcentaje de instalaciones turísticas ubicadas en zonas vulnerables (por ejemplo, remontes/estructuras construidas sobre permafrost/ glaciares, casas cerca de deslizamientos de tierra)	Mirar Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya; muchos sesgos en la definición de vulnerabilidad	Descartado	Descartado
10	Días de operación de la estación de esquí	Relación con CC artificial y posiblemente engañosa	Descartado	Descartado
11	Días esquiabiles mín. 30cm (n)	Relación con CC artificial y posiblemente engañosa	Descartado	Descartado
12	Indicador de la incertidumbre percibida (probabilidad estimada de cambio climático que causa una disminución de la disponibilidad de nieve natural dentro de los siguientes 20 años + la certeza de los operadores de remontes sobre sus estimaciones)	Revisar proyecto CLIMPY del Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (OPCC); OK	Aprobado	Aprobado: Mirar ejemplo del Proyecto Climpy
13	número de cañones de nieve	Si pudiera obtenerse caudal bombeado por los cañones aualmente o días de funcionamiento, en caso contrario no	revisar	Sustituir por alguno del Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya o Proyecto Climpy
14	porcentaje de cobertura de nieve artificial	Parece difícil obtener datos fiables para todas las estaciones	revisar	Mirar Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya o Proyecto Climpy
15	coste de producción estacional de nieve artificial (o)	Dirigirse a ACEM (Associació Catalana d'Estacions de Muntanya) o Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), propietaria de 7 estaciones de esquí; Relación con CC artificial y posiblemente engañosa	Descartado	Descartado
16	Porcentaje de cambio en las visitas de esquiador durante un registro de referencia de invierno cálido y deficiente en nieve	Consultar estudio por ENT para FB: <i>Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de invierno en España</i> ; Demasiados sesgos y ya englobado en indicadores anteriores	Descartado	Descartado
17	sensibilidad a la nieve de las pernoctaciones de invierno (basada en la relación entre las condiciones naturales de la nieve y las pernoctaciones mensuales)		Aprobado	Comprobar disponibilidad contexto español
18	Concienciación sobre los posibles efectos del cambio climático de los operadores turísticos	Se aseguran las encuestas a futuro?	Aprobado	Aprobado como segerencia
19	Fabricación de nieve (% de potencia)	No como indicador de adaptación	Descartado	Descartado

20	la relación demanda/suministro de agua se calculó sobre la base del agua necesaria para la fabricación de nieve y el suministro de agua proporcionado por las precipitaciones en los principales meses de fabricación de nieve (noviembre-febrero)	No es un problema en las localizaciones de estación de esquí	Descartado	Descartado
21	La conciencia de los esquiadores sobre el cambio climático, es decir, las experiencias personales de los encuestados y el conocimiento del cambio climático	Se aseguran las encuestas a futuro?	Aprobado	Aprobado como sugerencia
22	Proporción de esquiadores preparados para esquiar en nieve artificial	sn	Descartado	Descartado

Además, los expertos sugirieron considerar los siguientes 8 indicadores (7 de sensibilidad y 1 de capacidad de adaptación):

Tabla 3: Sugerencia de indicadores nuevos de turismo de nieve

#	Indicador	Comentario técnicos
1	Años con capacidad de operar durante el puente de la purísima	Fecha crítica para la rentabilidad de las estaciones
2	Años con capacidad de operar durante las navidades	Idem al anterior
3	Temperatura máxima a la que los sistemas de producción de nieve pueden producir eficientemente	Importante usar temperatura (WET-BULB; combinación de temperatura y humedad)
5	Potencial de producción de nieve	Número de horas con la temperatura de WET-BULB menor de -x grados
6	Días potenciales de producción de nieve	(-x Grados de la wet-bulb temperature) entre las 17h i las 8h
7	Fecha de inicio de temporada	Primera fecha del periodo continuo más largo con al menos 30cm
8	Fecha de inicio de ifn de temporada	Última fecha del periodo continuo más largo con al menos 30cm
9	Porcentaje de actividades alternativas a la nieve en la zona turística	Es relevante para la resiliencia

3.4 Evaluación de indicadores de urbano-cultural

El proceso de evaluación de la lista de 5 indicadores de urbano-cultural (2 de exposición, 2 de sensibilidad y 1 de respuesta de mitigación) fue de la siguiente manera:

Tabla 4: Indicadores de turismo y cambio climático en destinos urbano-culturales

#	Indicador	Síntesis observaciones técnicos	Sugerencia técnicos	Comentario Resolución
1	Asentamientos urbanos en llanuras de inundación designadas y zonas de retención;	Consultar el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del segundo ciclo de planificación elaborado por la ACA para la elección de indicadores de exposición al riesgo de inundación	Aprobado	Plan de Segundo Ciclo no encontrado; Considerar: "km de cursos fluviales amb delimitació de zones inundables" No para una base de datos que nos proporcione un indicador relacionado. No obstante se podría proponer uno a partir de la información del Tercer Informe sobre CC a Catalunya. Como por ejemplo: km2 de costa urbana inundada con 1m, 2m y 3m de subida del nivel del mar; o % de playas en que el efecto del cambio climático impacta negativamente en la erosión (p. 200)
2	Zonas urbanas costeras por debajo del nivel del mar y potencialmente afectados por el aumento del nivel del mar	Consultar el capítulo de erosión e inundación costera coordinado por el Dr. Agustín Sánchez Arcilla publicado dentro del Tercer Informe sobre el Canvi Climàtic de Catalunya; Sería más adecuado zonas urbanas afectadas por embates costeros respecto a periodo de retornos dados (típicamente 100 años)	Revisar	
3	Zona urbana verde/azul [%] UMZ 2006 de la ciudad central (EEAGRBLI)		Aprobado	Falta de datos. Mejor usar indicador número 5
4	Ciudad participando en la iniciativa Mayors Adapt	Es un indicador cualitativo, no cuantitativo, puesto que una ciudad puede o no participar en Mayors Adapt; No tiene ninguna utilidad	Descartado	Descartado
5	Number of Urban Green :Urban parks, lawns, allotment gardens, permanent crops, flowerbeds (ha)	No toda zona verde según las designan los ayuntamientos son favorables a adaptación. Sugencia: consultar capa cobertura arborea urbana en Copernicus Land	Revisar	Se podría desarrollar un indicador de % de cobertura arborea urbana a partir del Street Tree Layer de Copernicus Land, No obstante no tiene indicadores sino mapas
Valoración de la lista conjunta		Fundamental incluir: olas de calor; noches tropicales; Heating Degree-Days (HDD); Cooling Degree-Days (CDD)		

3.5 Evaluación de indicadores transversales

El proceso de evaluación de la lista de 34 indicadores transversales (11 de exposición, 10 de sensibilidad, 7 de capacidad de adaptación, 3 de respuesta de adaptación y 3 de respuesta de mitigación) fue de la siguiente manera:

Tabla 5: indicadores de turismo y cambio climático transversales

#	Indicador	Síntesis observaciones técnicos	Sugerencia del técnico: Aprobado /Descartado	Comentario eco-union de evaluación
1	Recursos hídricos renovables por persona	Considerar EEA	revisar	Considerar el Water Exploitation Index + del EEA
2	Número de eventos anuales de inundación	Datos difíciles de conseguir	revisar	Encontrar un indicador a partir del mapa de zonas en riesgo de inundación del Miteco. Revisar si hay superficie de zona inundable en municipio"
3	Cambio en la recarga de aguas subterráneas	Revisar ACA o WEI+ de EEA	revisar	OK o incluir en WEI +
4	Cambios en la superficie forestal (%)	Revisar datos de CREAF	Descartado	Descartado
5	Población expuesta al cambio en el peligro de inundaciones en los ríos	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	Aprobado	Aprobado
6	promedio estacional de los gastos diarios de los turistas individuales	Difícil obtener datos fiables. Mirar Agencia Catalana del Turisme	Aprobado	Aprobado
7	Aumento de los días calurosos/año (Tmax > 30 oC);	Mirar SMC o AEMET en ADAPTECCA. Umbral varía según desino		Aprobado: Para Barcelona SMC ; ver si se puede cambiar a aumento de los días calurosos con respecto a la media.
8	aumento en días/año con lluvia intensa (RR > 30 mm)	SMC	Aprobado	SMC: Aprobado
9	Aumento de los incendios forestales	Revisar CREAF-CTFC; revisar definición; considerar FWI	revisar	Número de Grandes Incendios Forestales (+ de 500 ha). Recisar daots Magramao usar FWI
10	Gravedad relacionada con el turismo (frecuencia e intensidad) de los extremos climáticos (máximo 5 días de variación de precipitación acumulada)		Descartado	DECARTADO

11	Frecuencia y gravedad de los incendios forestales Frecuencia y gravedad de los desastres naturales (inundaciones repentinas, aguas interiores, tornados, etc.)	Muchos sesgos artificiales	Descartado	DESCARTADO
12	número de camas por cada 1.000 habitantes	OK	Aprobado	APROBADO
13	Precio de un m3 de agua doméstica – Euro (EN3010V)	No indica CC	Descartado	DESCARTADO
14	Porcentaje de hogares por debajo del umbral de pobreza en la muestra	Revisar indicadores existentes en Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética	revisar	OK revisar
15	Contaminación de las aguas subterráneas (Porcentaje de la zona afectada)	ACA (número de masas de agua subterráneas con mal estado) y DG Agua/CCHH	Aprobado	ACA: Número de masas de agua subterráneas en mal estado
16	share of babies and people over 85 (indica alta sensibilidad a inundaciones y temperaturas altas)	Demasiado genérico	Aprobado	Descartado
17	Zonas boscosas con un tamaño mínimo de área de >4 ha, que funcionan como áreas de producción de aire fresco;	Revisar. Igual más interesante a la inversa.	revisar	Descartar
18	por ciento de cambio de exceso de mortalidad relacionada con las olas de calor	Ver Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos de Temperatura sobre la Salud (en CIE-10 como X-30); ver Salut de la Generalitat de Catalunya y artículos del ISGlobal o de la EEA (EU)	Aprobado	Aprobado
19	Número de población afectada por eventos climáticos extremos	ver Proyecto PESETA III de la Comisión Europea; datos difíciles de conseguir.	Aprobado	Aprobado
20	Capital medioambiental: Porcentaje de área designada Natura 2000 en la región NUTS 3	Revisar; igual mejor estado de conservación de RN2000	revisar	Descartado
21	Cambio en difusión de patógenos infecciosos (malaria, encefalitis, etc.)	Considerar disponibilidad de número de infecciones autóctonas de Dengue; Chikungunya, Zika.	revisar	Indicador confuso; datos no encontrados
22	Porcentaje de hogares con saneamiento mejorado	Dato engañoso	Descartado	Descartado
23	Un compromiso financiero a largo plazo para la implementación de RE: financiación adecuada para el despliegue en RE (FINAN)	Dato inexistentes	Descartado	Descartado

24	Acceso a la información sobre el cambio climático (Porcentaje de hogares que informan haber recibido información relacionada con el cambio climático, como la sensibilización sobre el impacto del cambio climático, la adaptación y la mitigación, y la advertencia sobre la sequía, las inundaciones en los últimos cinco años.)	Datos sobre percepción general de CC es más viable	revisar	Datos no encontrados
25	Reconocimiento del agua como bien público y protección del agua;		Descartado	Descartado
26	Estrategia de adaptación al cambio climático en el sector del agua	Mirar indicadores de líneas de acción del nuevo PNACC	Aprobado	Aprobado
27	% del presupuesto del total de la localidad asignado a la planificación del espacio verde;	Datos no disponibles		Descartado
28	Capital humano (Porcentaje de población activa altamente educada)	Engañoso. Mejor trabajos con relación con adaptación	Descartado	Descartado
29	número de ecosistemas, especies clave o especies en peligro de extinción que actualmente están siendo protegidas	Las especies se mueven como consecuencia del CC y las áreas protegidas estáticas no son una respuesta de adaptación	Descartado	Descartado
30	Modificaciones climáticas y microclimáticas (por ejemplo, mitigación del efecto Isla de Calor Urbano; moderación de la temperatura a través de la evapotranspiración y el sombreado; modificación de la velocidad del viento)		Aprobado	Aprobado
31	Aumento del número de especies	En todo caso sería disminución; el aumento es resultado de investigación	Descartado	Datos no encontrados
32	Reducción del uso de energía del edificio para calefacción y refrigeración (por ejemplo, sombreado por árboles; edificio cubierto por techo verde y paredes verdes)	Mejora de la eficiencia energética es lo más neutral e independiente (y además existe el dato)	revisar	Mejora de la eficiencia energética

33	Emisiones de carbono (por ejemplo, secuestro y almacenamiento directos de carbono; se evitaron las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la refrigeración)	Con el inventario anual de GEI esto ya está más que resuelto con mucho más detalles (sectores, regionalización)	Descartado	Descartado
34	Valor de las emisiones de CO2 evitadas y el secuestro de carbono	No hay precio comparable para establecer un valor; a menudo se cita el valor en mercados de carbono pero es un error compararlo con eso	Descartado	Descartado

4 Lista consolidada de indicadores a partir del panel de expertos

4.1 Introducción

A partir de la evaluación de los técnicos se ha descartado indicadores, sustituido unos por otros más relevantes al contexto de estudio y se han incluido otros nuevos. El resultado de esta fase es una lista de 37 Indicadores. En la siguiente fase, primero, se hará una consulta telemática a los expertos que participarán en el taller sobre la relevancia de cada indicador y la propuesta de nuevos. Segundo, se terminará de examinar la lista en el taller de expertos/as.

Cabe mencionar, que en esta segunda lista consolidada hemos juntado los indicadores de la lista “urbano-cultural” con la lista de indicadores de costa. Esta modificación se ha realizado debido a que los indicadores de la lista de “urbano-cultural” también eran relevantes a destinos de costa.

A continuación, presentamos la segunda lista consolidada resultante de la evaluación de los tres técnicos.

4.2 Indicadores de costa

En la tipología costa hay 12 indicadores (10 indicadores de, 1 de capacidad de adaptación y 1 de respuesta de adaptación):

Tabla 6: Listado final de indicadores de turismo y cambio climático en zonas de costa.

#	Indicador	Riesgo	Componente	Fuente	Comentario
1	Variación en la Temperatura mediana anual del mar en superficie, 20m, 50m y 80m.	Aumento de temperaturas; pérdida de biodiversidad	Temperatura del mar	Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) Boletín anual de indicadors climatics (BAIC)	Indicador alternativo: Sea Surface Temperature (Copernicus) https://marine.copernicus.eu/science-learning/ocean-monitoring-indicators/catalogue/page/2/
2	Precipitación mediana anual	Cambios de precipitación	Precipitación	Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) Boletín anual de indicadors climatics (BAIC)	
3	Evolución media anual de la línea de costa (por playa)	Subida del nivel del mar (SNM) y erosión	Ruta turística / playa	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	
4	Nivel medio anual del mar	SNM	Nivel del mar	Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) Boletín anual de indicadors climatics (BAIC)	
5	% de terreno en zona de peligrosidad por inundación costera T=100 años	SNM, inundación	Inundación	Miteco (https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/Mapas-peligrosidad-por-inundacion-costera.aspx)	
6	Km de cursos fluviales con delimitación de zonas inundables	Inundación	Infraestructura	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación; ACA	
7	Número de días con olas de calor	Temperaturas altas	Temperatura	Adaptecca	
8	Número de noches tropicales	Temperaturas altas	Temperatura	Adaptecca	

9	Km2 de costa urbana inundada con 1m, 2m y 3m de subida del nivel del mar	SNM	Infraestructura	No hay base de datos; indicador usado en el capítulo de erosión e inundación costera coordinado por el Dr. Agustín Sánchez Arcilla en el Tercer Informe de CC en Catalunya	Alternativa: En el mismo artículo (p. 200) se estima (a partir del estudio de casaprat, m.; mcinnes, k. l.; hemer, m. a. [et al.] (2015, en revisió). usando datos del proyecto HIPOCAS, el % de playas en que el efecto del cambio climático afecta negativamente la erosión.
10	Área con riesgo potencial significativo de inundación fluvial	Inundación, sequía	Caudal del río	ACA	
11	Superficie (km2) de áreas marinas protegidas o espacios marinos protegidos	Perdida de habitats y biodiversidad	Áreas marinas	https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/espacios-marinos-prottegidos/areas-marinas-prottegidas/areas-marinas-prottegidas.aspx	Elaborar a partir de Miteco
12	Incremento (%) de cobertura arborea urbana		Medida: incremento de espacios verdes	A partir de Mapa del Street Tree Layer de Copernicus-Land	Se debe elaborar el indicador. No ofrece los datos directamente.

4.3 Indicadores de nieve

En la tipología de nieve hay 12 indicadores (5 de exposición, 5 de sensibilidad y 2 de capacidad de adaptación):

Tabla 7: Listado final de indicadores de turismo de nieve y cambio climático en el Pirineo Catalán

#	Indicador	Riesgo	Componente	Fuente	Comentario
1	Temperatura mitjana mensual	Temperaturas altas y cambios de precipitaciones	Temperaturas	Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) Boletín anual de indicadores climatic (BAIC)	
2	Mediana mensual de grosor de nieve (cm)	Falta de nieve	Cobertura de nieve	ICGC	Alternativa: Grosor de nieve media mensual; del SMC en: https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/serveis-i-dades-climatiques/normals-climatiques-recents/
3	Número de inviernos fiables (con más de 100 días con igual o más de 30 cm de grosor de nieve en la cota media) en los últimos diez años - temporadas de invierno con suficiente nieve natural para operar la infraestructura de manera rentable (diferencia entre diez y el número de inviernos fiables para la nieve)	Temperaturas altas y cambios de precipitaciones	Temperaturas	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.002	
4	VAB directo e indirecto de las estaciones de esquí (en miles de euros)		Estructura oferta / dependencia socioeconómica	Llibre Blanc d'Estacions de Muntanya	
5	Intensidad turística: pernoctaciones/habitantes de invierno		Demanda	https://doi.org/10.1016/j.iort.2015.06.010	

6	Indicador de la incertidumbre percibida (probabilidad estimada de cambio climático que causa una disminución de la disponibilidad de nieve natural dentro de los siguientes 20 años + la certeza de los operadores de remontes sobre sus estimaciones)	Temperaturas altas y cambios de precipitaciones	Percepción turística	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.006 (via encuestas)	Alternativa: Anomalía prevista (basado en previsiones del proyecto Climpy) de las precipitaciones y temperatura media con RCP 4.5 y RCP 8.5 en 2030 y 2050 (https://www.opcc-ctp.org/es/geoportal)
7	Años con capacidad de operar durante el puente de la purísima y las navidades	Falta de nieve	Estructura oferta	https://arc.lib.montana.edu/snow-science/item.php?id=2593 https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-020-01867-3	Fechas claves para rentabilidad de las estaciones
8	Días potenciales de producción de nieve	Temperaturas altas y cambios de precipitaciones	Tecnología de nieve	https://arc.lib.montana.edu/snow-science/item.php?id=2593 https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-020-01867-3	Días en los que la temperatura mínima está por debajo del umbral de producción (-x Grados de la wet-bulb temperature) entre las 17h i las 8h
9	Fecha de inicio y fin de temporada	Falta de nieve	Estructura oferta	https://arc.lib.montana.edu/snow-science/item.php?id=2593 https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-020-01867-3	Primera y última fecha del periodo continuo más largo con al menos 30cm
10	Sensibilidad a la nieve de las pernотaciones de invierno (basada en la relación entre las condiciones naturales de la nieve y las pernотaciones mensuales)	Temperaturas altas y cambios de precipitaciones	Demanda	https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.07.003	
11	Concienciación sobre los posibles efectos del cambio climático de los operadores turísticos y los esquiadores		Percepción agentes	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.004 ; https://doi.org/10.1080/14927713.2015.1122284	
12	Porcentaje de actividades alternativas a la nieve en la zona turística		Estructura de la oferta	https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13658816.2014.933481	Estas áreas se muestran más resilientes en cuanto a la disminución de esquiadores/gasto, durante inviernos de poca innivación o días de poca apertura de las instalaciones.

4.4 Indicadores transversales

En la lista de indicadores transversales (apropiados para cualquier tipología de destino) hay 13 indicadores (6 de exposición, 4 de sensibilidad, 1 de capacidad de adaptación, 1 de respuesta de adaptación y 1 de respuesta de mitigación).

Tabla 8: Listado final de indicadores transversales

#	Indicador	Riesgo	Componentes	Fuente	Comentario
1	Recursos hídricos renovables por persona	Escasez de agua	Recursos: Agua	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.009	Indicador alternativo: El Water Exploitation Index + (WEI +) del EEA
2	Número de eventos anuales de inundación	inundación	Eventos extremos	https://doi.org/10.1016/j.coaman.2013.09.010	Indicador alternativo: zona inundable (km2) (a partir del mapa de zonas inundables del Miteco.)
3	Población expuesta al cambio en el peligro de inundaciones en los ríos	inundación	Población	Fuente local: Miteco, Plan de Gestión de Riesgo de Inundación	
4	Promedio estacional de los gastos diarios de los turistas individuales		Demanda	Agència Catalana de Turisme	
5	Aumento en días/año con lluvia intensa (RR > 30 mm)	Cambios de precipitación	Precipitación	SMC	
6	Aumento de grandes (+ 500 ha.) incendios forestales	Incendios	Eventos extremos	https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/Incendios_default.aspx ; Index alternativo: FWI	
7	Número de camas por cada 1.000 habitantes		Infraestructura	Eurostat. (2012). Estadísticas generales y regionales. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes recuperamos	
8	Retraso en el pago de las facturas: porcentaje de población que tiene atrasos en las facturas de suministros de la vivienda.		Población residente	Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética, INE (Encuesta de Condiciones de Vida)	
9	Número de las masas de agua catalogados como "en mal estado"		Recursos: Agua	ACA; DG Agua/CCHH	

10	% de cambio de exceso de mortalidad relacionada con las olas de calor	temperaturas altas	Población	https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002629	Elaborado a partir de causas no accidentales de las 51 capitales del Instituto Nacional de Estadística de España para los meses de verano (del 1 de junio al 30 de septiembre) de 1990 a 2014. Las temperaturas mínimas, medias y máximas diarias de las 51 capitales fueron recogidas de la Agencia Nacional de Meteorología de España para el mismo periodo de estudio.; Fuente local: Dept. Saut de Generalitat de Catalunya; Agencia Europea de Medio Ambiente; IS Global; Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud por causa de la exposición al calor natural excesivo (codificadas en el CIE-10 como X-30)
11	Estrategia de adaptación al cambio climático en el sector del agua	Escasez de agua	Apoyo institucional	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.09.003	Mirar indicadores de líneas de acción del nuevo PNACC
12	Modificaciones climáticas y microclimáticas (por ejemplo, mitigación del efecto Isla de Calor Urbano; moderación de la temperatura a través de la evapotranspiración y el sombreado; modificación de la velocidad del viento)	varios	Medida: adaptación a altas temperaturas	Armson et al., 2012; Picot, 2004; Streiling & Matzarakis, 2003; Akbari et al., 2001); (Heidt & Neef, 2008; Rosenfeld et al., 1998); (Duryea et al., 1996)	
13	Mejora de eficiencia energéticas		Medida: eficiencia energética	Varios	

5 Limitaciones del proceso y consideraciones finales

Con este proceso se ha comprobado la complejidad de conseguir una lista con una cantidad de indicadores manejable que mida la globalidad de factores a tener en cuenta para evaluar el impacto/riesgo del cambio climático en destinos turísticos de la Provincia de Barcelona y el Pirineo Catalán. Para poder trabajar en la siguiente fase, del taller de expertos, dedicando el tiempo apropiado a los indicadores, se ha deducido que una lista de unos 30 indicadores sería manejable. No obstante, la complejidad de englobar las dinámicas del cambio climático y del turismo (un ámbito transectorial) hace cuestionar si 30 indicadores es suficiente.

Al final, la consulta con el panel de expertos ha resultado en 37 indicadores. No obstante, cabe subrayar la escasa presencia de indicadores relativos a energía, al estado de especies y a eventos culturales. Además, salvo en la lista de indicadores de nieve, hay pocos indicadores que directamente miden el turismo. Estas posibles deficiencias se tendrán que discutir y solventar en el taller de expertos.

También ha sido complejo la delimitación de los productos turísticos. Al comienzo del proyecto se plantearon cuatro productos (además de la lista de transversales): nieve, urbano-cultural, costa y turismo activo, en base a las tipologías de turismo detectadas en la planificación turística de la Generalitat de Catalunya. No obstante, al comprobar la escasez de indicadores que se ajustaban específicamente al turismo activo decidimos eliminarlo. En esta fase, hemos detectado el mismo patrón con el producto urbano-cultural al comprobar que no había indicadores relativos a factores culturales y los que había relativos a urbanos podían caber perfectamente en la lista de costa (en el contexto geográfico de la Provincia de Barcelona). Sería apropiado discutir si la delimitación de los productos en: nieve y costa (además de la lista de transversales) es apropiada para los objetivos y alcance del proyecto. A priori, tanto los indicadores del turismo de nieve como de costa podrían responder a riesgos e impactos específicos del turismo de interior de la Provincia de Barcelona, así pues, en el taller de expertos/as se evaluarán diferentes opciones para orientar una solución final.

Cabe admitir que a pesar de que con anterioridad a esta fase se ha realizado una base de datos de productores de datos de cambio climático y turismo a nivel catalán, español y europeo, listando los posibles indicadores relevantes para el proyecto, no los incluimos en la evaluación del panel de expertos. La fase del panel de expertos fue diseñada para evaluar la trazabilidad y relevancia de los indicadores extraídos de la revisión sistemática de artículos científicos y no incluía la relevancia de indicadores existentes en bases de datos locales, nacionales y europeos. Por ello, antes del taller de expertos es necesario evaluar que indicadores de la base de datos de productores pueden ser relevantes y posiblemente cubrir posibles deficiencias existentes en la lista, como por ejemplo en el campo de la energía, la movilidad, el turismo y las especies de fauna y flora.

Para solventar estas cuestiones será necesario que el taller de expertos sea ampliamente multidisciplinar capaz de conseguir una lista final que capture las complejas dinámicas del cambio climático y el turismo relevantes a destinos de la provincia de Barcelona y el Pirineo Catalán.