

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROTOCOLO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DE CARTOGRAFÍA TURÍSTICA Y SU APLICACIÓN A LA PROVINCIA DE HUESCA

Autora: María Caudevilla Lambán

Director: Dr. Postigo Vidal, Raúl
Directora: Dra. Zúñiga Antón, María

Máster Universitario en

**Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del
territorio: sistemas de información geográfica y teledetección**

Noviembre de 2019



Universidad
Zaragoza

**Departamento de Geografía
y Ordenación del Territorio**



Resumen

Los mapas publicados para promoción e información turística constituyen un subgrupo particular de los mapas turísticos que pueden realizarse mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). En la presente memoria se pone en evidencia la escasez de reflexiones sistemáticas sobre cartografía turística y de propuestas metodológicas para confeccionar mapas turísticos. Por ello, se ha llevado a cabo una propuesta metodológica para la producción de un mapa turístico para la provincia de Huesca. El proyecto ha sido desarrollado de la mano del Departamento de Desarrollo y Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Huesca, entidad con competencias en turismo. La herramienta cartográfica se ha diseñado con base en las necesidades de promoción turística de la Administración Pública, buscando el punto medio entre persuasión y precisión a la hora de representar los elementos sobre el mapa. Dado que es un proyecto ambicioso de política turística en cuyo futuro se deberán actualizar y modificar datos, se han empleado softwares libres de manera que la administración pueda después usar los datos, modificarlos y actualizarlos. Además, se ha querido validar el proyecto mediante encuestas a dos públicos diferenciados (general y experto), con el objetivo de mejorar el mapa original en función de las percepciones de los distintos usuarios.

Palabras Clave: *administración pública, diseño de cartografía turística, metodología híbrida, herramienta de promoción turística, procedimiento de evaluación cartográfica.*

Abstract

The maps published for tourism promotion and information constitute a particular sub-group of tourist maps that can be made using Geographic Information Systems (GIS). This report highlights the scarcity of systematic reflections on tourist cartography and methodological proposals for making tourist maps. For this reason, a methodological proposal for the production of a tourist map for the province of Huesca has been carried out. The project has been developed by the Department of Development and Environment of the Provincial Council of Huesca, an entity with jurisdiction in tourism. The cartographic tool has been designed based on the needs of tourism promotion of the Public Administration, seeking the middle point between persuasion and precision when representing the elements on the map. Given that this is an ambitious tourism policy project in which data will have to be updated and modified in the future, open-source software has been used so that the administration can then use, modify and update the data. In addition, the project has been validated through surveys to two different audiences (general and expert), with the aim of improving the original map according to the perceptions of different users.

Key Words: *public administration, tourist cartographic design, hybrid methodology, tourist promotion tool, cartographic evaluation procedure.*

Índice

1. Introducción	pág. 4
2. Los SIG en el sector turístico y su empleo en cartografía turística: el diseño de mapas turísticos	pág.5
2.1. Aportaciones de los SIG a la industria turística	pág. 5
2.2. Concepto de cartografía turística	pág. 6
2.3. Diseño de mapas turísticos	pág. 8
2.3.1. Principios de diseño cartográfico.....	pág. 12
2.3.2. Reglas de excelencia gráfica	pág. 13
3. Objetivos.....	pág. 14
4. Materiales, datos, metodología y herramientas.....	pág. 14
4.1. Fase 1. Preparatoria.....	pág. 14
4.2. Fase 2. Inventario georreferenciado de recursos territoriales turísticos.....	pág. 18
4.3. Fase 3. Diseño cartográfico.....	pág. 23
4.3.1. Etapa de diseño.....	pág. 23
4.3.2. Etapa de elaboración.....	pág. 25
4.3.3. Etapa de maquetación.....	pág. 45
4.4. Fase 4. Evaluación cartográfica	pág. 56
4.4.1. Fase interna.....	pág. 57
4.4.2. Fase externa.....	pág. 57
5. Resultados.....	pág. 59
6. Discusión y conclusiones	pág. 71
7. Bibliografía	pág. 73

Índice de tablas y figuras

1. Introducción	
2. Los SIG en el sector turístico y su empleo en cartografía turística: el diseño de mapas turísticos	
Tabla 2.1. Aplicaciones de los SIG en el sector turístico	pág. 6
Tabla 2.2. Elementos de información presentes en la cartografía turística.	pág. 9
Tabla 2.3. Representación óptima de los elementos topográficos sobre un mapa	pág. 10
3. Objetivos	
4. Materiales, datos, metodología y herramientas	
Figura 4.1. Diagrama de fases del proceso metodológico.....	pág. 15
Figura 4.2. Mapa <i>Huesca La Magia</i> en ruta.	pág. 17
Figura 4.3. Mapa turístico de la provincia de Barcelona	pág. 19
Figura 4.4. Plano general de rutas de la provincia de Soria	pág. 20
Figura 4.5. Mapa de turismo gastronómico de Irlanda.....	pág. 21
Figura 4.6. Mapa turístico de la ciudad de Nueva York	pág. 22
Tabla 4.1. Fuentes de información.....	pág. 24
Tabla 4.2. Tipo de implantación por capas de información.	pág. 25
Figura 4.7. Proceso combinado QGIS - INKSCAPE.	pág. 26
Tabla 4.3. Generalización del paisaje.	pág. 27
Tabla 4.4. Geoprocesamiento de la información en SIG.....	pág. 28
Figura 4.8. Diferentes diseños de ilustraciones.....	pág. 30

Figura 4.9. Paletas de color.	pág. 30
Figura 4.10. Diseños de combinaciones para la leyenda.	pág. 31
Tabla 4.5. Procesos de edición en Inkscape.	pág. 32
Tabla 4.6. Ilustraciones.	pág. 41
Tabla 4.7. Organización de los elementos según la jerarquía visual - intelectual Slocum y Dent et al.	pág. 46
Tabla 4.8. Organización de los elementos según la jerarquía visual - intelectual para el mapa turístico de la provincia de Huesca.	pág. 46
Figura 4.11. Disposición de los elementos según su orden de visualización.	pág. 50
Figura 4.12. Versión N.º 6 del mapa turístico.	pág. 51
Figura 4.13. Versión N.º 8 del mapa turístico.	pág. 52
Figura 4.14. Versión N.º 34 del mapa turístico.	pág. 53
Figura 4.15. Versión N.º 62 del mapa turístico.	pág. 54
5. Resultados	
Figura 5.1. Versión N.º 62 del mapa turístico.	pág. 60
Tabla 5.1. Gráfica de resultados de la primera sección de la encuesta técnica.	pág. 61
Tabla 5.2. Gráfica de resultados de la segunda sección de la encuesta técnica.	pág. 63
Tabla 5.3. Gráfica de resultados de la primera sección de la encuesta a público general	pág. 64
Tabla 5.4. Gráfica de resultados de la segunda sección de la encuesta a público general	pág. 66
Figura 5.2. Versión N.º 72 del mapa turístico. Propuesta final comentada	pág. 69
Figura 5.3. Versión N.º 72 del mapa turístico.	pág. 70
6. Discusión y conclusiones	
7. Bibliografía	

Anexos

- Anexo I. Respuestas de correo electrónico de las comarcas involucradas.
- Anexo II. Base de datos de atractivos turísticos.
- Anexo III. Clasificación de recursos territoriales turísticos de López-Olivares.
- Anexo IV. Mapa para la DPH.
- Anexo V. Observaciones realizadas por TUHUESCA para el mapa.
- Anexo VI. Encuesta técnica por Google Forms.
- Anexo VII. Encuesta público general por Google Forms.
- Anexo VIII. Propuesta final del mapa turístico de la provincia de Huesca.

1. INTRODUCCION

El turismo, definido por Fadahunsi (2011) como la suma de los fenómenos y las relaciones que surgen de la interacción entre las comunidades turísticas (viajeros) y de acogida (población local en destino) en el proceso de atraer y acoger a estos visitantes, es una de las industrias más grandes y de más rápida expansión del mundo, y representa el 10% del Producto Interior Bruto (PIB) mundial, proporcionando cerca de 1 de cada 10 empleos en todo el mundo (UNWTO, 2019). Hoy en día, la tecnología representa un papel verdaderamente importante en el turismo, y es vital para la expansión de esta industria. Las tecnologías de la información y el turismo son dos de los potenciadores más dinámicos de la economía mundial emergente. Ambos ofrecen cada vez más oportunidades estratégicas y herramientas poderosas para el crecimiento económico, la redistribución de la riqueza y el desarrollo de la equidad en el mundo (Jovanović y Njeguš, 2008). Actualmente, la Geografía, y por ende la cartografía, están estrechamente ligadas a los recientes avances tecnológicos y al desarrollo de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG en adelante) (Comas y Ruiz, 1993; Zúñiga, 2009). Dentro de estas TIG, cabe mencionar los Sistemas de Información Geográfica (SIG en adelante), definidos por Sitjar i Suñer (2009) como “*gestores de información geográfica*”.

Por su parte, la planificación turística se refiere a la planificación integrada de los recursos turísticos (naturales, culturales, gastronómicos, etc.), los servicios turísticos (alojamiento, restaurantes, tiendas, gasolineras, oficinas de información, instalaciones médicas, etc.) y las infraestructuras de transporte (compuesta por el servicio de transporte ofertado y la infraestructura material) de modo que se optimicen los impactos económicos, sociales, culturales y ambientales de la actividad turística. Dado que la información turística es esencialmente geográfica, el empleo de SIG para su tratamiento resulta de gran interés para la industria. Así, por un lado, puede manejarse esa información para la planificación turística del territorio, por otro, para la promoción turística de destinos y también para la elaboración de mapas que sirvan al visitante de guía y orientación en su visita a un destino. En este último caso, la información debe ser transmitida al visitante de manera clara, con el fin de informarle sobre los recursos territoriales y la infraestructura turística existente. Los gobiernos apuestan por el turismo como motor de desarrollo regional. Así pues, por lo general, son las instituciones gubernamentales las encargadas de elaborar estos mapas que siguen las líneas generales de la política oficial de promoción turística. En este sentido, resulta de relevante interés la cartografía, que tiene por objeto la concepción, preparación, redacción y realización de mapas y comprende el conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen, a partir de los resultados de las observaciones directas o de la exploración de una documentación, en el establecimiento de mapas, planos y otras formas de expresión, así como en su utilización (Joly, 1988).

A su vez, el diseño de mapas para la industria turística es una de las principales áreas de negocio de la cartografía. El presente documento refleja el camino que se ha seguido para poder diseñar y elaborar un mapa turístico de la provincia de Huesca buscando una solución de compromiso entre la necesidad de precisión y la de persuasión. El proyecto ha sido desarrollado con la colaboración de una serie de actores públicos que han intervenido en la toma de decisiones. Si bien la planificación turística de un territorio es una tarea ardua para cualquier Gobierno que se precie, integrar la información turística en los SIG sigue siendo también todo un desafío hoy en día para los profesionales de la industria cartográfica. El protocolo de trabajo que se presenta en esta propuesta cartográfica está adaptado a la Administración Pública e incluye una serie de procesos de creación de bases de datos, toma de decisiones, tratamiento de la información, diseño gráfico y diseño cartográfico que serán explicados con posterioridad y que han sido realizados bajo las directrices de la Administración.

Con el propósito de desarrollar el proyecto, se han llevado a cabo prácticas profesionales con un total de 275 horas en la Diputación Provincial de Huesca (DPH en adelante), más específicamente en el Departamento de Desarrollo y Medio Ambiente, encargado de competencias en Turismo en la provincia, como la promoción de la región en ferias y eventos.

Este mismo proyecto, o uno de similar temática y envergadura, podría ser llevado a cabo por entidades privadas. Esto supondría una mayor complejidad, puesto que no se contaría de primera mano con las reflexiones acerca de la política turística y ordenación territorial de cada región, pero a su vez el proceso podría ser más flexible, puesto que no habría que ceñirse a las decisiones de las administraciones intermedias, sino a las tomadas por el propio diseñador.

2. LOS SIG EN EL SECTOR TURÍSTICO Y SU EMPLEO EN CARTOGRAFÍA TURÍSTICA: EL DISEÑO DE MAPAS TURÍSTICOS.

El turismo es capaz de contribuir en gran medida en el desarrollo de la economía ya que contribuye al beneficio de otros sectores por su efecto multiplicador. Una de las herramientas más importantes para promover el turismo es el mapa turístico, definido por Jancewicz y Borowicz (2017:27) como la *“representación geográfica de un área presentada sobre un plano de acuerdo con reglas matemáticas específicas que deberían incluir contenido topográfico e información acerca de los atractivos turísticos presentes en el territorio y su infraestructura turística y complementaria, empleando símbolos de identificación convencionales, adecuados a la escala empleada y al uso del mapa”*. La cartografía turística es importante para orientar a los turistas en la identificación y búsqueda de los principales atractivos turísticos de la zona, o bien para mostrar los recursos territoriales que la Administración turística desea promocionar en el destino. Sin embargo, la mayoría de los mapas turísticos han sido elaborados empleando procedimientos y herramientas inadecuadas. El resultado es la falta de información o confusión que tiene que afrontar el turista ante una cartografía que no es del todo precisa.

Crear un mapa turístico mediante el uso de la cartografía apoyada en el empleo de tecnologías SIG beneficia a la producción de mapas turísticos de manera eficaz y eficiente ya que integra la gestión de la información, la edición de los atributos y la representación personalizada en un solo *software*. Si bien se emplean *softwares* complementarios para un acabado gráfico de calidad.

2.1. Aportaciones de los SIG a la industria turística

Los SIG son esencialmente *“herramientas para trabajar con información georreferenciada”* (Olaya, 2014) e incluyen multitud de tecnologías, tanto libres como propietarias, y otros elementos no tecnológicos (datos, técnicas, procesos, el factor organizativo, la creatividad del profesional, etc.). Así pues, como exponen varios autores (Huisman y Rolf, 2009; Wei, 2012; García-Cruz, 2015) los SIG permiten capturar, preparar, almacenar, mantener, manipular, analizar, representar y hasta publicar datos georreferenciados, consiguiendo integrar información que se encuentra interrelacionada.

En esta línea, los SIG aportan en el área del turismo elementos que contribuyen a la organización de la información, a la toma de decisiones y a la planificación turística (Letham, 2001; Niño y Danna, 2016) con la interesante capacidad de poder realizar consultas de información geolocalizada y visualizarlas al instante representadas sobre un mapa digital (Eboy, 2017). Los mapas realizados con herramientas SIG se diferencian de aquellos que son tradicionales en que los primeros pueden ser modificados con una menor inversión de tiempo, pues la información está integrada en un sistema de base de datos que puede ser revisado, analizado y representado de diferentes maneras. Sin embargo,

para ello, existe la inherente necesidad de la existencia y/o disponibilidad de información, así como de un coherente, riguroso y ordenado tratamiento de los datos (Comer, 2015; García-Cruz, 2015). Así, se han recogido en una tabla dos tipologías de mapas extraídos de la bibliografía revisada y sus posibles aplicaciones en el sector turístico (Tabla 2.1).

Tabla 2.1. Aplicaciones de los SIG en el sector turístico. Elaboración propia con base en Almirón et al. (2006), Chen (2007), Lew et al. (2008), Jovanović y Njeguš (2008), Reinoso y Sancho, (2009), Eboy (2017).

APLICACIONES DE LOS SIG EN EL SECTOR TURÍSTICO	
TIPOLOGÍAS DE MAPAS	APLICACIÓN
Mapas para la planificación y gestión del turismo	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de amenazas y oportunidades para el desarrollo turístico de una región. - Inventariado y geolocalización de recursos y equipamientos turísticos actuales y potenciales. - Identificación de ubicaciones adecuadas para el desarrollo turístico - Análisis de los flujos de visitantes. - Medición y evaluación de impactos.
Mapas para los visitantes	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción turística. - Creación de una imagen del destino. - Información turística pre, durante y post viaje. - Diseño de mapas digitales para su posterior impresión. - Publicación de cartografía interactiva online y móvil (visores cartográficos turísticos).

Almirón et al. (2006) y Chen (2007), mencionan que han sido pocos los investigadores que han aplicado SIG a la planificación y gestión del turismo. Es por esto por lo que Giordano (2009), Cerezo y Galacho (2011) y Paulino (2013) insisten en la necesidad de emplear los SIG para inventariar información turística.

Se evidencia pues la importancia de los SIG en la industria turística por su capacidad de contribuir al reconocimiento de un territorio mediante el registro de información cualitativa y cuantitativa en bases de datos, permitiendo así la planificación turística como un elemento integrador de la cultura, la economía, el medioambiente y la sociedad (Heger, 2003; Júnior y Alameida, 2009; Méndez, 2012; Wei, 2012). Así, no es descartable que las dos tipologías y aplicaciones anteriormente citadas (Tabla 2.1) converjan en una misma cartografía turística.

2.2. Concepto de cartografía turística.

La Asociación Cartográfica Internacional (ICA, 2015) define la cartografía como *“el conjunto de los estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen a partir de los resultados de las observaciones directas o de la explotación de una documentación, en vistas a la elaboración y al establecimiento de mapas, planos y otras formas de expresión, así como de su utilización”*. De este modo, la elaboración de cartografía requiere de formación en el ámbito de la geografía por parte de la persona que la realiza. Asimismo, en el caso de la cartografía temática aparece otro componente: la capacidad del individuo de realizar un tratamiento estético del producto final que sea capaz de apoyar la codificación de la información representada para obtener un resultado final adecuado (Denègre, 2005; Zúñiga, 2009). Así pues, la cartografía temática, además de ser una representación gráfica, es una fuente de datos que facilita la comprensión de la información (Yunga

et al., 2017). Puede afirmarse que “*la formación del profesional es lo que determina el éxito de la empresa puesto que este ha debido adquirir la capacidad suficiente para planificar, razonar y estructurar el proyecto*” (Zúñiga, 2009:13).

En virtud de ello, la cartografía, definida en una línea más específica orientada a su aplicación en turismo, es descrita por Balsa (2006) y De Oliveira y Romero (2015) como la rama de la cartografía temática que tiene como objetivo definir la mejor manera de representar el espacio turístico, especialmente con respecto a los símbolos utilizados con el fin principal de comunicar, orientar y revelar el lugar al turista¹, y ha desempeñado un apoyo decisivo para la promoción de recursos turísticos y publicidad de productos y servicios ofertados en un territorio determinado, así como herramienta de exploración, análisis y manejo del fenómeno turístico. Bien es sabido que existe una larga tradición en el uso de mapas como herramienta de promoción, desde las guías turísticas y folletos divulgativos (Reinoso y Sancho, 2009) hasta los más innovadores e intuitivos visores cartográficos de hoy en día, accesibles incluso desde dispositivos móviles, pasando por cartografías turísticas caracterizadas por el representativo diseño gráfico de sus elementos. Así pues, además del carácter técnico que caracteriza a esta ciencia, aplicado al turismo se suma un claro matiz artístico (Robinson et al., 1978) que a veces suele dificultar la consistencia del rigor cartográfico (equilibrio visual, empleo de paletas de color adecuadas, etc.) (Reinoso y Sancho, 2009; Balsa y Lois, 2010) en la búsqueda y preferencia de aspectos estéticos, dependientes tanto de la persona encargada de su elaboración como del propósito del mapa y del público objetivo.

El diseño de mapas para grandes audiencias, su producción a gran escala y el enorme potencial de crecimiento tanto en la producción de mapas en papel como en las aplicaciones de tecnologías de la información revelan la importancia de la cartografía para la industria de turismo y viajes, siendo una de las principales áreas de negocio existentes (Kokkonen y Peltonen, 1999). Sin embargo, como declara Seaton (1996), “*en cifras, el público general es probablemente más consciente de los mapas turísticos que de cualquier otro tipo. Pero, con excepciones, estos mapas han sido ignorados por los cartógrafos*”.

En este sentido, el tratamiento de la cartografía turística es especial por una serie de razones expuestas en un análisis del estado de la cartografía turística de Galicia realizado por Balsa y Lois (2010); estas son, en resumen, las siguientes:

- El público al que se dirige es muy heterogéneo y oscila desde el nulo al total conocimiento de la región visitada.
- Existen diferentes factores que influyen de manera decisiva en el establecimiento de los puntos y/o zonas de interés turístico, como por ejemplo la estacionalidad, las modas, las líneas de actuación seguidas por las entidades gubernamentales, etc.
- La veracidad y la carencia de información completa hacen que los mapas que aparecen en guías y folletos turísticos sean considerados, a veces, como elementos gráficos ornamentales y no como unidades informativas de productos y servicios relacionados con el turismo.

En la misma línea, estos autores revelan que el interés de promocionar el territorio por parte de las Administraciones, empresas e instituciones dedicadas al turismo lleva a ensalzar los aspectos positivos y mitigar y/o evitar hacer referencia a los negativos. Por tanto, es comprensible que el uso del diseño gráfico en las campañas de marketing que llevan a cabo estas entidades sea uno de los ejes

¹ Jancewicz y Borowicz (2017) consideran que, debido a la función orientativa que realizan los mapas turísticos por su contenido topográfico, no deberían estar insertados en la clasificación de mapas temáticos sino en la de mapas de orientación y navegación.

clave de la realización de cartografía. Sin embargo, es constante cometer errores e imprecisiones que ponen sobre la cuerda floja el rigor cartográfico de la misma: ausencia de elementos cartográficos, desequilibrio visual, inadecuado código cartográfico, etc.

2.3. Diseño de mapas turísticos

El desafío del diseño de un mapa turístico es producirlo de manera que refleje una concepción holística de dicho documento como un producto que sea a la vez funcional y estéticamente agradable. Como tal, éste puede contribuir a cumplir las expectativas de los visitantes y a la satisfacción general del viaje (Kokkonen y Peltonen, 1999).

El término “mapa turístico” no debe ser usado para referirse a todos aquellos trabajos cartográficos que se ajusten a la definición general de un mapa y que además sirvan al turista para explorar y conocer la zona. Si así fuera, el término también cubriría a cualquier mapa geográfico general que permitiese a los visitantes potenciales planificar su viaje. Así, Kalamucki (2005) propuso una solución alternativa a la definición, declarando que el contenido de un mapa turístico debe aportar (además del contenido topográfico), información turística sobre la ubicación y las características cualitativas o incluso, aunque de manera más ocasional, características cuantitativas, así como los atractivos y la infraestructura turísticos y complementarios.

Las características del espacio geográfico y el tipo de visitante al que van dirigidos estos mapas son elementos esenciales para tener en cuenta a la hora de diseñar documentos cartográficos para este sector. Cabe mencionar que, uno de los elementos imprescindibles de toda cartografía temática es su contenido topográfico (Medynska-Gulij, 2003) y en particular, este contenido está estrechamente ligado a los mapas turísticos (Hacke, 1982) pues permite la contextualización espacial del usuario. La naturaleza de estos mapas turísticos y el empleo de jerarquías hace de ellos un elemento imprescindible para cualquier destino, pues posibilita al visitante una visión general del espacio geográfico sobre el que se desplaza, con información que será de gran relevancia para la planificación de actividades y gestión del tiempo de visita (de Menezes y do Couto Fernandes, 2008; Eboy, 2017). Por lo general, los elementos que aparecen están relacionados con la infraestructura turística presente e incluye desde carreteras y ríos hasta servicios de transporte y alojamiento, pasando por recursos y productos turísticos naturales y artificiales (Olomo y Enaruvbe, 2005).

Stanton (1989) establece las categorías de información que deberían aparecer en un mapa turístico tras una revisión exhaustiva de diferentes mapas de todo el mundo: alojamientos, elementos culturales, instalaciones, servicios, infraestructuras de transportes, características únicas del destino, advertencias y lugares de ocio. Semejante categorización distingue Kalamucki (2003): atractivos naturales (áreas protegidas, cañones), atractivos antropológicos (iglesias, museos y monumentos), infraestructura social turística (oficinas de información, servicios de ocio), instalaciones técnicas (alojamiento, restauración, rutas turísticas) e infraestructuras paraturísticas (hospitales, bancos, oficinas de correo). Sin embargo, como defienden Jancewicz y Borowicz (2017), insertar todas las categorías anteriores en una cartografía turística podría entrar en conflicto con los principios de diseño cartográfico. Es por ello por lo que deben adoptarse acciones como transformaciones cartográficas (selección, generalización, simplificación, simbología, etc.), de proyección y geométricas, que serán adaptadas en función del formato de mapa que se emplee: mapas impresos, digitales, proyectados en pantalla, etc.

En la siguiente tabla (Tabla 2.2), puede verse una recopilación de los elementos básicos que suelen incluirse en las cartografías turísticas.

Tabla 2.2. Elementos de información presentes en la cartografía turística. Elaboración propia con base en Stanton (1989), Kalamucki (2003), Olomo y Enaruvbe (2005).

ELEMENTO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA
Recursos Turísticos	Naturales	- Espacios naturales (áreas protegidas) - Zonas paisajísticas y de observación - Ríos - Lagos - Embalses - Zonas de costa
	Culturales	- Conjuntos urbanos - Edificios religiosos y civiles de carácter monumental
Equipamiento turístico	Etnológico	- Museos - Centros de Interpretación - Oficinas de Información Turística
Servicios turísticos	Alojamiento	- Hoteles - Albergues - Campings
	Restauración	
Recorridos prediseñados	Rutas	- Urbanas
	Senderos	- Senderistas - BTT
Infraestructuras de transporte	Terrestre	-Carreteras -Dársenas de autobús -Estaciones de tren
	Aérea	-Aeropuertos
Topografía	Relieve	
Límites administrativos	- Barrios - Ciudades - Provincias	
Elementos complementarios	- Gasolineras - Bancos - Hospitales	

Además de crear expectativas en los visitantes potenciales mediante una estrategia de marketing integral, un mapa turístico debe responder a preguntas como: *¿Dónde estoy?*, *¿A dónde voy?*, *¿Cómo llego?* (medio de transporte) y *¿Por dónde voy?* Es aquí donde se revela la importancia de la aparición de contenido de carácter topográfico. El usuario debe conseguir respuestas de manera simple y directa, ya que las personas a las que van dirigidos no suelen ser especialistas en la lectura de leyendas, por lo que la codificación del mapa debe ser lo más comprensiva posible, de modo que el usuario adquiera información general de un solo vistazo (Olomo, 1993). Además de la simbología empleada, son elementos imprescindibles la escala (para el cálculo de distancias) y la flecha de Norte (para el posicionamiento). Sin embargo, existen numerosos mapas turísticos cuyo diseño distorsiona la realidad, haciendo al usuario perder la noción del espacio (Balsa y Lois, 2010; Olabintan y Ajirotutu, 2012).

Según Filippakopoulou y Nakos (1995) y Kowalczyk (2015), un mapa turístico debe tener algunas consideraciones que deben ser definidas para poder analizar su utilidad. Estas son:

- Debe contener una gran cantidad de datos.
- Debe satisfacer los múltiples propósitos de los diferentes visitantes.
- Debe ser útil para organizar tours de diferentes duraciones.
- Debe ser legible para personas de diferentes nacionalidades, culturas y habilidades conceptuales.
- Debe estar adaptado para diferentes públicos, especializados y habituados al uso de mapas turísticos o no.

Por el contrario, Jancewicz y Borowicz (2017) declaran que cada mapa ha de ser diseñado en función del mensaje y el usuario final al que va dirigido. Y que, si bien su contenido es un factor decisivo para su utilización, no se puede conseguir satisfacer las necesidades de todos los usuarios que vayan a emplearlo. La diversidad de contenidos y audiencia de los mapas turísticos se ve reflejada en el gran número de mapas turísticos impresos que han sido publicados (Ej.: mapas geológicos turísticos, mapas turísticos centrados en la naturaleza, mapas topográficos turísticos, mapas de atractivos turísticos, mapas de rutas de senderismo, y un largo etcétera).

El contenido de estos mapas es determinado además por su escala. Cuando se modifica la escala se modifica igualmente la cantidad de objetos que pueden aparecer representados, puesto que el mapa debe permanecer claro y atractivo en cuanto a su diseño gráfico (Jancewicz y Borowicz, 2017). También existe una dependencia general de que el papel de los elementos topográficos es más importante cuando la escala del mapa aumenta (Kajoch, 1973). La elección de estas características del mapa depende de su tipología, que determinará la elección de las soluciones gráficas empleadas.

Por un lado, los elementos de contenido topográfico juegan un papel muy importante en los mapas turísticos ya que permiten al usuario orientarse sobre el territorio. Roszczewska y Zalewski (2003) definieron la cuestión de la selección de estos componentes y el método de su presentación gráfica (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Representación óptima de los diferentes elementos topográficos de un mapa con base en Roszczewska y Zalewski (2003).

ELEMENTO	TRATAMIENTO Y REPRESENTACIÓN ÓPTIMOS	FUNCIÓN
Relieve topográfico	Curvas de nivel y métodos de sombreado (<i>hillshades</i>)	Orientación
Cubierta terrestre	Generalización superficial en función de características cualitativas del terreno (Ej.: zonas forestales en función de las especies que las compongan).	Orientación, situación
Redes fluviales	Generalización profunda de las líneas (a excepción de los mapas empleados para tipologías de turismo relacionadas con actividades en ríos).	Orientación, situación
Redes de transporte	Representación fiel y detallada similar a mapas geográficos generales debido a su uso e interpretación universal.	Orientación, situación, movilidad

Por otro lado, aquellos elementos del mapa que no sean de carácter topográfico desarrollan funciones diferentes. Deben presentar información sobre los atractivos y la infraestructura turísticos. Su elección está condicionada según la tipología de turismo específica que se quiera mostrar. Así, en el caso de mapas creados para turismo cualificado, el aspecto clave es una selección meticulosa de la información mientras que, para mapas turísticos genéricos, la información no debe ser tan detallada sino más generalizada.

Medynska-Gulij (2003) expone que existen cuatro formas básicas de edición de cartografía aplicada cuando se dibujan mapas turísticos, adaptando los criterios de generalización de mapas base y creación de representación gráfica de la parte temática (que normalmente está ligada con símbolos cartográficos):

- 1) Usar el contenido topográfico sin generalizar y añadir símbolos cartográficos cuyo diseño se corresponde con los mapas topográficos tradicionales.
- 2) Usar el contenido topográfico sin generalizar y añadir símbolos pictóricos que se correspondan con el diseño empleado por el editor.
- 3) Generalizar el contenido topográfico y mantener el diseño tradicional de todos los símbolos cartográficos.
- 4) Generalizar el contenido topográfico y añadir símbolos gráficos.

Cada una de las opciones mencionadas anteriormente tiene tanto ventajas como desventajas relacionadas con la legibilidad del mapa, la cantidad de información presentada, la facilidad de encontrar los símbolos cartográficos más importantes, la localización de objetos y la orientación espacial. La elección de un tipo de edición particular depende del cometido del mapa y del usuario de este y su habilidad para leerlo. Por un lado, el contenido topográfico provee de gran cantidad de información sobre un territorio en particular, pero esta solo puede ser comprendida por aquellos usuarios que tengan un previo conocimiento en lectura de mapas. Por otro lado, los símbolos gráficos (en color) son fácilmente reconocibles como un tipo de contenido temático sobre mapas topográficos y su significado puede ser interpretado intuitivamente incluso para aquellas personas que jamás hayan tenido un mapa entre sus manos. Por su tamaño, estos símbolos se ven fácilmente sobre el mapa, si bien por ello mismo, no muestran la localización exacta del elemento que representan.

Según estudios realizados con encuestas a usuarios habituales a la lectura de mapas (Medynska-Gulij, 2003), los símbolos gráficos sobre los mapas son más atractivos para los usuarios que los símbolos topográficos tradicionales. Además, un análisis realizado por la misma autora a un grupo de alumnos de geografía sugiere que el tipo de contenido cartográfico tiene un profundo efecto en la elección de las atracciones turísticas potenciales y en la planificación de rutas turísticas. Considerando a estos estudiantes como usuarios “*excepcionalmente entrenados para la lectura de mapas*”, debería asumirse que cualquier otro usuario general llegase a estar incluso aún más influenciado por el tipo de visualización creada por el cartógrafo.

Editar una imagen cartográfica apropiada es una tarea difícil y que conlleva mucha responsabilidad, pues influye la percepción del entorno real. Consecuentemente, en general, no es posible determinar claramente la carga visual óptima de la capa o contenido temático de un mapa turístico. Sin embargo, es necesario reparar en que el tipo de edición cartográfica que se lleve a cabo afectará en las decisiones que tomen los turistas en sus viajes. Esto hace que la elección de los componentes del mapa requiera de consensos y de jerarquías que suponen una toma de decisión que debe estar basada en el conocimiento de la zona turística concreta, no solo en las decisiones políticas.

En cuanto al color, las decisiones más importantes en cartografía turística involucran los elementos que determinan el aspecto del mapa. Por ello, Kokkonen y Peltonen (1999) exponen que es necesario desarrollar esquemas de simbolización y color que permitan determinar diferentes niveles visuales para conseguir una representación equilibrada en la imagen del mapa.

2.3.1. Principios de diseño cartográfico

En definitiva, puede concluirse que los productos cartográficos, y en especial aquellos de temática turística, requieren de un tratamiento específico y están regidos por una serie de reglas de diseño cartográfico que deberán tenerse en cuenta en la metodología llevada a cabo para la producción de mapas turísticos. Es importante conocer cuál es la forma más adecuada de representar los datos de manera cartográfica (Krygier y Wood, 2011). Por tanto, la sucesión de toma de decisiones que se presentan a lo largo del desarrollo de modelos cartográficos se concibe como un tema crucial en el diseño integral de estos, afectando no solo a la interpretación de modelos anteriores sino también a su aceptabilidad con la aparición de nuevos (Stewart y Wegener, 2000).

Las fases de diseño y presentación cartográfica deben estar marcadas por la calidad de las mismas, pues son consideradas las etapas más creativas para el cartógrafo, que cuenta con numerosas alternativas para conseguir un mapa efectivo y agradable a la vista (Postigo, 2016). Crear un mapa eficaz de cara a los objetivos marcados es una tarea compleja y continua en la que se debe asumir el reto de ir escogiendo una serie de decisiones larga y ordenada en la que cada una está condicionada por la anterior y condiciona a la siguiente (Zúñiga, 2009; Tyner, 2010; Xiao y Armstrong, 2012). Se trata de un proceso de retroalimentación continuo, apoyado en los principios de la comunicación cartográfica. La concepción del término retroalimentación en diseño cartográfico permite asumir que el diseño de cada mapa es independiente y flexible de modo que se adapte a las características y objetivos de cada proyecto.

Así pues, los principios de diseño cartográfico deben arrojar luz sobre el uso y utilidad de los mapas a la par que conducir a la mejora de su diseño (Dodge et al., 2011). En el protocolo metodológico para el diseño de cartografía turística que se sigue en este documento, resulta esencial el cumplimiento de estas características ya que el producto final está destinado a un amplio y diversificado público que debe ser capaz de emplear y entender la herramienta correctamente. Estos principios básicos son la claridad, el orden, el equilibrio, la unidad, la armonía y el contraste. En la tesis doctoral publicada por Postigo en 2016 (Postigo, 2016): *Indicadores geodemográficos y herramientas cartográficas para la planificación estratégica urbana*, se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica de los principales autores que han tratado o propuesto los principios de diseño cartográfico. Los mismos se resumen a continuación.

Claridad

Los mapas deben ser legibles y atractivos. Varios autores han relacionado la claridad con la simplicidad de las composiciones (Dent et al., 2009; Tyner, 2010; Li, 2012; Xiao y Armstrong, 2012; Muehlenhaus, 2013a) asumiendo que la cantidad de elementos (símbolos) presentes en ellas determina la complejidad de lectura de las mismas. Por tanto, aquellos instrumentos orientados a un público inexperto deberán ser sencillos, funcionales, agradables visualmente y económicos gráficamente, eliminando elementos innecesarios que no faciliten la comunicación del mensaje: *“la leyenda, un título conciso y la información sobre la fuente, son evidentemente necesarios para entender los mapas, pero deben simplificarse en la medida de lo posible. Así pues, estas ideas deben ser extendidas a cualquier representación gráfica o tipográfica del mapa”* (Postigo, 2016:428)

Orden

Referido a la lógica de la composición cartográfica, el orden en los mapas se consigue, entre otros aspectos, a través de una disposición coherente de los elementos o a través del poder de persuasión de los mismos. Para reforzar la sensación de orden, la herramienta cartográfica se diseña dirigiendo la vista en el mismo sistema de lectura occidental, es decir, de izquierda a derecha y de arriba abajo. Sin embargo, por mucho que quiera orientarse la jerarquía de visualización de cada elemento, no es tarea fácil. Por ello, son cada vez más abundantes los estudios de movimientos oculares (ver 3.4.2. Fase externa de evaluación cartográfica).

Equilibrio

Las habilidades creativas, de visualización y de resolución de problemas con las que cuenta el diseñador son empleadas para gestionar gráficamente los elementos del mapa en la composición, con el fin de conseguir un equilibrio adecuado y adaptado a los objetivos del mensaje. El peso visual de cada componente dependerá de la ubicación, tamaño, color, forma y dirección (Dent et al., 2009; Tyner, 2010). Por mencionar algún ejemplo de esta asunción, los elementos localizados en el centro óptico y ladeados a la izquierda tienen mayor peso visual. También lo tienen los elementos más grandes, los colores brillantes frente a los oscuros, las formas regulares en contra de las que no lo son, y los elementos aislados como el norte o la escala versus objetos rodeados de otros elementos. Igualmente merecen especial atención los espacios en blanco de la composición.

Armonía

En los mapas temáticos, la transferencia de información se lleva a cabo a través de los diferentes elementos visuales que los componen. La labor del diseñador debe consistir en organizar dichos elementos de manera que faciliten la comunicación (Dent et al., 2009). La armonía se obtiene cuando se consigue unificar las interrelaciones entre los elementos de manera que se consiga una herramienta estéticamente agradable, atractiva y funcional.

Contraste

Generalmente, el contraste se mide con la relación bidimensional figura-fondo (diferencia entre la luz y la oscuridad). Esta técnica de percepción permite al diseñador destacar los elementos más importantes jugando con una correcta organización de la relación figura-fondo, consiguiendo dirigir el ojo del lector a los elementos que pretenda acentuar, logrando además un diseño armonioso, una mejor estética global y, por consiguiente, una mejor transmisión y retención del mensaje (Dent et al., 2009; Muehlenhaus, 2013b).

2.3.2. Reglas de excelencia gráfica

Las “*Reglas de excelencia gráfica*” propuestas por Edward Tufte (2001), son uno de los conjuntos de directrices más distinguidas en relación con el diseño gráfico y cartográfico. Consisten en cinco reglas mencionadas a continuación:

- 1) Conseguir una presentación bien diseñada de datos relevantes.
- 2) Capacidad para comunicar ideas complejas con claridad, precisión y eficiencia.
- 3) Conseguir que el espectador obtenga el mayor número de ideas, en el menor tiempo y espacio posible y con el mínimo de tinta, evitando el *chartjunk* o “basura gráfica”.
- 4) Las representaciones serán casi siempre multivariadas.
- 5) Decir la verdad acerca de los datos.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo se centra en la geolocalización de atractivos emergentes y consolidados de la provincia con el fin de crear una imagen turística del territorio en la mente del usuario potencial y conseguir que el mapa sirva de ayuda para la orientación, movilidad y conocimiento espacial de los visitantes. También lo es el diseño y elaboración de una cartografía turística que cumpla con las necesidades de promoción y desarrollo territorial, establecidas por los actores involucrados, y con los estándares cartográficos de calidad. Además, se han definido otros objetivos específicos que guiarán la consecución de la herramienta cartográfica final. Estos son: el diseño, la elaboración, la maquetación y la evaluación final del mapa presentado.

4. MATERIALES, DATOS, METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS

Tras esta conceptualización y revisión teórica de la cartografía turística, se abordan minuciosamente las diferentes fases que han llevado al diseño del mapa turístico de la provincia de Huesca objeto de este proyecto. Cabe mencionar que su realización ha sido llevada a cabo en función de las directrices y preferencias de la Administración y que, si bien el primer mapa presentado se considera que tiene cierto margen de mejora para ajustarse a la definición expuesta de un mapa turístico, se prevé la realización de un futuro mapa, que será presentado a la DPH, deseosa de continuar con el proyecto y obtener un mapa óptimo para la promoción de los atractivos turísticos presentes en su territorio. Por ello, se expondrá una segunda propuesta que intenta cumplir con los principios de diseño cartográfico, reglas de excelencia gráfica y con los resultados de investigaciones previas realizadas en materia de cartografía turística, a la par que con su objetivo de crear una imagen turística del destino, persuadir a potenciales visitantes y servir de orientación y guía a los viajeros.

La metodología llevada a cabo se ha dividido en cinco fases cuyos procesos siguen flujos continuos de trabajo, que se relacionan con y condicionan al resto de procedimientos (Figura 4.1). Estas fases son:

- Fase 1. Preparatoria.
- Fase 2. Inventario georreferenciado de recursos turísticos.
- Fase 3. Diseño cartográfico.
- Fase 4. Evaluación cartográfica.
- Fase 5. Producto cartográfico final y futuros desarrollos.

La proyección inicial del mapa se ha visto afectada por las diferentes tomas de decisiones llevadas a cabo por la Administración a lo largo de la consecución del proyecto, por lo que ha sido constante un proceso de retroalimentación que revela que el proceso de diseño cartográfico es flexible para cada mapa realizado y adaptable a las necesidades y requerimientos de cada uno de los proyectos.

4.1. Fase 1. Preparatoria.

Con motivo de actualizar y rediseñar los materiales de promoción turística, y en concreto el mapa turístico publicado por la DPH, el presente proyecto tiene como objetivo principal elaborar un mapa turístico de la provincia de Huesca que muestre la amalgama de atractivos turísticos (consolidados y emergentes) presentes en el territorio. El cometido principal del mapa es la promoción turística del destino en ferias y congresos a los que acuden integrantes del departamento de Desarrollo y Medio Ambiente para el que se ha trabajado. Además, se pretende que el mapa sirva como guía y herramienta de planificación para los visitantes.

Considerando los objetivos del proyecto, han sido varios los actores que han intervenido en la toma de decisiones de los elementos relacionados con el turismo que deben aparecer en el mapa. Las

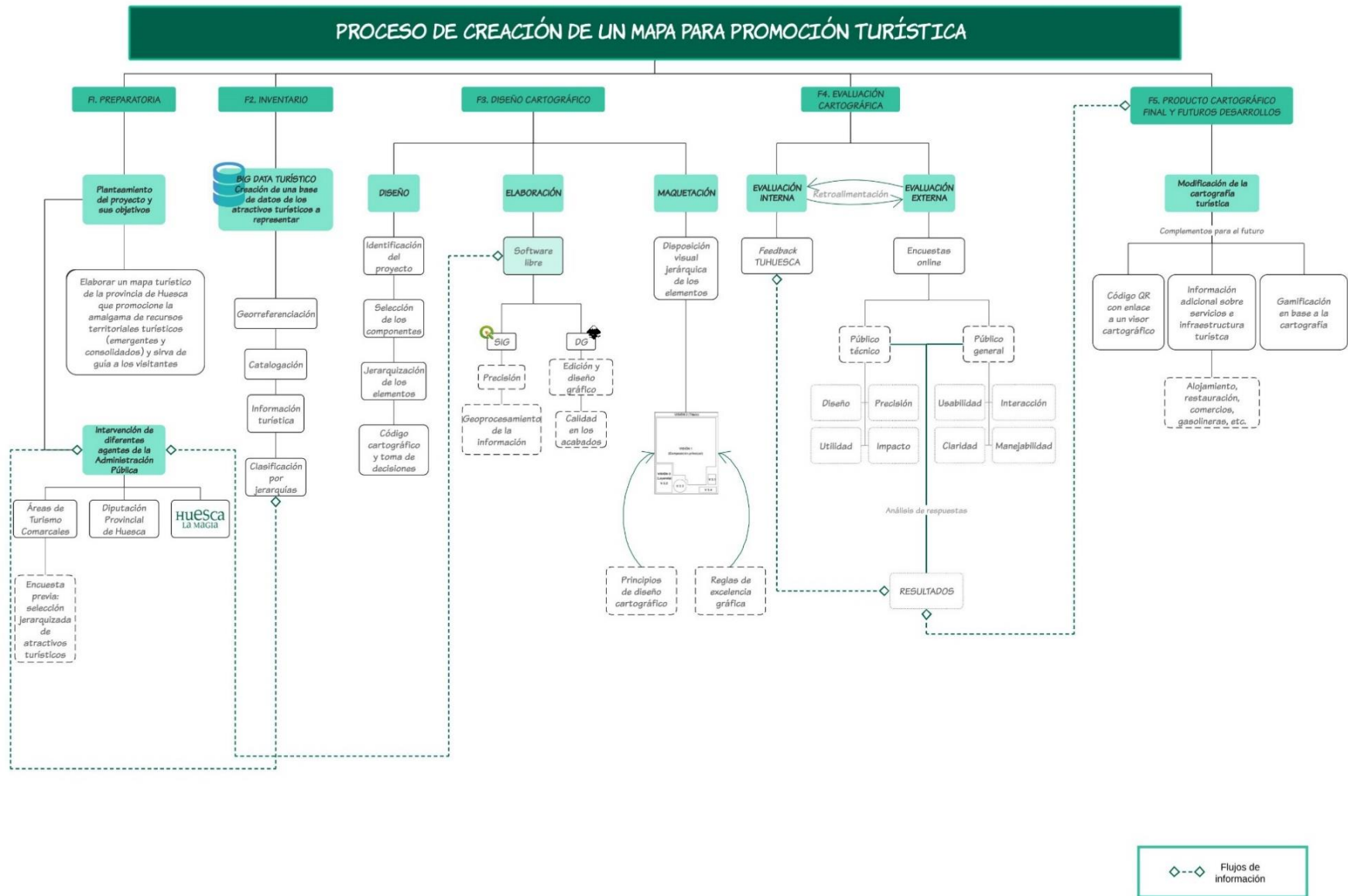


Figura 4.1. Diagrama de fases del proceso de creación de un mapa para promoción turística

siguientes entidades nombradas, cuentan con competencias en turismo en sus regiones y capacidad de decisión y selección de contenidos propia, los cuales han sido tenidos en cuenta a la hora de elaborar la cartografía turística:

- Área de Promoción de la Comarca de Sobrarbe.
- Área de Turismo de la Comarca de Bajo Cinca.
- Área de Turismo de la Comarca de La Litera.
- Área de Turismo de la Comarca de Los Monegros.
- Área de Turismo de la Comarca del Somontano de Barbastro.
- Área de Turismo, Promoción y Ferias de la Comarca de la Jacetania
- La Diputada – presidente de la Comisión de Desarrollo Territorial y Medio Natural de la Diputación Provincial de Huesca.
- La empresa TUHUESCA – Turismo y Desarrollo de la Provincia de Huesca, copropiedad de la Diputación Provincial de Huesca y el Ayuntamiento de Huesca.
- La Oficina Comarcal de Turismo, Desarrollo y Consumo de la Comarca del Cinca Medio.
- La Técnico de Medio Ambiente del Área de Desarrollo y Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Huesca.
- Técnicos de Turismo de la Comarca Hoya de Huesca / Plana de Huesca.
- Técnicos de Turismo del Área de Servicios Generales de la Comarca de La Ribagorza.
- Técnicos del Área de Turismo de la Comarca Alto Gállego.

Para conseguir los mencionados objetivos, la DPH se puso en contacto con las áreas encargadas del turismo en cada comarca para consultar las necesidades de promoción de cada una de ellas y se solicitó una prolija elección de cuatro recursos turísticos, con el correspondiente orden de prioridad, que desearan incluir en el mapa. La selección de un número determinado de recursos se debe a la propuesta de simplificación del mapa turístico ya existente (Figura 4.2).

Si bien se realizó la mencionada consulta y se obtuvo una rápida respuesta de todas ellas (ver Anexo I), la DPH siempre mantenido la capacidad de decisión final en cuanto a la selección y priorización y/o jerarquización de atractivos, pudiendo decidir eliminar o añadir otros. El mapa cuenta, además de con los atractivos turísticos, con otra serie de información temática: núcleos de población, carreteras, ríos, espacios naturales, embalses y lagunas, senderos turísticos, relieve e información acerca de las tipologías de turismo presentes.

Cabe mencionar además la intervención de TUHUESCA, empresa encargada de la marca turística *Huesca La Magia* en la provincia. Intervención que ha hecho reflexionar a la Administración sobre la necesidad de continuar trabajando en el proyecto de diseño del mapa hasta su optimización como herramienta imprescindible de promoción. Como queda representado en la figura de la metodología llevada a cabo (Figura 4.1), la importancia que han definido las Administraciones comarcales sobre los atractivos ha repercutido indiscutiblemente en la jerarquía visual y en el modo de implementar cada elemento sobre el mapa. De este modo, existen atractivos cuya representación se ha realizado mediante ilustraciones, mucho más llamativas que los atractivos con un rango jerárquico menor.

Previa a las siguientes fases, se recopiló un repositorio cartográfico turístico de diferentes regiones internacionales. Además de analizar el mapa turístico de la provincia ya existente y que muestra rutas para realizar en moto por la región, se consultaron otros documentos de diferentes tipologías turísticas. Por ejemplo, el mapa turístico de la provincia de Barcelona (Figura 4.3) denominado *Barcelona 25 experiencias* y publicado en el portal web de Turismo de Barcelona: *Visit*

Barcelona (Turismo de Barcelona, 2019), muestra representadas mediante ilustraciones no solo atractivos turísticos materiales (museos, parques, playas, conjuntos monumentales, etc.), sino también inmateriales (Denominaciones de Origen de la zona). El plano general de rutas de la provincia de Soria (Figura 4.4), publicado en la web de turismo: *Soria, ni te la imaginas* (Turismo de Soria, 2019), ha servido como referencia para la representación de las carreteras en el mapa para la DPH, que pretendía contar con una representación esquematizada y simplificada de las vías de acceso. Por su parte, mapas ilustrados similares al relativo al turismo gastronómico de Irlanda (Figura 4.5), publicado en la web oficial de Turismo de Irlanda (Turismo de Irlanda, 2019), han ayudado a la toma de decisiones en cuanto a la representación de los atractivos y la jerarquización visual de los mismos. Si bien en los tres anteriores documentos destaca la falta de elementos cartográficos como la escala o la flecha de Norte que ayudan a la contextualización espacial del usuario y la toma de decisiones para su viaje, se revisaron otros, como el mapa turístico de Nueva York (Figura 4.6), extraído del portal de turismo *New York City, The Official Guide* (NYC & Company, 2019). Este último es un acertado ejemplo de homogeneización de las representaciones ilustradas que, si bien no están representadas con efecto volumétrico, se encuentran simplificadas de manera que emplean líneas finas para la representación del contorno de edificios y puentes. Además, el mapa incluye no solo infraestructuras y servicios turísticos sino también otros complementarios (como hospitales o servicios de transporte). La flecha del Norte aparece en la parte superior izquierda de la composición de manera simplificada. Además, la escala de este mapa está trazada en función del tiempo de desplazamiento del visitante a pie, tal y como se expone en la parte superior izquierda. Toda esta revisión de antecedentes de cartografía turística ha inspirado e influenciado, en mayor o menor medida, la propuesta final realizada para este proyecto.

4.2. Fase 2. Inventario georreferenciado de recursos territoriales turísticos.

Para la consecución de esta fase, se ha llevado a cabo la creación de una base de datos de los diferentes recursos turísticos escogidos mediante encuestas por las comarcas. La base de datos (ver Anexo II) incluía los campos de ID y nombre. Dicha información, es exportada en formato Comma Separated Values (.csv), compatible con SIG, para posteriormente en QGIS, mediante el análisis visual de la Ortofoto de Máxima Actualidad del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA, 2018), asociar cada uno de los atractivos con su punto correspondiente sobre el terreno (geolocalización: campos de coordenadas X e Y). En total se han recogido 69 puntos. Además, con miras a la creación de un visor turístico que pueda proporcionar información detallada sobre cada recurso representado en el mapa, se ha llevado a cabo una catalogación de estos mediante el documento de *Clasificación de los Recursos Territoriales Turísticos* elaborado por López Olivares (2008, 2014) (ver Anexo III). Se ha dado el caso de que algunos de los recursos con los que se trabaja en este proyecto no contaban con clasificación en el documento mencionado. Por tanto, se ha llevado a cabo una catalogación propia en función de la bibliografía consultada y de la experiencia en el área turística (Indriago y Molina, 2015; Navarro, 2015). También se ha añadido información sobre los municipios y comarcas a las que pertenece cada atractivo, teléfonos de contacto relacionados con entidades turísticas y enlaces de información del sitio. Así se evidencia que el procedimiento tradicional de inventariado y categorización turística ha podido ser llevado a cabo con el empleo de herramientas de SIG, demostrando así su utilidad en la industria turística.

Una vez recogidos los puntos sobre el terreno, los mismos se clasificaron en función de la jerarquía determinada por los agentes implicados. Así pues, se asignaron tres niveles jerárquicos (1, 2 y 3) asociados con el nivel de importancia, de mayor a menor, que cada comarca quería dar a los atractivos escogidos. En total, veinticinco atractivos quedaron delimitados dentro de la jerarquía de



Figura 4.4. Plano general de rutas de la provincia de Soria



Figura 4.5. Mapa de turismo gastronómico de Irlanda.



Figura 4.6. Mapa turístico de la ciudad de Nueva York.

nivel 1, veintiséis dentro de la jerarquía de nivel 2, y dieciocho dentro de la jerarquía de nivel 3 (ver Anexo II). Como se verá más adelante, cada nivel jerárquico cuenta con una representación diferente en el mapa, empleando distintas variables visuales (forma, orientación, textura, tamaño, color y valor).

4.3. Fase 3. Diseño cartográfico

Para la consecución de esta fase, se ha decidido seguir, en parte, el modelo metodológico propuesto por Zúñiga (2009) en el cual se sigue un proceso de tres etapas para el diseño cartográfico: diseño, elaboración y utilización. Para este proyecto en particular, en primer lugar, se expone la manera en que se ha realizado el diseño de la cartografía, enmarcándola en diferentes subetapas: identificación del proyecto, selección de los componentes de la cartografía, y código cartográfico y toma de decisiones.

4.3.1. Etapa de diseño

Identificación del proyecto

El proceso completo de diseño y elaboración del mapa que solicitaba la DPH ha supuesto aproximadamente 350 horas de trabajo, de las cuales el 20% ha sido dedicado al trabajo con SIG y el 80% al trabajo con software de diseño gráfico (DG).

El usuario final del mapa es un público general, acostumbrado o no a la lectura de códigos cartográficos. En concreto, el mapa está dirigido a personas que vayan a visitar la provincia o que se encuentren ya en la misma, de manera que puedan planificar rutas y conocer las diferentes características y los muchos atractivos con los que cuenta la zona.

El mapa está pensado para un doble soporte: por una parte, papel mate de color blanco impreso a una resolución de 600ppp, y por otra, soporte digital en formato Portable Document Format (PDF) con una resolución adecuada para su visualización en un ordenador e incluso un móvil. Las dimensiones iniciales del mismo eran de 415mm x 535mm, si bien se ha comprobado que un tamaño DIN-A3 es mucho más manejable con relación al cometido del mapa.

Para el tratamiento de datos se ha optado por la utilización de la herramienta Excel perteneciente al paquete Microsoft Office 365 Pro Plus®; el manejo y edición de las bases espaciales y algunos de los procesos de codificación cartográfica se han realizado con QGIS en su versión 3.8.1 Zanzíbar, si bien se ha empleado ArcGIS® (con licencia de la Universidad de Zaragoza) para determinados geoprocesos de tratamiento de las capas de información (conversión de archivos *.kml* a entidades vectoriales lineales, fusión de los tramos en una sola línea para la creación de cada uno de los senderos). El diseño y acabado del mapa ha sido realizado con el software Inkscape de edición profesional vectorial de gráficos en su versión 0.92.4. Y finalmente, el formato digital se ha obtenido mediante Adobe®.

El uso de software propietario para alguno de los procesos realizados queda justificado debido a las limitaciones del software libre, si bien el protocolo de trabajo QGIS-Inkscape se escogió para el uso futuro de los archivos del proyecto por parte de la Administración Pública, con el fin de llevar a cabo futuras actualizaciones y modificaciones. La necesidad de trabajar con colores reales requirió diversas pruebas de imprenta para poder trabajar con la salida final del color.

Selección de los componentes de la cartografía

La información temática vectorial del mapa es tanto de carácter primario como secundario y se obtuvo de diferentes fuentes de información (Tabla 4.1). Los elementos a representar incluyen una selección de ríos, carreteras, embalses y lagunas, espacios naturales, senderos y atractivos turísticos y municipios definidos por la Administración en función de sus preferencias. También se incluye un mapa base de la provincia, un mapa de sombras (*hillshade*) para la representación del relieve y las fronteras colindantes para facilitar la ubicación del usuario con respecto al mundo real. Además, existe la necesidad de añadir otra serie de elementos cartográficos como el título, la leyenda, la escala, la flecha de Norte, un mapa auxiliar y las fuentes de información, así como las diferentes etiquetas de descripción de los objetos representados.

Tabla 4.1. Fuentes de información.

TIPOLOGÍA DE LA FUENTE DE INFORMACIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	PRODUCTOS
Directa o primaria	Geolocalización de puntos mediante análisis visual empleando la ortofoto de PNOA del año 2018	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atractivos turísticos
Indirecta o secundaria	Centro de descargas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carreteras ▪ Embalses ▪ Espacios Naturales ▪ Lagunas ▪ LICs ▪ Ríos
	Centro Nacional de Descargas de Información Geográfica (CNIG)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base cartográfica de CCAA de España ▪ Base cartográfica de Comarcas de España ▪ Base cartográfica de Provincias de España ▪ Base cartográfica del mundo ▪ Modelo Digital del Terreno (MDT). ▪ Núcleos de población ▪ Rutas
	Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapa de Grandes Dominios del Paisaje

La tipología de base espacial empleada consta de una capa de información vectorial de ámbito provincial, más concretamente la perteneciente a la provincia de Huesca, y una base cartográfica mundial (para la representación de fronteras). Ambas han sido extraídas del Centro de Descargas de Información Geográfica (CNIG) del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se pretende mostrar una representación del relieve de la provincia por lo que se ha calculado una base ráster partiendo de Modelo Digital del Terreno (MDT) con paso de malla de 25 metros. Añadida a esa representación del

relieve se suma el empleo del mapa de Grandes Dominios del Paisaje de Aragón obtenido de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON) gestionada por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). También se descargó a través del CNIG una capa de información superficial geolocalizada de los núcleos de población de la provincia. El sistema de proyección empleado es el sistema cilíndrico conocido como Sistema Universal Transversal de Mercator, European Datum de 1989, Huso 30 Norte.

Código cartográfico y toma de decisiones

La codificación de las diferentes capas de información representadas en el mapa queda expuesta en la Tabla 4.2. La elección del tipo de implantación empleado responde a la tipología del mapa diseñado, a las necesidades de promoción turística del territorio y al interés de los distintos agentes involucrados.

Tabla 4.2. Tipo de implantación por capas de información. Elaboración propia.

CAPA DE INFORMACIÓN	TIPO DE IMPLANTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Atractivos turísticos (Jerarquía 1)	Puntual	Ubicación del recurso + ilustraciones representativas del mismo.
Atractivos turísticos (Jerarquía 2)	Puntual	Geolocalización iconográfica que caracterice la tipología del recurso turístico.
Atractivos turísticos (jerarquía 3)	Puntual	Ubicación del recurso + puntos de color que identifiquen la tipología turística que se desarrolla en él.
Municipios	Puntual	Tamaño con relación a la población.
Ríos	Lineal	Mayor grosor en los tramos en los que se desarrollan actividades turísticas.
Carreteras	Lineal	Grosor en función de la categoría de la red vial.
Senderos turísticos	Lineal	Cada sendero de un color distinto e identificados los del Camino de Santiago con iconos.
Espacios Naturales	Superficial	
Embalses y Lagunas	Superficial	
Dominios del paisaje	Superficial	Color en función del relieve del terreno (3 categorías).
Mapa de sombras	Superficial	Visualización de transparencia superpuesta a la capa del paisaje
Fronteras	Superficial	Visualización únicamente del trazado del área.
Mapa auxiliar	Superficial	Ayuda a la geolocalización del lector.

4.3.2. Etapa de elaboración

En segundo lugar, se expone el proceso de confección de la cartografía. Para la **elaboración** del mapa final, se ha seguido un protocolo de trabajo combinado QGIS – Inkscape de maquetación y diseño cartográfico (Figura 4.7). A pesar de que la georreferenciación no se contempla en este tipo de software de diseño, se presenta como una excelente herramienta para un acabado final de alta calidad gráfica. Al fin y al cabo, este proceso de trabajo permite contar con información georreferenciada y tratada con SIG a la par que optar por simbologías e implantaciones personalizadas con calidad gráfica mucho más avanzadas que las que ofrecen los paquetes de este tipo de software geográfico. Es decir, se consigue encontrar un equilibrio y complementariedad entre la capacidad científica y técnica del fenómeno turístico que aportan los SIG, y el potencial comunicativo de los

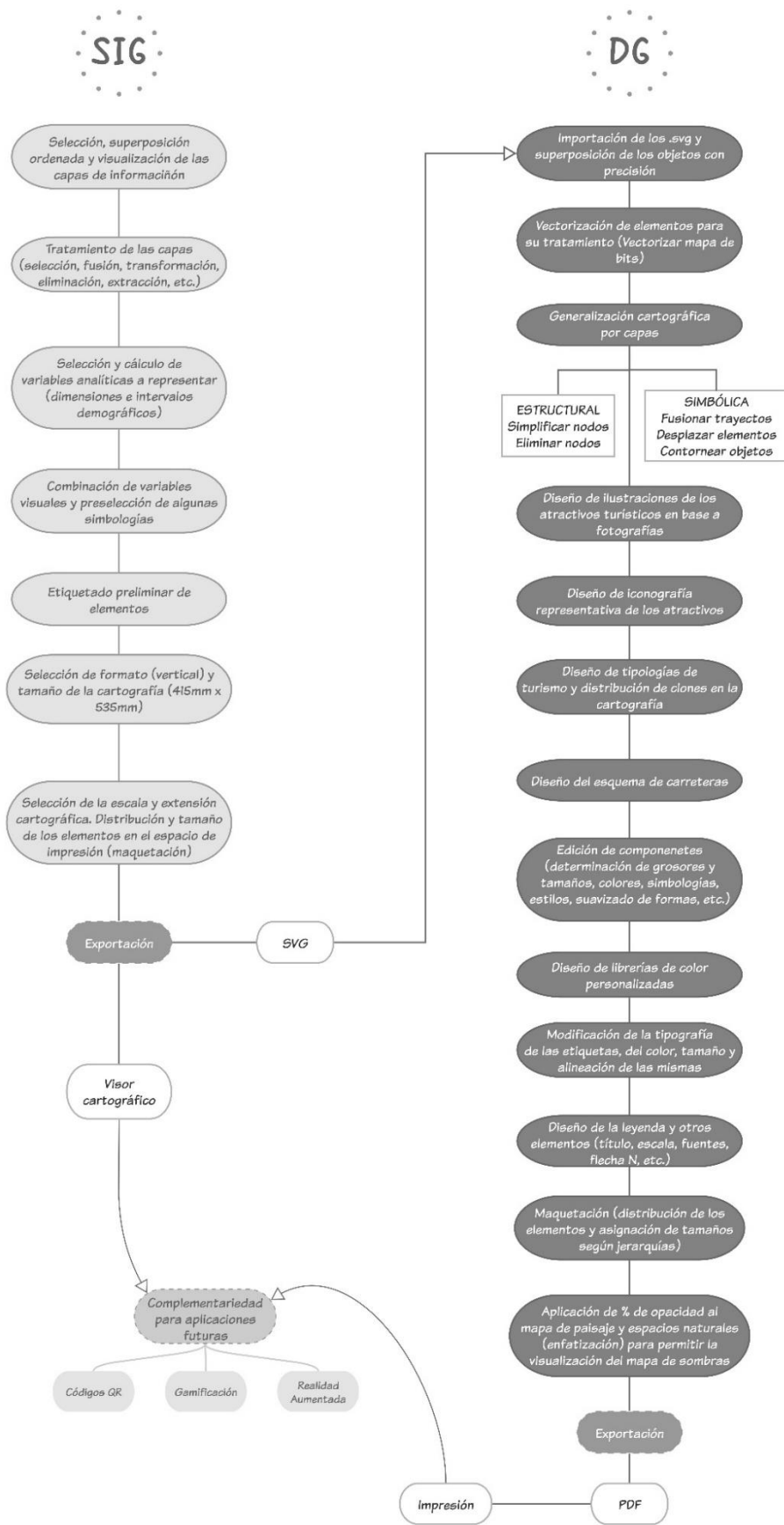


Figura 4.7. Proceso combinado QGIS – INKSCAPE.

productores infográficos y softwares de DG. Esto se resume en que las carencias de uno son las potencialidades de otro. Por ejemplo, gracias a la función y capacidad de análisis de los SIG, representar la variable “población” es una tarea sencilla. Sin embargo, decidir emplear DG para ello sería muy laborioso, puesto que es imposible gestionar y trabajar con bases de datos desde ese entorno. En el extremo opuesto, diseñar simbología personalizada, como las ilustraciones de los atractivos turísticos, es imposible de hacer con SIG, mientras que gracias al DG puede conseguirse. Así, empleando el método mixto, se obtiene la precisión de los SIG y la calidad y depuración del DG (fines comunicativos).

La etapa de elaboración muestra una primera subetapa donde se enumeran las decisiones que han correspondido al entorno SIG. Estas se basan esencialmente en la inclusión y ordenación de las capas de información a representar y su tratamiento previo (selección, fusión, conversión, etc.), y en la definición de los intervalos de clasificación y tamaño de simbología de la variable población. Igualmente, en esta fase se han tomado decisiones relevantes como algunos aspectos de simbología, como el de los Grandes Dominios del Paisaje (Tabla 4.3), y etiquetado para facilitar el proceso de edición en Inkscape², la dimensión del lienzo en el que luego se imprimirá el mapa (determinado por la DPH), así como en la colocación y disposición de los elementos (mapa principal, mapa auxiliar de localización, escala, fuentes y autoría, espacio para el título, espacio para la leyenda, etc.) y la escala de representación (1:400000). En cuanto a la edición en los SIG de las diferentes capas de información, los procesos quedan descritos en la Tabla 4.4³.

Tabla 4.3. Generalización para la provincia de Huesca del mapa de Grandes Dominios del Paisaje de Aragón basado en el relieve del territorio. Elaboración propia.

GENERALIZACIÓN	DOMINIOS
Pirineo Axial	<ul style="list-style-type: none"> - Artesas glaciares - Cañones fluviokársticos pirenaicos - Macizos pirenaicos calcáreos de alta montaña - Macizos pirenaicos graníticos de alta montaña - Macizos pirenaicos metamórficos de alta montaña - Relieves del Flysch
Sierras exteriores	<ul style="list-style-type: none"> - Sierras pirenaicas calcáreas de montaña media - Sierras pirenaicas de conglomerados y areniscas
Depresión del Ebro	<ul style="list-style-type: none"> - Amplias llanuras en yesos y calizas - Amplios fondos de valle y depresiones - Cuestas calcáreas - Cuestas de areniscas - Depresiones endorreicas - Espacios urbanos - Piedemontes - Plataformas escalonadas de calizas y yesos - Relieves alomados - Relieves de paleocanales - Relieves escalonados - Relieves modelados en yesos - Sierras calcáreas de la Depresión del Ebro - Terrazas fluviales escalonadas

² Con “facilitar” se hace referencia a la función de Inkscape que permite seleccionar elementos de una o varias capas que sean el mismo tipo de objeto, mismo estilo de trazo o que cuenten con el mismo color de relleno, de trazo o de ambos de manera que sea muy manejable modificar, por ejemplo, las etiquetas de los núcleos de población, las formas y colores de su simbología, o incluso los tamaños de las infografías e iconos.

³ Todas las acciones realizadas se han llevado a cabo en QGIS, a no ser que se especifique lo contrario.

Tabla 4.4. Relación de las capas de información y las acciones de geoprocésamiento y diseño llevadas a cabo en los SIG empleados. Elaboración propia.

CAPAS	GEOPROCESAMIENTO
Mapa de fronteras	<ul style="list-style-type: none"> - Superposición de un <i>shape</i> de las provincias de España a un <i>shape</i> de los países del mundo. - Simbología transparente en el interior de los polígonos y un delineado por puntos del contorno para la representación de las fronteras.
Provincia de Huesca	<ul style="list-style-type: none"> - Capa obtenida mediante el recorte del <i>shape</i> de provincias de España con una selección por atributos
Modelo Digital del Terreno (MDT)	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de un Modelo Digital de Sombras (<i>hillshade</i>) para la representación del relieve
Grandes Dominios del Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Recorte de la capa .shp a la extensión de la capa de la provincia de Huesca. - Simbología empleando una leyenda cualitativa en función de una generalización del relieve (Tabla 7).
Geoparque de El Sobrarbe	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de la extensión de la comarca de El Sobrarbe del <i>shape</i> de comarcas de la provincia de Huesca. - Simbología transparente en el interior del polígono y un delineado por puntos del contorno.
Núcleos de población	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de las 202 localidades que son capital de municipio. - Conversión de polígonos a puntos empleando el centroide. - Simbología gradual por tamaño en función del campo de <i>población</i> de la tabla de atributos de manera que existiesen cuatro discretizaciones cuantitativas diferentes tras la aplicación del algoritmo de rupturas naturales de Jenks, si bien se personalizaron los umbrales consiguiendo que el usuario perciba y asimile mejor la información que transmite el mapa a partir de la leyenda creada para este elemento. - Adición de etiquetas con el nombre de los municipios.
Ríos	<ul style="list-style-type: none"> - Selección por atributos (nombre): Alcanadre, Ara, Aragón, Aragón Subordán, Cinca, Cinqueta, Ésera, Gállego, Isábena, Noguera Ribagorzana. - Cortar por la extensión de la provincia.
Carreteras	<ul style="list-style-type: none"> - Selección por atributos (nombre) de carreteras nacionales, autopistas y autovías que conectan las principales localidades y permiten llegar a los recursos turísticos (N-240, A-23, N-260, A-176, A-138, A-139, A-132, A-1206, A-22, A-1237, N-230, A-1605, A-131, A-1213, A-1220, A-1210, A-1229, A-1226., N-330, A-136, N-260A, A-2215, A-2216, AP-2). - Unión en ArcGis de los tramos correspondientes a la misma carretera mediante la herramienta <i>Dissolve</i> por el campo "nombre".
Embalses y lagunas	<ul style="list-style-type: none"> - Selección por atributos (nombre) de un total de nueve: Barasona, Búbal, Grado, Lanuza, La Sotonera, Linsoles, Mediano, Mequinenza, y Sariñena.
Espacios Naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección por atributos (nombre): Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, Parque Natural de la Sierra de Guara, Parque Natural Posets – Maladeta, Parque Natural de los Valles Occidentales; y el LIC Yesos de Barbastro.
Senderos turísticos	<ul style="list-style-type: none"> - Conversión en ArcGIS de las etapas en formato .kml a entidades vectoriales lineales. - Fusión de los tramos en una línea continua para generar seis senderos: GR1, GR15, GR11, GR17 y el Camino de Santiago Catalán. - Simbología única para cada sendero empleando diferentes colores.

Atractivos turísticos	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de un total de tres capas, una por cada nivel jerárquico asignado. - Simbología de diferentes tamaños para cada uno de los niveles. - Adición de etiquetas con tamaños en función del nivel jerárquico.
Mapa Auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> - Superposición de un <i>shape</i> del mundo, otro de la Comunidad Autónoma de Aragón y otro de la provincia de Huesca. - Adición de etiquetas de los nombres de los países.

Entre la primera y la segunda subetapa se encuentra la exportación del contenido cartográfico desde el SIG (en este caso QGIS) para su importación en el software de DG (en este caso Inkscape). Para dicha exportación, una vez preparadas las capas en QGIS, el siguiente paso consiste en extraer una a una en formato Scalable Vector Graphics (.svg)⁴ mediante una composición de impresión desde el software. Con el fin de realizar el diseño del mapa en Inkscape de forma que no se pierda la componente espacial, se seleccionan en cada composición siempre los mismos parámetros para que su colocación en el lienzo de trabajo se corresponda con la ubicación espacial real, a la par que con el diseño de composición elegido. Los parámetros empleados han sido los siguientes:

- Posición y tamaño: 415mm de ancho y 535mm de alto.
- Punto de referencia: central.
- Escala: 400.000.
- Sin fondo.
- Extensión:
 - Xmín: 656891,886
 - Ymín: 4555788,571
 - Xmáx: 822891,886
 - Ymáx: 4769788,751
- Exportación como vectoriales.

La extracción de la capa ráster del mapa de sombras (*hillshade*) ha supuesto un reto en su importación a Inkscape, pues aparecían unas líneas de ruido que subdividían la capa en seis piezas cuadradas de igual tamaño. Sin embargo, esta limitación a la hora de exportación no influye en la correcta consecución del proyecto, puesto que la visualización se efectúa sin problema.

Una vez realizada la exportación, comienza la segunda subetapa desarrollada en Inkscape, en la cual se llevan a cabo acciones y decisiones gráficas más específicas. Esta fase, al igual que la anterior, pero de una forma más avanzada y personalizada, está totalmente condicionada por la toma de decisiones de los agentes, el público objetivo y la finalidad del mapa. Debido a que el público objetivo son los potenciales visitantes a la provincia, la cartografía debe caracterizarse por la aparición de elementos visuales persuasivos. Las acciones de tratamiento que se han llevado a cabo en Inkscape incluyen todo tipo de generalización cartográfica, edición vectorial, de la simbología, el texto, el color, el valor, el tamaño, la forma, la orientación y la textura de los objetos, así como el diseño de elementos ilustrativos, iconográficos, la leyenda, el título, la escala, la flecha de norte y las etiquetas y, por supuesto, la disposición jerarquizada de los componentes para conseguir un “todo” homogéneo que dote de utilidad, armonía y calidad al mapa.

En primer lugar, se preparó el entorno de trabajo seleccionando las propiedades del documento. El tamaño de la página es de 415 mm de ancho por 535 mm de alto. Después se procedió a la creación de tantas capas como archivos .svg se exportaron de QGIS, con el fin de importar cada uno de ellos

⁴ Formato de exportación de vectores que puede contener combinación de vectores y datos ráster. Al principio se intentó exportar toda la composición a un único .svg. Al no haber sido posible porque Inkscape no distingue entre las diferentes capas de información, se procede a exportarlas por separado.

en una de las capas de Inkscape. Seguidamente, se desagrupó cada una de las capas, esto es, al exportar desde QGIS las capas se convierten en grupos de elementos vectoriales que deben ser desagrupados para su tratamiento una vez incorporados en el lienzo de Inkscape. A continuación, cada uno de los componentes que iban a tener un protocolo de diseño o edición diferente al resto se añadieron a nuevas capas creadas exclusivamente para ellos. En total, se han trabajado con 33 capas distintas, de las cuales 6 han servido para la ordenación y diseño de múltiples elementos, mientras que las 27 restantes han servido para llevar a cabo la composición final del mapa. El proceso de diseño para cada eslabón queda explicado en la Tabla 4.5. Si bien fueron muchas las versiones anteriores a la final, y ha sido constante el proceso de retroalimentación, solamente van a explicarse los procedimientos y características que han llevado al resultado final del mapa, no indagando en los innumerables cambios que se han realizado. Las capas encomendadas al diseño de elementos han incluido numerosas versiones de ilustraciones hasta dar con la más representativa del fenómeno a reproducir (Figura 4.8), de creación de paletas de color (Figura 4.9) y de diseños de estructuración de la leyenda (Figura 4.10).



Figura 4.8. Diferentes diseños de ilustraciones para la representación de un mismo atractivo en el entorno de trabajo. Toma de decisiones.



Figura 4.9. Paletas de color obtenidas a partir de folletos turísticos de la provincia.



Figura 4.10. Diseños de diferentes combinaciones para la leyenda en el entorno de trabajo.

Cabe mencionar que el software libre Inkscape cuenta con herramientas muy interesantes y útiles, como la creación de clones que, de cara a futuras modificaciones, permite, como su nombre indica, la clonación de elementos de modo que, en el caso que se quisiera cambiar el tamaño, color, forma, etc. de los mismos, una modificación en el elemento original supondría la misma modificación para el resto de los elementos clonados. Esta característica ha sido empleada para los iconos y puntos de simbología de los atractivos de jerarquía 2 y 3. Al principio del proyecto, se habían seleccionado unos colores para la simbología de las tipologías de turismo, pero, conforme se fue indagando en la bibliografía de diseño turístico, se encontró una referencia a las mismas tipologías con un uso de colores especificado y se optó por modificarlo basándose en dicha bibliografía.





Otras características interesantes son: la facilidad con la que pueden simplificarse los nodos de trayectos (senderos, carreteras, ríos); la posibilidad de hacer fluir texto sobre las líneas para el etiquetado de, en este caso, los ríos; las herramientas de alineación de objetos, imprescindibles para el orden y armonía del mapa; y la posibilidad de vectorizar mapas de bits (imágenes)⁵ para poder editar colores. Particularmente, uno de los procesos más costosos y que más trabajo ha requerido ha sido la creación y diseño de la mayoría de las ilustraciones de atractivos turísticos de jerarquía 1. De un total de 24 que aparecen en el mapa final, 17 han sido elaboración propia y las 7 restantes han sido reutilizadas del anterior mapa turístico con el que cuenta la DPH (Tabla 4.6). Se debe recalcar que al comienzo del proyecto no se tenía conocimiento alguno sobre el software Inkscape, por lo que fue necesaria una formación previa que duró una semana completa para conocer a fondo todas las características y funciones que ofrecía la interfaz, con el fin de formarse y prepararse para la consecución de la cartografía final presentada.


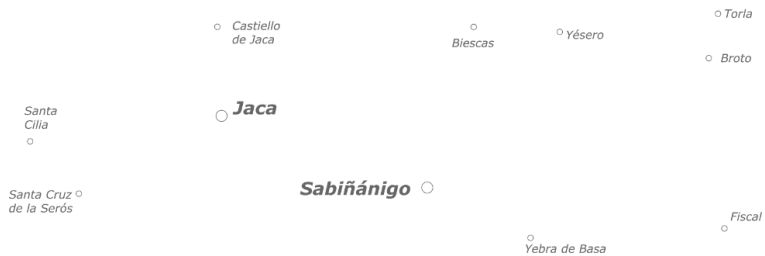

⁵ Esta función ha resultado verdaderamente útil debido a los problemas de exportación de QGIS con los que este proyecto se ha enfrentado pues, a pesar de seleccionar en las preferencias de exportación la opción de exportar los elementos como vectoriales, en ocasiones, al importarlos al entorno de Inkscape, en cuenta de aparecer como grupos de elementos vectoriales, aparecían como una imagen, que era necesario vectorizar mediante la herramienta mencionada.



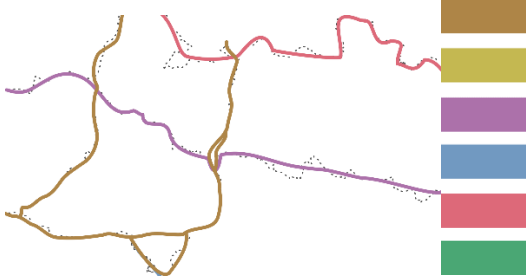

Tabla 4.5. Procesos de edición en Inkscape.

CAPA EN INKSCAPE	CONTENIDO	PROCESO DE CREACIÓN, DISEÑO O EDICIÓN	VISUALIZACIÓN DE EJEMPLOS
Ilustraciones J1	Atractivos jerarquía 1	<p>Diseño gráfico vectorial de ilustraciones empleando fotografías de los mismos.</p> <p>Reutilización de algunas de las creadas por la agencia digital Nummerico para la DPH (ver Tabla 4.6).</p> <p>Tamaños variables.</p>	
Iconografía J2	Atractivos jerarquía 2	<p>Diseño gráfico vectorial de iconografía representativa de los atractivos turísticos y empleo de colores diferenciados.</p> <p>Tamaño 4 x 4 mm.</p> <p>Sirven como puntos de geolocalización del atractivo.</p>	
Simbología J3	Atractivos jerarquía 3	<p>Puntos de diferente color simbolizando cada una de las cuatro tipologías turísticas identificadas en el mapa⁶.</p> <p>Tamaño 2,5 x 2,5 mm</p>	




⁶ Atribución basada en Manual de Señalización Turística de Castilla y León (2016:36).

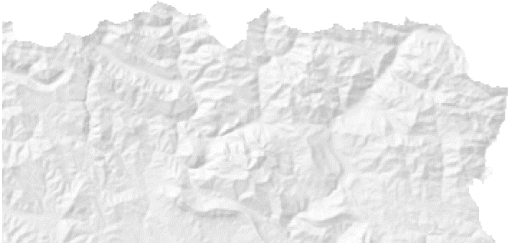



Nombre J1	Etiquetas	Tipografía <i>Bahnschrift Light SemiCondensed</i> en negrita de tamaño 6 puntos. La tonalidad empleada para es un gris al 90%.	 <p>  Monasterio de Santa María de Sijena Ripas de Alcolea   Ermita de Santa Maria </p>
Puntos ubic. J1	Geolocalización	Círculo de ubicación con grosor de trazo de 0,6 mm. La tonalidad empleada es un gris al 90%.	
Nombre J2	Etiquetas	Tipografía <i>Bahnschrift Light SemiCondensed</i> en negrita de tamaño 5.625 puntos. Tonalidad gris al 77%	
Nombre J3	Etiquetas	Tipografía <i>Bahnschrift Light SemiCondensed</i> en negrita de tamaño 5.25 puntos. Tonalidad gris al 70%	
Puntos ubic. J3	Geolocalización	Círculo de ubicación con grosor de trazo de 0,3 mm. La tonalidad empleada es un gris al 70%	



<p>Municipios simbología población</p>	<p>Geolocalización</p>	<p>Simbología circular de diferentes tamaños con un trazado de 0,1 mm de ancho, sin relleno. El color atribuido se corresponde con un gris al 60%.</p>	
<p>Municipios nombres</p>	<p>Etiquetas</p>	<p>La tipografía empleada es <i>Verdana</i> en cursiva. Se emplea un tono gris al 60% y aquellas etiquetas pertenecientes a los núcleos de cabecera de comarca tienen un tamaño mayor (9 puntos con respecto a 5.75 puntos), así como un estilo en negrita.</p>	
<p>Ríos</p>	<p>Vectores lineales</p>	<p>Simplificación de algunos de los tramos, pero manteniendo el curso real de los mismos. Implantación lineal con un grosor de 0,5 mm (0,9 mm en el caso del tramo de Fraga a Mequinenza). Color de trazo en tonalidad pastel; se emplea la misma para todas las representaciones de superficies fluviales.</p>	

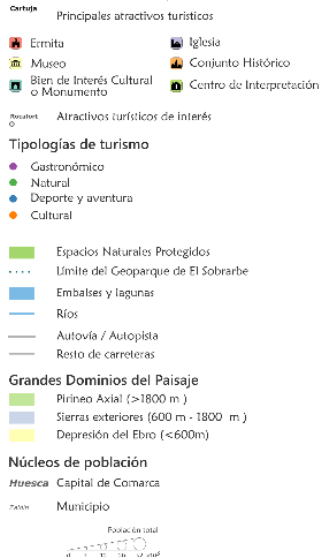


<p>Ríos nombres</p>	<p>Etiquetas</p>	<p>La tipografía empleada es <i>Segoe UI</i> con estilo cursivo fino y tamaño de 6 puntos.</p> <p>Etiquetado colocado en un trayecto creado paralelo al curso del río, empleando el mismo color que para la representación superficial, pero con una saturación del 70%.</p>	
<p>Carreteras</p>	<p>Vectores lineales</p>	<p>Diseño esquemático de las carreteras a representar. Se han dibujado líneas con un grosor de 0,9 mm para autopistas y autovías y 0,5 mm para el resto de las carreteras.</p> <p>Se emplea un gris al 30% para no saturar la vista del lector con la jerarquía visual que supone este elemento.</p>	
<p>Senderos turísticos</p>	<p>Vectores lineales</p>	<p>Simplificación de los trayectos.</p> <p>Grosor de línea de 1,2 mm.</p> <p>Paleta de colores pastel obtenida de la mezcla de colores representados en un folleto de rutas de Huesca⁷ con el fin de homogeneizar las publicaciones turísticas.</p>	
<p>Espacios Naturales</p>	<p>Vectores superficiales geolocalizados</p>	<p>Relleno de color uniforme en tonalidad verde pastel.</p> <p>Aplicación de opacidad al 70% para la visualización del mapa de sombras del relieve.</p>	

⁷ Ver folleto “12 rutas de un día para conocer la provincia de Huesca”.

<p>Espacios Naturales nombres</p>	<p>Etiquetas</p>	<p>La tipografía empleada es <i>Segoe UI</i> con estilo cursivo fino y tamaño de 9 puntos.</p> <p>El etiquetado ha sido colocado dentro de cada uno de los elementos.</p> <p>La tonalidad es la misma que para la simbología superficial pero saturada al 70% de negro.</p>	
<p>Embalses y lagunas</p>	<p>Vectores superficiales geolocalizados</p>	<p>Relleno de color uniforme en tonalidad azul pastel.</p>	
<p>Embalses y lagunas nombres</p>	<p>Etiquetas</p>	<p>La tipografía empleada es <i>Segoe UI</i> con estilo cursivo fino y tamaño de 6 puntos La tonalidad es la misma que para la simbología superficial pero saturada al 70% de negro.</p>	
<p>Paisaje</p>	<p>Vector superficial geolocalizados</p>	<p>Aplicación de una opacidad del 60% para la visualización del mapa de sombras.</p>	

Hillshade	Mapa de sombras	Aplicación de una opacidad del 27% para su percepción.		
Huesca	Vector superficial geolocalizados	Aplicación de un trazo de 2 mm de grosor en color blanco. Lleva aplicado un filtro de desenfoque cuyo cometido es suavizar los bordes de las capas de paisaje y hillshade		
Fronteras	Geolocalización y etiquetas	Diseño interlineado de los bordes de provincias y países que colindan con la provincia de Huesca. Creación de etiquetas con la nomenclatura, empleando la tipografía <i>MS Shell Slg 2</i> en negrita y tamaño 16 puntos. Uso de tono gris al 18%.		

<p>Mapa de ubicación</p>	<p>Elemento auxiliar</p>	<p>Diseño circular creado a partir de un recorte.</p> <p>Se han añadido etiquetas en color blanco sobre las superficies de cada país con tipografía <i>Bahnschrift SemiBold</i> en negrita y tamaño 5.5 puntos.</p> <p>Se han empleado diferentes tonalidades de gris sobre las superficies, de menos saturado (países de Europa) a más saturado (provincia de Huesca) para mejorar el conocimiento espacial del usuario.</p>	
<p>Título</p>	<p>Etiqueta</p>	<p>Diseño de color homogeneizado con la marca turística <i>Huesca La Magia</i> empleando un degradado lineal de fondo.</p> <p>Tipografía <i>Bahnschrift SemiBold</i> en negrita y tamaño 30 puntos.</p>	

<p>Legenda</p>	<p>Simbología y textos</p>	<p>Simbología correspondiente a cada uno de los elementos anteriores.</p> <p>La tipografía empleada es <i>Segoe UI</i> en estilo semi-negrita para los títulos de las categorías a tamaño 13 puntos, y <i>Maiandra GD</i> en estilo regular y tamaño 11 puntos para el resto del texto.</p> <p>Para la variable cuantitativa población se ha diseñado una leyenda específica.</p> <p>Para los senderos turísticos se ha diseñado una leyenda atractiva en la que prima el color de cada uno de ellos para focalizar la atención del usuario.</p>	 <p>Ortografía Principales atractivos turísticos</p> <ul style="list-style-type: none"> Ermita Museo Bien de Interés Cultural o Monumento Iglesia Conjunto Histórico Centro de Interpretación <p>Interés Atractivos turísticos de interés</p> <p>Tipologías de turismo</p> <ul style="list-style-type: none"> Gastronómico Natural Deporte y aventura Cultural <p>Espacios Naturales Protegidos</p> <ul style="list-style-type: none"> Límite del Geoparque de El Sobrarbe Embalses y lagunas Ríos Autovía / Autopista Resto de carreteras <p>Grandes Dominios del Paisaje</p> <ul style="list-style-type: none"> Prirneo Axial (>1800 m) Sierras exteriores (600 m - 1800 m) Depresión del Ebro (<600m) <p>Núcleos de población</p> <ul style="list-style-type: none"> Huesca Capital de Comarca Municipio <p>Senderos Turísticos</p> <ul style="list-style-type: none"> GR 1 GR 15 GR 65 GR 11 GR 17 <p>Camino de Santiago</p>
<p>Elementos adicionales</p>	<p>Flecha de Norte</p>	<p>Diseño simplificado de un triángulo equilátero con un relleno de gris nivel 40%. Incluye una letra N (Norte) nivel de gris 45%.</p>	 <p>0 10 km 20</p> <p>Fuentes de Información: Instituto Geográfico Nacional (IGN) Diputación Provincial de Huesca (DPH) Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON)</p> <p>Autora: Maria Caudevilla Lambán Septiembre, 2019</p> 
<p>Escala</p>	<p>Diseño simplificado en 2 sectores cuya medida se corresponde con kilómetros en la realidad.</p>	<p>Diseño simplificado de un triángulo equilátero con un relleno de gris nivel 40%. Incluye una letra N (Norte) nivel de gris 45%.</p>	
<p>Fuentes</p>	<p>Tipografía <i>sans-serif</i> estilo normal y tamaño de letra de 6 puntos. Tonalidad gris al 45%.</p>	<p>Diseño simplificado de un triángulo equilátero con un relleno de gris nivel 40%. Incluye una letra N (Norte) nivel de gris 45%.</p>	
<p>Logotipos</p>	<p>Logotipos a color en .svg de la DPH y de Huesca La Magia</p>	<p>Diseño simplificado de un triángulo equilátero con un relleno de gris nivel 40%. Incluye una letra N (Norte) nivel de gris 45%.</p>	

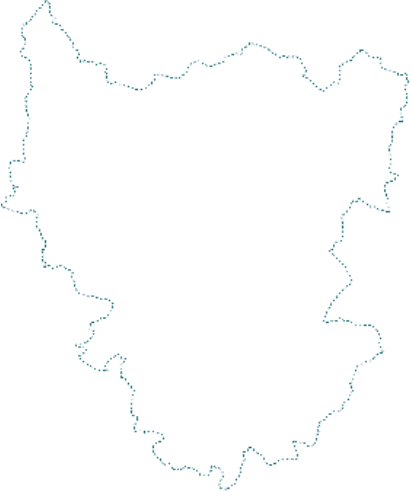


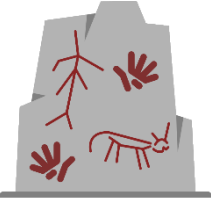
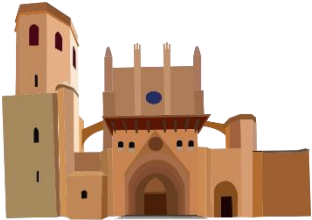




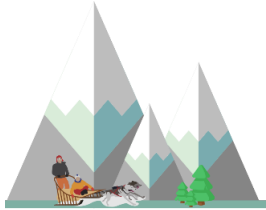


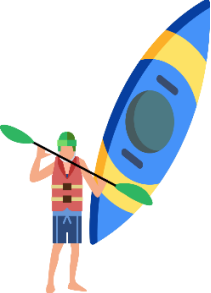
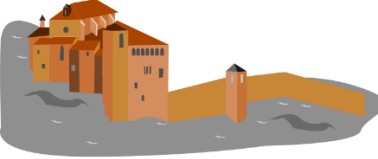





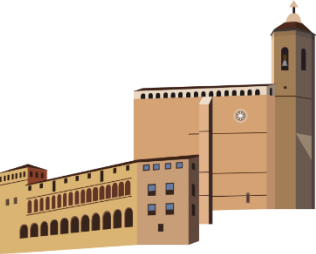






Otros elementos del diseño	Vectores lineales	Límite Geoparque: delineado discontinuo empleando como relleno el color del logotipo del Geoparque	
		Ruta de pueblos abandonados: unión de los municipios mediante una fina línea discontinua	
	Icono	Camino de Santiago	

Tabla 4.6. Ilustraciones

ILUSTRACIONES					
DISEÑO PROPIO	Abrigos de Barfaluy, Gallinero y Lecina Superior (Lecina)	Catedral de Santa María (Huesca)	Cartuja de Nuestra Señora de las Fuentes (Sariñena)	Monasterio de Santa María de Sijena (Vilanova de Sigüenza)	
					
	Espacios Naturales y actividades a realizar en diferentes épocas del año (El Pirineo Aragonés)				
					

	<p>Descenso del Río Cinca</p> 	<p>Colegiata de Santa María La Mayor (Alquézar)</p> 	<p>Desierto de Monegros</p> 	<p>Geoparque Mundial de la UNESCO Sobrarbe - Pirineos</p> 
	<p>Iglesias del Serrablo</p> 	<p>Real Monasterio de San Victorián (El Pueyo de Araguás)</p> 	<p>Barranco de Gabasa y Congosto de Baldelloue</p> 	
<p>DISEÑADAS POR LA EMPRESA NUMERICCO PARA LA DPH</p>	<p>Basílica de la Virgen de la Peña (Graus)</p> 	<p>Castillo de Loarre (Loarre)</p> 	<p>Castillo de Monzón (Monzón)</p> 	

	<p>Lacuniacha (Piedrafita de Jaca)</p>	<p>Ciudadela de Jaca (Jaca)</p>	<p>Catedral de San Vicente (Roda de Isábena)</p>
			
	<p>Monumento Natural de los Mallos de Riglos (Riglos)</p>		
			

Ventajas y desventajas del método híbrido desarrollado.

Ahora pues, resulta conveniente enumerar y describir las potencialidades del empleo de este método híbrido para la consecución de la cartografía turística con el fin de justificar su utilización:

- Libertad total para el diseño: flexibilidad total para diseñar, incorporando otras funciones como la edición libre de componentes o la generación de dibujos vectoriales que permiten aportar autenticidad y personalidad, lo cual es muy difícil de conseguir solamente usando SIG (Kraak y Ormeling, 2013; Postigo, 2016). “*Esto permite personalizar al 100% los mapas, llegando a niveles de calidad, creatividad y originalidad imposibles de alcanzar con software SIG*” (Postigo, 2016:520). La posibilidad de enmarcar cada tipo de elemento en capas diferenciadas permite la edición de cada una por separado, gracias a la posibilidad de *visualizar / no visualizar y bloquear / desbloquear* en función de las necesidades de edición, para poder ir viendo cómo van resultando los diferentes cambios en la totalidad del lienzo.
- Aplicación de efectos visuales: existe la posibilidad de aplicar diferentes porcentajes de opacidad, así como de simplificar entidades para obviar detalles innecesarios, que no aportan información al mapa. En el caso de este mapa turístico, ha sido necesaria la aplicación de transparencia al mapa base del paisaje y a la capa de espacios naturales para que se visualizase el mapa de sombras, aportando un efecto visual de modelado del relieve que aporta información topológica. Del mismo modo, se han simplificado algunos tramos de los senderos turísticos con el fin de suavizarlos, es decir, reducir sus ángulos en algunas curvaturas para mejorar la armonía de las formas y conseguir una representación menos compleja. El mismo proceso se ha llevado a cabo en algunos tramos de río.
- Maquetación fácil y eficaz: los componentes del lienzo pueden ser desplazados píxel a píxel o introducir su localización exacta, ya que el programa funciona por coordenadas (X, Y) en milímetros. Esto ha sido especialmente útil para compensar las limitaciones de exportación e importación de todas las capas a la vez, ya que al preseleccionar las mismas propiedades de exportación en la composición de impresión desde QGIS (mencionadas anteriormente), resulta después muy fácil conservar la componente espacial, pues al importar a Inkscape solo hay que ajustar (empleando las herramientas de *ajuste a la página*) la capa .svg a la página del lienzo o introduciendo las coordenadas 0,0 para que se ubique correctamente, siendo innecesaria la creación de marcas de control. Si bien las funciones de ajuste resultan de gran utilidad, una carencia de este software de DG es la falta de líneas guía automáticas que ayuden a la alineación de elementos sin la necesidad de, cada vez que quiere ajustarse un objeto a otro, tener que acceder a dicha función, o tener que introducir esas guías manualmente y emplear la función *ajustar a guías*.
- Homogeneización de publicaciones: Gracias a la herramienta *cuentagotas* es posible capturar las paletas de color empleadas en otras publicaciones de la Administración con el fin de conseguir diseños complementarios. En el caso de este mapa turístico, se han “reutilizado” los colores de un folleto turístico de senderos de la provincia si bien, para dotar a la composición de claridad y armonía, se ha optado por convertir los tonos saturados originales en tonalidades pastel más agradables visualmente, teniendo en cuenta el grosor y la jerarquía visual con la que cuentan los senderos turísticos en esta composición.
- Capacidad de gestión de textos: Este software de DG permite modificar textos con facilidad, sobre todo si cada uno de los textos que van a contar con diferentes estilos han sido previamente ordenados en distintas capas. De este modo, se seleccionan todos ellos y se escogen las

características tipográficas (fuente, estilo y tamaño) y el color deseado para aplicarlo de forma rápida a todo el etiquetado necesario.

Si bien son numerosas las ventajas del empleo del DG, el principal inconveniente de su uso es la imposibilidad de gestionar y crear relaciones entre las representaciones (dibujos) y sus datos temáticos turísticos asociados (la base de datos).

4.3.3. Etapa de maquetación

La tercera fase de este proyecto, la que termina por fin en la presentación del mapa final realizado para la DPH, es la **maquetación** o estructuración de todos los elementos cartográficos, respetando la jerarquía, el orden y la armonía del mapa.

Jerarquización de los elementos

Resulta relevante dedicar una subetapa especial al peso visual de cada uno de los componentes representados en la cartografía, es decir, a su jerarquización visual. Relacionada con esta, existen una serie de principios cartográficos y reglas de excelencia gráfica que deben esclarecer el uso y utilidad de los mapas, a la par que conducir a la mejora de su diseño (Dodge et al., 2011; Postigo, 2016). Estos principios básicos son la claridad, el orden, el equilibrio, la armonía y el contraste.

El contraste se mide con la relación bidimensional figura-fondo (diferencia entre la luz y la oscuridad) y permite al diseñador del mapa destacar los elementos más importantes jugando con una correcta organización de la relación figura-fondo, consiguiendo dirigir el ojo del lector a los elementos que se pretendan acentuar, logrando además de un diseño armonioso una mejor estética global y, por consiguiente, una mejor transmisión y retención del mensaje (Dent et al., 2009; Muehlenhaus, 2013b; Postigo, 2016). Se recurre entonces al método de asignación jerarquía visual – jerarquía intelectual desarrollado por primera vez por Harley (1989) y puesto en relieve por otros autores, pues la relación entre jerarquía intelectual (entendida como la importancia de los diferentes niveles o capas de información) y la jerarquía visual (la medida en la que los elementos deben destacar) parece conseguir diseñar un óptimo plan de visualización que consigue una exitosa transmisión del mensaje (Dent et al., 2009; Kraak y Ormeling, 2013; Muehlenhaus, 2013b; Postigo, 2016). Luego diseñar un mapa con base en este método es *“el proceso de decidir qué elementos y componentes del mapa son los más importantes y asignarles un orden visual lógico en base a su importancia relativa, es decir, decidir cuáles de ellos destacarán sobre otros para comunicar mejor el mensaje a los usuarios”* (Postigo, 2016:255). De esta manera, en función del propósito del mapa y el usuario final, ciertos elementos de este han de sobresalir sobre el resto, y algunos elementos deben generalizarse e incluso eliminarse (Muehlenhaus, 2013b). Esto se consigue a partir de una ordenación visual jerarquizada en los términos que el autor considere más convenientes (Zúñiga, 2009), siendo dependiente de la subjetividad del diseñador cartográfico y del propósito, función, objetivos y audiencia de cada mapa (Postigo, 2016).

A la hora de diseñar el mapa, Slocum et al. (2009) y Dent et al. (2009) se han encargado de plantear una clasificación jerarquizada estándar para mapas temáticos, que puede servir como orientación para la realización de otras cartografías temáticas como la expuesta en este proyecto (Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Organización de los elementos según la asignación de su jerarquía visual y nivel de información en Slocum (2009) y Dent et al. (2009).

Nivel intelectual	Nivel visual Slocum (2009)	Nivel visual Dent et al. (2009)
1	1. Símbolos temáticos	1.1. Símbolos temáticos 1.2. Título, Leyenda, símbolos del mapa, etiquetas
2	2. Títulos, Subtítulos y leyenda	2. Mapas de base (Zonas de tierra, límites políticos y administrativos o elementos físicos significantes. Cuerpos de agua como océanos, lagos, frentes fluviales, ríos, etc.)
3	3. Base espacial	3. Otros elementos del mapa. Escala, mapa de localización, norte.
4	4. Fuentes de información	4. Textos de explicación importantes, y fuentes de información
5	5. Escala, norte, etc.	5. Borde del mapa
6	6. Resto de elementos	

Así pues, la propuesta de organización de los elementos según la asignación jerarquía visual-informacional en un mapa turístico para la provincia de Huesca quedaría definida del siguiente modo (Tabla 4.8):

Tabla 4.8. Organización de los elementos según la asignación jerarquía visual-informacional en un mapa turístico para la provincia de Huesca y algunas acciones de diseño llevadas a cabo. Siendo NV (Nivel Visual) y NI (Nivel Intelectual). Elaboración propia.

NV	NI	CAPAS DE INFORMACION U OBJETOS	ACCIONES DE DISEÑO
1	1	Atractivos turísticos (Jerarquía 1).	Ilustraciones.
1	1	Senderos turísticos	Tonalidades pastel diferentes para cada uno de los senderos, pero siempre al mismo nivel visual. Además, aquellos que se correspondan con tramos del Camino de Santiago se identificarán con iconos en el trayecto. Grosor destacado por encima del resto de representaciones lineales.
1	1	Título del mapa	Tipografía, color y relación de tamaño atractivos.
2	1	Atractivos turísticos (Jerarquía 2)	Iconografía de diferentes colores según la categoría (Bien de Interés Cultural o Monumento, Centro De Interpretación, Conjunto Histórico, Ermita, Iglesia, Museo).
3	1	Atractivos turísticos (Jerarquía 3)	Simbología puntual con colores referentes a la tipología de turismo con la que se corresponde el atractivo (Cultural, Deporte y Aventura, Gastronómico, Natural).

3	1	Etiquetas y puntos de ubicación de los atractivos de jerarquía 1	Tono saturado de gris (al 90%) y tamaño de letra mayor que el resto de las etiquetas de atractivos. El grosor del trazo del punto de ubicación también es mayor.
3	2	Ríos en los que se desarrollan actividades turísticas	Mayor grosor del trazo del Río Cinca desde Fraga a Mequinenza, sobresaliendo por encima del resto de ríos.
3	2	Espacios Naturales, embalses y lagunas	Representación superficial con colores desaturados.
3	3	Mapa auxiliar de localización	Cubrirá áreas blancas del diseño final. Se emplean escalas de grises desaturados.
4	1	Etiquetas de los atractivos de jerarquía 2	Tono saturado de gris (al 77%). Tamaño de letra de tamaño inferior a las de jerarquía 1 pero superior a las de jerarquía 3.
4	2	Etiquetas de espacios naturales	Color empleado más saturado que el color de su representación superficial o lineal.
4	3	Carreteras	Representación lineal muy simplificada, gruesa y con un nivel medio de gris. Niveles de grosor en función de la tipología (se distinguen Autovías y Autopistas más gruesas que el resto de las carreteras).
4	4	Ríos (excepto el tramo Fraga-Mequinenza)	Paleta de color idéntica a la empleada para la representación de los embalses y lagunas.
5	1	Etiquetas y puntos de ubicación de atractivos de jerarquía 3	Tono saturado de gris (al 70%). Tamaño de letra inferior a las de jerarquía 2. El grosor del trazo del punto de ubicación es la mitad que el de los atractivos de jerarquía 1.
5	3	Núcleos de población que son cabecera de comarca y sus etiquetas	Simbología en función de la población. Las etiquetas de los núcleos que son cabecera de comarca (Aínsa, Barbastro, Binéfar, Fraga, Graus, Huesca, Jaca, Monzón, Sabiñánigo y Sariñena) destacarán sobre el resto de los núcleos (tipografía en negrita y casi al doble de tamaño que el resto de los municipios).
5	3	Mapa base provincial con aspectos relativos a los grandes dominios del paisaje que componen el terreno y mapa de sombras (<i>hillshade</i>)	Simplificación de las zonas biogeográficas (Pirineo Axial, Sierras Exteriores y Depresión del Ebro) y uso de transparencia para la visualización del relieve del terreno. Empleo de leyenda cualitativa.
6	2	Etiquetas de ríos, embalses y lagunas	Color empleado más saturado que el color de su representación superficial o lineal.

6	3	Núcleos de población que no son cabecera de comarca y sus etiquetas	Simbología en función de la población. Etiquetas más pequeñas que las cabeceras de comarca.
6	4	Escala, flecha del Norte, fuentes y logotipos	Empleo de niveles bajos de gris. Logotipos a color real

Nivel jerárquico 1: En este nivel aparecen las ilustraciones que representan los atractivos turísticos que han querido ser principalmente promocionados (jerarquía 1) por los diferentes agentes interventores. Esta representación debe destacar muy por encima del resto de atractivos de segundo y tercer nivel jerárquico, y su diseño gráfico así lo consigue. También se incluye en este nivel el título del mapa, de gran importancia para mostrar al usuario en el mensaje que se quiere transmitir; y los senderos turísticos, los cuáles han sido meticulosamente seleccionados por la DPH por ser los más relevantes de la provincia, así como los que cuentan con mejor acceso y resultan más interesantes, tanto paisajística como culturalmente. El color de estos senderos se ha determinado con tonalidades pastel, pues más que su color es su grosor (1,2 mm) el que determina la importancia en la composición. El ojo del lector debe dirigirse directamente y de un solo vistazo a estos elementos. La apariencia y distribución de las ilustraciones y los senderos turísticos genera “clústeres visuales” que transmiten al usuario los recursos territoriales turísticos más relevantes de la provincia. En los tres casos, el nivel intelectual es el mismo.

Nivel jerárquico 2: En este nivel se encuentran los atractivos turísticos enmarcados en la jerarquía 2, representados mediante iconos. La forma de los iconos, todos iguales, aunque en distintos colores poco saturados en función de su categoría, forman también “clústeres visuales” que permiten relacionar la información percibida por el lector.

Nivel jerárquico 3: Este nivel está destinado a representar los atractivos turísticos de jerarquía 3, empleando implantaciones visuales puntuales más pequeñas que los iconos de los atractivos de jerarquía 2, pero con colores más brillantes para su rápida identificación en el mapa. También aparecen en este nivel las etiquetas y puntos de ubicación de los atractivos de jerarquía 1; los tramos de río en los que se realizan actividades turísticas que resultan de interés para el potencial visitante, con un grosor de línea de 0,9 mm, de modo que resalte sobre el resto de ríos y sea fácilmente identificable; y los espacios naturales, embalses y lagunas representados con una implantación superficial con el uso de colores desaturados en tonalidad verde para los Parques Naturales y Parques Nacionales, y azul, del mismo tono que los ríos, para los embalses y lagunas. El borde que delimita estas áreas se ha eliminado con el fin de suavizar la percepción de los mismos. Finalmente, el mapa de localización auxiliar se engloba igualmente en este nivel visual; este mapa ha sido diseñado empleando diferentes saturaciones de gris para ir destacando los elementos hasta que el más saturado sea la provincia de Huesca, en la que se encuentra o encontrará el visitante. En cuanto al nivel intelectual o importancia que adquieren cada uno de los componentes, los atractivos de jerarquía 3 y las etiquetas y puntos de ubicación de los atractivos de jerarquía 1 se corresponden con un primer nivel, los ríos y las representaciones superficiales mencionadas con un nivel 2 y, para terminar, el mapa auxiliar se encuadra en un tercer nivel.

Nivel jerárquico 4: En este nivel aparecen las etiquetas de los atractivos de jerarquía 2 junto con las etiquetas de los espacios naturales, aunque estas últimas en un nivel intelectual inferior. Para el etiquetado de los espacios naturales, se ha seleccionado un color más saturado que aquel de la implantación visual con la que está asociado, de modo que en el caso de que cubriese parte o totalidad de dicho componente pudiese ser visualizado perfectamente. Las carreteras adquieren también un nivel jerárquico de orden 3 debido a la voluntad de la Administración de representar el “esqueleto de

acceso” a lo largo de la provincia; así, autopistas y autovías emplean un grosor de 0,9 mm y el resto de las carreteras de 0,5 mm. El color empleado para las mismas es un gris desaturado que no centra la atención la vista del usuario, convirtiéndose así en un elemento relevante que debería ayudar a la comprensión del mapa, a la ubicación espacial del usuario, a su movilidad y por tanto a la toma de decisiones en sus viajes. Finalmente, el resto de los ríos, que en esta ocasión contará con un grosor de línea de 0,5 mm y color azul.

Nivel jerárquico 5: Aquí se incorporan las etiquetas y puntos de ubicación de los atractivos de jerarquía 3. Los núcleos de población que son cabecera de comarca (diez en total) y sus etiquetas también están incluidos en este nivel jerárquico, si bien en un orden intelectual superior al del resto de municipios, evidenciándose en el uso de tipografía de mayor tamaño y potenciado por su representación simbólica en cuanto a la población existente. Asimismo, el mapa base que representa la generalización del paisaje mediante el uso de una leyenda cualitativa con colores no excesivamente brillantes, así como el mapa de sombras. Para la visualización del relieve, se ha aplicado transparencia a la capa de información del paisaje, pero no mucha, de manera que se aporta información sobre el fenómeno, pero esta queda relegada a un último nivel de comunicación visual. La importancia intelectual de las etiquetas sería de un primer orden, mientras que la de los núcleos de población y el mapa base sería de orden tres.

Nivel jerárquico 6: En este último nivel, se encuentran las etiquetas de los ríos, embalses y lagunas. Así como los núcleos de población que no son cabecera de comarca y sus etiquetas, componente el cuál, al estar representado en función de la población, ha quedado relegado a un segundo plano debido a los intervalos empleados en comparación con las cabeceras de comarca. También se encuentran en este nivel la escala, la flecha del Norte y las fuentes, elementos para los que se han empleado tonalidades grises desaturadas y tamaños de letra más pequeños que el resto de las etiquetas presentes.

Según Postigo (2016), la disposición de los elementos es una de las tareas más difíciles para el diseñador de mapas, pues debe conseguir organizar todos los elementos en un diseño estéticamente agradable y que cumpla con todos los principios del diseño cartográfico. *“Pese a que estas decisiones siempre se toman después de otras más relevantes como las variables a representar, la simbolización, la escala o la proyección, son aspectos que deberán tenerse en cuenta desde un principio, aunque sea por la necesidad de espacio que estos elementos demandan o la ruptura en la armonía global que pueden generar”* (Postigo, 2016:526).

Elementos principales del mapa

Existen una serie de decisiones que deben fundamentar la estructuración del mapa final que, como ya se ha aludido en otras ocasiones, dependen del propósito del mapa, del usuario y de las decisiones tomadas por los agentes involucrados. La primera de estas decisiones corresponde a la disposición visual de los elementos (Figura 4.11). En la composición final del mapa existen tres conjuntos de elementos que deben seguir un orden de visualización jerárquico; estos son:

- Visión 1: La representación principal: el mapa de la provincia de Huesca con todos sus elementos.
- Visión 2: El título.
- Visión 3: La leyenda.

El resto son elementos complementarios que se disponen en la parte inferior central y derecha del lienzo.

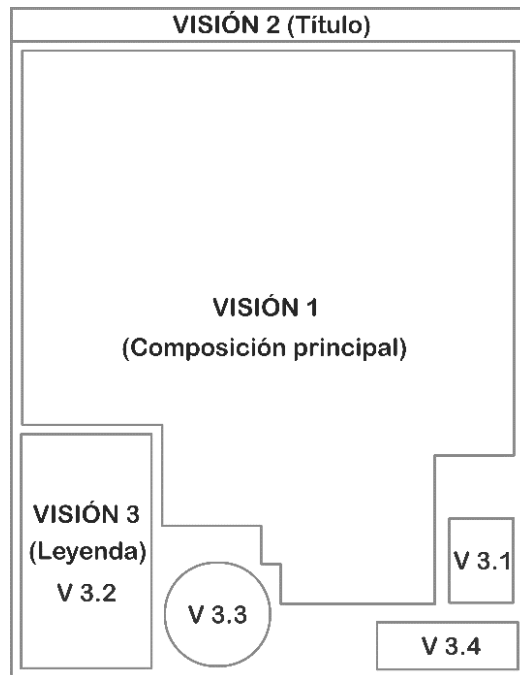


Figura 4.11. Disposición de los elementos según su orden visual.

La composición principal: el mapa turístico

El mapa turístico que se presenta está basado no solo en estrategias de promoción turística sino en políticas de planificación territorial. Se ha pretendido fijar una jerarquización de los elementos que lo componen que resulte en una visualización lo más armoniosa y agradable posible, distribuyendo de forma uniforme por toda la composición las ilustraciones, iconografías y símbolos puntuales de la tipología turística de los atractivos representados. En el diseño de las ilustraciones, se han eliminado los bordes de los elementos que las componen, consiguiendo así suavizar las formas y añadir equilibrio al mapa. Los senderos han sido finalmente simplificados y representados con líneas sin guionado. La leyenda ha sido modificada varias veces, al igual que la barra de escala o la ubicación de las fuentes de información.

Muchas han sido las versiones que se han realizado del mapa. A continuación, se exponen algunas de ellas y, de unas a otras, se identifican notables mejoras en el diseño y las variables visuales empleadas (Figuras 4.12 – 4.15). La última versión comentada es la presentada a la DPH (ver Anexo IV para mayor resolución).

El título

El título escogido para este mapa es “*Mapa turístico de la provincia de Huesca*” si bien debe revisarse para acogerse a los estándares y técnicas de marketing de la marca turística *Huesca La Magia*. Se ha colocado ocupando la parte superior de la composición, empleando como fondo el color del logotipo de la marca turística antes mencionada. Como tipografía, se ha empleado la fuente *Bahnschrift* a tamaño 40 puntos, de estilo *Sans-serif*, considerada de fácil lectura por varios autores (Dent et al., 2009; Muehlenhaus, 2013a; Postigo, 2016), pues ambas son letras de palo seco, sin remates ni ornamentas y con una apariencia contemporánea y profesional. Además, esta misma tipografía ha sido empleada en otros textos presentes en el mapa, y se evita el *chartjunk*, aunando la simplicidad y orden de los elementos y su función transmisora de información. Cabe señalar que esta tipografía no ha sido muy empleada en otros modelos cartográficos por lo que dota de personalidad a este que se presenta.

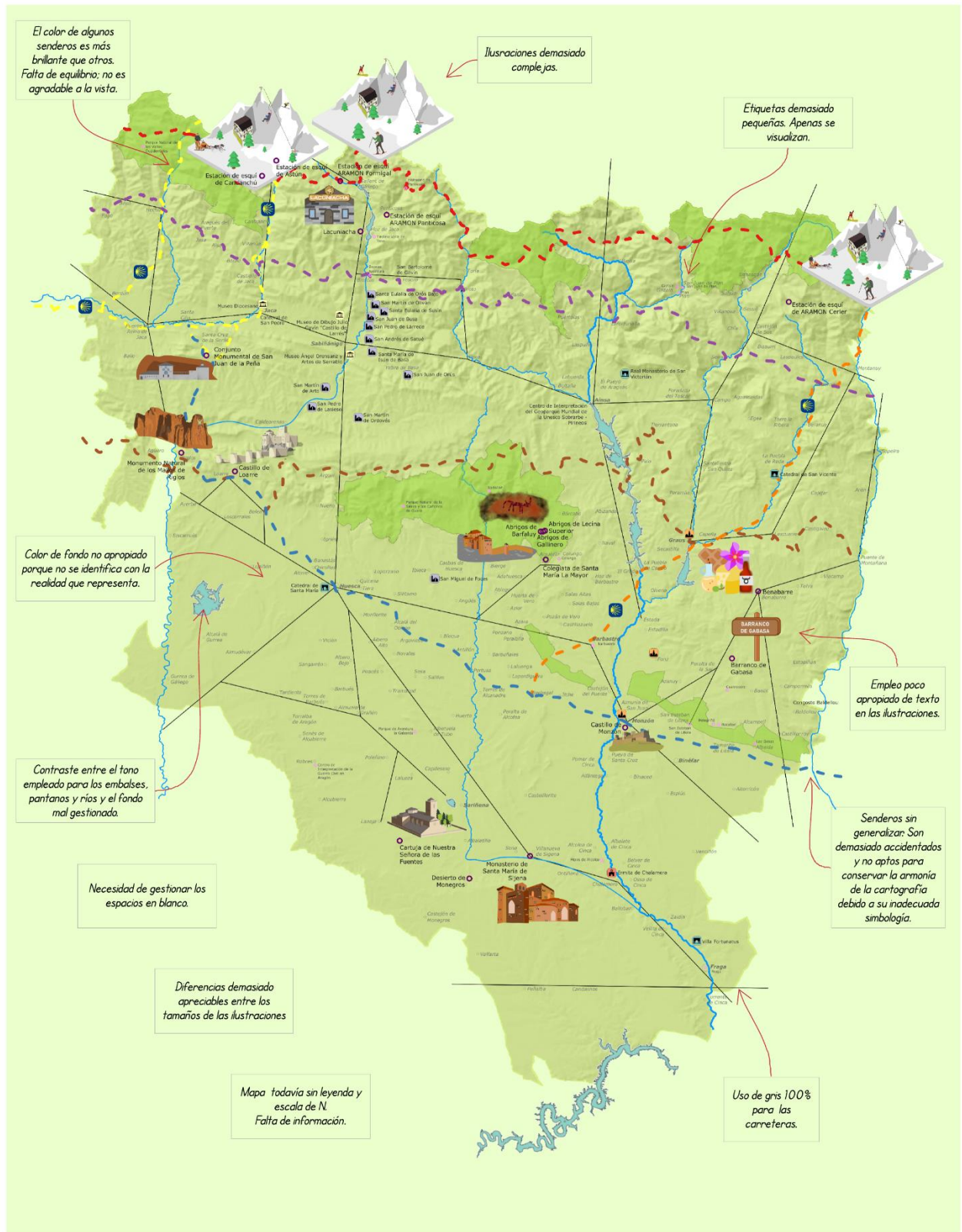


Figura 4.12. Versión N.º 6 del mapa turístico.



Figura 4.13. Versión N.º 8 del mapa turístico.

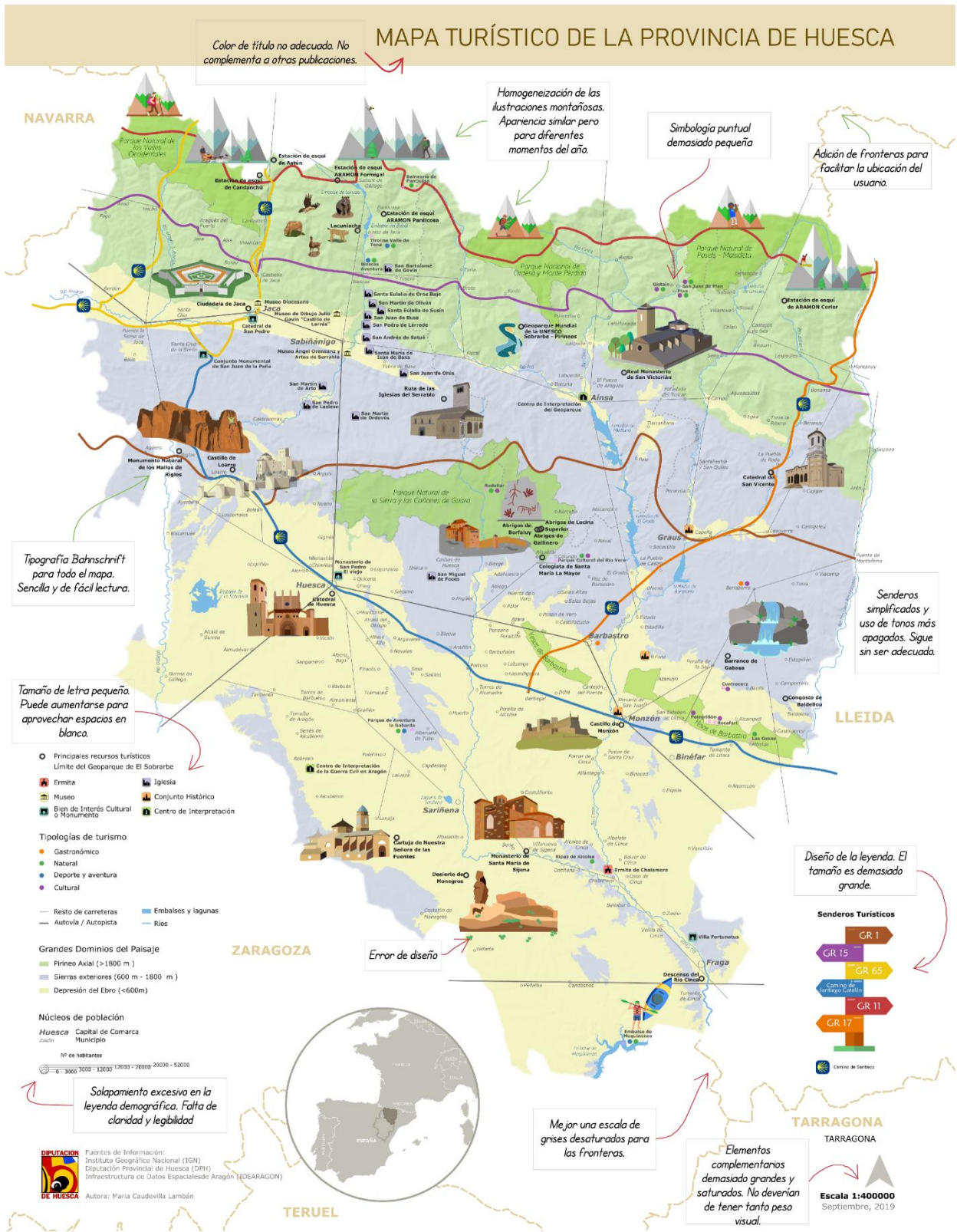


Figura 4.14. Versión N.º 34 del mapa turístico.

La leyenda

El principio del equilibrio enuncia que el peso visual es el que determina el orden de visualización. Así, en la leyenda, el primer elemento de esta que debe verse es el correspondiente a los senderos turísticos (V 3.1) el cual posee el mismo peso visual que la representación principal (líneas de colores); posteriormente la leyenda del resto de elementos presentes en el mapa (V 3.2), la cual ya está ordenada jerárquicamente en función de la jerarquía visual de los elementos; el mapa auxiliar (V 3.3); y finalmente la escala, flecha del Norte, fuentes, autoría y logotipos (V 3.4), pues se trata de información que apenas debe percibirse, por lo que se emplea en ellas tonalidades grises desaturadas y tamaños reducidos.

La leyenda es una herramienta muy importante en la lectura e interpretación y comunicación efectiva de cualquier información visual que esté representada en un mapa temático (Golebiowska, 2010). En este modelo cartográfico se propone una leyenda simple y fácil de interpretar y comprender por cualquier usuario. Para conseguir un correcto diseño de la misma, deben aplicarse varios principios: semejanza, claridad, sencillez y eficiencia del espacio, colocación, forma y tamaño (Postigo, 2016):

- Semejanza: las formas, colores y tamaños mostrados en la leyenda deben corresponderse con los expuestos en el mapa.
- Claridad, sencillez y eficiencia del espacio:
 - Se han eliminado textos innecesarios como el título “*Leyenda de...*” que aparece automáticamente en los SIG.
 - Se han obviado de la leyenda las representaciones ilustrativas de los atractivos, pues cada una es distinta y supondría comprometer la composición y calidad de la cartografía. Además, estas ilustraciones “hablan por sí mismas” al representar lugares presentes en el mundo real y por su colocación cercana a las etiquetas de su nomenclatura, por lo que no es necesaria su interpretación mediante leyenda.
 - Los números muy largos suelen solaparse unos con otros, sobre todo en las leyendas horizontales, como es el caso de la leyenda que representa la variable visual tamaño de los círculos proporcionales que sirven para interpretar el total de habitantes por núcleo de población. Por ello, se ha optado por emplear recursos matemáticos como las potencias para poder simplificar esos números. Además, al principio se había decantado el diseño de esta leyenda por un estilo anidado, sin embargo, al ser los círculos tan pequeños (puesto que esta información no es especialmente relevante para la temática que engloba el mapa), se ha optado finalmente por un estilo horizontal, mucho más intuitivo y con mayor capacidad de decodificación.
- Colocación, forma y tamaño: la colocación de la leyenda, al igual que el resto de los elementos, se rige por el equilibrio y el espacio en blanco del que se dispone (Tyner, 2010). En la cartografía diseñada, su ubicación viene determinada por el espacio en blanco que deja en el lienzo la morfología de la provincia de Huesca. Al estar el mapa principal en la parte superior, su forma deja un espacio en blanco en la parte inferior izquierda, donde se ha decidido colocar la leyenda. Si bien, existe otra parte de la leyenda, la referente a los senderos turísticos, que se ha colocado en la parte inferior derecha, justo encima de otros elementos complementarios (escala, Norte, fuentes, fecha, autoría y logotipos).

Otros elementos del mapa

La escala, el Norte, el mapa auxiliar y los textos complementarios.

La escala es uno de los elementos cuya inclusión en un diseño cartográfico resulta obligatoria, pero a la vez debe pasar desapercibida. En el mapa presentado, se opta por un diseño lineal muy

minimalista de dos intervalos con cifras redondas expresados en kilómetros. La escala de color es un gris muy desaturado. La flecha del Norte, por su parte, sigue los mismos criterios de sencillez y se dispone justo a la izquierda de la escala, alineada a la misma. En cuanto al mapa auxiliar, está incluido en la parte inferior central de la composición principal y su principal cometido es la geolocalización del usuario. Se emplean diferentes escalas de gris y un diseño circular para su representación. Finalmente, existen textos suplementarios que hacen referencia a las fuentes de información, la autoría del diseño y la fecha de realización. El tamaño de letra empleado es bastante más pequeño que el resto de los textos presentes en el diseño, y se emplea un gris desaturado.

El etiquetado de los elementos

En este mapa turístico en particular, se han decidido etiquetar una serie de elementos que ayudan a la identificación de los mismos, sin embargo, se han dejado de nombrar otros que podrían ser de gran ayuda a la hora de servir como guía al visitante⁸. Los componentes con etiquetas relativas a sus nombres son los atractivos turísticos: empleando diferentes tamaños y escalas de grises según su importancia (de mayor a menor importancia – de jerarquía 1 a jerarquía 3 – de mayor a menor saturación de gris y tamaño del etiquetado) los espacios naturales, embalses y lagunas y los ríos: usando tipografías en estilo itálico con la misma tonalidad que el elemento al que representan pero más saturado, es decir, más oscuro para que pueda leerse si estas etiquetas se superponen -en el caso de los ríos no llegan a superponerse, sino que se colocan fluyendo sobre el trayecto, adaptándose a su forma lo máximo posible pero de manera que sean legibles-; y los municipios: con pequeñas etiquetas en gris nivel 60% para que no sobrecarguen visualmente el mapa debido a la gran cantidad de las mismas (202), de las cuales 10 son de un mayor tamaño y con estilo en negrita por corresponderse con cabeceras municipales.

Gracias a la maquetación en Inkscape, se han podido desplazar las etiquetas de manera que no exista ningún solapamiento entre ellas. Del mismo modo, estas se han alineado a la simbología o los puntos que determinan la ubicación de los recursos turísticos y municipios. Por definición, *“la posición preferida de las etiquetas es arriba y a la derecha (upper right) del punto de información, ya que genera un peso visual menor y sigue el sistema de lectura habitual”* (Postigo, 2016:537). Sin embargo, en este caso y con el fin de evitar la superposición de las etiquetas a otras entidades, estas se han distribuido de manera desigual a lo largo del mapa, cubriendo espacios libres de elementos, pero siempre cercanas a sus puntos de información. Si bien la mayoría de ellas se han intentado colocar a la derecha de los puntos de ubicación, debido a la magnitud de las ilustraciones han tenido que ser desplazadas a otras posiciones.

4.4. Fase 4. Evaluación cartográfica.

Pese a haber intentado seguir, en la medida de lo posible, un procedimiento basado en los principios del correcto diseño cartográfico y en las reglas de excelencia gráfica, la tipología del mapa, el usuario final y las decisiones de las Administraciones implicadas, han antepuesto la función de persuasión a la de precisión. Por lo tanto, se ha considerado necesaria una evaluación de la cartografía final realizada para la DPH con el fin de mejorar aspectos tan importantes como la correcta representación de entidades, el uso de paletas de color y factores relativos a la comunicación del mensaje y a la usabilidad y utilidad del mapa para los fines para los que está pensado. Como expone Muehlenhaus (2013b), la fase de evaluación cartográfica debe ser la última tarea en la elaboración de un mapa, siendo más eficiente y lógico modificar elementos del diseño y deficiencias de este antes de comenzar la fase de producción cartográfica final. Para evaluar el uso del modelo cartográfico turístico creado, se pueden diferenciar dos fases: la *“interna”* y la *“externa”* (Dühr, 2007:74; Postigo, 2016:589).

⁸ Las carreteras no han sido etiquetadas debido a las preferencias de la DPH.

4.4.1. Fase interna

La evaluación interna se sustenta básicamente en la retroalimentación, *brainstorming* y *feedbacks* puntuales por parte de los grupos técnico y promotor del mapa, incluyéndose el propio cartógrafo diseñador. En esta fase, se realizan cambios continuos en el diseño técnico (representación, disposición de los elementos de la composición, introducción / eliminación de elementos, gestión de las paletas de color, etc.).

Una vez finalizado el mapa junto con la DPH, hubo una reunión con la empresa TUHUESCA en la que dos de sus miembros realizaron una serie de puntualizaciones y comentarios acerca del mapa (ver Anexo V) que han servido para replantear algunos aspectos del proyecto con los que la DPH estaba de acuerdo.

4.4.2. Fase externa

Si bien la fase interna es de gran utilidad, también es necesaria una visión por parte de los que serán los potenciales usuarios del mapa. La fase externa se asienta en el potencial de comunicación de la representación cartográfica en función del fin al que está destinada.

No obstante, si bien existen dos fases de evaluación, ambas se encuentran en un círculo de continua iteración que fomenta la retroalimentación constante. Para llevar a cabo la segunda fase, existen numerosos métodos y técnicas:

- Estudios de movimientos oculares. Son investigaciones cada vez más abundantes (Garlandini y Fabrikant, 2009; Çöltekin et al., 2010; Ooms et al., 2014; Postigo, 2016) en las que se emplean tecnologías como *eye-tracking* para evaluar la percepción y cognición de productos cartográficos y gráficos extraídos de SIG (Brychtová et al., 2012) y determinar así el equilibrio y los pesos visuales que generan contraste y atraen la mirada del usuario. Es uno de los métodos más precisos y objetivos para estudios de usabilidad. Consiste en un monitor que explora el movimiento ocular mientras se observa el objeto de estudio y puede determinar hacia dónde mira la persona monitorizada. Después, la información recogida es analizada para extraer la posición de la mirada ante posibles cambios en la cartografía, de modo que se intenta conseguir aquella que sea óptima para la consecución del cometido del mapa. La aplicación de los principios cartográficos en los mapas turísticos puede relegarse a un plano subjetivo debido a las necesidades de persuasión de los mismos. Por tanto, resulta de gran interés evaluar esta tipología de mapas de acuerdo a las percepciones del usuario para comprobar el correcto esfuerzo de objetivación que ha realizado el cartógrafo para la creación del mapa. El empleo de esta técnica incluye la necesidad de conocimiento de varias métricas avanzadas de seguimiento ocular como la duración de la fijación ocular (tiempo de enfoque de un objeto de interés (*Area of Interest* (AOI)), la amplitud sacádica (distancia angular de los movimientos sacádicos (rápidos y simultáneos) oculares), la relación sácada/fijación y la comparación de trayectorias visuales, entre otras, para confirmar las hipótesis de las reglas cartográficas (Brychtová et al., 2012). Para este proyecto en particular, las limitaciones de tiempo han descartado su uso, sin embargo, es una tarea a abordar en el futuro.
- *Think Aloud Method* (TAM). Consiste en alentar a los usuarios tenidos en cuenta para la evaluación del proyecto a que expresen en voz alta el proceso que están llevando a cabo mientras interpretan el mapa. Hoy en día existen numerosas variaciones del método (Page y Rahimi, 1995; Dumas, 2003; van den Haak et al., 2004; Lewis, 2006) aunque todos ellos tienen en común cuatro elementos básicos: una serie de instrucciones y tareas a realizar, la verbalización de los pensamientos que tienen los evaluados mientras interactúan con el mapa, la observación y evaluación de los participantes por parte de los evaluadores, y la necesidad de una relación impersonal entre el evaluador y el evaluado (esto está ligado al contexto cultural del que proviene

cada persona, a sus costumbres, lenguaje, gestos, etc. que pueden entorpecer la comunicación entre ambos) (Clemmensen et al., 2008).

- *Focus-group*. Este método valora la interacción y estimula el diálogo entre los usuarios. El ambiente de grupo en el que se trabaja minimiza las opiniones distorsionadas o extremas, proporcionando equilibrio y confiabilidad a los datos obtenidos (Buss et al., 2013). Para la utilización de esta técnica, el investigador necesita una cuidadosa planificación de las etapas que la integran. Así, para la validación de una cartografía turística como esta, sería interesante estructurar dos grupos heterogéneos distintos; uno experimentado en técnicas cartográficas e involucrado en la industria geográfica, y otro que se correspondería con el usuario final del mapa, un público general habituado a la observación de mapas turísticos, pero inexperto en los principios de diseño y reglas de excelencia gráfica.
- Encuestas. Tienen función analítica y pretenden conocer cómo se ha trabajado con las herramientas, comprobar la correcta toma de decisiones y evaluar la manera en la que se transmite el mensaje del mapa. Los resultados obtenidos de las encuestas pueden guiar cambios en el modelo cartográfico o el diseño gráfico propuesto para poder ajustar el producto final. En la evaluación de la herramienta turística cartográfica, lo ideal es incluir en el proceso a su público objetivo (potenciales visitantes interesados en los recursos territoriales turísticos de la provincia).

Así, mediante el uso de encuestas en el marco de este proyecto, se pretende obtener información acerca de la eficacia, la eficiencia y la satisfacción que despierta la cartografía sobre los encuestados. Para ello, se han creado dos encuestas distintas: una destinada a un público especializado, es decir, conocedor de la cartografía y de los principios que rigen el diseño cartográfico, así como de las reglas de excelencia gráfica; y otra destinada a un público general, caracterizado por ser el potencial visitante que algún día podría emplear el mapa al verse persuadido por el mismo. Las preguntas para cada tipo de usuario están formuladas de manera que el análisis posterior de las respuestas obtenidas arroje luz sobre el rediseño de la herramienta cartográfica final. Con el fin de hacer más sencillo ese análisis, se ha optado por emplear preguntas de carácter cerrado en ambas encuestas, empleando una escala Likert de 5 puntos siempre que ha sido posible. La elección de 5 distinciones para la escala no se debe a ningún criterio científico, sino a la tradición de seleccionar este número de puntos en numerosas encuestas realizadas y publicadas en artículos de investigación (Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015). Sin embargo, existen argumentos que permiten recomendar no usar la escala de 5 puntos debido a que *“las personas no suelen utilizar los valores extremos”* (Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015:144) y, por tanto, esta puede quedar reducida a 4 o 3 puntos. Así se propone, siempre que se pueda, construir escalas que vayan de 0 a 10, con un total de once opciones de respuesta, pues un mayor número de opciones se relaciona con una mayor sensibilidad de la escala de medida (*measurement sensitivity*) a detectar los cambios a través del tiempo (Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015) y una mayor fiabilidad de la misma (Churchill y Peter, 1984). Además, se aconseja evitar denominaciones nominales (totalmente en desacuerdo, nada, poco, fácil, etc.) ya que son escalas categóricas, pasando a emplear escalas de intervalos (o de razón), preferiblemente numéricos, pues se constata que es difícil encontrar denominaciones para más de 5 opciones.

Además de una serie de consultas estadísticas (edad, procedencia y estudios finalizados), las preguntas para el usuario experto son de carácter técnico y las destinadas al público general son de carácter subjetivo y consisten en realizar una serie de tareas e invitan a exponer sus percepciones acerca de lo que ven. Los cuestionarios son on-line y se ha realizado a través de la plataforma *Formularios de Google*[®] (ver Anexo VI y Anexo VII). Debido a la necesidad de una determinada resolución para poder visualizar al detalle la cartografía y debido a las limitaciones de esta

herramienta, que no permite hacer *zoom* sobre las imágenes cargadas, se ha añadido un enlace a GoogleDrive® para poder descargar el mapa sobre el que se realiza el cuestionario.

Por un lado, la encuesta destinada al público técnico se corresponde con el perfil de recién egresado de un Máster en SIG para la Ordenación del Territorio impartido en la Universidad de Zaragoza (UNIZAR). Las edades de los 15 usuarios que han respondido oscilan entre 18 y 40 años, si bien el 60% de ellos se encuentra en el rango de edad entre 18 y 25 años. La encuesta está dividida en dos secciones. Las preguntas que aparecen son de carácter mayoritariamente cerrado, empleando la mencionada escala de Likert de 5 puntos. En la primera sección, se muestra el mapa y se requiere al usuario mirarlo detenidamente para opinar sobre una serie de afirmaciones. Las cinco cuestiones iniciales se refieren al adecuado cumplimiento de los principios de diseño cartográfico, y las cuatro siguientes a la adaptación a su público objetivo y a su cometido. En la segunda sección, se presenta el mapa, pero dividido en 20 cuadrículas y se realiza una pregunta relativa a la visualización de los mismos con su correspondiente explicación de la opción u opciones escogidas. También, se hacen dos preguntas (pudiéndose escoger hasta tres opciones diferentes): la primera está relacionada con las características o elementos presentes en el mapa, y la segunda es referente a aquellos que sería interesante añadir para completar la herramienta, de manera que el proyecto cuente con ideas de proyección futura y pueda seguir siendo desarrollado por la Administración. Finalmente, existe un apartado de respuesta abierta para que los usuarios realicen comentarios y sugerencias.

Por otro lado, el perfil de la encuesta destinada al público general es muy heterogéneo. Por edad se distinguen dos grandes grupos predominantes, el compuesto por usuarios entre 18 y 25 años (42%) y el compuesto por personas mayores de 40 años (40%). Si bien la gran mayoría de los 146 usuarios que respondieron a esta encuesta proceden de la Comunidad Autónoma de Aragón (73%) (de los cuales el 86% son de la provincia de Zaragoza, el 13% de la de Huesca y un 1% de la de Teruel), se obtuvieron también respuestas de otras Comunidades Autónomas. En cuanto a nivel de estudios terminados, el 43% ha finalizado estudios superiores, el 40% estudios secundarios, el 12% estudios posuniversitarios, y el 5% no tiene estudios o solo ha terminado la enseñanza obligatoria. Esta encuesta para el potencial visitante se ha diseñado de manera que este tenga que interactuar con el mapa para poder contestar a las preguntas: buscando atractivos, seleccionando los que más le atraen, analizando la información, dando su opinión, identificando elementos y decodificándolos con la leyenda, etc., y también evaluando con la mencionada escala de Likert lo que más le gusta del mapa presentado. El cuestionario también está dividido en dos secciones. En la primera sección se muestra el mapa y se exponen preguntas que ponen a prueba la utilidad, manejabilidad y comprensión del mapa turístico, así como las preferencias de los usuarios en función de unas características dadas de la cartografía. La segunda sección muestra el mapa dividido, al igual que en la encuesta técnica, en 20 cuadrantes, y se realiza una pregunta acerca de la visualización y percepción del usuario. Después se pide explicar el porqué de la elección. Finalmente, se cuestiona el interés de los usuarios en añadir características o elementos a la cartografía para complementarla.

5. RESULTADOS

Tras la consecución de las tres primeras fases del proceso metodológico de creación de una cartografía turística para la provincia de Huesca (preparatoria, inventario georreferenciado de recursos territoriales turísticos y diseño cartográfico) y de un constante proceso de retroalimentación por parte del diseñador, se ha llegado a la presentación del mapa final para la DPH (Figura 5.1; ver Anexo IV para mayor resolución).

MAPA TURÍSTICO DE LA PROVINCIA DE HUESCA

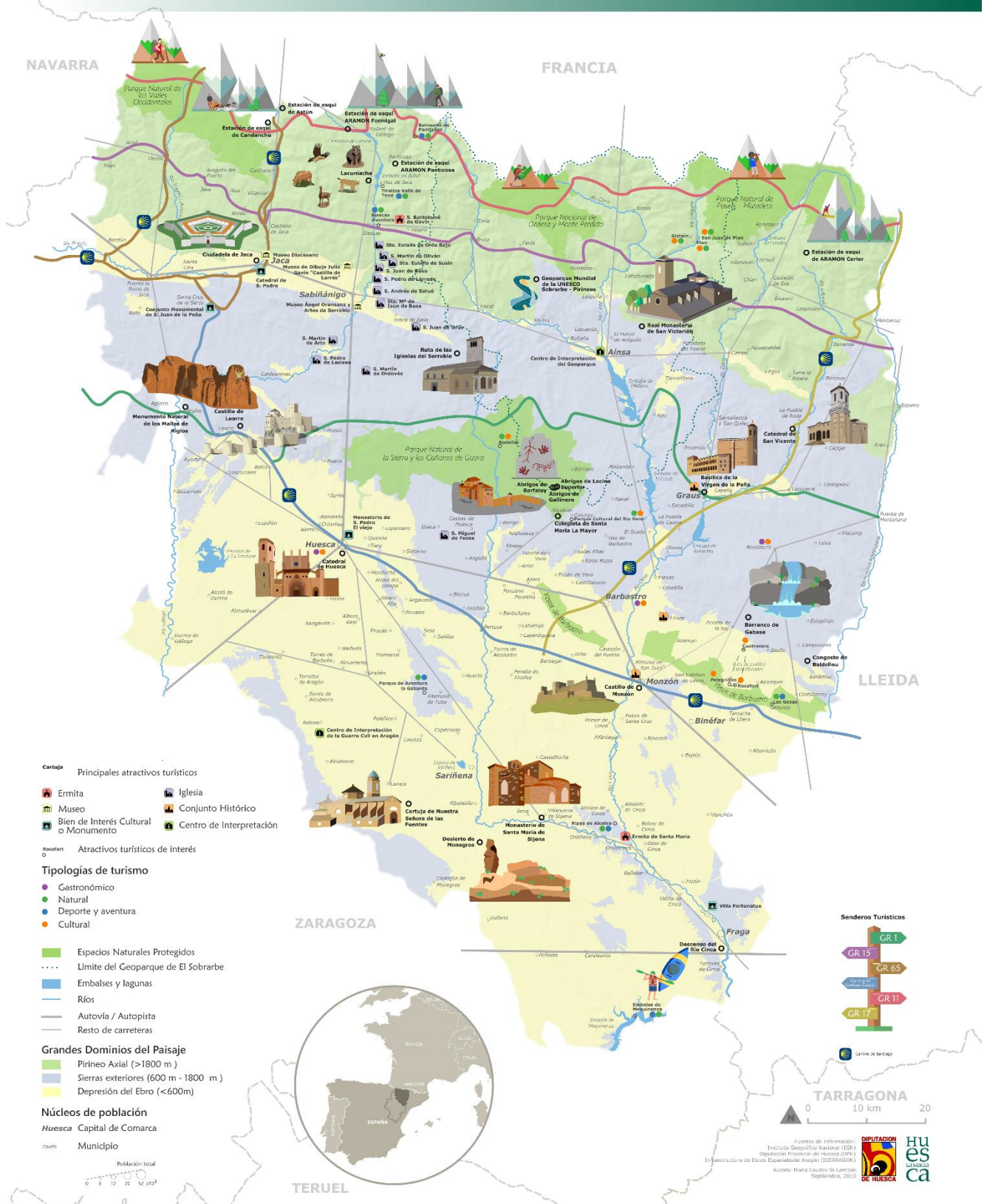
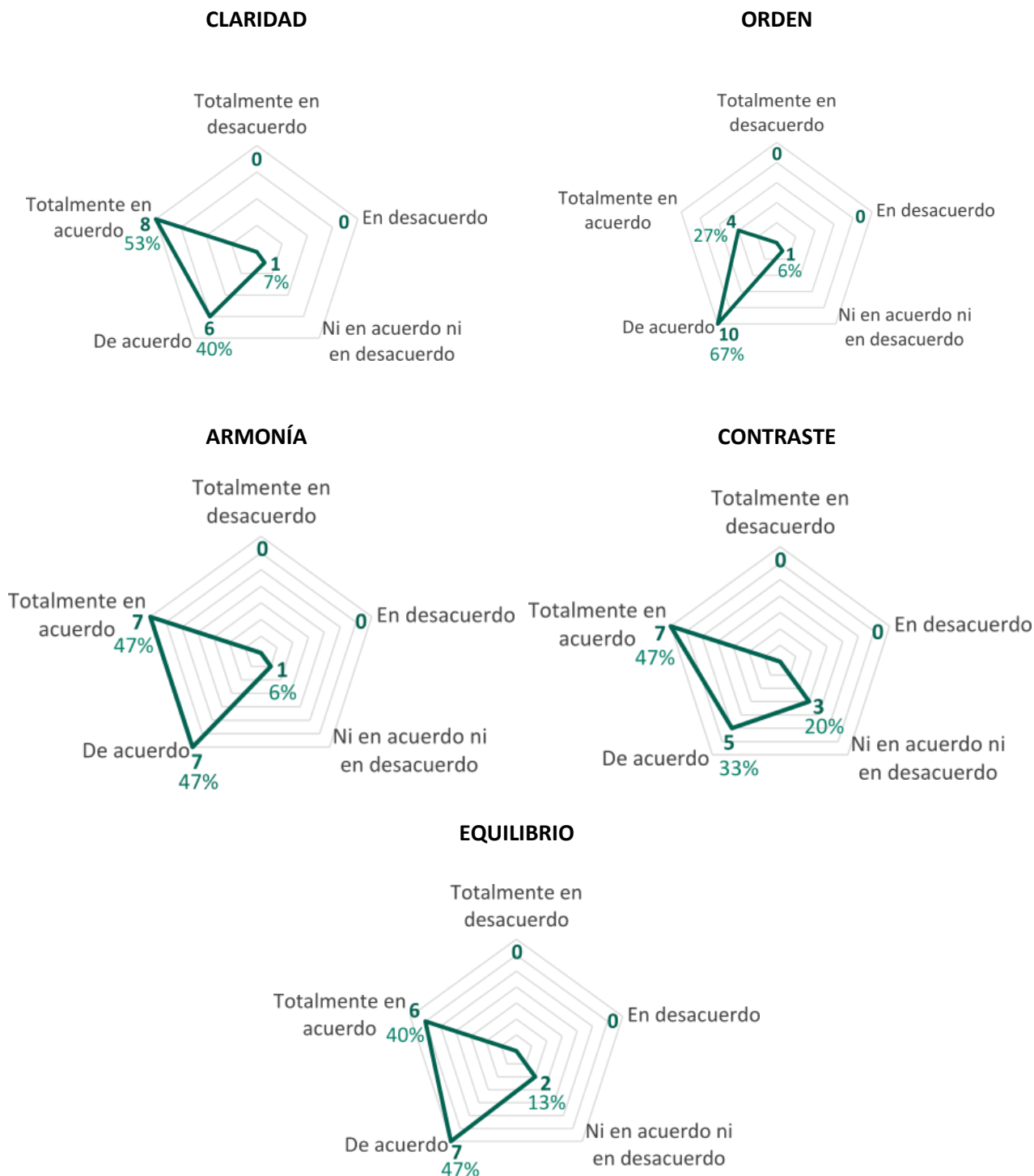


Figura 5.1. Versión N.º 62 del mapa turístico.

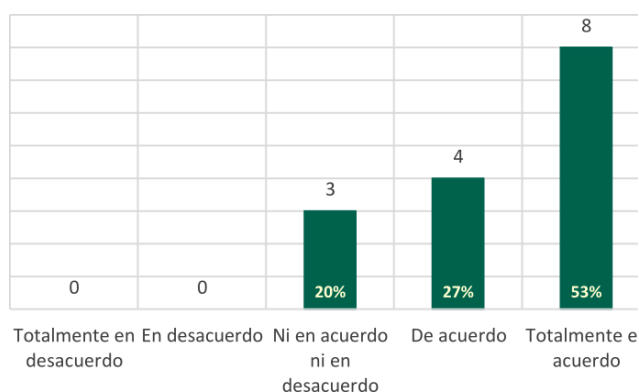
Sin embargo, y como ha quedado explicado anteriormente, existe una cuarta fase en la que se han realizado dos cuestionarios cuyos resultados han sido analizados y han permitido conocer las opiniones sobre el diseño, la precisión, el impacto y la utilidad de la herramienta desarrollada, así como la usabilidad, la interacción, la claridad y manejabilidad de la misma, guiando el replanteamiento y la aplicación de cambios para dar paso a un rediseño que ha permitido ajustar el producto cartográfico final con base en los objetivos del mismo.

En las Tablas 5.1 y 5.2, se exponen las gráficas de resultados obtenidas a partir del análisis de respuestas de la encuesta técnica. A continuación, se explican dichos resultados.

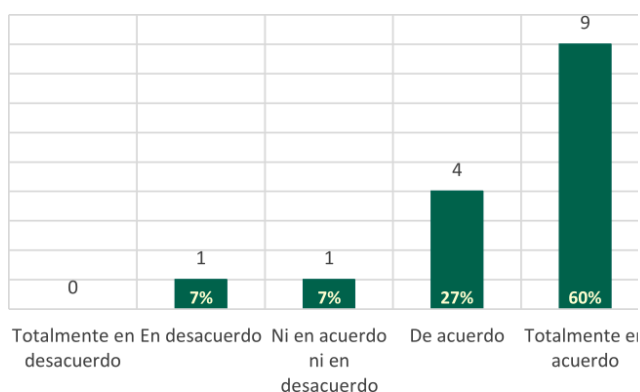
Tabla 5.1. Gráfica de resultados de la primera sección de la encuesta técnica en cuanto al cumplimiento de los diferentes principios de diseño cartográfico, características y funciones del mapa.



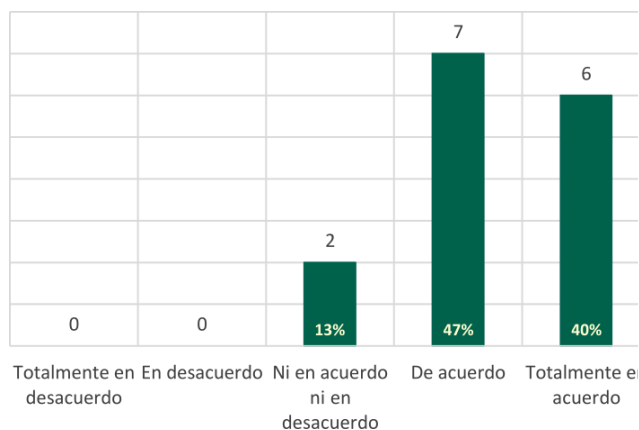
ADAPTACIÓN A UN PÚBLICO GENERAL



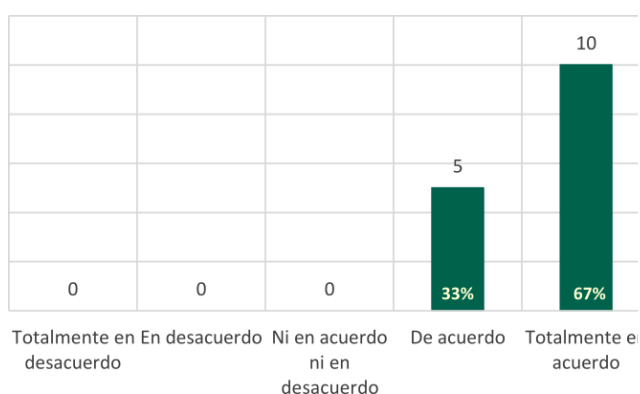
FUNCIÓN PERSUASIVA



PRECISIÓN



CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE PROMOCIÓN



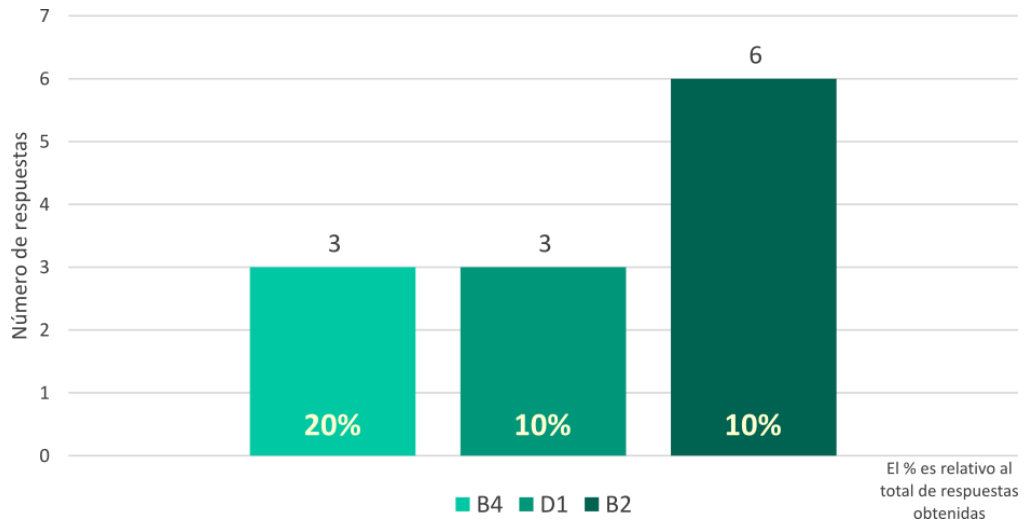
Tras el análisis de respuestas de la primera sección del cuestionario dirigido a un público especialista, se comprueba cómo los usuarios han determinado que la herramienta cumple con los principios de diseño cartográfico. Si bien ninguna de las valoraciones ha sido negativa para ninguno de los enunciados, destaca la dubitación de los encuestados con respecto al contraste de los elementos y el equilibrio de la composición, pues un 20% de las respuestas para el primero, y un 13% de las respuestas para el segundo, no son concluyentes.

En suma, el mapa se considera adaptado a un público general, por lo que se deduce que podrá ser comprendido y empleado como herramienta de viaje por cualquier persona que disponga de él. También se considera, en su gran mayoría, persuasivo a la hora de promocionar los atractivos turísticos de la provincia, es decir, atractivo para el lector y con capacidad de convicción, exceptuando un 7% de los encuestados (1 persona) que no está de acuerdo con esta afirmación. La eficacia en cuanto a la geolocalización precisa de los componentes también está latente en la cartografía.

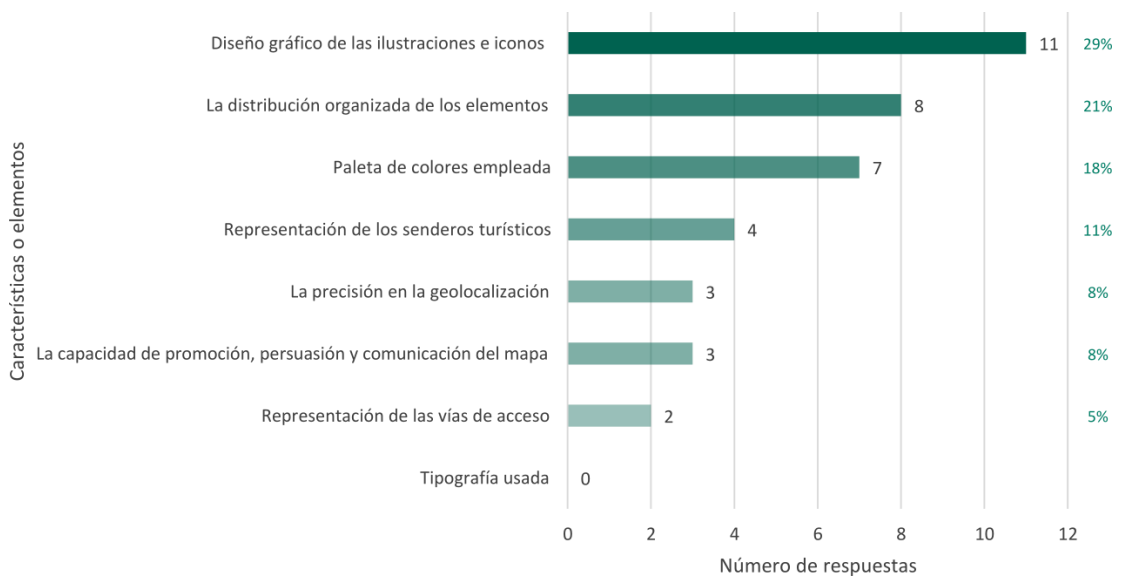
Podría señalarse que el 100% de los encuestados considera que la cartografía turística cumple con su objetivo de promoción de los recursos territoriales turísticos de la provincia de Huesca.

Tabla 5.2. Gráfica de resultados de la segunda sección de la encuesta técnica en cuanto a la visualización de la cartografía, las características y elementos que la componen, y la aportación de sugerencias para desarrollos futuros.

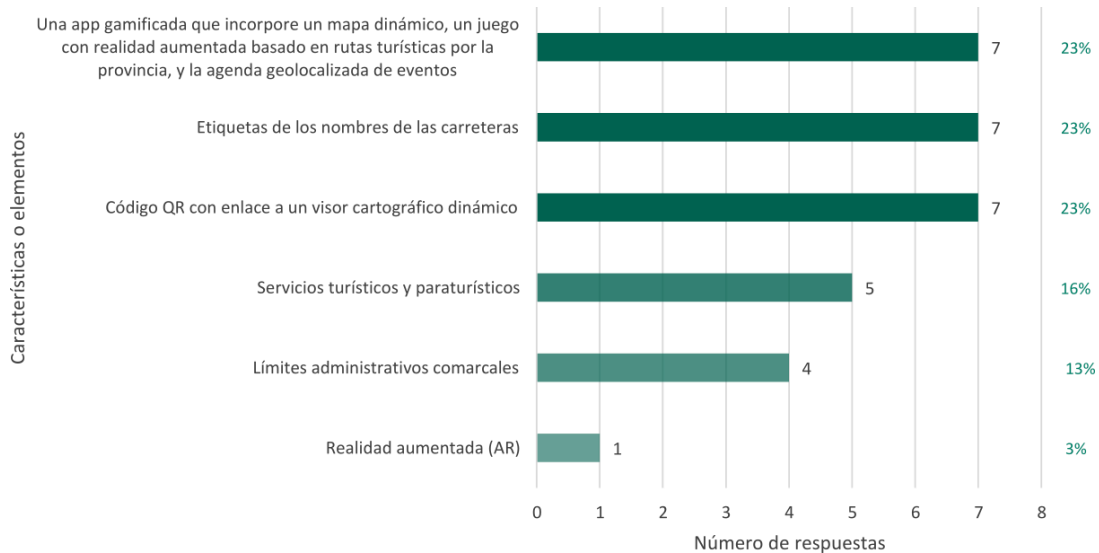
CUADRANTES QUE RESULTAN MENOS AGRADABLES VISUALMENTE



ELEMENTOS QUE ESTÁN PRESENTES EN LA CARTOGRAFÍA Y AYUDAN A SU COMETIDO



ELEMENTOS QUE NO ESTÁN PRESENTES EN LA CARTOGRAFÍA Y QUE APOYARÍAN A SU COMETIDO



El total de cuadrantes escogidos en la primera pregunta fue de 30. Esto se debe a que se podían escoger hasta un máximo de 3 por cada usuario. Así, del total, el 20% de las elecciones se correspondió con el cuadrante B2, un 10% con el D1, otro 10% con el B4 y el montante restante, menos representativo, con otros cuadrantes. El más elegido, el B2, se justifica por la existencia en el mismo de gran cantidad de elementos que confluyen (texto, iconos, carreteras, senderos, etc.) que dificultan la correcta ubicación de las iglesias y la correcta transmisión de información por la saturación del mismo según los comentarios de los usuarios.

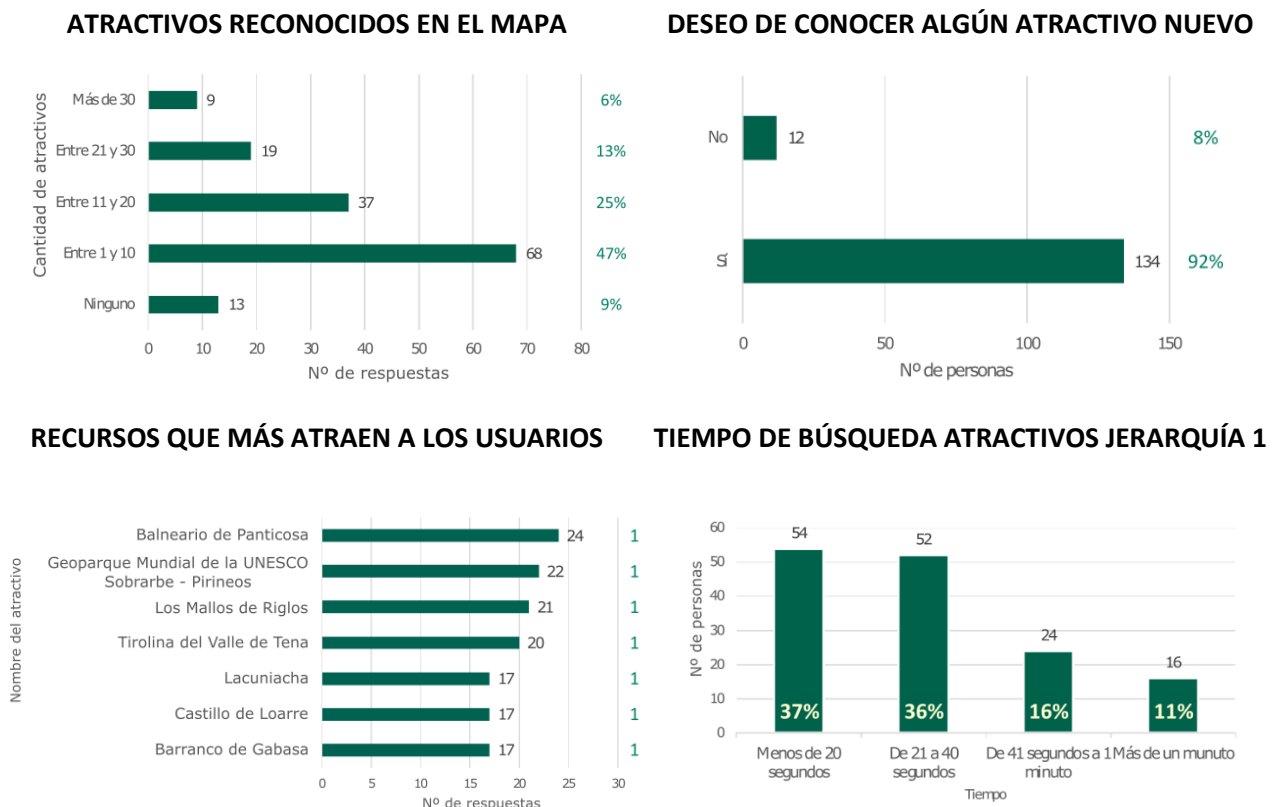
En cuanto a los elementos presentes en el mapa, como puede observarse, de un total de 38 respuestas, el diseño gráfico de las ilustraciones e iconos (29%), la distribución organizada de los elementos (21%) y la paleta de colores empleada (18%) han sido las características más escogidas. Tras el análisis de esta respuesta, se considera necesario revisar el diseño de la representación de las vías de acceso, pues son elemento imprescindible para guiar a las personas en sus viajes.

Por su parte, el 47% de los usuarios ve futuro en desarrollar una aplicación móvil gamificada complementaria a la cartográfica, implementar las etiquetas de los nombres de las carreteras, que facilitarían el conocimiento espacial y el desplazamiento del potencial visitante en el territorio, y la necesidad de generar un código QR con enlace a un visor cartográfico. El 69% de las respuestas están equitativamente repartidas entre estas opciones.

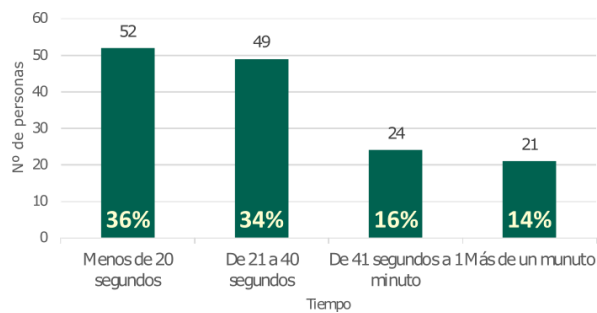
Para finalizar, la recopilación de las sugerencias finales de los usuarios en la respuesta abierta, se resumen en que las carreteras deberían ser menos esquemáticas y se debería sustituir el color de fondo por otros colores o tramas que generen más contraste entre las ilustraciones, iconos y zonas de interés.

En las Tablas 5.3 y 5.4, se exponen las gráficas de resultados obtenidas a partir del análisis de respuestas de la encuesta a un público general. A continuación, se explican dichos resultados.

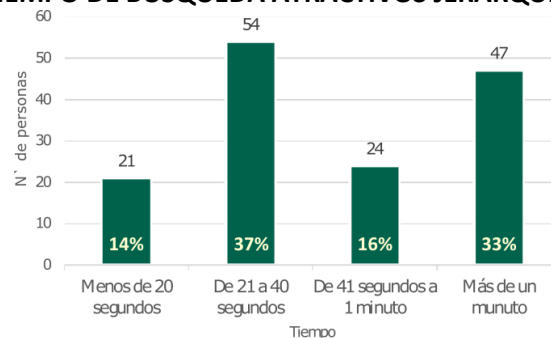
Tabla 5.3. Gráfica de resultados de la primera sección de la encuesta a público general en cuanto al reconocimiento, manejabilidad, utilidad, usabilidad y comprensión del mapa.



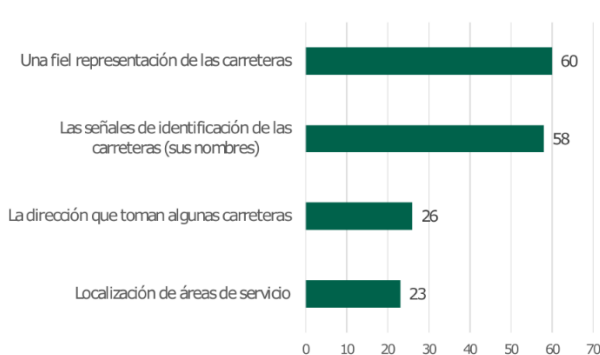
TIEMPO DE BÚSQUEDA ATRACTIVOS JERARQUÍA 2



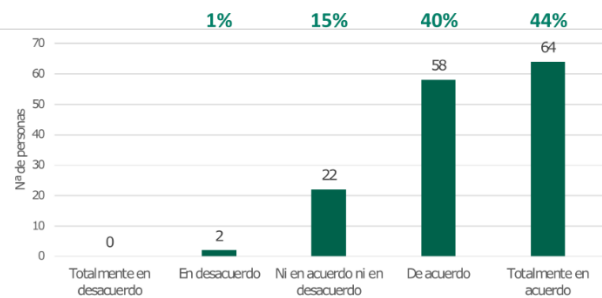
TIEMPO DE BÚSQUEDA ATRACTIVOS JERARQUÍA 3



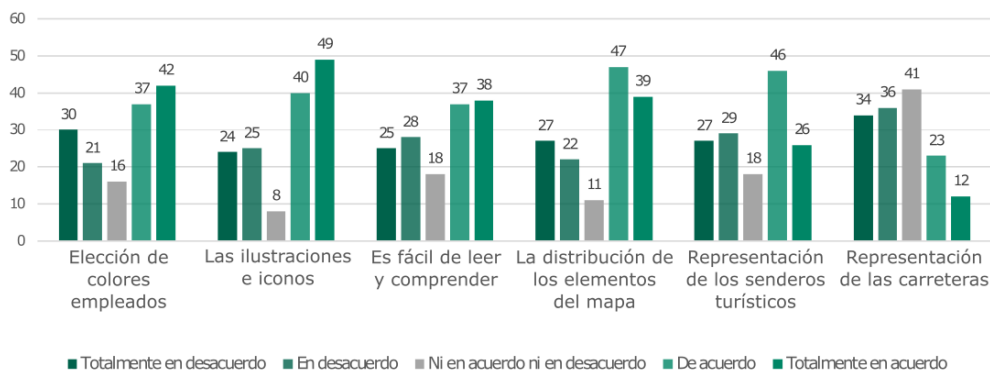
ELEMENTOS QUE FALTAN PARA REALIZAR UNA RUTA POR CARRETERA



MAPA COMO HERRAMIENTA PRE VIAJE



VALORACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARTOGRAFÍA



Teniendo en cuenta que la mayoría de las personas que han realizado la encuesta proceden de Aragón y que pueden tener conocimientos más o menos amplios acerca de lo que su Comunidad Autónoma les ofrece en cuanto a recursos naturales, culturales, etc., resulta interesante destacar que el 47% de los encuestados solo conoce entre 1 y 10 atractivos turísticos del total de 69 que hay representados. Como se mencionaba al principio, uno de los objetivos de este proyecto es promocionar atractivos consolidados y poner en valor recursos emergentes. Por tanto, puede deducirse que el mapa cuenta con atractivos turísticos “desconocidos” en el sentido de que no han sido promocionados debidamente todavía.

El 92% de las personas participantes en la encuesta muestran interés por conocer algún atractivo turístico nuevo. De un total de 438 opciones seleccionadas en esta pregunta (pues se podían escoger hasta 3 atractivos diferentes del listado de los 69 presentes), 7 son los que destacan sobre el resto, es decir, los que más veces han sido votados. Exceptuando el Balneario de Panticosa y la Tirolina del Valle de Tena, el resto cuentan con una representación ilustrativa sobre el mapa. Así, puede explicarse esta selección en función de la jerarquía visual que ha querido ser expuesta en el mapa y que pretendía afectar a las decisiones que tome el turista en su viaje. En cuanto a los otros dos atractivos no ilustrativos, representados con una jerarquía visual inferior, la predilección de los mismos podría

explicarse por su ubicación en el entorno natural de Los Pirineos o por su ubicación en el mapa cercana a otras ilustraciones características de la zona.

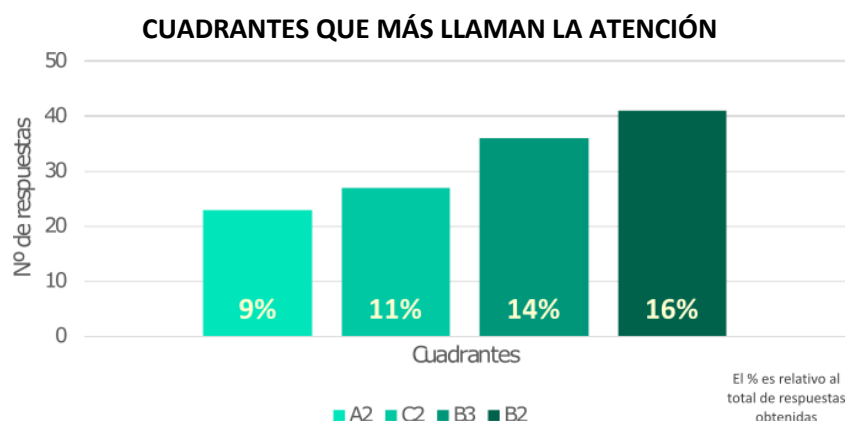
En cuanto a las preguntas que valoran el tiempo que tarda el usuario en encontrar determinados atractivos turísticos representados sobre el mapa, se constata que la elección de diferentes representaciones para los atractivos turísticos influye en la percepción de los mismos. Así, las ilustraciones representativas de los recursos, en las que se emplean muchos más colores y formas, así como un tamaño mayor al resto de elementos, son más rápidamente identificables por el usuario. Sin embargo, los datos obtenidos no son del todo cómo se esperaba pues han influido en ellos factores como la visualización del mapa en dispositivos móviles o en el ordenador, que ralentiza la visualización del mapa completo en un solo vistazo, ya que este está pensado para un formato en papel; el peso (en *bytes*) del archivo *.pdf* enlazado en la encuesta también altera el tiempo de búsqueda de atractivos, pues pasan unos segundos hasta que la visualización es totalmente nítida.

La cuestión relativa a la realización de un viaje por carretera tenía como fin determinar la necesidad de rediseñar la representación de las vías de transporte, con el objetivo de que el mapa sirva al visitante para desplazarse de un sitio a otro. Se recabaron 167 respuestas, pues se podían seleccionar todas aquellas que se considerase. Del total, el 36% de respuestas se corresponde con la necesidad de una representación fiel de las carreteras y el 35% con su debida señalización identificativa. Ambas características han sido añadidas en la cartografía final realizada que será mostrada más adelante.

Al preguntar sobre uno de los objetivos del mapa, su utilidad como herramienta turística de información antes del viaje, un 44% de los encuestados está totalmente de acuerdo en su utilidad, respaldado por otro 40% que está de acuerdo con ello. Por tanto, puede deducirse la eficacia y satisfacción que genera la misma en cuanto a su cometido.

Para terminar el análisis de la primera sección, debido a la gran cantidad de personas que han contestado la encuesta, existe una importante diversidad de respuestas, lo cual se considera que enriquece el trabajo. Ciertamente es que puede comprobarse cómo existe una clara predisposición, por ejemplo, a valorar de forma negativa la representación de las carreteras y de forma positiva las ilustraciones e iconos que representan los atractivos turísticos en relación con otras características y elementos del mapa. Tras esta pregunta, se exponía una de respuesta abierta para conocer si hay algún otro aspecto del mapa no mencionado en la pregunta anterior que gustase a los usuarios. Algunos mencionan “*el uso de colores para separar la Hoya de Huesca y la Cordillera Pirenaica*”, otros “*el conjunto en general*” y otros “*su practicidad y utilidad para conocer sitios nuevos*”. También uno de los usuarios ha comentado que la “*toponimia no refleja la riqueza lingüística*” haciendo referencia a que las etiquetas aparecen en su totalidad en castellano y no en aragonés y a la falta de representación de algunos conjuntos de arquitectura tradicional.

Tabla 5.4. Gráfica de resultados de la segunda sección de la encuesta a público general en cuanto a la visualización de la cartografía, las características y elementos que la componen.



ELEMENTOS QUE NO ESTÁN PRESENTES EN LA CARTOGRAFÍA Y QUE SERÍA INTERESANTE AÑADIR



Para la primera pregunta se obtuvieron un total de 262 respuestas, pues se daba la opción de escoger hasta tres cuadrantes distintos. Se comprueba, que un 9% de las respuestas se corresponden con el cuadrante A2, un 10% con el C2, un 14% con el B3 y un 16% con el cuadrante B2. Tras un análisis exhaustivo de las respuestas a la pregunta de el porqué de dichas elecciones, destacan: en el cuadrante A2 la aparición de *“atractivos variados”*, mencionada tres veces, y el *“dibujo de Jaca”*, comentado hasta ocho veces; en el cuadrante C2 se alude al color de fondo y el contraste generado por la ilustración del monasterio; en el cuadrante B3, se indica en nueve ocasiones que *“es el centro del mapa”* y en seis que *“se representan diferentes actividades”*; el cuadrante más votado, el B2, ha sido escogido porque *“contiene elementos concentrados”*, como los textos e iconos representativos de iglesias, y también porque *“existe información de recursos turísticos desconocidos y fauna”*. Resulta interesante aludir a que el cuadrante que resulta menos agradable visualmente para los técnicos encuestados es el mismo que más capta la atención de los encuestados generales. Esto es debido a la gran cantidad de elementos y saturación visual de esa área en concreto sobre el mapa.

Las respuestas a la última pregunta son también de lo más variopintas si bien destaca notoriamente el deseo de ver representados sobre el mapa servicios turísticos (alojamiento, restauración, gasolineras, hospitales, etc.). Como el proyecto está basado en un mapa impreso, esta información podría añadirse en el reverso, ampliando la ya presente en el mapa. Al igual que las respuestas de los especialistas, estos encuestados también consideran relevante incrustar un código QR con enlace a un visor cartográfico.

A nivel de resultados, por lo común la herramienta está positivamente valorada por los encuestados de carácter técnico y también por los de carácter general, si bien ha podido confirmarse que no se puede conseguir satisfacer las necesidades de todos los usuarios que vayan a emplearlo.

Los resultados obtenidos en las encuestas validan a su vez la metodología y la herramienta cartográfica turística diseñada. Es decir, se constata que los procedimientos llevados a cabo, desde la encuesta previa realizada a los diferentes agentes involucrados, pasando por la creación de un *big data* turístico, hasta la fase de diseño cartográfico que incluye, entre otras, la selección de los componentes, la decisión del código cartográfico empleado, la maquetación, etc. y, finalmente, la evaluación y validación final de la cartografía, pueden tomarse como modelo para la realización de esta tipología de mapas en concreto, y específicamente para su elaboración por y para entidades de Administración Pública.

Gracias al análisis de respuestas de los encuestados, se han obtenido una serie de estrategias para el rediseño del modelo cartográfico turístico que pueden servir como guía al diseñador para conocer los aspectos que deben replantearse y modificarse para poder desarrollar una herramienta final que sea eficaz y eficiente. Tras ellos, se ha llevado a cabo la realización de un segundo mapa con algunos de los cambios necesarios que han sido extraídos de la opinión profesional y no profesional de los usuarios evaluados (Figura 5.2 y Figura 5.3; ver Anexo VIII para mayor resolución).

En este nuevo modelo, se han modificado los colores de fondo asociándolos a las comarcas de la provincia en función de los grandes dominios del paisaje y el relieve, simplificando en mayor medida la representación anterior. Se han añadido carreteras que permitan la conexión entre los atractivos turísticos que quieren potenciarse e incorporado algunas de las etiquetas de las mismas, de forma que permita al potencial visitante desplazarse gracias al mapa por el territorio. Se ha incorporado una fina línea que delimita los territorios comarcales y se ha procedido a voltear una de las infografías para que se corresponda más a la realidad representada. También se ha representado en su totalidad el área del Embalse de Mequinenza y simplificado su forma. Antes el embalse aparecía recortado solamente a la zona que se correspondía con la provincia de Huesca. Finalmente, el *hillshade*, es decir, el mapa de sombras que permite la representación del relieve del terreno, ha sido enfatizado mediante el aumento de su nitidez, pues a la hora de producirlo en formato papel, si cuenta con demasiada transparencia, no se visualiza correctamente.

MAPA TURÍSTICO DE LA PROVINCIA DE HUESCA



Figura 5.3. Mapa versión N.º 72. Propuesta final.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La herramienta final presentada, se asume como un mapa híbrido entre una cartografía turística cuya principal característica es la precisión de las representaciones, y un mapa de promoción turística, cuya particularidad es el poder de persuasión que tiene. El mapa permite no solo llevar a cabo labores de promoción turística, poniendo en valor recursos desconocidos o emergentes, sino también tareas relacionadas con política, desarrollo y ordenación territorial, pues descentraliza la demanda hacia determinados recursos naturales y culturales, actuando como dinamizador socioeconómico del territorio. Si bien existe una tipología de mapas especialmente diseñados para la planificación y gestión del turismo, el modelo aquí presentado no solo es un mapa diseñado para visitantes, sino diseñado con la colaboración de agentes que conocen el territorio y las políticas turísticas que en él se desarrollan. Por tanto, se evidencia la convergencia de ambas aplicaciones en una misma cartografía turística.

Este proyecto desarrolla, explica y demuestra la eficacia de una metodología combinada entre los SIG, que permiten desarrollar bases de datos actualizables y modificables para la planificación turística, y los *softwares* de diseño gráfico, que facilitan y mejoran el diseño y producción de mapas, consiguiendo visualizaciones mucho más ajustadas en cuanto a los objetivos de la herramienta. Puesto que el proceso de diseño cartográfico es un proceso flexible y adaptable a las necesidades de cada proyecto, el protocolo metodológico aquí presentado, enfocado a la Administración Pública, puede tomarse como modelo aplicable al diseño de mapas turísticos de otras regiones y ámbitos privados.

Gracias al análisis de respuestas de las encuestas realizadas, se han obtenido una serie de estrategias para el rediseño del modelo cartográfico turístico que han servido como guía al diseñador para conocer los aspectos que debían replantearse y modificarse para poder desarrollar una herramienta final óptima. Esta evaluación, aunque esté diseñada para este proyecto en particular, puede ser tomada como referencia para futuras producciones cartográficas turísticas de otras regiones cuyos proyectos contengan similares objetivos a los aquí expuestos.

La validación de la cartografía ha permitido constatar el cumplimiento de los estándares de calidad de la cartografía turística. Así pues, se ha conseguido una presentación final bien diseñada, con componentes y elementos turísticos apoyados por otros de carácter topográfico que, combinados, consiguen comunicar el mensaje del mapa con claridad, precisión y eficiencia. El mapa se asume sencillo y legible (claridad), coherente en su lectura (orden), organizado, atractivo y estéticamente agradable (armonía), jerarquizado en cuanto a los pesos visuales de los componentes (contraste), y eficazmente terminado (equilibrio).

Desarrollar el proyecto aquí descrito requiere de una serie de competencias en TIG: conocimientos en SIG, análisis vectorial, análisis visual, edición, georreferenciación, cartografía, y visualización, presentación y difusión de la información geográfica que han sido adquiridos durante la realización del Máster en TIG para la Ordenación del Territorio impartido en la Universidad de Zaragoza.

Debido a los limitantes de tiempo y la envergadura del proyecto, se describen a continuación algunas propuestas futuras que podrían llevarse a cabo.

Así, se sugiere la puesta en marcha de la realización de un visor cartográfico que podrá ser accesible mediante un código QR generado de manera online. Para ello, será de gran utilidad la Base de Datos creada *exnovo* para este proyecto y desarrollada pensando ya en esta aplicación, justificando así el uso de los SIG para generar visores cartográficos implementables en páginas web de forma

rápida e intuitiva, empleando los complementos de los que disponen (Ej.: QGIS2WEB). Si bien para conseguir el acabado deseado es necesaria la modificación del código fuente del mismo con la ayuda de *softwares* de edición de texto (BlueGriffon, Atom, Visual Code Studio, Brackets, Araneae, Node.js, etc.). En suma, este visor podría mostrar otras rutas que no aparecen en el mapa como las rutas *Slow Driving* por carretera, promocionadas por la entidad Turismo de Aragón. Además, la adición de información sobre servicios e infraestructura turísticos sería un gran reclamo para terminar de completar dicho visor. Complementariamente, podrían añadirse en el reverso del folleto del mapa un listado de los principales alojamientos, restaurantes, hospitales, etc. de, por ejemplo, las cabeceras de comarca.

De cara al futuro también, la idea de desarrollar una aplicación web gamificada está asociada con el turismo inteligente y la vivencia de experiencias turísticas por parte del visitante. Estas experiencias se intensifican con la Realidad Aumentada (*Augmented Reality – AR*), tecnología que permite insertar objetos virtuales (como información, datos o elementos gráficos) en el entorno real en el que se encuentra el visitante a través de la cámara de su *Smartphone* o *Tablet*. Este tipo de aplicaciones permite al turista diseñar su visita en función de sus preferencias, divertirse a la par que interactúa con el destino y, sobre todo, permite recoger datos a través de *big data* para luego procesarlos, buscar patrones, realizar predicciones y tomar acción en el impulso de la oferta turística. La gamificación es una nueva forma de entender los viajes y descubrir la esencia de los destinos visitados. El uso de una aplicación como esta podría combinarse con la colocación de *beacons* y optar por desarrollar todas sus múltiples funcionalidades. El propósito de la mencionada *app* es que incluya el visor cartográfico dinámico y la agenda de eventos de las diferentes localidades, de manera que se muestre información acorde a la ubicación del visitante y sus intereses.

Se plantea asimismo la utilización de la tecnología *Eye-Tracker* para la validación de la cartografía y la determinación del correcto equilibrio y peso visual de los componentes del mapa. Esta tecnología, permite obtener y analizar la información recogida con el fin de comprobar si la objetivación de los componentes presentes en la cartografía ha sido debidamente realizada por el diseñador del mapa.

Sería de gran interés realizar una tercera encuesta a usuarios experimentados en la industria turística en relación a la visualización y empleo del mapa para verificar la capacidad de la cartografía en el cumplimiento de sus objetivos. Los expertos pueden estar relacionados o no con la producción de mapas, pues lo que se valoraría sería, además de su diseño, su utilidad como propulsor y medidor del turismo en el territorio.

Finalmente, merece especial mención la escasez de bibliografía en cuanto a diseño de cartografía turística mediante SIG se refiere. Deficiencia que abre las puertas a futuras líneas de investigación sobre esta temática, a fin de establecer unas premisas básicas para la realización de cartografías turísticas mediante procesos combinados como el empleado en este proyecto, pues la industria turística, al ser un sector en auge, requiere de esta herramienta, la cual es usada diariamente por miles y miles de personas en los destinos turísticos de todo el mundo y que se encuentra presente *pre* viaje (actuando como elemento de persuasión y dibujando una imagen del destino en la mente del usuario), durante el viaje (mostrando los productos turístico y sirviendo de guía *in situ*) y *post* viaje (mostrando las futuras oportunidades y necesidades no satisfechas de los visitantes).

Tal y como ha sido reflejado, el proyecto puede llegar a ser muy ambicioso, pero para lograrlo se necesita una inversión muy importante de tiempo, así como la participación de un equipo multidisciplinar (Cartografía, investigación de la industria turística, diseño gráfico, programación, geografía e incluso óptica), que den vida a todas las ideas generadas y, por supuesto, un presupuesto acorde al plan.

7. BIBLIOGRAFÍA

Almirón, A., Troncoso, C. y Lois, C. (2006). “Promoción turística y cartografía. La Argentina turística en los mapas de la Secretaría de Turismo de la Nación (1996-2004)”. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Vol. 62, pp. 138-157. ISSN 0188 – 4611.

Balsa Barreiro, J. (2006). “Por un enfoque técnico-espacial de la gestión turística”. *Revista Turgalicia* (4), pp. 36-37.

Balsa Barreiro, J. y Lois González, R. C. (2010). "Particularidades y estado actual de la cartografía turística oficial en Galicia". Universidad de Murcia. *Cuadernos de Turismo*, Vol. 26, pp. 25-46. ISSN: 1139 – 7861.

Bisquerra, R., y Pérez-Escoda, N. (2015). “¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad?”. *REIRE, Revista d’Innovació y Recerca en Educació*, 8(2), pp. 129-147.

Brychtová, A., Popelka, S., y Dobesova, Z. (2012). “Eye-tracking methods for investigation of cartographic principles”. Proceedings of SGEM 2012, *12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference*, Vol. 2, STEF92 Technology Ltd., Sofia, Bulgaria, pp. 1041-1048. ISSN: 1341 – 2704.

Buss Thofehn, M., López Montesinos, M.J., Rutz Porto, A., Coelho Amestoy, S., de Oliveira Arrieira, I.C., y Mikla, M. (2013). Grupo focal: una técnica de recogida de datos en investigaciones cualitativas. *Index de Enfermería*, 22(1-2), 75-78.

<https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962013000100016>

Cerezo, A. y Galacho, F.B. (2011). Propuesta metodológica con SIG para la evaluación de la potencialidad del territorio respecto a actividades ecoturísticas y de turismo activo: Aplicación en la Sierra de Las Nieves (Málaga, España). *Investigaciones Turísticas* (1), pp. 134–147

Chen, R. J. (2007). Geographic information systems (GIS) applications in retail tourism and teaching curriculum. *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 14(4), pp. 289-295.

Churchill, G., y Peter, J. P. (1984). “Research design effects on the reliability of rating scales: A Meta-Analysis”. *Journal of Marketing Research*, 21(4), 360-375. DOI: 10.2307/3151463

Clemmensen, T., Hertzum, M., Hornbaek, K., Shi, Q., y Yammiyavar, P. (2008). “Cultural cognition in the thinking-aloud method for usability evaluation. *29th International Conference on Information Systems (ICIS)*, Paris.

Çöltekin, A., Fabrikant, S. I., y Lacayo, M. (2010). “Exploring the efficiency of users’ visual analytics strategies based on sequence analysis of eye movement recordings”. *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 24(10), pp. 1559–1575.

<http://doi.org/10.1080/13658816.2010.511718>

Comas, D. y Ruiz, E. (1993). *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Barcelona. Ariel.

Comer, J. (2015). "Methodology Using Geographic Information Systems to Evaluate Socioeconomic Data Concerning Impacts of Highway Bypasses in Oklahoma", *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, Vol. 80, pp. 79-89.

De Menezes, P. M. L. y do Couto Fernandes, M. (2008). "Cartografia turística: novos conceitos e antigas concepções ou antigos conceitos e novas concepções". *Revista Brasileira de Cartografia*, 1, Vol. 60.

Denègre, J. (2005). *Sémiologie et conception cartographique*. Paris, Lavoisier, 274 pp.

Dent, B. D., Torguson, J.S., y Hodler, T.W. (2009). *Cartography: thematic map design*. (6ª Ed). Mc Graw Higher Education. Nueva York.

De Oliveira, I. J., y Romero, P. T. (2015). "Tourism cartography in Santiago de Compostela, Spain". *Boletim Goiano de Geografia*, 35(3), pp. 397-416.

Dodge, M., Kitchin, R., y Perkins, C. (2011). *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. John Wiley & Sons.

Dumas, J. S. (2003). "User-based evaluations". *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications*, Jacko, J. A., y Sears, A. (Eds.), Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 1093-1117.

Dühr, S. (2007). *The visual language of spatial planning*. (1ª ed.) Routledge. London. 196 pp.

Eboy, O. V. (2017). "Tourism Mapping: An overview of cartography and the use of GIS". *BIMP-EAGA Journal for Sustainable Tourism Development*, Vol. 6(1), pp. 61-67.

Fadahunsi, J. T. (2011). "Application of geographical information system (GIS) technology to tourism management in ile-ife, osun state, Nigeria", *Pacific Journal of Science and Technology*, Vol. 12(2), pp. 274-283.

Filippakopoulou, V. y Nakos, B. (1995). "Is GIS Technology the Present Solution for Creating Tourist Maps?". *The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. Vol. 32(1), pp. 51-62.

García Cruz, J. I. (2015). "El análisis del impacto territorial del tercer boom turístico en Canarias (España) a través de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG)". Universidad de Murcia. *Cuadernos de Turismo*, nº 36, pp. 219 - 245. ISSN: 1139 – 7861

Garlandini, S., y Fabrikant, S. I. (2009). "Evaluating the Effectiveness and Efficiency of Visual Variables for Geographic Information Visualization". *Spatial Information Theory*, pp. 195-211.

http://doi.org/10.1007/978-3-642-03832-7_12

Giordano, N. (2009). *Sistemas GIS: GIS aplicado al turismo*. Tesis de pregrado. Facultad de Ingeniería. Universidad ORT, Uruguay.

Golebiowska, I. (2010). *Strategies of Legend and Map Integration*. University of Warsaw, Varsovia, Polonia. 8 pp (Consultado el 28/09/2019). Recuperado de: http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/C4-Map%20and%20map%20legend%20analysis/CO-286.pdf

Hacke, G. (1982). *Kartographie*. Berlin, 19.

Harley, J. P. (1989). “Deconstructing the map”. *Cartographica: The International journal for geographic information and geovisualization*, Vol. 26(2), pp. 1-20.
<http://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>

Heger, J. (2003). *Gestión de la información para la gestión sustentable del turismo. Metodología para implementar un Sistema de Información Geográfica en la gestión de turismo*. Tesis de postgrado. Universidad Nacional del Mar de Plata, Argentina. 83 pp.

Huisman, O. y Rolf, A. (2009). “Principles of Geographic Information Systems”. The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. *Itc Educational Textbook Series*. ISSN: 1567 - 5777.

Indriago, J. y Molina, N. (2015). “Los SIG y el turismo. Diagnóstico de los recursos turísticos de los puertos de Altigracia, Estado Zulia”. *Conferencia II: Jornadas Nacionales en Geomática*. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Zulia.

International Cartographic Association (ICA) (2015). *Directory 2015 – 2019*. Publicado por la Asociación Internacional de Cartografía. (Consultado el 29/09/2019). Disponible en: https://icaci.org/files/documents/reference_docs/2015-2019_directory.pdf

Jancewicz, K., y Borowicz, D. (2017). “Tourist maps—definition, types and contents”. *Polish Cartographical Review*, Vol. 49(1), pp. 27-41.

Joly, F. (1988). *La cartografía*. Editorial Oikos-Tau. Vilassar de Mar, Barcelona.

Jovanović, V. y Njeguš, A. (2008). “The application of GIS and its components in tourism”. *Yugoslav Journal of Operations Research*, Vol. 18(2), pp. 261-272.

Júnior, E., y Almeida, G. (2009). “A Utilização do Google Earth no georreferenciamento e divulgação de pontos turísticos de cuiabá e chapada dos guimarães”, *Profiscientia*, Vol. 4, pp.377-416.

Junta de Castilla y León (2016). *Manual de señalización turística de Castilla y León*. Dirección General de Turismo. Consejería de Cultura y Turismo.

Kajoch A. (1973). “Problemy szaty graficznej map turystycznych”. *Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych*. T. 2, Kraków–Warszawa, pp. 67–69.

Kałamucki K. (2003). "Analiza zakresu treści map turystycznych w różnych skalach". Kartografia w turystyce – turystyka w kartografii. *Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych* Vol. 24, Kraków, pp. 11-16.

Kokkonen, P. y Peltonen, A. (1999). Mapping lakelands: challenges of map design for tourism. *International Cartographic Conference*, Ottawa, pp. 15-21.

Kowalczyk, A. (2015). Kartografia turystyczna–problemy metodologiczne i metodyczne. *Uwarunkowania i plany rozwoju turystyki*, 15, pp. 9-32.

Kraak, M. J., y Ormeling, F. (2013). *Cartography. Visualization of Spatial Data*. Routledge. London. 216 pp. ISBN: 978-0-273-72279-3.

Krygier, J. y Wood, D. (2011). *Making maps: A visual guide to map design for GIS* (1st ed.). Nueva York, Guilford Publications.

Letham, L. (2001). *GPS fácil. Uso del sistema de posicionamiento global*. Ed.: Paidotribo. Barcelona. <https://doi.org/10.1002/9780470752272>.

Lew, A. A., Hall, C. M., Williams, A. M. (2008). *A Companion to Tourism*. Blackwell Publishing Ltd.

Lewis, J. R. (2006). "Usability testing". *Human Factors and Ergonomics*, Salvendy, G. (Ed.), Wiley, NY, pp. 1275-1316.

Li, Z. (2012). "Theories of Map Design in the Digital Era". *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 39(2), pp. 71-75. <http://doi.org/10.1559/1523040639271>.

Medynska-Gulij, B. (2003). The effect of cartographic content on tourist map users. *Cartography*, Vol. 32(2), pp. 49-54.

Méndez, D. (2012). *Adquisición y tratamiento de datos geográficos, mediante la aplicación de estándares y uso de software libre, que generen datos apropiados para la puesta en marcha de un Sistema de Información Geográfico Turístico, orientado a resolver consultas vía Web*. Tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Postgrados, Quito, Ecuador.

Muehlenhaus, I. (2013a). The design and composition of persuasive maps. *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 40(5), pp. 401-414. <http://doi.org/10.1080/15230406.2013.783450>.

Muehlenhaus, I. (2013b). *Web Cartography: Map Design for Interactive and Mobile Devices*. CRC Press. Nueva York.

Navarro, D. (2015). "Recursos turísticos y atractivos turísticos: conceptualización, clasificación y valoración". *Cuadernos De Turismo*, Vol. 35, pp. 335-357, accesible en: <https://doi.org/10.6018/turismo.35.221641>

New York City & Company (2019). *The Official Guide to NYC: "New York Official Visitor Map"* en <https://business.nycgo.com/membership/tools-and-resources/guides-and-publications/nyc-official-visitor-map/>, consultado el 14 de noviembre de 2019

Niño, S. G. y Danna, J. P. (2016). "Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en turismo como herramienta de desarrollo y planificación territorial en las regiones periféricas". *Ciudades, Comunidades e Territórios*, Vol. 32 (Jun/2016), pp. 18 – 39. ISSN: 2182 – 3030. ERC: 123787/2011

Olabintan D.D y Ajirofutu, J.O. (2012). "Application of Geographic Information System (GIS) in Tourism Mapping for Sustainable Tourism Development in Owo Local Government Area (LGA), Ondo State, Nigeria". Paper Presented on *4th International Conference on Educational and New Learning Technologies*. Barcelona, Spain. Accesible en: www.library.iated.org/view/OLABINTAN2012APP.

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Ed.: CreateSpace Independent Publishing Platform (Amazon). España. ISBN: 978-1530295944.

Olomo, O.R., (1993). "Compilation and Dissemination of Information on Tourist Environments in Nigeria". *The Role of the Cartographer*, Chapter 4 in *Environment and Tourism in Nigeria*, Edited by B.A. Chokor.

Olomo, R. O. y Enaruvbe, G. O. (2005). "The role of maps in the promotion and dissemination of information on tourism in Delta State, Nigeria". *Internacional Cartographic Conference*, 22, España.

Ooms, K., Coltekin, A., De Maeyer, P., Dupont, L., Fabrikant, S., Incoul, A., y Van der Haegen, L. (2014). "Combining user logging with eye tracking for interactive and dynamic applications". *Behavior Research Methods*, accesible en: <http://doi.org/10.3758/s13428-014-0542-3>.

Organización Mundial del Turismo (2019). *El Día Mundial del Turismo 2019 celebra "Turismo y empleo: un futuro mejor para todos"* en <http://www2.unwto.org/es/press-release/2019-09-30/el-dia-mundial-del-turismo-2019-celebra-turismo-y-empleo-un-futuro-mejor-pa>, consultado el 11 de octubre de 2019.

Page, C., y Rahimi, R. (1995). "Concurrent and retrospective verbal protocols in usability testing: Is there value added in collecting both?". *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 39th Annual Meeting*, HFES, Santa Monica, CA, pp. 223-227.

Paulino Valldepérez, I. (2013). *Tourism Destination Zoning in Rural Regions: A Consumer-Based Approach in Terres de l'Ebre*. Trabajo final de Máster dirigido por Lluís Prats Planagumà. Máster en Dirección y Planificación del turismo. Universidad de Girona. 94 pp.

Postigo Vidal, R. (2016). *Indicadores geodemográficos y herramientas cartográficas para la planificación estratégica urbana*. Tesis doctoral dirigida por Pueyo Campos, A. y Hernández Navarro, M.L. en el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 661 pp.

Reinoso Moreno, D. y Sancho Comíns, J. (2009). "Del Interés comercial a un planteamiento científico de las relaciones entre turismo y cartografía". *Serie Geográfica*, nº 15, pp. 9-26. ISSN: 1136 - 5277.

Robinson, A., Sale, R. y Morrison, J. (1978). *Elements of cartography*. Ed.: John Wiley & Sons. Nueva York.

Roszczewska M., y Zalewski W. (2003). "Mapa topograficzna jako podkład map turystycznych. Kartografia w turystyce – turystyka w kartografii". *Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych*. T. 24, Kraków, pp. 17–27.

Seaton, T. (1996). Mapping for pleasure. *The Geographical Magazine*, Vol. 67(2), pp. 38-40.

Sitjar i Suñer, J. (2009). "Los Sistemas de Información Geográfica al servicio de la sociedad". *Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo Humano* (8).

Slocum, T.A., McMaster, R.B., Kessler, F.C. y Howard, H.H. (2009). *Thematic Cartography and Geovisualization*. (3ª ed.). Pearson Prentice Hall. Nueva Jersey. 561 pp.

Stanton, G. (1989). *Public Information Symbols Library for Tourism and Recreational Mapping*. Department of Geographic Information.

Stewart, A. y Wegener, M. (2000). "Spatial Models and GIS. New potential and New Models". *GISDATA Series*, Vol. 7. Taylor y Francis, London.

Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. (2ª ed.) Graphic Press. 200 pp.

Turismo de Barcelona (2019). *Visit Barcelona*. "Top experiences" en <https://www.barcelonaturisme.com/wv3/es/page/2509/top-experiences.html>, consultado el 14 de noviembre de 2019.

Turismo de Irlanda (2019). *Good food Ireland* en <https://www.ireland.com/es-es/brochures/>, consultado el 14 de noviembre de 2019.

Turismo de Soria (2019). *Soria ni te la imaginas* en <http://www.sorianitelaimaginas.com/descargas>, consultado el 14 de noviembre de 2019.

Tyner, J. A. (2010). *Principles of Map Design*. (1ª Ed.). Nueva York. The Gilford Press. 259 pp., accessible en: <http://doi.org/10.1080/13563475.2012.698063>

Van den Haak, M. J., de Jong, M. D. T., y Schellens, P. J. (2004). "Employing think-aloud protocols and constructive interaction to test the usability of online library catalogues: A methodological comparison," *Interacting with Computers* (16:6), pp. 1153-1170.

Wei, W. (2012). "Research on the Application of Geographic Information System in Tourism Management". *International Conference on Environmental Science and Engineering. Procedia Environmental Sciences*, nº 12, pp. 1104-1109.

Xiao, N., y Armstrong, M. P. (2012). “Towards a Multiobjective View of Cartographic Design”. *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 39(2), pp. 76–87, accessible en: <http://doi.org/10.1559/1523040639276>.

Yunga, J., Díaz, B., Berrú, J., y Zambrano. W. (2017). “Elaboración de la cartografía temática de la zona urbana central de la parroquia de Puerto Bolívar”. Universidad Técnica de Machala. *Cumbres*, nº 3 (1), pp. 111-117, ISSN 1390 – 9541 (p); 1390 – 3365 (e).

Zúñiga Antón, M. (2009). *Propuesta cartográfica para la representación y análisis de la variable población mediante Sistemas de Información Geográfica e infografía: El caso español*. Tesis doctoral dirigida por Calvo Palacios, J. L. y Pueyo Campos, A. en el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza, Zaragoza.