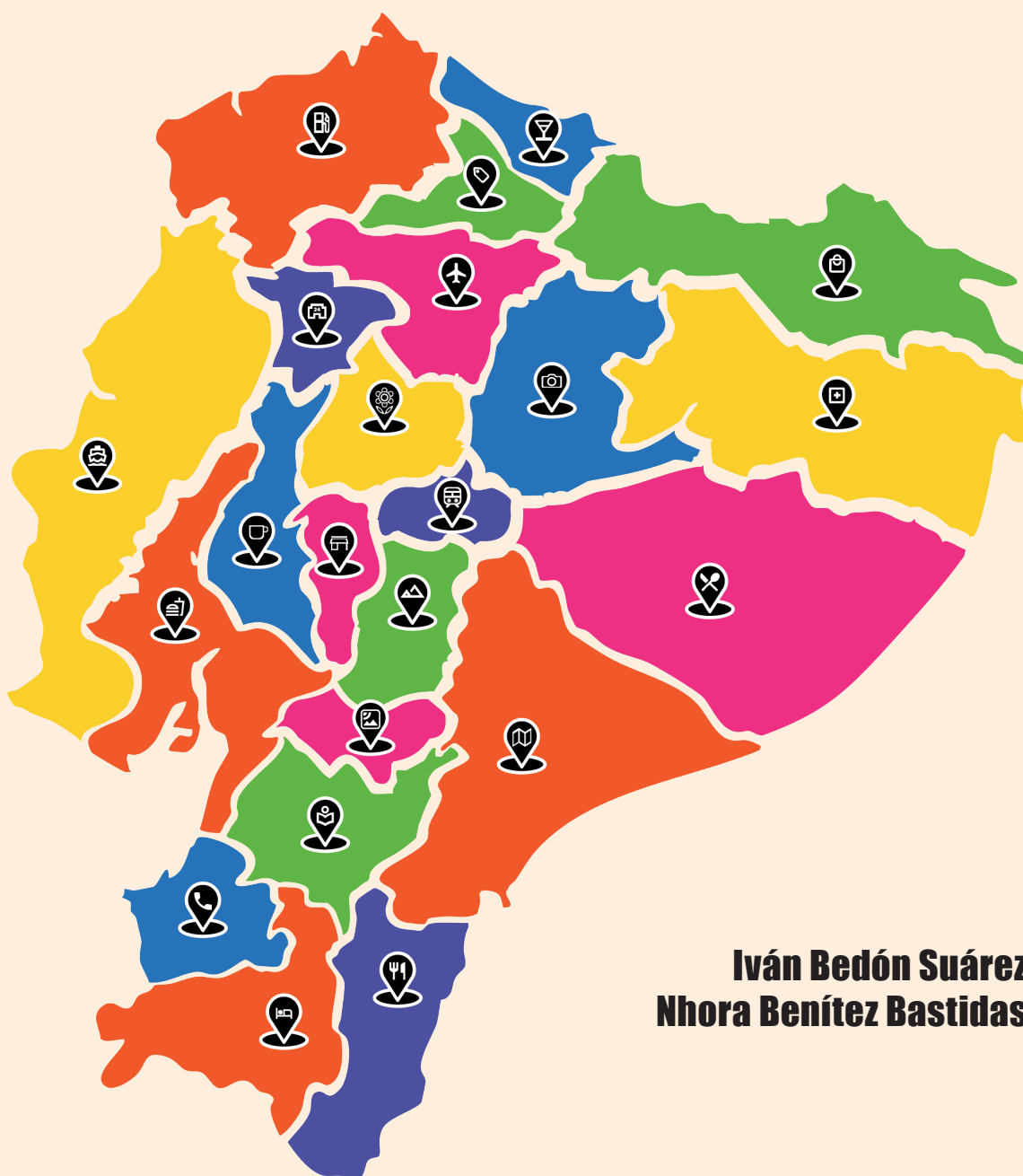


SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) APLICADOS AL TURISMO



**Iván Bedón Suárez
Nhora Benítez Bastidas**

UTN

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

APLICADOS AL TURISMO

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) APLICADOS AL TURISMO

**Iván Bedón Suárez
Nhora Benítez Bastidas**



CRÉDITOS

Edita

Editorial Universidad Técnica del Norte
Av. 17 de Julio, 5-21
y Gral. José María Córdova
Campus El Olivo
IBARRA - IMBABURA - ECUADOR
www.utn.edu.ec
editorial@utn.edu.ec



Autores

Iván Bedón Suárez

Docente- Investigador
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
Universidad Técnica del Norte, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-7832-3235>
nibedon@utn.edu.ec

Nhora Benítez Bastidas

Docente- Investigadora
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
Universidad Técnica del Norte, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-8383-9191>
nmbenitez@utn.edu.ec

Revisores académicos externos

Diego Fernando Baroja Llanos, MSc.

dfbaroja1@pucesi.edu.ec
Pontificia Universidad de Católica del Ecuador

Verónica Paulina Mantilla Vaca, PhD.

vpmantilla@pucesi.edu.ec
Pontificia Universidad de Católica del Ecuador

Revisión de estilo

Raúl Cevallos Calapi, Msc.

raclece@hotmail.com

Dirección de Arte y Diagramación

Albert Arnavat, PhD.

Oficina de Diseño de la Editorial UTN

Ilustración de portada

y asistente de diagramación

Adrián Hurtado Maya

Oficina de Diseño de la Editorial UTN

Grupo de Investigación



© de esta edición:

Editorial Universidad Técnica del Norte

© de los textos e imágenes:

Sus respectivos autores

1ª edición, digital: Diciembre de 2025

e-ISBN: 978-9942-572-36-3

DOI: <https://doi.org/10.53358/libfacae/JROG6898>

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin la previa autorización escrita de la Editorial Universidad Técnica del Norte

ÍNDICE

PREFACIO	15
PRESENTACIÓN	17
CAPÍTULO I	
HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS SIG	21
Introducción general	23
Historia del análisis espacial	24
Cartografía manual	24
Inicios del análisis espacial	25
Análisis geoestadístico	26
Correlación espacial	27
Evolución del análisis espacial	27
SIG en turismo sostenible	31
Plataforma de software ArcGIS en turismo	33
Bitácora geoespacial del Capítulo I	34
Preguntas de repaso del Capítulo I	34
CAPÍTULO II	
FUNDAMENTOS DE DATOS ESPACIALES	37
Fundamentos de datos espaciales	39
Datos Georreferenciados	40
Modelos de datos espaciales	42
Representación vectorial	42
Geometría en entidades de capas	42

Representación ráster	43
Capas de datos	44
Capas de senderos y rutas	46
Capas que contiene zonas protegidas y también áreas naturales	47
Entidades	47
Hoteles y alojamientos	49
Restaurantes y gastronomía	49
Monumentos históricos	49
Parques nacionales y zonas protegidas	50
Museos	51
Centros de información turística	51
Atributos de las Capas	52
Nombre	52
Dirección	53
Capacidad	53
Servicios ofertados	53
Tarifas y Costos	53
Certificaciones y Reconocimientos	53
Disponibilidad de Acceso y Transporte	54
Horarios de operación	54
Atributos aplicados en un atractivo turístico	54
La información espacial en la planificación	55
Bitácora Geoespacial del Capítulo II	57
Preguntas de repaso del Capítulo II	57

CAPÍTULO III

GEODATABASE EN ARCGIS PRO 62

Geodatabase en ArcGIS Pro	63
Requisitos previos para la creación de una geodatabase	64
Elaboración de una geodatabase con ArcGIS Pro	65
Ajustes preliminares de la geodatabase	65
Conjuntos de Datos	68
Aplicación Práctica	69
Creación de entidades directamente en la geodatabase local	69
Configuración de entidades de capas	73
Implementación de puntos de interés	78
Importación de datos del portal del Ministerio de Turismo	80
Aplicación práctica una: Implementación de una geodatabase empleando datos del Ministerio de Turismo (MINTUR)	83
Importación de datos formato CSV en ArcGIS Pro	84
Distinciones entre Atributos y la Tabla de Atributos	90
Geodatabases en ArcGIS Pro con plataformas Google	92
Aplicación concreta ArcGIS Pro y Google	92

Acceso a datos con Web Scraping	97
Geoportales de información turística	105
Geoportal del Ministerio de Turismo	106
Sistema Nacional de Información (SNI) - Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)	107
Geoportal de Datos Abiertos	109
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	110
Portal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI	112
Portal del Gobierno Autónomo Descentralizado de Imbabura	113
Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geospaciales (IEDG)	115
Portal de cartografía temática SIGTIERRAS	117
Inventario de Datos Geográficos y Sensores Remotos	118
Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura AQUASTAT	119
Instituto Geográfico Militar (IGM)	120
Bitácora geoespacial del Capítulo III	122
Preguntas de repaso del Capítulo III	122

CAPÍTULO IV

GESTIÓN DE DATOS ESPACIALES EN CAMPO 125

Georreferenciación	128
Georreferenciación con aplicaciones móviles	128
Geo Tracker	130
Survey123	131
Combinando Survey123 con ArcGIS Online	131
Implementación Práctica: Ajustes de los formularios ArcGIS Survey123	131
Aplicación Práctica: Recolección de datos usando la aplicación móvil Survey123	134
Preguntas de repaso del Capítulo IV	139

CAPÍTULO V

VISUALIZACIÓN DE DATOS EN ARCGIS SURVEY123 143

Visualización de datos en ArcGIS Survey123	145
Exportación de puntos georreferenciados en formato CSV a ArcGIS Pro	146
Visualización de Rutas en ArcGIS Survey123	150
Exportación de rutas en formato SHP a ArcGIS Pro	151
Visualización de fotos georreferenciadas	153
Preguntas de repaso del Capítulo V	154

CAPÍTULO VI	
DISEÑO DE MAPAS CON ARCGIS PRO	157
Diseño de Mapas con ArcGIS Pro	159
Preguntas de repaso del Capítulo VI	16
CAPÍTULO VII	
ARCGIS STORYMAPS	171
ArcGIS StoryMaps	173
Aplicación de ArcGIS StoryMap al ámbito turístico	175
Aplicación de ArcGIS StoryMap en turismo	178
Aplicación práctica: StoryMaps y el patrimonio cultural	184
Preparación Previa	185
Creación del StoryMap	186
Manejo temático, visual y diseño	188
Narración estructurada	189
Preparación de Mapas Web	189
Inserción de Mapas en el StoryMap	190
Componentes interactivos útiles	190
Rendimiento y carga	191
Accesibilidad y usabilidad	191
Control de calidad antes de publicar	192
Publicación	192
Promoción	192
Análisis y Mejora Constante	193
Mantenimiento de Datos SIG y Contenidos	193
Participación en validación y retroalimentación	194
Publicación, difusión y apropiación social	194
Preguntas de repaso del Capítulo VII	194

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Pantalla inicial de ArcGIS Pro después de abrir el programa	66
FIGURA 2.	Ventana para un nuevo proyecto, catálogo en ArcGIS Pro	67
FIGURA 3.	Ventana con la configuración inicial para un proyecto nuevo en ArcGIS Pro	67
FIGURA 4.	La geodatabase IMBABURA.gdb desde el panel "Catálogo" de ArcGIS Pro	68
FIGURA 5.	Datasets de la geodatabase IMBABURA.gdb en ArcGIS Pro	70
FIGURA 6.	Formulario para la creación de una clase de entidad tipo punto en ArcGIS Pro	71
FIGURA 7.	Definición de campos para una clase de entidad en ArcGIS Pro	72
FIGURA 8.	Edición de metadatos	72
FIGURA 9.	Visualización de los metadatos de la entidad Cascada de Peguche en ArcGIS Pro	73
FIGURA 10.	Opción para agregar una conexión de carpeta en ArcGIS Pro	74
FIGURA 11.	Selección de la carpeta para agregar la conexión de acceso directo en ArcGIS Pro	74
FIGURA 12.	Descripción contextual del botón Catálogo en la pestaña Vista de ArcGIS Pro	75
FIGURA 13.	Configuración de simbología por valores únicos en el campo DPA_CANTON en ArcGIS Pro	76
FIGURA 14.	Opciones de mapas base 2D disponibles en ArcGIS Pro	77
FIGURA 15.	Visualización de divisiones político-administrativas en ArcGIS Pro con clases de entidad cargadas	78
FIGURA 16.	Acceso al menú contextual de simbología para la capa "Hotel" en ArcGIS Pro	79
FIGURA 17.	Distribución espacial de establecimientos hoteleros en la provincia de Imbabura, Ecuador	80
FIGURA 18.	Sitio web del Ministerio de Turismo del Ecuador sobre el catastro de establecimientos turísticos	82
FIGURA 19.	Imagen del listado de restaurantes georreferenciados en la provincia de Imbabura	83
FIGURA 20.	Importación de un archivo en formato CSV desde el MINTUR en ArcGIS Pro	85
FIGURA 21.	Conversión de una tabla CSV a puntos geográficos mediante el panel Display XY Data en ArcGIS Pro	85
FIGURA 22.	Mapa político-administrativo de la provincia de Imbabura con puntos de interés turístico	86
FIGURA 23.	Fragmento de una tabla con coordenadas geográficas (latitud y longitud) para georreferenciación en ArcGIS Pro	87
FIGURA 24.	Herramientas de selección e indagación en la pestaña "Mapa" de ArcGIS Pro	87

FIGURA 25.	Localización de un punto geográfico mediante coordenadas XY en ArcGIS Pro	88
FIGURA 26.	Opciones disponibles tras la localización de coordenadas XY en ArcGIS Pro	89
FIGURA 27.	Selección de clase de entidad para agregar un punto geográfico en ArcGIS Pro	89
FIGURA 28.	Opciones disponibles al interactuar con una capa temática en ArcGIS Pro	91
FIGURA 29.	Visualización conjunta del mapa temático y la tabla de atributos de la capa “Hostal” en ArcGIS Pro	91
FIGURA 30.	Geoprocesamiento en ArcGIS Pro para conversión de formatos Layer To KML	93
FIGURA 31.	Geoprocesamiento para exportar la capa de Restaurantes al formato Kml	93
FIGURA 32.	Visualización de establecimientos turísticos en Google Earth Pro mediante archivo KML	94
FIGURA 33.	Resultados de búsqueda de alojamientos turísticos en Google Maps	95
FIGURA 34.	Menú contextual para copiar coordenadas geográficas en Google Maps	95
FIGURA 35.	Ingreso de coordenadas decimales para localizar un punto mediante la herramienta de búsqueda en ArcGIS Pro	96
FIGURA 36.	Visualización de capas temáticas y localización por coordenadas en ArcGIS Pro	96
FIGURA 37.	Extensión “Maps Scraper & Map Data Extractor” en el navegador Google Chrome	99
FIGURA 38.	Página de Google Chrome con la extensión “Maps Scraper & Leads Extractor”	99
FIGURA 39.	Resultados de búsqueda de establecimientos hoteleros en Microsoft Bing Maps con la extensión Maps Leads Finder	100
FIGURA 40.	Maps Leads Finder con opciones de descarga de resultados en XLSX y CSV	101
FIGURA 41.	Hoja de cálculo generada por la extensión Maps Leads Finder con datos de establecimientos hoteleros	101
FIGURA 42.	Página de la Chrome Web Store de la extensión “Thunderbit: Raspador web con IA y automatización”	102
FIGURA 43.	Resultados de búsqueda de sitios turísticos en Ibarra mostrados en Google Maps junto al panel de la extensión Thunderbit	103
FIGURA 44.	Configuración del módulo “AI Web Scraper” en la extensión Thunderbit para extraer datos de Google Maps	103
FIGURA 45.	Página principal del servicio de scraping web Outscraper	104
FIGURA 46.	Página principal de la plataforma de extracción de datos web import.io	104

FIGURA 47.	Vista del geoportal del Ministerio de Turismo del Ecuador con el dataset de localización de atractivos turísticos	106
FIGURA 48.	Vista del portal del Sistema Nacional de Información (SNI)	108
FIGURA 49.	Vista del geoportal del Instituto Nacional de Estadística y Censos	109
FIGURA 50.	Sección “Geográficos” del portal Datos Abiertos del Gobierno del Ecuador	110
FIGURA 51.	Mapa interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador	111
FIGURA 52.	Visualizador de servicios y aplicaciones en el portal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI de Ecuador	112
FIGURA 53.	Visor diario de estaciones meteorológicas e hidrológicas del INAMHI	113
FIGURA 54.	Visor geográfico del GAD Provincial de Imbabura para la gestión territorial	114
FIGURA 55.	Sección “Componente Territorial” con opciones de descarga de información geoespacial en el portal del GAD Provincial de Imbabura	115
FIGURA 56.	Página de descargas de información geográfica de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG)	116
FIGURA 57.	Página de inicio del Centro Geomático Virtual del Programa SIGTierras	117
FIGURA 58.	Página principal del Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos	119
FIGURA 59.	Interfaz del sistema de difusión AQUASTAT con variables de geografía y población para Ecuador	120
FIGURA 60.	Página de descargas de geoinformación en el geoportal del Instituto Geográfico Militar del Ecuador	121
FIGURA 61.	Fotografía de persona usando la aplicación Geo Tracker	129
FIGURA 62.	Aplicación Survey123 en la plataforma ArcGIS Online	132
FIGURA 63.	Pantalla con opciones para crear una encuesta en ArcGIS Survey123	132
FIGURA 64.	Implementación de la encuesta en Survey123	133
FIGURA 65.	Publicación de encuestas en ArcGIS Survey123	133
FIGURA 66.	Obtención del enlace y código QR para compartir la encuesta en ArcGIS Survey123	134
FIGURA 67.	Descarga de la aplicación ArcGIS Survey123 en Google Play y pantalla de inicio de sesión en ArcGIS Online (versión móvil)	135
FIGURA 68.	Interfaz móvil de ArcGIS Survey123: lista de encuestas disponibles (izq.) y formulario de captura de datos en campo (der.)	136
FIGURA 69.	Formulario móvil de ArcGIS Survey123 para registrar puntos de interés (izq.) y ventana emergente de confirmación de envío (der.)	137

FIGURA 70.	Bandeja de salida en ArcGIS Survey123 con registros pendientes (izq.) y ventana de progreso durante la sincronización de datos (der.)	138
FIGURA 71.	Visualización de resultados en la pestaña “Datos” de ArcGIS Survey123, con mapa y tabla de atributos asociados	146
FIGURA 72.	Opciones de exportación de resultados en ArcGIS Survey123 (CSV, Excel, KML, Shapefile y File Geodatabase)	147
FIGURA 73.	Ventana de guardado en Windows al exportar los resultados de ArcGIS Survey123 a un archivo CSV comprimido	148
FIGURA 74.	Conversión de una tabla CSV a clase de entidad de punto en ArcGIS Pro	149
FIGURA 75.	Capa generada a partir de la conversión XYTableToPoint mostrada sobre el mapa base en ArcGIS Pro	150
FIGURA 76.	Visualización de rutas en la pestaña “Datos” de ArcGIS Survey123 con trazado lineal y tabla de atributos	151
FIGURA 77.	Opciones de exportación de rutas en ArcGIS Survey123 CSV, Excel, KML, Shapefile y File Geodatabase	152
FIGURA 78.	Ventana de “Agregar datos” en ArcGIS Pro para incorporar el archivo survey.shp	152
FIGURA 79.	Ruta importada en el shapefile survey.shp mostrada sobre la capa de referencia híbrida en ArcGIS Pro	153
FIGURA 80.	Exhibición de fotos obtenidas en campo dentro de la sección “Analizar” de ArcGIS Survey123	154
FIGURA 81.	Opciones de tamaños ISO y ANSI disponibles en el panel de diseño de ArcGIS Pro	160
FIGURA 82.	Lienzo de página en blanco en la vista “Diseño” de ArcGIS Pro	161
FIGURA 83.	Galería de símbolos en ArcGIS Pro con diferentes categorías de simbología para puntos	163
FIGURA 84.	Opción de etiqueta para mostrar nombres en capas de datos en ArcGIS Pro	164
FIGURA 85.	Selección de un campo en la capa de datos para mostrar el nombre de etiqueta en el mapa con ArcGIS Pro	165
FIGURA 86.	Ventana de clase de etiqueta en ArcGIS Pro con opciones de ubicación para posicionamiento de etiquetas	166
FIGURA 87.	Panel de simbología en ArcGIS Pro con diferentes métodos de clasificación para capas vectoriales.	167
FIGURA 88.	Mapa turístico de la provincia de Imbabura con división cantonal, puntos de interés y elementos cartográficos	168
FIGURA 89.	StoryMaps aplicado en una ruta con información detallada sobre la Virgen del Panecillo y mapa interactivo de ubicación	177
FIGURA 90.	StoryMaps en una ruta presentando las Tolas Incaicas San Clemente con mapa de localización y contenido descriptivo	179
FIGURA 91.	StoryMaps en una ruta ilustrando el patrimonio inmueble con fotografías de manifestaciones culturales tradicionales	179

FIGURA 92.	StoryMaps en una ruta combinando imágenes de tradiciones culturales con vista panorámica nocturna de la ciudad	180
FIGURA 93.	StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" destacando la Cascada de Peguche con descripción del atractivo turístico	181
FIGURA 94.	StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" sobre el Parque Cóndor con información sobre conservación de aves rapaces	182
FIGURA 95.	StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" del Lago San Pablo con descripción del atractivo natural y paisajístico	182
FIGURA 96.	StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" presentando El Lechero con información sobre este árbol milenario y sitio ceremonial	183
FIGURA 97.	StoryMaps en una ruta del volcán Imbabura con mapa interactivo y puntos de información georreferenciados	184
FIGURA 98.	Panel de aplicaciones de ArcGIS Online con la opción de StoryMaps	185
FIGURA 99.	Interfaz de creación de story maps en ArcGIS Online con plantillas y opciones de inicio rápido	186
FIGURA 100.	Editor de story maps en ArcGIS Online con plantilla inicial para creación de contenido narrativo	187
FIGURA 101.	Definición del título y descripción corta del proyecto ArcGIS StoryMaps	188
FIGURA 102.	StoryMap con estructura narrativa e imagen	189
FIGURA 103.	Mapa Web de las rutas de los de las comunidades de La Calera y de Topo (der) con una foto de la primera casa de Cotacachi en el parque central (izq)	190
FIGURA 104.	Texto implementado en ArcGIS StoryMaps sobre el rol de los capitanes y video de danzantes de la comunidad de La Calera rumbo al parque central de Cotacachi.	191
FIGURA 105.	Opciones para compartir contenido de StoryMaps creado	193

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Clasificación de entidades turísticas y características para su representación en SIG	48
----------	---	----

Este libro ha sido revisado por pares académicos de reconocida trayectoria, quienes garantizaron la calidad y rigor científico de cada aporte. En sus páginas, se presenta un conjunto de experiencias y estrategias desarrolladas por los autores en torno a los Sistemas de Información Geográfica aplicados al turismo. A través de estos contenidos, el lector podrá explorar prácticas fundamentadas y efectivas enriquecidas por el conocimiento y la experiencia de expertos educadores.

P

PREFACIO

La gestión del turismo en la actualidad valora los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una herramienta analítica y operativa de significativa utilidad. Estas tecnologías muestran datos espaciales precisos, organizan y presentan información de manera sistemática; contribuyen a una gestión turística más eficiente, alineada con principios de sostenibilidad. La aplicación facilita su planificación de itinerarios y localiza atracciones y servicios con mayor precisión.

Este libro ha sido elaborado para quienes desean profundizar en los SIG dentro del ámbito turístico. La información espacial resulta fundamental para promover un turismo sostenible e innovador, apoyando la planificación, el análisis y la toma de decisiones informadas. El contenido desarrolla conceptos clave; asimismo, analiza ejemplos reales y destaca la relevancia de los mapas en el proceso de toma de decisiones. Se busca ofrecer una introducción clara y contextualizada en el uso de los SIG, con especial énfasis en la plataforma ArcGIS y sus herramientas aplicadas al turismo.

La utilización de herramientas geoespaciales en el análisis, la planificación y la gestión territorial determina los objetivos específicos: explicar los conceptos fundamentales, así como la historia de los SIG. Además, se revelan la interfaz, las funciones y el uso de herramientas mediante temas relacionados con el turismo real, incluyendo ubicaciones, rutas, infraestructuras y análisis del espacio destino. No es requisito ser experto en SIG para llevar a cabo los casos prácticos. Esta obra combina teoría y práctica, favoreciendo la conexión entre ideas y técnicas para la gestión del software. Esta sección sienta las bases para los capítulos posteriores, que proponen una guía estructurada para la creación de geodatabases en ArcGIS Pro.

También se incluyen ejercicios prácticos relacionados con la gestión de información turística en la provincia de Imbabura. Se describen, de manera secuencial, los pasos para construir clases de entidades y, de la misma forma, para integrar datos reales y reproducibles. Finalmente, se presentan casos de uso aplicados al turismo, como la representación de puntos de interés, rutas y zonas protegidas. Estos capítulos desarrollan análisis espaciales enfocados en problemáticas existentes, consolidando la comprensión de conceptos y su aplicación práctica. El texto está organizado en tres secciones: la primera aborda aspectos conceptuales, con definiciones y referencias bibliográficas; la segunda describe procedimientos operativos y el uso de ArcGIS; y la tercera incluye preguntas de reflexión que registran el proceso de autoaprendizaje y clarifican conceptos.

1

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica son modelos diseñados para entender y transformar el territorio, usando una lógica espacial que une datos y representaciones. Su desarrollo surgió de la urgencia de presentar el espacio geográfico con mayor precisión y adaptabilidad, empleando muchas fuentes de información, varios niveles de detalle y distintos marcos temporales que potencian el análisis territorial.

Los SIG han progresado enormemente; ya no son simplemente herramientas de visualización en mapas, sino que son instrumentos para analizar, abarcando aspectos físicos, sociales y culturales. Esto permite averiguar cómo se interrelacionan los fenómenos en sitios y tiempos diferentes, abriendo nuevas oportunidades en planificación territorial e investigación aplicada.

Este libro examina estas transformaciones, haciendo hincapié en la visión espacial para entender la realidad del territorio, que es bastante compleja. Harley (2006) y Goodchild (2007) argumentan, con crítica, que los mapas no son simples representaciones neutras; más bien, son parte de la construcción social, reflejando el poder, las formas de conocimiento y las decisiones políticas.

Por consiguiente, los Sistemas de Información Geográfica hay que verlos como herramientas de visualización de datos y, a la vez, instrumentos con influencia en la producción, el acceso y la interpretación del espacio geográfico. Los SIG se han convertido en plataformas cognitivas que combinan la geolocalización, la inteligencia artificial y el análisis de muchos datos. Este cambio, a su vez, ha ampliado su capacidad de sobreponer capas de información georreferenciada, lo que los hace fundamentales en el turismo, la planificación urbana, la gestión del medio ambiente, la salud pública y la logística.

Al combinar datos espaciales con atributos descriptivos, los Sistemas de Información Geográfica ofrecen una gran oportunidad para comprender mejor la

información, las relaciones y las tendencias en el espacio. Esto hace que la toma de decisiones en distintas áreas profesionales sea más sencilla; así, ayuda a actuar con mayor seguridad y precisión. La gestión ambiental en función de la actividad turística apoya sus acciones en los SIG para monitorear cambios en el uso del suelo y evaluar impactos ecológicos, posibilitando la implementación de políticas de conservación (Husar et al., 2024).

Los Sistemas de Información Geográfica, ciertamente, son pilares fundamentales al recoger datos, tanto los relativos a la extensión geográfica como otros. Esto abre la puerta a análisis profundos y a perspectivas útiles para la planificación territorial, la gestión y los estudios del medio ambiente. Al fusionar datos georreferenciados con peculiaridades del lugar, emergen relaciones espaciales ocultas a los simples datos tabulados.

El desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica empezó en los sesenta, con Roger Tomlinson y su software Canada Geographic Information System (CGIS), el primer SIG del mundo, según se dice. Ese sistema fue el primero en guardar y analizar datos espaciales, usándose en la gestión de recursos naturales en Canadá, dejando la semilla de lo que hoy se conoce como geotecnologías (Tomlinson, 2012).

ArcGIS Pro, de Esri, es un programa avanzado de escritorio que forma parte del ecosistema de herramientas de ArcGIS. El programa ofrece herramientas especiales para manejar datos espaciales, realizar análisis de mapas y crear vistas en dos y tres dimensiones (Desktop GIS Software, s. f.).

En el diseño de proyectos, se organizan los mapas en capas, tablas y modelos, todo en un solo archivo. En esta estructura, aumenta la productividad y se fomenta la conexión en los flujos de trabajo. Esta interoperabilidad favorece el desarrollo de proyectos conjuntos para aquellos que involucran varios equipos y necesitan actualizar constantemente datos geoespaciales (Wrightsell-Hughes, 2023).

En el ámbito de la salud, el componente geográfico se integra en la formulación y planificación de políticas. Esta capacidad es considerada una herramienta valorada para la toma de decisiones en salud pública, como lo observó Serpa (2001). En situaciones de brotes epidémicos, los SIG facilitan la identificación de áreas comprometidas, además de permitir la planificación de intervenciones, mejorar la respuesta y, por consiguiente, mitigar impactos, según Mejía (2019).

Las herramientas de ArcGIS tienen la capacidad de manejar datos masivos, brindando análisis avanzados, como geoestadística, interpolación espacial y análisis de datos complejos. Esta característica requiere un análisis y estudio claros del problema a resolver; esto es ventajoso en procedimientos de planificación o para investigaciones científicas (Mansourian et al., 2011). La interfaz visual de ArcGIS es fácil de usar y aprender, usando menús estructurados con accesos rápidos a las herramientas, lo que ayuda a que los usuarios puedan centrarse en analizar sin que el manejo del software sea una dificultad (Sharma et al., 2024).

Dominar este software se ha vuelto una habilidad fundamental. Con los Sistemas de Información Geográfica, se abre un abanico de posibilidades en diversas áreas del conocimiento y del ámbito laboral especializado. La creciente avalancha

de datos geoespaciales, junto con la necesidad de analizarlos rápidamente, resalta lo crítico que es dominar los SIG para entender mejor los eventos desde una perspectiva geográfica.

Para la elaboración de mapas, se debe pensar en la jerarquía visual, cómo se relacionan la figura y el fondo, qué letra usar y qué colores utilizar. Estos elementos estructuran y transmiten datos visualmente de modo eficaz. La jerarquía visual resalta la importancia de los elementos y ayuda a comprenderlos. La relación figura-fondo amplifica la información que se requiere presentar en el mapa. Una tipografía ideal mejora la lectura y da claridad al contenido mediante colores apropiados, organiza la información, haciendo más sencillas las asociaciones visuales.

Según Pickle y Monmonier (1997), un mapa mal diseñado puede confundir tanto como una estadística mal entendida, mostrando así el valor de una buena representación cartográfica. En su obra "How to Lie with Maps", afirma que los mapas no son neutrales y pueden ser utilizados para distorsionar la percepción de la información. Por ello, destaca la importancia de crear mapas éticos y rigurosos, garantizando que la información se presente de forma precisa y responsable.

I

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Introducción general

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han desempeñado un papel principal en el análisis y manejo de datos espaciales. Las herramientas incorporadas en este software son valiosas en áreas como la planificación turística, la gestión del medio ambiente, entre otras. El avance de los SIG se relaciona con los adelantos tecnológicos modernos, asociados a una amplia evolución de hardware y software; esta tendencia entrelaza la cartografía convencional, el pensamiento espacial y la digitalización.

Este capítulo relata la historia evolutiva de los Sistemas de Información Geográfica, empezando por los mapas epidemiológicos precursores, como el de John Snow, y remontándose hasta la revolución informática de los años sesenta. El estudio profundiza en el desarrollo del Sistema Canadiense de Información Geográfica (SIGC) y también considera la contribución de la Universidad de Harvard. Entre los años 1970 y 2000, la investigación experimentó una notable expansión, junto con etapas de estandarización y diversificación; un hecho relevante es que exploran los efectos de tecnologías novedosas, como la teledetección, la inteligencia artificial, la web y los dispositivos móviles, en la transformación que los SIG están experimentando en pleno siglo XXI.

Esta sección analiza las aplicaciones actuales de los Sistemas de Información Geográfica en el ámbito del turismo, la sostenibilidad y la preservación del patrimonio cultural. Se examina también el acceso al conocimiento, las herramientas del análisis espacial, la ética relacionada con la administración de datos, la interoperabilidad y la participación ciudadana. La intención de este trabajo es ofrecer una guía académica precisa a aquellas personas que buscan comprender los progresos técnicos, conceptuales y sociales que moldean el análisis espacial en la época contemporánea.

Historia del análisis espacial

Mucho antes de la era digital, la gente ya caminaba preocupada por entender la dimensión espacial de lo social y ambiental. Allá por el siglo XIX, comenzaron los intentos por ilustrar datos geográficos, ligados a problemas concretos, como la salud pública, la planificación urbana y la distribución demográfica. En síntesis, se describen los orígenes del análisis espacial, concebido como una forma ordenada de mirar, dibujar y entender los patrones territoriales.

La efectividad de los mapas temáticos, de verdad, fue determinante en la batalla contra las epidemias urbanas y el primer paso en la organización de la información geográfica para propósitos científicos. En los años 60, ya instituciones públicas y académicas decidieron automatizar los procesos cartográficos, manejando de forma más eficiente grandes volúmenes de datos espaciales, un momento concluyente para la aparición de los entornos computarizados.

El progreso de los Sistemas de Información Geográfica, en efecto, es una historia ininterrumpida, impulsada por la informática, la teledetección, la gestión de datos y las redes de comunicación. La aplicación de los sistemas, para el urbanismo, el ambiente, el turismo e incluso el patrimonio, cambió la manera en que se recolecta, organiza y emplea la información geográfica. Hoy día, los SIG combinan herramientas analíticas con plataformas móviles, servicios en la nube e inteligencia artificial.

Cartografía manual

La representación espacial era creada manualmente, basándose en la observación, cálculos y limitadas herramientas gráficas. Pese a las obvias dificultades, la cartografía cumplió un rol en el análisis de problemas sociales y ambientales. La labor del doctor John Snow en 1854 ilustra un caso primigenio de análisis espacial. Mediante la cartografía de casos de cólera en Londres, identificó la causa del brote y demostró la utilidad de la geolocaliza-

ción de datos sanitarios para desentrañar fenómenos espaciales. Dicho caso es reconocido como uno de los hitos históricos más significativos del análisis espacial georreferenciado (Cerdeira et al., 2007), así como uno de los primeros ejemplos de su empleo en salud pública (Esri, 2024b).

La cartografía de las muertes humanas, considerando la red de pozos, le permitió a John Snow detectar un patrón espacial. Este hallazgo reforzó su hipótesis del contagio vía agua, desafiando, en el mismo proceso, las nociones más aceptadas. En el antiguo París, durante décadas, Charles Picquet bosquejó un mapa del cólera, valiéndose de densidades por distritos, exhibiendo un progresivo interés por relacionar la salud pública con el espacio geográfico.

Entre 1850 y 1950, la cartografía, expandiendo notablemente sus campos de estudio, desarrolló mapas inéditos que abarcaban enfermedades contagiosas, condiciones de pobreza, además de examinar la vivienda y las condiciones sanitarias. Dicho proyecto contó con la aprobación de diversas autoridades sanitarias, de los municipios y de instituciones científicas. Aun con las limitaciones intrínsecas a la recopilación manual y las representaciones de datos, estos trabajos destacan una creciente preocupación por analizar el impacto medioambiental en la salud de las poblaciones.

En esta época, realmente, se establecieron las bases que impulsaron el desarrollo posterior de los Sistemas de Información Geográfica. Relacionar datos sociales con lugares se afianzó como una herramienta vital para el análisis y la toma de decisiones; esto ocurrió mucho antes de que el software especializado existiera.

Inicios del análisis espacial

El análisis espacial en salud pública, un campo inaugural en el siglo XIX, floreció cuando mapas y problemas sociales se entrelazaron. En 1832, el cartógrafo Charles Picquet elaboró un mapa del distrito parisino de Saint-Merri, con una paleta cromática que representaba la dispersión de las defunciones causadas por el cólera. La labor, fundamental, visualizaba estadísticamente la relación entre el medio ambiente y la propagación de las enfermedades, lo que, en aquel momento, constituía un logro.

Un par de décadas después, con un mapa que mostraba las muertes según su domicilio y su cercanía a una fuente de agua contaminada, Snow probó la conexión causal entre la epidemia y el agua que se bebía. Este estudio provocó una acción inmediata de salud pública, el cierre de la bomba de agua de Broad Street, y también significó la aceptación de un método espacial para las decisiones basadas en datos sólidos.

Aquellos incidentes expusieron un cambio notable, un giro en nuestra perspectiva sobre los problemas sociales, mostrando que el espacio no es simplemente un fondo, sino un componente activo al analizar eventos. Con anterioridad a los Sistemas de Información Geográfica, estas primeras experiencias prefiguraban métodos como la superposición de datos, la evaluación de cercanía y también la visualización de modelos mediante mapas.

Análisis geoestadístico

En esta era de la revolución cuantitativa, la geografía se integró con las técnicas estadísticas y los modelos matemáticos en el análisis del espacio. Este giro decisivo contribuyó a desentrañar patrones, tendencias y también principios para entender la distribución territorial. Esa etapa transformó por completo la concepción del espacio geográfico, ya que reemplazó descripciones generales por un análisis preciso, bien organizado y basado en datos puros.

El pensamiento espacial se fomentó utilizando variables medibles, unas escalas homologables y unidades de análisis claras y concisas. Este esquema conceptual resultó ser fundamental y, además, estableció el avance y la estructura de los Sistemas de Información Geográfica. Estos fundamentos impusieron elementos tales como las capas de información, enlaces topológicos, modelos de distancia, redes y divisiones en zonas.

En 1959, el geógrafo estadounidense Waldo Tobler presentó un modelo conceptual pionero sobre la interacción mapa-computadora, llamado MIMO¹ Map In–Map Out, un hito en la historia de los Sistemas de Información Geográfica. Este modelo permitió traducir datos cartográficos en datos digitales, tratados por una máquina, generando un nuevo mapa.

Con esta orientación, se establecieron las bases para las funciones primordiales en los SIG actuales, como la geocodificación, la captura automática de datos, el análisis espacial y la visualización cartográfica. La idea de Tobler representó un giro en la cartografía habitual hacia los sistemas informáticos de análisis geográfico, una aportación pionera para el campo tecnológico (Clarke, 2018).

¹MIMO (mapa de entrada-mapa de salida) permitió convertir mapas a un formato utilizable por computadora, manipular los archivos y generar un nuevo mapa como resultado

Correlación espacial

La geografía experimentó transformaciones cuantificables, impulsadas por el florecimiento de las ciencias exactas, y surgieron nuevas técnicas estadísticas. En 1970, Waldo Tobler postuló una ley geográfica: “Todo está conectado con todo lo que está cerca; se relaciona más estrechamente”. Aun siendo sencilla, esta aseveración forjó los pilares conceptuales del análisis espacial estructurado. Dicho impulso catalizó la invención de diversos modelos y metodologías en la geografía contemporánea.

Entonces, la noción de dependencia o correlación espacial apareció como una idea en múltiples análisis de los Sistemas de Información Geográfica. La ley de Tobler impulsó el desarrollo de modelos espaciales que explican fenómenos geográficos con patrones claramente definidos. Este principio se utilizó en simulaciones urbanas; esto generó el surgimiento de métodos estadísticos que examinan la relación entre la cercanía geográfica y la semejanza de características.

Igualmente, otros investigadores impulsaron el uso de métodos estadísticos en el estudio de la distribución geográfica. Sus estudios hicieron posible la medición de la concentración, dispersión y correlación espacial de muchas variables. Estos se centraron en medidas locales de autocorrelación espacial, un enfoque que ayuda a indicar patrones en un área. Sus aportaciones fueron en campos como la salud pública, la criminología, el urbanismo y la ecología, por lo que era necesario delimitar áreas críticas o en riesgo (Wieczorek & Delmerico, 2009).

Evolución del análisis espacial

Previo a la integración de los Sistemas de Información Geográfica, el análisis espacial se realizaba manualmente mediante cálculos matemáticos y estadísticos. Aunque estos métodos carecían de entornos digitales y de representación visual directa, permitieron estudiar fenómenos como la expansión urbana, los flujos de transporte y las relaciones entre variables geográficas. Estas aproximaciones conceptuales facilitaron el desarrollo de sistemas posteriores capaces de automatizar el procesamiento, el análisis y la visualización de datos geográficos en un entorno unificado (Chrisman, 2005).

A principios de los años 60, el auge de las computadoras y la nueva geografía cuantitativa impulsaron los intentos pioneros para automatizar la cartografía. Entre 1963 y 1968, Roger Tomlinson lideró la creación del Canada Geographic Information System (CGIS), una herramienta diseñada para manejar datos del Canada Land Inventory; esta incluía datos sobre el uso del suelo, agricultura, silvicultura, fauna y actividades recreativas (Tomlinson, 2012).

El Canadian Geographic Information System (CGIS) exhibió nuevas técnicas, como la superposición de capas, al separar datos espaciales de los atributos, incorporando topología y digitalización de mapas. Estas opciones sentaron un precedente tanto en la parte técnica como en la conceptual, siendo un pilar para los Sistemas de Información Geográfica actuales (Foresman, 1998).

Desde el laboratorio de gráficos computacionales y análisis espacial de la Universidad de Harvard, salieron los primeros programas de Sistemas de Información Geográfica; esto propició un progreso notable en la cartografía digital. Ahí, en este laboratorio pionero, se forjaron herramientas básicas como ²SYMAP y después ³ODYSSEY (Waldheim, 2011).

Asimismo, intervinieron figuras destacadas en la historia de los Sistemas de Información Geográfica, como Jack Dangermond, Carl Steinitz, Scott Morehouse, Allan Schmidt y Allen Bernholtz; sus aportes fueron significativos para el avance y la consolidación de esta disciplina (Esri, s.f.). El desarrollo tecnológico, sumado a las contribuciones de Tomlinson, inauguró un nuevo capítulo en la geografía, que se distinguió por su alianza con la informática. La integración de las tecnologías de la información geográfica revolucionó la gestión y el análisis de la información (Goodchild, 2018).

El CGIS surge de la colaboración de universidades de renombre, como Harvard, cuyos laboratorios trabajaron arduamente para crear un software con asombrosas capacidades cartográficas para su época. Diversas aplicaciones se integraron con técnicas complejas para visualizar y estudiar datos espaciales, marcando el inicio técnico que posteriormente adoptaron tanto instituciones públicas como empresas privadas. Aunque los primeros Sistemas de Información Geográfica requerían equipos costosos y una formación técnica específica, fomentaron una gran innovación en la geografía aplicada, lo que facilitó la manipulación, la combinación y el modelado preciso de datos, todo gracias a algoritmos destacados.

En este período, se establecieron ideas que siguen siendo esenciales en los SIG, como las capas de información, la representación vectorial y ráster. También las operaciones espaciales básicas transformaron la relación entre territorio, datos y tecnología, lo que impulsó la propagación significativa del conocimiento en los años siguientes.

A diferencia de la cartografía antigua, el CGIS facilitó el almacenamiento, procesamiento y visualización digital de datos del espacio, marcando un avance tecnológico cuyo impacto perdura en la actualidad, como base conceptual y técnica de los sistemas actuales (Esri, 2018).

²SYMAP: representó un hito como uno de los primeros programas de cartografía computarizada.

³ODYSSEY: esta herramienta fue trascendental, erigiéndose como un precursor de los sistemas comerciales que después vendrían.

Los programas ayudaron con la representación y el análisis automatizado de datos espaciales en la evolución de los Sistemas de Información Geográfica. El laboratorio, de hecho, sirvió como centro educativo, preparando a futuros líderes de la industria, como Jack Dangermond, quien fundó Esri⁴, junto con David Sinton y otros miembros valiosos de compañías tecnológicas (Chrisman, 2005).

En 1969, Jack y Laura Dangermond fundaron la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI), con el propósito inicial de aplicar métodos cuantitativos y espaciales al diseño ambiental. Inspirados por su experiencia en el Laboratorio de Gráficos por Ordenador y Análisis Espacial de Harvard.

Los Dangermond idearon una visión nueva de cómo los datos geoespaciales podrían incorporarse en la toma de decisiones sobre el territorio. Esta idea influyó en la llegada de los Sistemas de Información Geográfica, tal como se los conoce hasta hoy (Goodchild, 2018).

A lo largo de los años, ESRI se convirtió en un gran actor a nivel mundial, desarrollando software para Sistemas de Información Geográfica. Además, fue la empresa que creó productos como ArcInfo, en los años ochenta, y luego ArcGIS, que surgió en 1999. La visión de los Dangermond cambió mucho la manera en que se gestionan, analizan y visualizan los datos espaciales.

ESRI se convirtió en un modelo global en todas las instituciones gubernamentales, universidades y empresas privadas. Su impacto ha sido crítico al unir el análisis espacial en todo el mundo, reforzando el papel de plataformas como ArcGIS para que los SIG realicen los procesos complejos de forma automática (Kirby, 2003).

En los años setenta y ochenta, los Sistemas de Información Geográfica crecieron bastante, impulsados por nuevas tecnologías, tales como la teledetección, la cartografía digital y los sensores remotos, lo que facilitó la automatización de trabajos geoespaciales y mejoró la exactitud en la representación del territorio (Siabato, 2018).

Como consecuencia de ello, los Sistemas de Información Geográfica se extendieron a varias áreas del saber, como la planificación urbana, la gestión ambiental, la agricultura y la ordenación territorial. Estos se constituyeron en herramientas para la toma de decisiones de índole espacial. Posteriormente, los SIG se fusionaron con sistemas expertos y bases de datos relacionales, permitiendo un incremento notable en sus capacidades analíticas y operacionales (Buzai, 2012).

El auge de los Sistemas de Información Geográfica se proyectó debido al avance en la infraestructura tecnológica de las computadoras y a la creciente disponibilidad de software especializado. En este período, surgieron platafor-

⁴ ESRI fue fundado por Jack y Laura Dangermond como un instituto de asesoría en planificación y manejo del territorio.

mas, construyendo ambientes unificados para el análisis espacial y la cartografía digital. En este momento específico, se definió la transición de los SIG desde herramientas investigativas hasta soluciones más prácticas, impactando fuertemente la toma de decisiones relacionadas con la gestión del territorio.

Referente a la gestión ambiental, los Sistemas de Información Geográfica permiten la integración de información geoespacial, así como el análisis cuantitativo para el diseño de estrategias estructuradas y sostenibles. Estas potentes herramientas, de manera singular, enfrentan dificultades específicas como en la optimización del flujo vehicular en entornos urbanos, la cuidadosa planificación de zonas verdes e incluso la exigente evaluación del impacto ambiental en actividades turísticas.

Los Sistemas de Información Geográfica, los famosos SIG, tienen su origen en las décadas de los ochenta y noventa; fue entonces cuando se percibió su inmenso potencial para analizar y representar datos espaciales vinculados a los destinos turísticos. Un estudio reciente, de forma destacada, ilustra cómo el uso de la tecnología SIG en la planificación turística impulsa la gestión sostenible de estos destinos; se enfatiza en el caso de Gelnica, Eslovaquia (Hutárová et al., 2021).

A lo largo de los años, los Sistemas de Información Geográfica se han ido transformando gracias a la integración de nuevas tecnologías. Se han incorporado herramientas como la inteligencia artificial, junto con los sistemas de posicionamiento global (GPS), el Internet de las cosas (IoT) y el big data; esto ha ampliado mucho sus capacidades analíticas y también las operativas. Estas innovaciones han facilitado la automatización de trabajos y han mejorado la precisión en el espacio permitiendo personalizar el análisis en tiempo real.

Con tecnologías nuevas, como los sensores remotos, el aprendizaje automático e incluso la computación en la nube, se ha facilitado que los Sistemas de Información Geográfica dejen de ser sistemas estáticos para pasar a ser plataformas mucho más dinámicas e interactivas. Estos avances han fortalecido su papel en la transformación digital del territorio (Zou et al., 2024).

Ya en el siglo XXI, con la unión de tecnologías como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), la inteligencia artificial (IA) y el big data, se optimizó el desarrollo y las capacidades de los Sistemas de Información Geográfica. Las innovaciones han mejorado mucho la recopilación y el análisis de datos espaciales, aumentando su eficacia y exactitud (MGISS, 2023).

Los SIG pueden procesar datos al instante y crear visualizaciones interactivas con la habilidad de combinar grandes cantidades de información espacial con modelos predictivos y aprendizaje automático, lo que ha mejorado el uso en plataformas web; esta innovación ha ayudado a los turistas a organizar sus viajes con mayor eficacia y a las organizaciones turísticas a proporcionar servicios más personalizados. Las investigaciones han examinado las percepciones y tareas de los usuarios al buscar información turística con SIG web, mostrando su gran importancia en la experiencia del visitante (Chang y Caneday, 2011).

Sistemas de Información Geográfica en turismo sostenible

El avance del turismo sostenible necesita herramientas que fusionen datos del territorio, lo social y lo ambiental en la planificación; los SIG, junto con las nuevas tecnologías, son fundamentales en la medida que permiten mapear y analizar lugares turísticos, prever impactos, usar recursos de forma eficaz y constituir experiencias más seguras que incluyan a todos y que colaboren con la gente del lugar. La gran ventaja que ofrecen es una visión completa del territorio, donde el cuidado del medio ambiente, el crecimiento económico y el bienestar de la gente se unen, todo con un plan de sostenibilidad.

La fusión de la tecnología con la realidad aumentada alteró por completo el turismo, creando entornos inmersivos; el visitante se convierte en actor y recibe información al instante. Estas tecnologías combinadas con los SIG simplifican la comprensión del lugar y ayudan a conectar mejor con el medio ambiente.

Los SIG y las tecnologías actuales son la base del turismo sostenible, proporcionando satisfacción en la experiencia del viajero y simplificando la gestión responsable de la tierra y sus recursos. Usar estas herramientas conduce a modelos turísticos integrados, combinando la innovación digital, la conservación ambiental y la inclusión comunitaria en la planificación turística.

Los Sistemas de Información Geográfica han impulsado a los viajeros con navegación mejorada, rutas hechas a medida y visualizaciones dinámicas. Además, los SIG han fortalecido a las autoridades locales y a los operadores turísticos para planificar, monitorear y promover prácticas que cuidan el planeta (Xing, 2024).

Actualmente, estos sistemas ayudan en la gestión y conservación del patrimonio turístico; eso facilita un análisis detallado de sitios históricos y culturales. Esas herramientas asisten en la planificación, preservando y fomentando el patrimonio, puede cambiar por un gran impulso para el desarrollo sostenible del turismo.

Un estudio nuevo muestra un aumento en el uso de los sistemas de información geográfica al analizar el patrimonio cultural. Estas herramientas facilitan la comprensión profunda de sitios patrimoniales, además de identificar riesgos y programar su resguardo. Los SIG son instrumentos trascendentales para investigadores y administradores del patrimonio (Hidalgo-Sánchez et al., 2024).

La integración de los SIG en el sector turístico identifica patrones y tendencias sobre el comportamiento de los visitantes. El monitoreo del impacto turístico en zonas específicas y el desarrollo de estrategias sostenibles basadas en datos en tiempo real optimizan la adaptación de las ofertas turísticas a las preferencias de los viajeros; así se incrementa su experiencia y satisfacción (Esri, 2024b).

La migración de los SIG desde plataformas de escritorio, ahora en aplicaciones móviles, ha cambiado enormemente la forma en que los turistas obtienen y utilizan la información geoespacial. Las apps móviles con SIG ofrecen funciones especiales que ayudan a guiar, descubrir lugares increíbles y diseñar rutas, lo que optimiza el turismo. La portabilidad, unida al acceso intuitivo a los SIG, las transforma en herramientas obligatorias para organizar un turismo más preciso, empleando datos exactos.

Gavilanes et al. (2021) dicen que estas herramientas SIG se usan en el ecoturismo para ayudar a cuidar y usar bien los recursos naturales. Estas apps ofrecen mapas interactivos, rutas personalizadas y datos sobre atracciones, dónde dormir y servicios locales para planificar mejor el viaje y ofrecer al usuario una gran experiencia.

La unión de los Sistemas de Información Geográfica y dispositivos portátiles inventa soluciones simples y amigables, sabiendo su ubicación y proporcionando sugerencias al instante. Este acoplamiento tecnológico mejora la forma de ir de un lugar a otro, moldeando el viaje a gustos personales, logrando así un turismo a la medida, integrador y beneficioso para todos.

Los SIG son capaces de examinar con eficiencia el atractivo turístico de diferentes sitios, descubriendo áreas llenas de maravillas culturales, históricas y recreativas. Esa evaluación espacial simplifica mucho la creación de estrategias para impulsar el turismo y, además, fomenta el progreso económico local.

Para Jiang et al. (2023), el avance de los SIG, junto con la integración de la inteligencia artificial y el Big Data, es capaz de revolucionar de manera significativa la industria turística. Las innovaciones actuales posibilitan análisis más profundos y predicciones aún más precisas sobre lo que les gusta a los turistas. La fusión de los SIG con la tecnología moderna desbloquea muchas opciones para el turismo sostenible. La realidad aumentada, las apps móviles y otras formas de tecnologías emergentes ofrecen información contextual, rutas que se pueden buscar y servicios hechos a medida. La mayor ventaja de estas herramientas reside en su capacidad de estimular un turismo más inclusivo, donde la accesibilidad, la participación de la gente del lugar y, por supuesto, la sostenibilidad sean lo primordial.

Plataforma de software ArcGIS en turismo

Entre las herramientas geoespaciales, ArcGIS se destaca como la plataforma principal para manejar y analizar el territorio, combinando información espacial y creando mapas interactivos con análisis sofisticados que se establecen como un recurso fundamental en la planificación y en el crecimiento del turismo.

ArcGIS integra datos geográficos con facilidad, volviéndolos colaborativos y accesibles. En planificación turística sostenible, su rol es fundamental, como estrategia basada en datos espaciales precisos. Un estudio de caso en Gelnica, Eslovaquia, mostró cómo ArcGIS, mediante análisis espacial, detecta zonas de alta demanda y áreas sin explorar. Este enfoque optimiza la distribución de recursos turísticos y apoya la gestión ambiental efectiva en zonas delicadas al impacto (Šoltésová et al., 2025).

Otras investigaciones en Faro, Portugal, fusionaron ArcGIS y su extensión Network Analyst con datos de OpenStreetMap, intentando generar rutas peatonales y en scooter eléctrico optimizadas. Las rutas llegarían a abarcar hasta 54 sitios patrimoniales, impulsando un turismo mucho más sostenible y eficaz, que busca disminuir las emisiones y promover el uso saludable del espacio urbano (Granja-Martins y Fernández, 2024).

Desde un enfoque metodológico sistémico, los estudios bibliométricos muestran un aumento constante en este campo. El análisis de unos 434 artículos publicados hasta 2025 resalta el incremento en estudios dedicados a la sostenibilidad, el análisis espacial y la integración de tecnologías de Sistemas de Información Geográfica en destinos turísticos (Çınar et al., 2025).

El uso de gemelos digitales (digital twins) en el turismo cultural y la gestión de destinos, en un repaso sistemático reciente, contempla 34 estudios divulgados entre 2021 y 2025. Esto indica que la mayor parte de los gemelos digitales se construyen a nivel de sitios de destinos culturales, con conexión entre elementos físicos y digitales (Sampaio et al., 2025).

Recolectar información geoespacial de usuarios ayuda mucho en el estudio profundo del consumo turístico. Herramientas digitales como el análisis de market basket (cesta de mercado), en Viena, facilitan todo. Según Vavpotič et al. (2021), este método detalla patrones habituales en los servicios experienciales consumidos que aparecen juntos. Esta valiosa evidencia es para urbanistas y expertos turísticos, para crear ofertas de viaje más a medida según las costumbres de los turistas.

Nuevas indagaciones en China, como las de Dong et al. (2025), quienes usan ArcGIS para analizar la relación entre el acceso a las carreteras y el valor turístico, específicamente en pueblos tradicionales de Guizhou. El análisis de

accesibilidad muestra cómo la conectividad del transporte afecta la distribución espacial de los bienes culturales, con impacto en el turismo rural.

Por lo mismo, estos instrumentos se revelan primordiales al momento de la formulación de estrategias turísticas efectivas, que mejoren el desplazamiento de los turistas, amplíen la proyección del legado cultural autóctono y promuevan el florecimiento de las poblaciones anfitrionas.

Los autores Szukalski y Wrightsell-Hughes (2025) observaron que ArcGIS Online ha integrado, no hace mucho, unos interesantes asistentes de IA en desarrollo, además de mejoras significativas en Model Builder y análisis en Map Viewer. También destacaron las nuevas funcionalidades de Scene Viewer, sin olvidar la edición masiva de atributos. Estas novedades son decisivas para optimizar los flujos de trabajo espaciales y son fundamentales, en sí mismas, para impulsar las aplicaciones turísticas construidas con ArcGIS Online.

Bitácora geoespacial del Capítulo I

Esta bitácora geoespacial se presenta como un desafío para el lector al final de cada capítulo, con el objetivo de medir la comprensión de los temas revisados y fomentar la reflexión sobre el contenido. En esta sección, se registra el avance de su autoaprendizaje.

En el capítulo previo, se señaló cómo los SIG funcionan como instrumentos para descifrar y modificar el territorio empleando información georreferenciada. Surgen en los sesenta con el CGIS de Roger Tomlinson, transformándose con tecnologías, como IA, GPS y Big Data, ampliando su aplicación a esferas como el turismo, la salud pública e incluso la administración ambiental. El estudio de las contribuciones relevantes de la historia, como el mapa del cólera de John Snow, la primera ley de la geografía de Waldo Tobler, el impacto de instituciones como Harvard y empresas como Esri en la evolución de los SIG.

Preguntas de repaso del Capítulo I

1. ¿Qué es un SIG?
2. ¿Quién fue el creador del primer SIG?
3. ¿Qué descubrió John Snow luego de realizar el mapa en Londres?
4. ¿Cuál es la ley de la geografía descrita por Waldo Tobler?
5. ¿Qué tecnologías han impulsado el desarrollo y el uso de los SIG en el siglo XXI?
6. Indique un ejemplo de la aplicación de los SIG en turismo

Respuestas de la autoevaluación

1. Un SIG, una herramienta completa, por tanto, integra, analiza y representa datos georreferenciados y es una ventana para entender y gestionar el territorio.
2. Roger Tomlinson, el cerebro detrás de esto, creó y usó el primer SIG, el sistema que denominaron Canada Geographic Information System (CGIS). Se usó para administrar datos concernientes al uso del suelo y recursos naturales en Canadá.
3. El mapa de John Snow, un gran hallazgo, reveló la relación entre brotes de cólera y una bomba de agua contaminada en Londres, mostrando así el potencial del análisis espacial para la salud pública, lo que es vital.
4. La primera ley de Tobler dice que todo está conectado con todo, sin dudas, aunque, claro, las cosas más cercanas son las que se unen.
5. La inteligencia artificial y el Big Data, junto con el GPS, IoT y también los sensores remotos, son tecnologías del siglo XXI que se usan en los SIG.
6. En Gelnica, Eslovaquia, un buen ejemplo de turismo sostenible, los SIG mejoran la experiencia al identificar áreas con gran demanda turística y así optimizar recursos, reduciendo el impacto ambiental.

Ejercicio de aplicación en el contexto de Imbabura

En Imbabura, Geoparque Mundial, el turismo enfrenta dificultades en la planificación de rutas sostenibles en ecosistemas delicados, como la Laguna de Cuicocha, Cotacachi; la colaboración de las comunidades locales en el turismo responsable es fundamental. Establecer itinerarios que mejoren la experiencia turística y, a la vez, minimicen el impacto en zonas vulnerables y fortalezcan la economía local.

2

FUNDAMENTOS DE DATOS ESPACIALES

Fundamentos de datos espaciales

La comprensión y el manejo de los datos espaciales se han convertido en un pilar fundamental para la planificación y gestión territorial. Estos datos permiten representar con precisión los elementos naturales, culturales y sociales de un espacio determinado, posibilitando una visión completa del territorio y de sus dinámicas. La composición de atributos y relaciones espaciales incide directamente en la toma de decisiones turísticas.

El análisis territorial ubica la localización de los fenómenos en el centro, un aspecto vital, porque saber dónde están es casi tan importante como comprender su esencia misma. La información espacial es abundante, contiene detalles sobre la posición, la forma y las conexiones entre elementos del espacio geográfico, favoreciendo la representación, el análisis y, obviamente, la interpretación. Esa información suele tener coordenadas precisas y también atributos, lo que permite una identificación espacial precisa. Este estudio explora la definición, la estructura, las categorías y la gran relevancia de los datos espaciales en un mundo donde todo se conecta con datos georreferenciados para una gestión óptima de la información.

Datos Georreferenciados

Los datos georreferenciados contienen información que integra una referencia espacial precisa, como las coordenadas geográficas, y facilitan enormemente la localización de fenómenos, recursos o incluso la infraestructura misma sobre la superficie terrestre. En el sector turístico, esta información resulta imprescindible para mapear los atractivos, planear rutas o simplemente examinar las conexiones entre accesibilidad, preservación y uso del suelo, aportando una base sólida y técnica para una toma de decisiones verdaderamente sostenible.

El turismo ecuatoriano deja huellas digitales, como las posiciones GPS extraídas de aplicaciones móviles, fotos geoequilibradas que enriquecen plataformas en línea y también publicaciones en redes sociales que revelan marcas de tiempo y espacio precisas. Los datos ofrecen una ventana al estudio del movimiento turístico, uniendo Quito, Cuenca, la Amazonía y las Islas Galápagos, para descubrir patrones temporales e identificar puntos problemáticos en los accesos a zonas protegidas.

La investigación más actual, efectivamente, aprueba la valiosa utilidad de tales fuentes de información para modelar flujos, emociones y preferencias dentro de los destinos turísticos. El estudio de fotografías georreferenciadas facilita la identificación de patrones en actividades recreativas y la detección de servicios ecosistémicos culturales valiéndose de técnicas de aprendizaje profundo. Este método propicia el desarrollo de métricas comparables entre países y biomas, encontrando aplicación en contextos andinos e insulares, como ocurre en Galápagos (Yee & Carrasco, 2024).

La integración de datos rastreados con GPS y etiquetas, incorporados en Sistemas de Información Geográfica, desbloquea indicadores operativos realmente útiles. La densidad de visitas según franjas horarias, así como comparaciones de rutas, aquellas reales versus las planeadas, incluyendo el tiempo de estadía y la creación de mapas de carga variable.

El método ofrecido sirve a los gobiernos locales ecuatorianos y a las administraciones de zonas protegidas, es decir, les proporciona una herramienta perfeccionada. Esto es fundamental para la planificación y gestión del territorio. Su aplicación busca mejorar la conservación de los ecosistemas existentes. Además, promueve un turismo sostenible, aquel que realmente estimula la participación de las comunidades locales y valora el patrimonio natural y cultural.

El estudio de Yee y Carrasco (2024) señala que la administración de las Áreas Protegidas a cargo de las autoridades competentes o entidades relevantes parece pesar más que el bioma, en los espacios ecosistémicos culturales. A través del análisis de redes sociales, se descubren patrones de interacción que

muestran el valor inmenso de estas fuentes para el monitoreo y también para una gestión más eficiente.

Las redes sociales son una fuente de información que captura emociones, narrativas y relaciones formadas entre visitantes y residentes. En Ecuador, se diseñó un marco analítico replicable que combina la explotación de textos, el análisis de sentimientos y los gráficos de movilidad entre lugares turísticos. Este enfoque incluye tanto el conteo de visitas como el análisis de variaciones emocionales a lo largo de los itinerarios. Así, se pueden identificar los lugares donde la experiencia del visitante resulta afectada por la congestión o por deficiencias en los servicios (Jiang et al., 2021).

En ciudades antiguas, sobre asuntos urbanos primero, se moderniza la señalización; segundo, el paseo a pie; y tercero, el transporte público. Con estas ideas, es posible diseñar campañas de marketing territorial, fundamentadas en pruebas con la ayuda de sistemas de información geográfica.

Los SIG hacen posible la creación de cartografías dinámicas que mejoran el manejo del territorio e impulsan el turismo que cuida el planeta. Este enfoque respalda infraestructuras de datos que agrupan grandes cantidades de información sobre movilidad y los sensores del Internet de las Cosas (IoT), un elemento fundamental para plantear políticas turísticas con sólida evidencia (Goodchild et al., 2012).

En los SIG, la presentación de información espacial se despliega empleando dos tipos principales de datos: vectores y rásteres. Los datos vectoriales utilizan formas geométricas discretas; piense en puntos, líneas y polígonos, modelando objetos geográficos con fronteras claras, como una carretera, un lago o una parcela.

Por otro lado, los datos ráster presentan un modelo del espacio geográfico utilizando una rejilla ordenada de celdas, llamadas píxeles. Cada celda, allí, en la matriz, guarda un valor específico, reflejando atributos como la altura, la temperatura o la cobertura del suelo. Este sistema proporciona una representación continua del terreno.

La decisión entre el uso de vectores o rásteres en formatos de datos depende bastante del análisis geoespacial específico. Ya en el turismo, los vectores se emplean mucho para crear geodatos, además de visualizar y analizar esa información espacial.

Modelos de datos espaciales

Representación vectorial

La representación vectorial se desarrolló con el propósito de modelar entidades discretas del espacio geográfico mediante puntos, líneas y polígonos asociados a atributos. Este modelo es compatible con tareas habituales en los SIG, entre ellas la identificación de objetos, la realización de consultas espaciales precisas, la edición cartográfica y la ejecución de operaciones de proximidad.

El modelo vectorial, mediante vértices y aristas distinguibles, promete una definición geométrica más o menos exacta. Los vértices, cada uno de ellos, se especifican con coordenadas X e Y, utilizadas para ordenar objetos y relacionarlos con atributos mediante identificadores únicos (LibreTexts, s.f.). Gracias a esta estructuración, la precisión geométrica y el control sobre la forma y la ubicación espacial se mantienen asegurados.

La precisión geométrica del modelo vectorial tiene que ver con medir distancias y áreas, así como con el diseño de redes topológicas, sin disminuir su precisión. De esta manera, se facilitan consultas espaciales detalladas, como buscar elementos en un radio específico o superponer capas espaciales, con mucha exactitud.

La representación vectorial en los SIG se usa mucho en sistemas catastrales, en la gestión de áreas protegidas y en la planificación urbana. Los modelos de datos vectoriales permiten hacer consultas espaciales útiles en estudios de ocupación del suelo y en el uso de índices espaciales para optimizar el análisis, ya sea a nivel municipal o incluso nacional.

Geometría en entidades de capas

La geometría como componente sustancial en entidades de capas define cómo se muestran objetos espaciales dentro del sistema geográfico, como puntos, líneas y polígonos. Esta estructura muestra la ubicación y el tamaño de sitios turísticos, rutas, zonas protegidas e infraestructuras, lo que se convierte en la base para el análisis espacial y la planificación territorial turística.

Los modelos de datos vectoriales, junto con una precisión geométrica, las consultas y los índices espaciales, son la piedra angular de la ingeniería de los SIG actuales. La geometría de una entidad, en realidad, describe la localización y forma de objetos del mundo real empleando coordenadas y elementos geométricos, como puntos, líneas y polígonos.

Una representación precisa de datos espaciales ayuda mucho a superponer capas de información distintas entre sí, calcular distancias y áreas, y también a identificar relaciones espaciales entre diversas entidades. Entonces, la precisión geométrica de las entidades influye directamente en cómo se ordenan y en la fiabilidad de la información recolectada en los estudios geoespaciales; es decir, cualquier error al representar puntos, líneas o polígonos podría deformar el análisis territorial y complicar las decisiones de planificación (Esri, 2024a). La representación de datos espaciales con mucha exactitud modela ubicaciones y garantiza una visualización coherente de la información geográfica.

En ArcGIS, las geometrías se emplean para gestionar rutas, ubicaciones y zonas turísticas; están organizadas en categorías específicas. Dentro de ArcGIS, las geometrías vectoriales se dividen en categorías como puntos, líneas y polígonos. Los puntos representan entidades situadas en coordenadas geográficas precisas y permiten identificar lugares turísticos como monumentos, miradores o paradas. Las líneas definen elementos con longitud que enlazan varios puntos, como carreteras, rutas turísticas, senderos o cauces.

Los polígonos son, en esencia, contornos definidos que delinean áreas concretas con una superficie precisa en geografía, como en parques nacionales, reservas naturales o divisiones administrativas. Esta clasificación, fundamentalmente, facilita la organización y el estudio de datos espaciales; esto, a su vez, propicia la planificación y gestión de proyectos turísticos, de forma ordenada y sostenible.

Representación ráster

El modelo ráster divide la superficie en celdas regulares, cada una con un valor que representa una variable continua o categórica. Este formato faculta para realizar álgebra de mapas, generar modelos de superficie, calcular pendientes, detectar cambios temporales y producir mapas de calor.

La aplicación de sistemas ráster en análisis espacial ofrece una forma precisa de representar variables ambientales y humanas a través de celdas ordenadas. La metodología es de gran ayuda en el estudio de la fragilidad ambiental; asimismo, sirve para entender la humedad del suelo, la temperatura superficial y la afluencia de visitantes. Igualmente, el formato ráster potencia la generación de modelos y técnicas de detección de cambios en la superficie en el análisis de contextos turísticos.

En la alta cordillera del norte de Ecuador, la integración de imágenes Sentinel-1 radar y Sentinel-2 multiespectrales, junto con el clasificador Random Forest y el Water Cloud Model, ha permitido mapear con gran precisión y en múltiples ocasiones los humedales andinos. Esto demuestra que estimar la humedad del suelo con datos de radar SAR es más preciso que solo usar datos multiespectrales. Esto facilita la detección de variaciones estacionales (Huaraca et al., 2025).

El análisis del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) en ecosistemas de páramo andino, utilizando datos MODIS entre 2001 y 2018, indica que la productividad radicular depende de las precipitaciones, la temperatura del suelo y la disponibilidad hídrica. Existen correlaciones positivas entre la pluviometría, la disponibilidad de agua y la vegetación, mientras que temperaturas elevadas reducen el vigor vegetal y los análisis de tendencias identifican patrones climáticos que afectan estos ecosistemas (Villarreal-Veloz et al., 2023).

La erosión hídrica en las cuencas ecuatorianas se ha estudiado con la ecuación revisada RUSLE, usando datos satelitales GPM, IMERG y SIG. Integrando variables como la pendiente, derivada de modelos digitales de elevación DEM, el NDVI y el uso del suelo. Los datos de las precipitaciones consiguen modelar la erosión del suelo, factor R, con alta resolución temporal y espacial entre 2001 y 2020. Esto ayuda a identificar zonas con mayor riesgo de erosión (Delgado et al., 2022).

Estas aplicaciones con datos ráster, aplican exitosamente álgebra de mapas, modelos de superficie y también análisis multitemporales y detección de alteraciones. Esos métodos valiosos ofrecen apoyo técnico fundamental para analizar la evolución territorial, orientando la planificación, incluido también el sector turístico. Aunque la bibliografía revisada no se enfoca en evaluar las densidades de visitantes en Ecuador empleando datos ráster, se puede aplicar una metodología similar al turismo.

La digitalización de mapas ráster usando datos geolocalizados permite diseñar mapas de calor o modelos de superficie. De esta manera, se pueden destacar fallas ambientales, especialmente en zonas turísticas.

Capas de datos

Las capas de datos se asientan como pilar de la representación cartográfica en los SIG. Estas permiten la organización y visualización de una amplia gama de información temática dentro de un espacio compartido. Cada estrato es capaz de encapsular elementos como atracciones turísticas, arterias viales, zonas protegidas o servicios, lo cual simplifica el análisis territorial completo y ayuda en la toma de decisiones en la planificación turística.

En los SIG, una capa funciona como una colección de datos geográficos que siempre son consistentes en una temática en específico, como carreteras, ríos o áreas protegidas. Estas capas facilitan integrar y analizar muchas variables espaciales, ayudando a tomar buenas decisiones al planificar y gestionar el turismo sostenible, un campo que importa mucho.

Los SIG despliegan herramientas de vanguardia para el procesamiento

gráfico y alfanumérico, así como procedimientos para obtener, guardar, estudiar y presentar datos georreferenciados. La disposición en capas impide la saturación de atributos espaciales en un solo archivo y promueve el acceso eficaz a la información; este es un elemento sustancial (Durán, 2008).

En 2025, Šoltésová y su equipo argumentan que los SIG poseen herramientas analíticas que facilitan el análisis, la planificación y la gestión de lugares turísticos, utilizando datos georreferenciados precisos, lo que aporta para planificar el turismo; mezclar las capas que representan las infraestructuras, como las vías de transporte principales, los servicios públicos necesarios y los equipos, es algo absolutamente crítico para dirigir una buena gestión de destinos turísticos que estén basados en criterios sólidos de sostenibilidad.

Estas capas de información permiten una evaluación completa sobre la accesibilidad y la conectividad que resaltan los atractivos turísticos. Además, esto facilita la optimización y la planificación de mejoras significativas, tanto en el transporte como en la distribución exacta de servicios, añadiendo datos detallados sobre infraestructuras existentes, información demográfica útil y datos ambientales. Estas ayudan a descubrir zonas específicas que requieren inversiones para satisfacer la demanda de los visitantes, protegiendo, a su vez, los recursos locales.

Las plataformas SIG gestionan por separado cada una de estas capas; en ArcGIS Pro, se ofrece una visión bastante precisa del territorio. Para la gestión del turismo, en concreto, esta aproximación es fundamental para la representación y el análisis adecuados de la infraestructura, los diversos servicios y los preciados recursos patrimoniales de la región. Esto establece una planificación eficiente, favoreciendo decisiones bien fundamentadas y apoyadas en datos.

Según Jia et al. (2025), utilizar SIG ayuda a modelar el movimiento turístico espacial con precisión. Esto establece una base sólida para administrar destinos de manera sostenible al integrar diversas capas de datos espaciales sobre aspectos socioeconómicos, medioambientales y conceptuales en los SIG que ayudan a entender cómo se relacionan el lugar y el comportamiento turístico.

Las capas pertinentes a alojamientos turísticos hacen más sencilla la georreferenciación y el análisis de la dispersión espacial de hoteles, hostales y posadas. Esa capacidad beneficia la planificación de la oferta y su integración con otros servicios interesantes del destino. La información recopilada es determinante para elevar la experiencia del turista, al mismo tiempo que asiste a los planificadores en la gestión y las decisiones estratégicas del destino. Estas capas turísticas de información permiten identificar áreas concretas con saturación o escasez en la oferta hotelera, considerando la distribución geográfica de establecimientos, la demanda estacional y también la capacidad de carga de los destinos.

Al unir datos geoespaciales con datos socioeconómicos y también con información ambiental, se abren nuevas rutas para una planificación realmente estratégica. Así es como se alcanza el equilibrio entre oferta y demanda. Reduciendo la presión en zonas sensibles, se impulsa un turismo fuerte y más competitivo (Simões et al., 2023). Incorporar SIG facilita la elección de alojamiento; se toman en cuenta el lugar y la clase de hotel. Este método guía el turismo hacia lugares menos congestionados, fortaleciendo la competitividad de los destinos. Šoltésová et al. (2025) revelan cómo los SIG muestran áreas turísticas desabastecidas o sobrecargadas; estos sistemas monitorean, planifican y protegen los destinos.

Capas de senderos y rutas

Las capas de senderos y rutas interconectan información vital a lo largo y ancho de los paisajes. Los datos recolectados cubren mucha información geográfica, incluyendo la complejidad del territorio, sitios interesantes y cómo está cambiando el terreno. Los mapas son útiles para los turistas porque sirven de guía y ayudan a escoger rutas que se adapten a sus gustos, a su ritmo de caminata y al tiempo que disponen.

Para quienes administran destinos, estas capas informativas son una herramienta valiosa. Ayudan a planificar y priorizar el mantenimiento de las rutas, a organizar cómo se distribuyen los turistas y también a diseñar campañas para que la gente cuide los lugares.

Calbimonte et al. (2021) presentan Syris, una plataforma bastante nueva enfocada en las rutas de senderismo. Se dedica a mejorar el turismo en esas rutas, valorando en detalle lo difícil y peligroso que es cada sendero. El sistema nació por el creciente interés en el senderismo; ofrece opciones a medida, ideales para senderistas de todo tipo, desde los que recién empiezan hasta los expertos, personas mayores o gente con problemas.

Una capa de puntos de interés en un SIG se define por ser una agrupación de ubicaciones georreferenciadas que exhiben lugares turísticamente valiosos, ya sean monumentos históricos, parques naturales o sitios culturales. Cada punto lleva información adjunta, como descripciones, horarios, servicios ofrecidos o fotos que enriquecen la experiencia del usuario e incluso ayudan en la comprensión del territorio.

De acuerdo con Benítez et al. (2014), los SIG, como software que integra un conjunto de herramientas, facilitan la gestión y análisis de datos con una perspectiva espacial, lo cual resulta útil en la planificación turística, ya que permiten la identificación de concentraciones de atractivos, la evaluación de su accesibilidad, la planificación de rutas y, por último, la distribución equilibrada de los visitantes.

Los mapas bien detallados, producidos por los SIG, son fundamentales a la hora de planificar rutas, ubicar los servicios turísticos y orientar a la gente en distintos sitios turísticos interesantes. Las capas de puntos de interés en los SIG son esenciales para crear nuevos productos turísticos, como aplicaciones móviles y mapas interactivos que proporcionan información en tiempo real sobre los atractivos y los servicios turísticos.

Capas que contiene zonas protegidas y también áreas naturales

La cobertura de zonas protegidas, áreas naturales que abarcan parques nacionales, reservas naturales y otros lugares de gran valor ecológico e importancia patrimonial, requiere un cuidado excepcional. En los SIG, estas capas colaboran para identificar, monitorear acciones de conservación, regular y planificar el turismo, asegurando la preservación de esos ambientes.

Según Leung et al. (2019), gestionar bien el turismo y a los visitantes en las áreas protegidas para garantizar su sostenibilidad y conservar esos espacios evita el daño que podría venir de tanta gente, lo cual compromete sus valores naturales y culturales. Así, se necesitan planes de gestión implementados para regular el acceso, la carga, vigilar a los visitantes y, también, promover prácticas responsables.

En Ecuador, una de las capas de mayor relevancia en los SIG es la de zonas protegidas, como el Parque Nacional Sangay. Este parque comprende una notable variedad de ecosistemas, tanto en la región amazónica como en la sierra ecuatoriana. La capa de zonas protegidas permite monitorear el territorio, proyectar el acceso, supervisar actividades autorizadas y, a la vez, crear estrategias para armonizar la experiencia del visitante con la protección del patrimonio natural.

Entidades

En el aspecto turístico, las clases de entidades en ArcGIS Pro admiten representar sitios geográficos recreativos. La correcta definición de estas entidades mejora la precisión en la visualización y gestión de recursos turísticos. Según Esri (2025a), una clase de entidad es una colección de entidades con el mismo tipo de geometría (punto, línea o polígonos), los mismos atributos y las mismas referencias espaciales.

Crear una geodatabase implica recopilar y organizar datos detallados como lugares históricos, infraestructuras y no olvidar los servicios turísticos. Así, este proceso ayuda a una mejor gestión de la información, haciendo más fácil el análisis espacial; esto es importante para tomar decisiones inteligentes

en turismo. Por otro lado, Esri (2023) sugiere buscar distintas fuentes de datos con el fin de decidir cuáles son más útiles para turistas y agencias. La tabla que sigue muestra los tipos de entidades turísticas junto con su representación dentro de ArcGIS Pro.

Tabla 1
Clasificación de entidades turísticas y características para su representación en SIG

Categoría	Ejemplo y ubicación	Descripción	Aplicación en cartografía turística
Alojamiento	Hotel boutique Casa Gangotena, centro histórico de Quito	Establecimiento cercano a monumentos y espacios patrimoniales de alto valor cultural. Es un referente para el turismo local e internacional.	Posibilita la identificación de hospedajes en zonas estratégicas, la planificación de recorridos y la conexión con otros atractivos cercanos.
Gastronomía	Restaurante Zazu, Quito	Conocido por su alta cocina ecuatoriana, también por su buena ubicación.	Posibilita diferenciar sitios gastronómicos trascendentales agregando la vivencia culinaria al plan turístico.
Cultural e histórico	Mitad del Mundo, norte de Quito	Es un monumento emblemático, donde la línea ecuatorial se encuentra, con la historia sobre expediciones científicas del siglo XVIII.	Ayuda a reconocer un monumento patrimonial y otorga contexto a los visitantes.
Área natural protegida	Parque Nacional Galápagos	Zonas para el ecoturismo, observar la naturaleza y salvarguardar ecosistemas frágiles.	Organizar actividades de bajo impacto, manejo del flujo de turistas y educación ambiental.
Punto de interés cultural y educativo	Museo del Banco Central, Guayaquil	Promociona la historia y el arte del Ecuador con exposiciones de vestigios arqueológicos y expresiones contemporáneas.	Nexo entre el visitante y el patrimonio cultural del Ecuador.
Servicio turístico	Centros de información turística en plazas centrales y terminales de Quito y Cuenca	Puntos de interacción directa entre el visitante y la oferta cultural, patrimonial y recreativa de la ciudad.	Funcionan como referencias geográficas para acceder a orientación personalizada sobre recorridos, eventos y atractivos. Su georreferenciación con atributos como horarios, tarifas o requisitos de ingreso optimiza la planificación de la estancia y mejora la experiencia del visitante.

Nota. Ejemplos de categorías aplicadas a entidades turísticas del Ecuador.

Hoteles y alojamientos

En el turismo, alojamiento y hoteles son fundamentales en los SIG. La ubicación y calidad de estos establecimientos ayudan a examinar la oferta turística y la facilidad para llegar, así como sus conexiones con otros lugares turísticos. Su exhibición espacial, colabora con una planificación territorial mucho más equilibrada; ayuda a forjar estrategias para un turismo sostenible y competitivo.

El hotel boutique Casa Gangotena, justo en el centro histórico de Quito. Ese sitio sirve como escaparate turístico, tanto para el ámbito nacional como internacional, esto es, debido a su cercanía a lugares icónicos y sitios patrimoniales de la ciudad.

Tipo de entidad: Lugar donde quedarse, hotel.

Su función en el mapa: informar sobre alojamiento y otras opciones dentro de un área llena de museos, plazas y edificios históricos. La georreferenciación de la información sobre hoteles en un mapa turístico digital o un SIG, facilita la planificación de itinerarios y su integración con otros servicios turísticos. Así se hace que la experiencia sea más accesible con la cultura y la arquitectura de la ciudad.

Restaurantes y gastronomía

Los restaurantes y su comida son vitales en los SIG turísticos, ya que donde están y sus características que los hacen únicos ayudan a entender cómo se relacionan, qué tan fácil es acceder a ellos y cómo se integran con otros aspectos. La forma en que estos sitios se muestran en los mapas permite integrar la gastronomía de un lugar en la planificación del turismo, mejorando la experiencia del turista y la cultura local.

En Quito, el restaurante Zazu se distingue por su cocina ecuatoriana moderna y por una ubicación estratégica que facilita la visita de los turistas. Aparece en guías de viaje que recomiendan los mejores lugares para comer en la ciudad y, en los mapas, figura como un referente gastronómico reconocido y atractivo para los visitantes.

Monumentos históricos

Los monumentos históricos, pilares del valor cultural y patrimonial, resisten el tiempo. Su registro contempla un análisis espacial detallado de la ubicación, la accesibilidad y cómo se vinculan esos lugares emblemáticos. La representación geográfica de los monumentos ayuda a preservar la memoria y, asimismo, los incorpora en la planificación turística para reforzar la identidad local, proporcionando más valor histórico a la experiencia turística.

La Mitad del Mundo, situada al norte de Quito, es un monumento emblemático. Señala con claridad la línea ecuatorial y es un punto de interés turístico ineludible en Ecuador; casi todos lo reconocen. Este sitio atesora un valor histórico y cultural, una herencia vinculada a las expediciones científicas franco-españolas del siglo XVIII, que fueron las primeras en medir la tierra en esta zona.

Tipo de entidad: un punto de interés cultural e histórico.

Función cartográfica: permite a los individuos localizar puntos de interés geográfico y patrimonial, importantes para la nación. El mapa proporciona detalles contextuales sobre la historia del lugar; esto consolida la identidad del patrimonio geográfico del país.

Parques nacionales y zonas protegidas

En los parques nacionales y áreas protegidas los SIG desempeñan un papel fundamental en el estudio y manejo, siguiendo los fundamentos de conservación y el uso responsable. En Imbabura, la Laguna de Cuicocha, ubicada en la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, y también los páramos del Volcán Imbabura son ejemplos notables por su valor ecológico y cultural. Visualizar estas zonas espacialmente a través de los SIG ayuda en la planificación de un turismo sostenible, que busca equilibrar la protección de la biodiversidad y un uso prudente por parte de los turistas e incluye la participación de las comunidades locales.

El Parque Nacional Galápagos abarca islas y ecosistemas marinos; este sitio es único por sus especies nativas y asombrosos paisajes; conjuga dinámicas geológicas con ambientes casi vírgenes. Este lugar turístico ofrece las mejores experiencias en contacto con la naturaleza y recibe a miles de turistas cada año.

Tipo de entidad: Área Natural Protegida.

La idea del mapa es detectar zonas idóneas para el ecoturismo, para ver la flora, fauna y proteger los ecosistemas frágiles. La identificación de estas áreas en el mapa facilita la planificación de actividades que minimicen el daño ambiental y orienten a los turistas hacia zonas específicas, totalmente preparadas; al mismo tiempo, contribuye a la educación ambiental y a una gestión sostenible. Todo esto es para asegurar el acceso y disfrute del patrimonio natural por las próximas generaciones.

Museos

Los museos, establecimientos, sus ubicaciones, accesibilidad y conexión con otros recursos turísticos y culturales pueden ser documentados y examinados con mucho cuidado. El Museo del Banco Central, ubicado en Guayaquil, constituye un hito cultural y patrimonial relevante dentro del tejido urbano, esto debido a su relevancia en la divulgación de la historia y el arte ecuatoriano.

Ese museo promueve la interacción de los visitantes con el legado cultural nacional a través de exposiciones permanentes y temporales, exhibiendo restos arqueológicos y también expresiones artísticas modernas.

Tipo de entidad: un lugar cultural y educativo

Función en el mapa. Sirve de guía a locales y visitantes, guiándolos directamente a un sitio que impulsa el aprendizaje, la reflexión y el contacto con el patrimonio, tanto tangible como intangible. Este museo se une a los planes de turismo cultural, consolidando la identidad y la memoria colectiva de la ciudad.

Centros de información turística

Los centros de información turística ayudan a ubicar y comprender los puntos de orientación y apoyo para los viajeros. Encontrar la ubicación de estos centros es fundamental porque ayuda a medir qué tan fácil es llegar, cómo se distribuyen los servicios y la conexión con los atractivos turísticos cercanos. En Ibarra e Imbabura, esos centros brindan a los turistas información actualizada; esto realza la imagen del lugar y fomenta un turismo bien organizado y sostenible.

Los centros de información turística, en lugares estratégicos como plazas principales y terminales aéreas, como en Quito y Cuenca, las ciudades históricas, hacen las veces de centros turísticos neurálgicos. Esos centros facilitan que los turistas se relacionen con todas esas opciones culturales, del patrimonio y de ocio que la ciudad tiene para ofrecer.

Tipo de entidad: Servicios turísticos.

Rol en el mapa: Son esos puntos de referencia geográficos que guían a los viajeros, ofrecen orientación personalizada sobre rutas, eventos, lugares interesantes y servicios. Integrar estos centros dentro de un Sistema de Información Geográfica con atributos, como horarios, precios, requerimientos y detalles de la oferta, mejora mucho la planificación turística. Se puede saber si un restaurante sirve platos regionales o si un área protegida requiere guías locales. Esta información le ayudará a aprovechar el tiempo del visitante, enriqueciendo su experiencia al unir datos prácticos con el valor cultural propio de cada lugar.

Atributos de las Capas

Los atributos de las capas manifiestan detalles sobre cada elemento geográfico, permitiendo así identificar las características singulares de un sitio. Esos atributos podrían incluir el nombre, su clasificación, capacidad de acogida, estado actual y también los servicios disponibles. El análisis de los atributos en los SIG optimiza la planificación del territorio, favoreciendo determinaciones fundamentadas en la sostenibilidad.

La organización de datos espaciales con atributos tabulares es central en los SIG. En realidad, permite enriquecer los elementos geográficos con descripciones detalladas para análisis y posterior interpretación. En cada instancia espacial, figurada por una capa vectorial o ráster, se encuentran los atributos agrupados dentro de una tabla con formato definido. Esto, donde las filas identifican entidades singulares, dígame puntos, líneas o polígonos, y las columnas exponen campos temáticos relativos; esto es, nombres, clasificaciones, datos numéricos o información de metadatos adicionales (Longley et al., 1999).

Esta arquitectura de datos mejora significativamente la capacidad de generar representaciones cartográficas más precisas y determinantes, adaptadas a múltiples escalas de análisis y a diversos objetivos científicos o de planificación (Burrough & McDonnell, 1998). De este modo, los atributos son componentes del modelo de datos geoespaciales, ya que admiten la composición de variables cualitativas y cuantitativas en procesos de análisis espacial multivariable.

Las cualidades de las capas especifican los pormenores de cada elemento espacial que se ensambla en tablas. Cada fila representa una entidad, pero cada columna explora un campo temático. La estructura facilita el análisis y la producción de mapas eficaces con datos agregados a cada entidad que son críticos para identificar y diferenciar servicios e infraestructuras, un aspecto decisivo en la gestión y planificación turística.

Los datos informativos incluyen: el nombre, el sitio, la capacidad, los servicios que brindan, las tarifas, los premios y sus horarios. De esta forma, se pueden incluir variables del medio ambiente, como el clima, la topografía y las especies del ecosistema. Igualmente, se proporcionan imágenes o mapas para ofrecer una perspectiva completa del lugar.

Nombre

El nombre comercial define el negocio o la entidad turística. El Mashpi Lodge, que se encuentra en el bosque nublado al noroeste de Quito, Ecuador, sobresale por ofrecer vivencias lujosas en un entorno natural.

Dirección

La dirección indica la ubicación geográfica del establecimiento, información esencial para la llegada de los turistas. El hotel del Parque en Guayaquil se encuentra en el km 1,5 de la Vía Samborondón, dentro del Parque Histórico de Guayaquil.

Capacidad

La capacidad, fundamentalmente, delimita el número de individuos que un establecimiento hotelero, un tour o una actividad puede acoger. Verbigracia, el Finch Bay Galápagos Hotel, ubicado en Puerto Ayora, Islas Galápagos, limita su capacidad a 21 habitaciones.

Servicios ofertados

Los servicios que ofrece una entidad son verdaderamente primordiales en su descripción. El Hotel Plaza Grande en Quito presume de un spa, también de un restaurante que cocina platos gourmet e increíbles vistas panorámicas de la Plaza de la Independencia. Estas características lo elevan a ser la mejor opción para los turistas que ansían lujo y total comodidad.

Tarifas y Costos

La información que se mantenga actualizada sobre precios por noche, paquetes turísticos y excursiones es imperativa para los usuarios. Un caso concreto: las tarifas de un tour de siete días por las Islas Galápagos pueden oscilar entre \$3,500 y \$7,000, dependiendo de la categoría del yate o de las experiencias ofertadas.

Certificaciones y reconocimientos

Las certificaciones y galardones que ostenta la entidad representan un indicador de la más alta relevancia en cuanto a la calidad y el renombre. La Hacienda Zuleta, ubicada en Imbabura, destaca notablemente por su firme adhesión a la sostenibilidad y por ofrecer vivencias de inmersión tanto culturales como ecológicas en la cordillera andina ecuatoriana.

Disponibilidad de acceso y transporte

La información sobre cómo llegar, es importante; deben tener detalles claros sobre aeropuertos cercanos y sobre el transporte público o privado. Para llegar al Napo Wildlife Center, en la Amazonía ecuatoriana, generalmente uno vuela a Coca y luego navega en canoa por el río Napo. Los horarios de atención, cuándo hay más o menos gente, las temporadas altas y bajas son datos importantes para los visitantes. El Tren Crucero, una de las experiencias top de Ecuador, solo funciona en ciertas épocas y con horarios establecidos para recorrer la sierra y la costa.

Horarios de operación

La información sobre los horarios de atención, así como las temporadas altas y bajas en los servicios turísticos, es importante para describir todo. Consideren el Tren Crucero, uno de los atractivos turísticos en Ecuador; opera solo en ciertas temporadas con horarios específicos que atraviesan las regiones andinas y costeras.

Atributos aplicados en un atractivo turístico

Nombre: Mashpi Lodge

Dirección: Reserva de la Biosfera del Chocó Andino, Pacto, Quito.

Capacidad: 23 habitaciones pueden albergar hasta 47 personas, aproximadamente.

Servicios: restaurante gourmet, spa, excursiones guiadas en la selva, observación de aves y canopy.

Tarifas: Comienzan en \$1200 por noche, ocupación doble, e incluyen todo el alojamiento, alimentos y recorridos.

Certificaciones: Member of National Geographic Unique Lodges of the World.

Acceso: como 3 horas en auto, saliendo de Quito.

Horarios: operan todo el año, pero hay pequeñas restricciones durante la temporada de lluvias.

Una presentación de datos detallada y concisa es vital para el manejo y la divulgación del sector turístico ecuatoriano.

La información espacial en la planificación

Para comprender los procesos espaciales y su intrínseca conexión entre sociedad y territorio, se precisan instrumentos que fusionen información geoespacial dispersa, incorporada en modelos interpretativos. Los SIG facilitan el análisis del movimiento turístico, la localización exacta de las infraestructuras y la dispersión espacial de los patrimonios. Esa integración impulsa la planificación, que sea sostenible, de los destinos.

Al incorporar dimensiones geoespaciales, ambientales, sociales y económicas, nacen modelos predictivos que, a su vez, optimizan la gestión de destinos y así reducen la tensión en zonas vulnerables. De este modo, se facilita el equilibrio entre la preservación ambiental y el avance del turismo. En Ecuador, las zonas costeras, como Punta Carnero, se transformaron en centros de estudios socioecológicos, usando factores espaciales para zonificar eficientemente las actividades turísticas, conciliando la conservación y el uso de los recursos marino-costeros (Escandón-Panchana et al., 2022).

El análisis espacial facilita identificar zonas con un potencial turístico que es notable y la evaluación de la infraestructura existente. Un estudio en Posorja y El Moro se sirvió del análisis multicriterio, empleando SIG, para fijar zonas, tomando en cuenta los recursos naturales y el equipamiento especializado (Herrera y Velástegui, 2021).

El ordenamiento territorial turístico en Ecuador ofrece retos y oportunidades al detectar áreas turísticas destacadas para resguardar ecosistemas frágiles. La identificación espacial de sitios, caminos y cómo llegar allí propicia la selección de estrategias adecuadas, con la idea de un reparto justo del turismo, previniendo aglomeraciones en sitios vulnerables. En las zonas costeras o protegidas, estos estudios descubren rutas y accesos para la planificación de la movilidad y la conservación ambiental. El mapeo de ecosistemas, en áreas con mucha biodiversidad, como Galápagos y otras zonas protegidas, ayuda a medir la vulnerabilidad frente al turismo.

En este sentido, la Ley Orgánica para el Fortalecimiento de Áreas Protegidas, aprobada en julio de 2025, impulsa un modelo de turismo sostenible y accesible, basado en una gestión territorial responsable y en la protección del entorno natural (MINTUR, 2025a).

El turismo sostenible en Ecuador, ciertamente, necesita del análisis espacial para enlazar sostenibilidad, recursos y territorialidad. En investigaciones, como la de Mestanza-Ramón et al. (2020), se demostró que es necesario manejar integralmente las zonas costeras, tanto en tierra firme como en Galápagos, estableciendo directrices claras para una gobernanza espacial efectiva, equilibrando lo social, lo institucional y lo ambiental.

Es primordial adoptar enfoques interdisciplinarios para construir destinos turísticos resilientes y amigables con el medio ambiente. Por otro lado, la información geográfica es un recurso valioso en la planificación turística porque facilita la identificación, organización y evaluación de los recursos naturales y culturales presentes en un territorio. Su implementación agiliza, sin lugar a duda, la toma de decisiones estratégicas, todas dirigidas a la conservación, la accesibilidad y el desarrollo sostenible de los destinos turísticos.

Ecuador tiene un territorio favorable para impulsar el turismo, con toda su naturaleza y cultura. La provincia de El Oro es turística debido a su biodiversidad y cultura, lugares que se consideran en inventarios turísticos y evaluaciones multicriterio (Cartuche et al. 2018).

La aventura de visitar el volcán Altar, en el Parque Nacional Sangay, lleva a 19 lugares turísticos increíbles, todos bien ubicados y relacionados con las empresas de la zona (Gavilánes et al. 2021). Esto muestra cómo el lugar aprovecha el turismo, une la naturaleza con los turistas y cuida todo su entorno.

En Ecuador, el turismo provincial tiene que unirse con la economía de la zona; esto articula visiones y organiza territorios, hecho con la gente local y el gobierno (MINTUR, 2020). Así, el territorio sirve de eje central para la sostenibilidad, las instituciones y el aumento turístico.

Los humedales de La Segua ayudan a que el turismo sea sostenible. La caracterización socioambiental, con ayuda de la investigación directa y enfoques combinados, revela que este sitio es un recurso que exige una gestión responsable de las comunidades y del ecosistema (Mateos y Chilán, 2021).

Varios estudios revelan que en la valoración del territorio se priorizan los recursos, sobre todo en zonas donde la afluencia de turistas está en crecimiento, como en las áreas protegidas; el diseño de rutas turísticas utiliza tecnologías geoespaciales para identificar los recursos naturales y mejorar su manejo. De esta manera, el territorio impulsa experiencias turísticas que fortalecen la sostenibilidad. El significado del territorio crece al integrar de forma armonizada las dimensiones ecológicas, culturales y económicas, consolidándolo como un componente fundamental para el turismo.

Bitácora Geoespacial del Capítulo II

Esta sección profundiza en los pilares de la información geográfica y en cómo esto impacta en la planificación turística, especialmente en Ecuador. La información geográfica es una red de relaciones y diseños espaciales que unen varias capas de información para una mejor comprensión y visualización del territorio. Las herramientas de los SIG son tremendamente útiles para ubicar rutas, hoteles, senderos, sitios de interés y zonas protegidas, todo relacionado con el turismo. También se resalta la importancia de descripciones súper detalladas y cómo esto se emplea en destinos turísticos como Mashpi Lodge, el Parque Nacional Galápagos y la Mitad del Mundo.

Preguntas de repaso del Capítulo II

1. ¿Qué son los datos espaciales?
2. ¿Cómo apoyan los SIG en la planificación turística del Ecuador?
3. Mencione dos lugares turísticos de Ecuador que fueron estudiados
4. ¿Para qué se utiliza el modelo vectorial?
6. Enumere tres tipos de capas SIG empleadas en turismo.
7. ¿Qué son los atributos de una capa y cuál es su propósito?
8. Enumere tres atributos de un hotel.

Respuestas de la autoevaluación

1. Definición y relevancia de los datos espaciales: es información geográfica que describe la ubicación y características de elementos en el territorio. Permiten identificar relaciones, patrones y contenidos, lo que es primordial para planificar ciudades, proteger ecosistemas o gestionar el turismo.
2. Aporte de los SIG al turismo en Ecuador: integran datos geoespaciales para identificar áreas con potencial turístico, evaluar infraestructuras, proteger ecosistemas sensibles y planificar rutas sostenibles, equilibrando desarrollo económico y conservación.
3. Ejemplos concretos:
Punta Carnero.- Análisis socio ecológico para zonificar actividades turísticas y equilibrar la conservación y el uso de recursos marinos y costeros.
Galápagos.- Mapeo de ecosistemas para evaluar vulnerabilidad frente a la presión turística y diseñar estrategias de control ambiental.
4. Diferencia entre vectorial y ráster:

Vectorial: usa puntos, líneas y polígonos para representar entidades discretas como un hotel, una carretera o un parque.

Ráster: divide el territorio en celdas o píxeles con valores que representan variables continuas como la altitud o temperatura.

5. Ventajas del modelo vectorial: - Alta precisión geométrica, admite cálculos exactos de distancias y áreas, ideal para entidades con límites definidos.
6. Tres tipos de capas en turismo:
Alojamientos turísticos: ubicar y clasificar la oferta hotelera.
Senderos: preparar y conservar los trayectos sin saturar los espacios.
Puntos de interés: facilitar caminos y mejorar la experiencia para los turistas.
7. Propiedades de una capa: incluyen datos de cada sitio, como el nombre, la ubicación y la capacidad de carga. Esta información facilita el análisis y apoya la toma de decisiones.
8. Algunos datos sobre un hotel: el nombre, la dirección, la capacidad de alojamiento, los servicios disponibles, los precios, las certificaciones y el horario de atención.

Actividad de Repaso

Piense en un destino turístico de su ciudad o país.

1. Describa dos capas de alojamientos, senderos o zonas protegidas que sirvan para analizar y mejorar la gestión turística.
2. ¿Qué atributos de una capa pueden ayudar a los turistas?

3

GEODATABASE EN ARCGIS PRO

Geodatabase en ArcGIS Pro

En ArcGIS Pro, la geodatabase exhibe el modelo de almacenamiento espacial más avanzado y eficiente; facilita la organización, administración y también el análisis de extensos datos geográficos en un solo espacio unificado. A diferencia de los archivos simples, esta geodatabase conjuga entidades, atributos, topologías y vínculos, dando lugar a una gestión de la información espacial sumamente organizada. La implementación de una geodatabase requiere la integración de capas como alojamientos, sitios de interés, zonas protegidas y rutas, esto con el fin de lograr una planificación que sea congruente, precisa y, primordialmente, sostenible.

Una geodatabase agiliza la gestión de capas, atributos y entidades; es más, facilita la creación de información en modelos de datos espaciales vectoriales como puntos, líneas o polígonos y también en formato ráster. Este modelo de almacenamiento centraliza la información de las entidades y sus atributos asociados, mejorando la organización y el acceso a los datos espaciales.

Finalmente, la geodatabase en ArcGIS Pro funciona como un contenedor útil que gestiona múltiples tipos de datos, entre los que se pueden encontrar clases de entidad y tablas, con una administración total de datos espaciales y de sus atributos. Esa arquitectura implementada ayuda en el desarrollo de reglas de integridad principales en aplicaciones de turismo sostenible, ya que la precisión y coherencia de la información son básicas, de acuerdo con Esri (2025b).

En la industria turística, la precisa identificación de puntos de interés habilita una conexión específica de ofertas turísticas de los tesoros culturales y naturales de la provincia de Imbabura. Ese método, a propósito, simplifica la comprensión de las intrincadas relaciones espaciales entre entidades, eventos y datos, presentados de manera sencilla. El empleo de una base de datos espacial, adicionalmente, asiste notablemente en el análisis de información georreferenciada para una eficaz planificación y administración turística.

La organización de archivos dentro de una geodatabase posibilita la centralización de la gestión de datos, acabando con la segmentación de información habitual en múltiples directorios aislados. Las geodatabases se almacenan, típicamente, en múltiples archivos dentro de una carpeta con la extensión .gdb, un sistema bastante eficaz para administrar proyectos espaciales.

Requisitos previos para la creación de una geodatabase

La puesta en marcha de una base de datos espacial en ArcGIS Pro para el turismo en Imbabura exige la integración de consideraciones tanto técnicas como conceptuales. La fusión propuesta agiliza la organización, el resguardo y el análisis de datos geoespaciales con el propósito de planificar e impulsar el turismo.

Para que el procesamiento de la información sea rápido y eficiente, se necesita un equipo con un procesador multinúcleo de 64 bits como mínimo, 16 GB de memoria RAM para que funcione eficientemente, un dispositivo de almacenamiento SSD y una tarjeta gráfica. Una licencia de ArcGIS Pro, que habilita el manejo avanzado de bases de datos geoespaciales.

El modelado de datos necesitará la inclusión de clases de entidades para representar tanto los recursos turísticos naturales como culturales, así como la infraestructura de servicios, las vías de acceso, zonas con interés especial, como los miradores y senderos con valor patrimonial. Las tablas sirven para guardar datos como la capacidad y los horarios. Igualmente, se deben integrar metadatos estandarizados, empleando ISO 19115, para clarificar la información y los servicios geográficos.

Estas normas apoyan la gestión y documentación efectiva de datos geoespaciales. La norma busca asegurar la consistencia, la integridad y la comprensión de los metadatos; esto es fundamental para los usuarios de los SIG. Este esquema comprende varios elementos detallados a continuación para la precisa descripción de los datos geográficos.

1. Identificación que contenga el título, un resumen conciso, el propósito perseguido y palabras clave relevantes al conjunto de datos, todo en conjunto.
2. Extensión y calidad, proporcionando información sobre el área geográfica cubierta, la fecha de creación o revisión y, finalmente, el nivel de precisión de la información.
3. Referencias espaciales: detalla con precisión los sistemas de coordenadas empleados.
4. La distribución define el formato disponible para los datos y cómo acceder a ellos.
5. Restricciones, estableciendo las condiciones de uso y los límites del acceso a la información.

La implementación de esta norma facilita la búsqueda, el acceso y la reutilización de datos geoespaciales. Porque un usuario o sistema cualquiera, si entiende la ISO 19115, puede comprender la información con exactitud. Es importante este detalle en ámbitos como la cartografía turística o la ordenación territorial y, en la administración ambiental, por lo tanto, esto exige manejar datos geográficos.

Elaboración de una geodatabase con ArcGIS Pro

Ajustes preliminares de la geodatabase

El manejo de información geoespacial para la investigación y en la toma de decisiones en turismo exige estructuras de datos sólidas y coherentes. La geodatabase, un modelo para guardar y manejar datos espaciales en ArcGIS Pro, resulta ser una herramienta precisa.

Imbabura, una provincia diversa en lo geográfico y cultural, es perfecta para usar tecnologías geoespaciales en el turismo. Representar con exactitud digital los atributos espaciales, es decir, sitios naturales, culturales, de infraestructura, vías, senderos ecoturísticos y rutas, para realizar análisis espaciales detallados.

El presente capítulo esboza una metodología para construir una geodatabase, dirigida al manejo turístico en la provincia de Imbabura. Detalladamente, se explican los procedimientos requeridos para importar las fuentes informativas y la configuración de las propiedades espaciales. El camino metódico para construir la geodatabase comienza en ArcGIS Pro. Se inicia con la apertura de ArcGIS Pro y, tras esto, se crea un proyecto nuevo; luego, se asigna un nombre a la geodatabase, como "Imbabura", para que identificar y administrar sea un poco más fácil. El software, seguidamente, crea automáticamente una geodatabase de archivos (.gdb) con el mismo nombre del proyecto; esto sirve para la articulación y el depósito principal de la información espacial.

Se puede acceder a la geodatabase por defecto desde el Panel de Catalogación, un sitio donde se muestran y gestionan los componentes del proyecto, bases de datos, carpetas y servicios, todo en una misma interfaz. Usar este método agiliza el trabajo y garantiza datos espaciales organizados de forma clara y sencilla.

En el catálogo, los datos se administran dentro del sistema de archivos; allí es donde todo se guarda. Un conjunto de datos sobre entidades, como "Alojamiento", incluye hoteles, hosterías, haciendas, hostales, así como Airbnb. El grupo de "Alimentos y Bebidas" cubre restaurantes, cafeterías, bares, discotecas y similares. A cada conjunto de datos le corresponde un sistema de coordenadas; UTM Zona 17 Norte es uno de ellos, lo cual es básico para configurar los requisitos geoespaciales.

Figura 1

Pantalla inicial de ArcGIS Pro después de abrir el programa



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 2

Ventana para un nuevo proyecto, catálogo en ArcGIS Pro

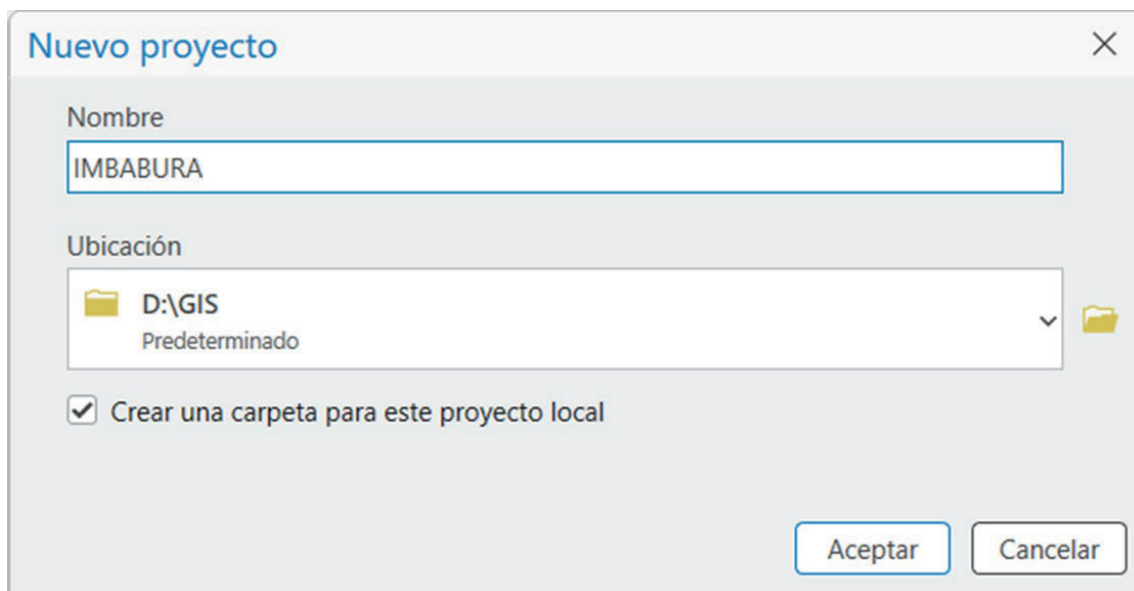


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Centralizar los datos SIG agiliza la gestión y el almacenamiento, un método que simplifica procesos; después de todo, la geodatabase establece una estructura organizada y eficaz. Esto es mucho mejor que los inconvenientes de tener archivos dispersos.

Figura 3

Ventana con la configuración inicial para un proyecto nuevo en ArcGIS Pro

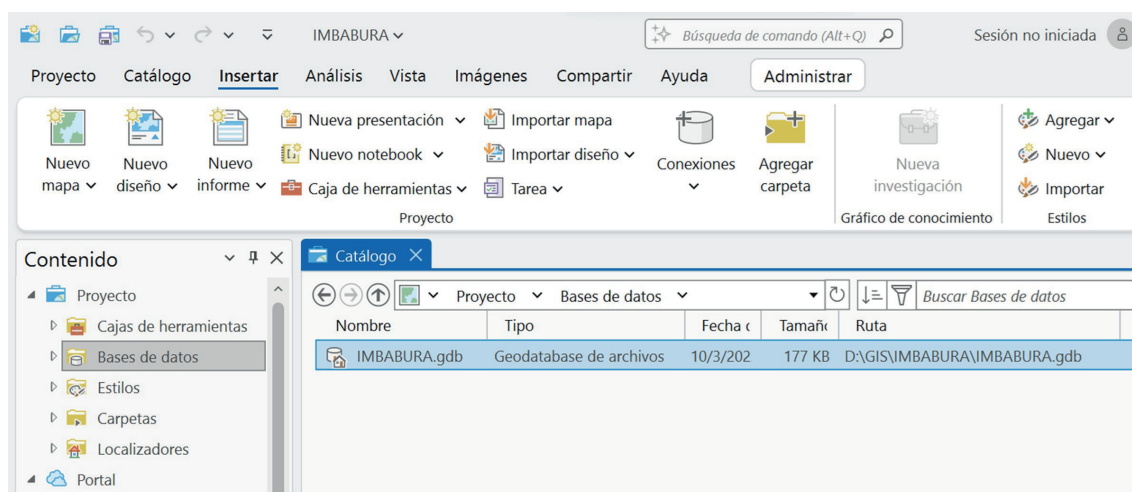


Nota. Una captura de pantalla personal de ArcGIS Pro.

El nombre de la geodatabase será "Imbabura" y esta se guardará en la carpeta "GIS" ubicada en el disco D:\ del ordenador. Si no dispone de una partición D:\, se puede reemplazar por la unidad C:\.

Figura 4

La geodatabase IMBABURA.gdb desde el panel "Catálogo" de ArcGIS Pro



Nota: una captura de pantalla personal del software ArcGIS Pro.

Conjuntos de Datos

En ArcGIS Pro, un conjunto de datos es una unidad organizada de datos espaciales, ya sea en formato vectorial o ráster. Esta elección se debe a la naturaleza del fenómeno que desea representar y a las metas del análisis geográfico. Los conjuntos de datos se almacenan y se organizan dentro de una geodatabase, a fin de asegurar coherencia, rastreabilidad y reutilización en distintos proyectos. Esta forma de organizar facilita la visualización, el procesamiento y la interoperabilidad con otras fuentes de datos.

El software simplifica notablemente la construcción de conjuntos de datos; esto, independientemente de si se parte de cero o se manipula información preexistente, mediante la importación, conversión y limpieza de los datos. Estas acciones minimizan errores, optimizan el rendimiento durante el análisis y la modelación geográfica. Dado que los datos provienen de múltiples orígenes, la normalización de esquemas y referencias espaciales permite la comparabilidad, elevando consecuentemente su calidad.

El proceso para generar datasets en ArcGIS Pro exhibe, de todas formas, una estructura bastante clara. En el Panel Catálogo, se verifica la existencia de una geodatabase o se selecciona una. Se hace clic en Nuevo para luego escoger Feature Class; tras esto, se genera un dataset vectorial. El asistente solicitará un nombre y un tipo geométrico, como puntos, líneas o polígonos,

además de la referencia espacial, crítica para una adecuada interpretación de la información.

Frecuentemente, se selecciona una proyección según el área de estudio, como el sistema UTM, que optimiza la precisión de las mediciones. Dentro del mismo proceso, se definen los campos y tipos de datos para la tabla de atributos y se puede importar un esquema de otros conjuntos de datos para mantener la coherencia entre proyectos.

Una clase de entidad, para comenzar, es un conglomerado homogéneo de elementos geográficos, todos modelados bajo la misma tipología geométrica como en puntos, líneas o polígonos, así como en un esquema compartido de atributos. En esencia, cada entidad en una clase de entidad muestra una representación espacial georreferenciada y una recopilación de datos descriptivos, facilitando su análisis y la forma en que se gestiona.

La interacción entre geometría y atributos, en consecuencia, posibilita la caracterización y la vinculación del objeto georreferenciado con otros elementos afines. Dicho esto, las clases de entidad actúan como componentes principales, se podrían decir, pilares en la organización y gestión eficaz de la información geográfica.

En ArcGIS Pro, las clases de entidad organizan datos espaciales generalmente fijos, conservando la topología y la coherencia de los datos. Esto es para la visualización y para responder a ciertas preguntas relacionadas con proyectos SIG. Una vez definida la clase de entidad, se pueden ingresar datos generados de manera local u obtenidos de fuentes externas, con formato CSV o shapefiles. Validar y documentar los metadatos; de esa forma, se hace más fácil seguir el rastro del proyecto.

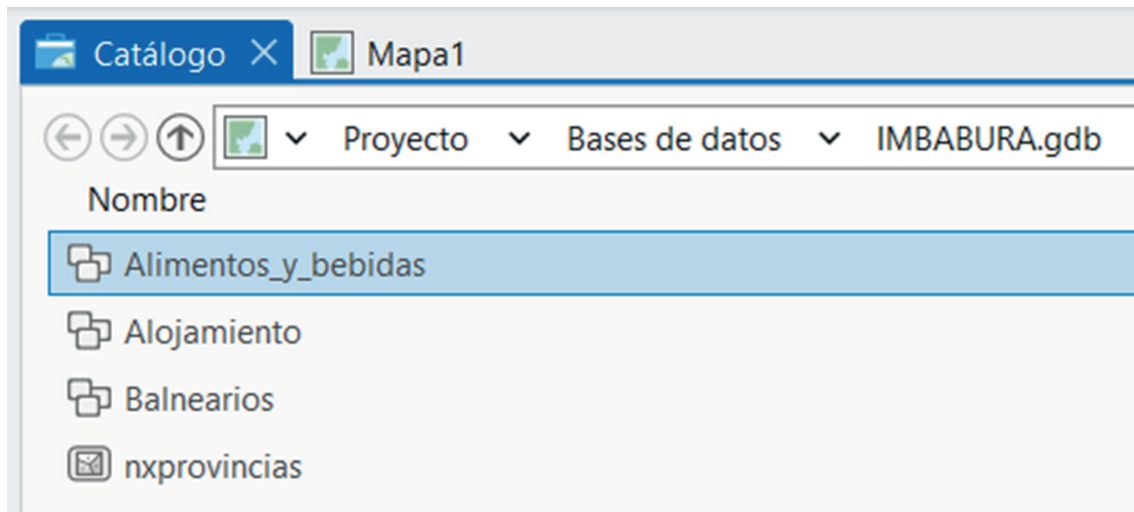
Aplicación Práctica

Creación de entidades directamente en la geodatabase local

Para crear un nuevo dataset, se debe seleccionar con el botón derecho la geodatabase previamente generada y elegir la opción “Nuevo dataset de entidades”. En este proceso, se definen los datasets denominados Alojamiento y Alimentos y Bebidas.

Figura 5

Datasets de la geodatabase IMBABURA.gdb en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Posteriormente, las clases de entidades se construyen, vinculadas a cada conjunto de datos previamente establecidos. Para las entidades que surgieron en etapas anteriores, se utiliza principalmente la geometría puntual; esto facilita una ubicación exacta de componentes discretos en el espacio, como atractivos turísticos y estaciones de monitoreo.

El inicio del proceso en ArcGIS Pro implica hacer clic derecho sobre el conjunto de datos preciso, que está dentro de la geodatabase, justo después de seleccionar "Nuevo" y "Clase de entidad". En este punto, se deben concretar los ajustes del sistema de coordenadas, además del esquema de atributos y las reglas topológicas. Esta acción asegura, de algún modo, la coherencia e integridad de los datos espaciales antes de que se incorporen a los análisis posteriores.

Figura 6

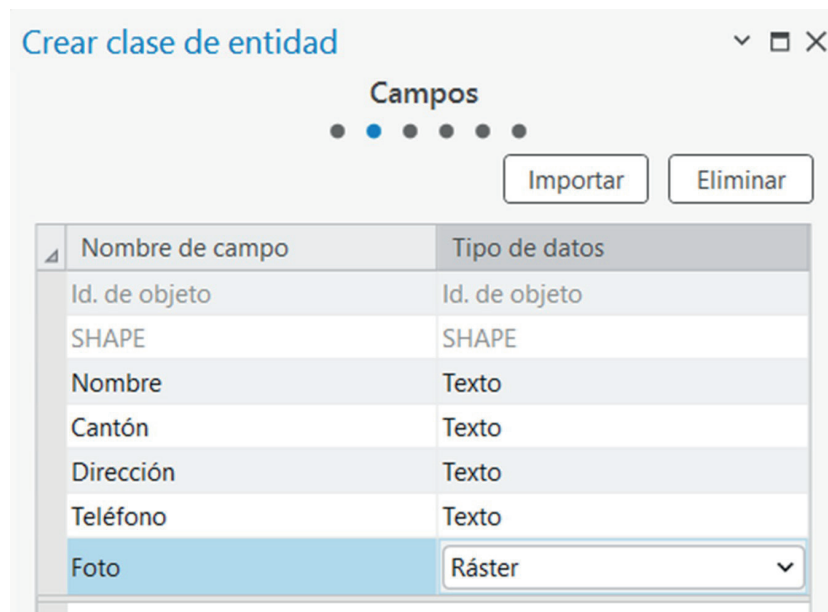
Formulario para la creación de una clase de entidad tipo punto en ArcGIS Pro

Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Después, se integran los campos planeados para formar la estructura de atributos de cada entidad. El tipo de dato correspondiente a cada uno se detalla con mucha precisión.

Figura 7

Definición de campos para una clase de entidad en ArcGIS Pro

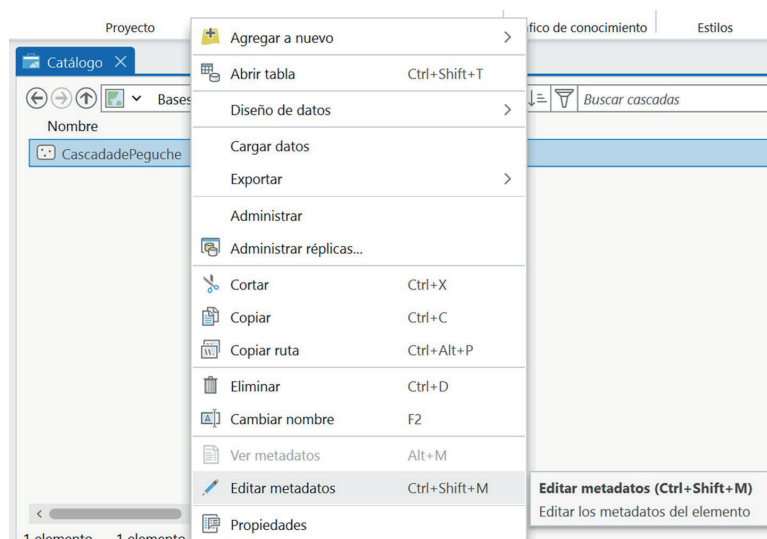


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Tras la creación de la base de datos, se configuran los metadatos de las entidades. En este caso, se generan los metadatos correspondientes a la entidad “Cascada”. Para configurar los metadatos, se selecciona con el botón derecho la entidad correspondiente y se elige la opción “Editar metadatos”, como se ilustra en la figura siguiente.

Figura 8

Edición de metadatos

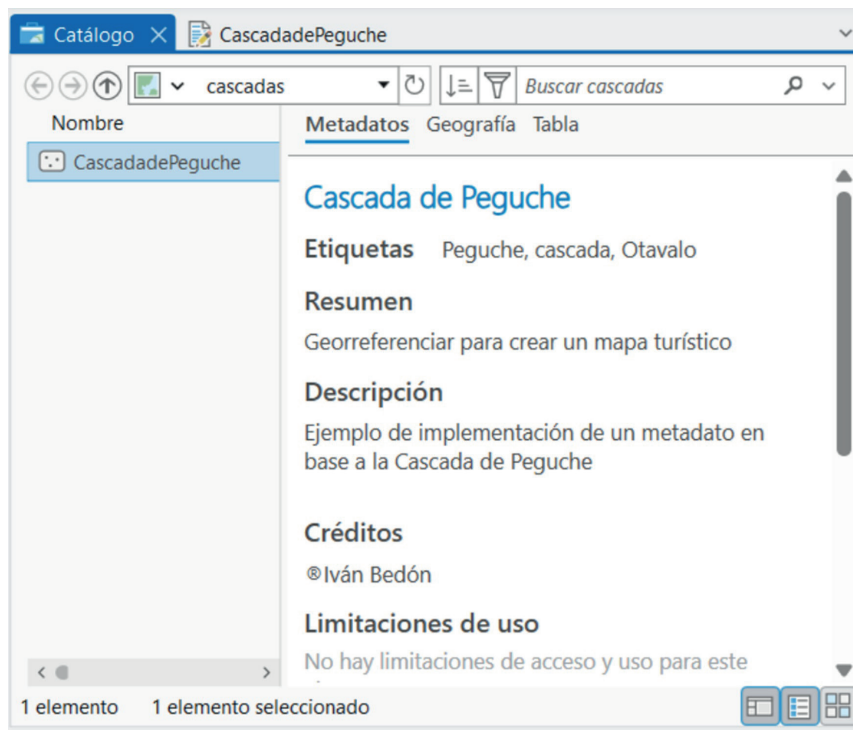


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Luego, en el apartado de metadatos, se recopilan datos tales como el nombre, las etiquetas, un resumen, una descripción y los créditos.

Figura 9

Visualización de los metadatos de la entidad CascadadePeguche en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Configuración de entidades de capas

El capítulo a continuación examina diversos acercamientos para la construcción de capas dentro de la geodatabase de ArcGIS Pro, prestando atención a la facilidad de acceso y las fuentes de datos disponibles. Las entidades surgen directamente de la geodatabase local, ya sea manipulando y digitalizando geometrías o mediante la importación de datos espaciales; tales procedimientos posibilitan la aplicación sencilla y el tratamiento eficiente de la información almacenada en la geodatabase.

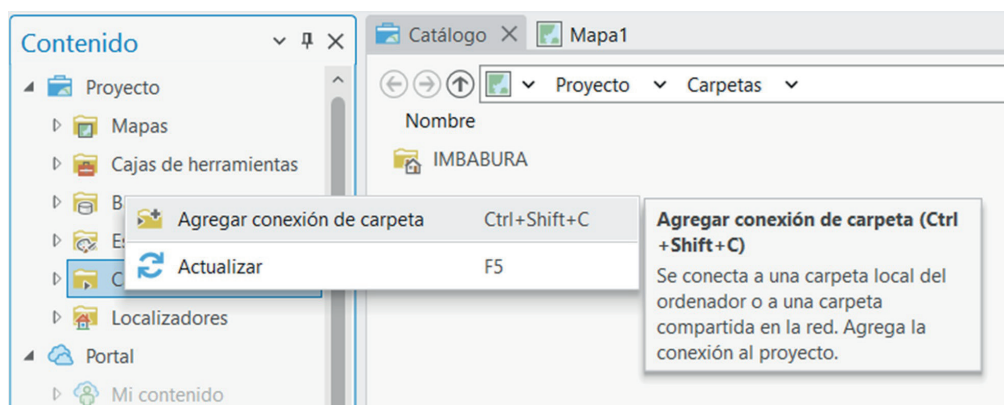
La creación de capas de entidades en la geodatabase inicia con la obtención del perfil territorial de la provincia de Imbabura a partir de un archivo en formato SHP, disponible en el sitio web de la Prefectura de Imbabura. Este archivo se encuentra en la sección Sistema de Información Local (SIL), bajo las opciones Descargas, Componente territorial y Archivos SHP. El archivo está en formato comprimido y también puede descargarse mediante el siguiente enlace activo.

<https://www.imbabura.gob.ec/index.php/descargas/componente-territorial/shape-files/file/800-division-politica-de-la-provincia-de-imbabura-conali?tmpl=component&start=30>

El archivo descargado, llamado DivisionPoliticaConali, guarda los límites políticos de la provincia de Imbabura. Para usarlo, se guarda en la carpeta “GIS”, que se encuentra como un acceso directo en el Panel de Catálogo de ArcGIS Pro. En la carpeta GIS, se centraliza la información cartográfica de Imbabura en formato SHP, especialmente el archivo DivisionPoliticaConali. Después de conectar con la carpeta GIS, se inserta un nuevo mapa desde el menú principal para comenzar el análisis cartográfico.

Figura 10

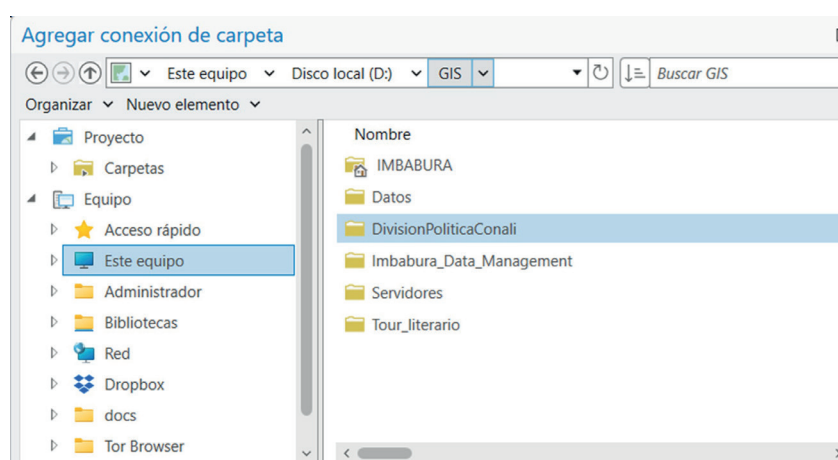
Opción para agregar una conexión de carpeta en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 11

Selección de la carpeta para agregar la conexión de acceso directo en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Dentro del menú Insertar, se elige "Nuevo Mapa". Después, el sistema produce un mapa vacío y crea también una pestaña llamada Mapa1. Posteriormente, se deben ingresar los datos del archivo DivisiónPolíticaConali en Mapa1. Luego, se va al menú principal y se pulsa Vista y, a continuación, Vista Catálogo. Por último, aparecerá un directorio con archivos, listo para ser añadido al mapa. Esto también se logra simplemente arrastrando el archivo hacia la ventana del mapa usando el ratón.

Figura 12

Descripción contextual del botón Catálogo en la pestaña Vista de ArcGIS Pro

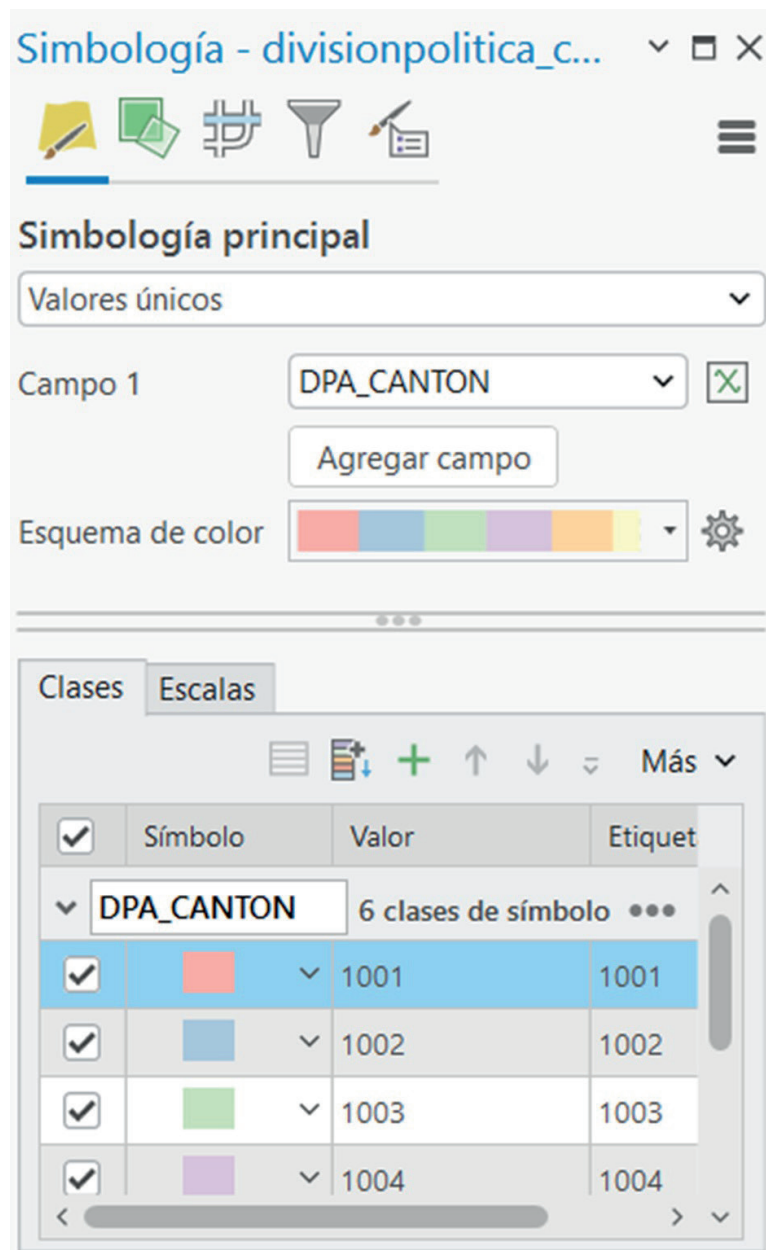


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Todas las entidades originadas en la geodatabase, incluso el archivo `divisionpolitica_conali_a.shp`, son incorporadas al mapa con solo arrastrar y soltar desde el panel Catálogo hacia el área de contenido del mapa. También existe la posibilidad de hacer clic derecho sobre la entidad y seleccionar "Añadir al mapa". Más tarde, la simbología del archivo SHP se ajusta en la opción de "Simbología", seleccionando valores únicos. Para finalizar, se usa una paleta de colores que refleja el campo `DPA_CANTON`. Por otro lado, este método se explorará más profundamente en el capítulo sobre diseño cartográfico y configuración simbólica.

Figura 13

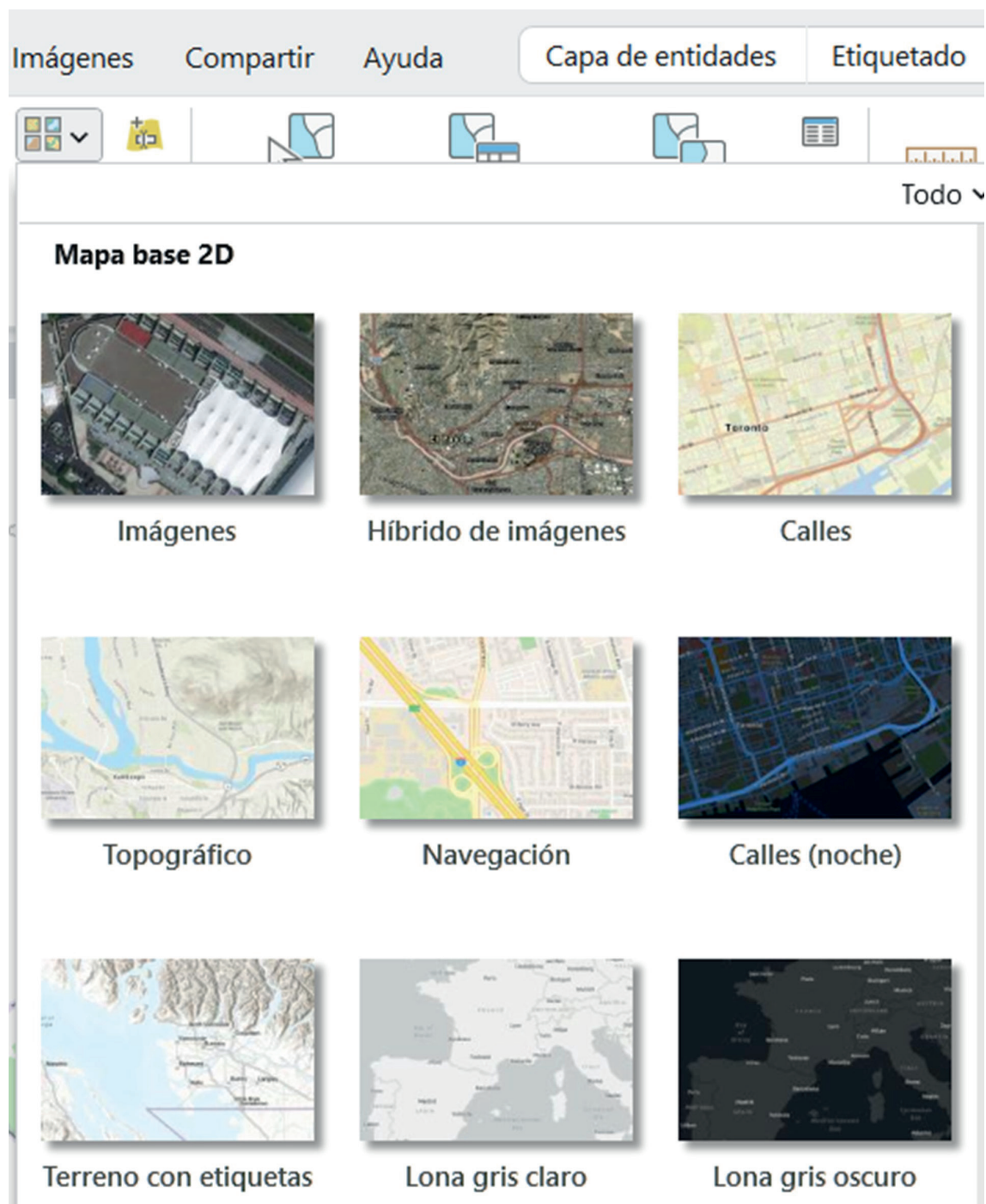
Configuración de simbología por valores únicos en el campo DPA_CANTON en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 14

Opciones de mapas base 2D disponibles en ArcGIS Pro

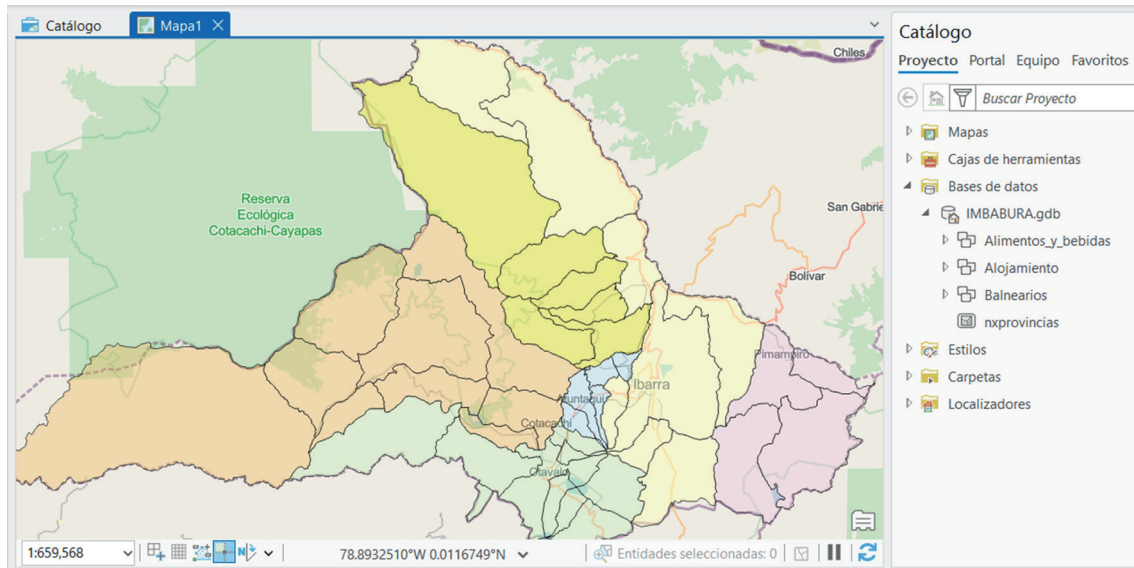


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

El resultado es un mapa de Imbabura, con los cantones que se encuentran pintados en colores distintos, en la pestaña Mapa, dentro de la sección Capa, se puede incluso agregar un mapa base que añade una referencia espacial al entorno.

Figura 15

Visualización de divisiones político-administrativas en ArcGIS Pro con clases de entidad cargadas



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Implementación de puntos de interés

Para llevar a cabo la puesta en marcha de los puntos de interés en el mapa, es necesario que cada elemento dentro del sistema de información geográfica se presente a través de una capa de datos espaciales única. Cada agrupamiento de datos se manejará como una unidad autosuficiente, que puede ser visualizada, analizada y gestionada dentro del mapa, permitiendo una representación que sea a la vez exacta y práctica.

Aquí, se entrelazan dimensiones espaciales sacadas de bases de datos que usan datos sobre hospedaje, gastronomía y bebidas. Esas categorías son decisivas para aclarar el territorio y obtener un buen panorama de los servicios y lugares que gustan en la zona.

La capa del alojamiento, por su parte, mostrará datos de hoteles, hostales, hosterías y toda clase de sitios donde dormir. Esto ayuda a saber qué hay para los visitantes, lo que acelera la planificación de viajes. Ver la distribución de los lugares donde dormir en el área facilita el análisis de la cercanía con puntos de mucho interés.

Por su parte, la sección dedicada a la alimentación y las bebidas involucra restaurantes, cafeterías, bares y establecimientos gastronómicos. La información resuena tanto para los turistas como para los residentes. Proporciona datos vitales sobre la gastronomía local, marcando su ubicación exacta. El análisis espacial, usando esta capa, presenta la capacidad de encontrar áreas con alta densidad de restaurantes o con oferta culinaria limitada.

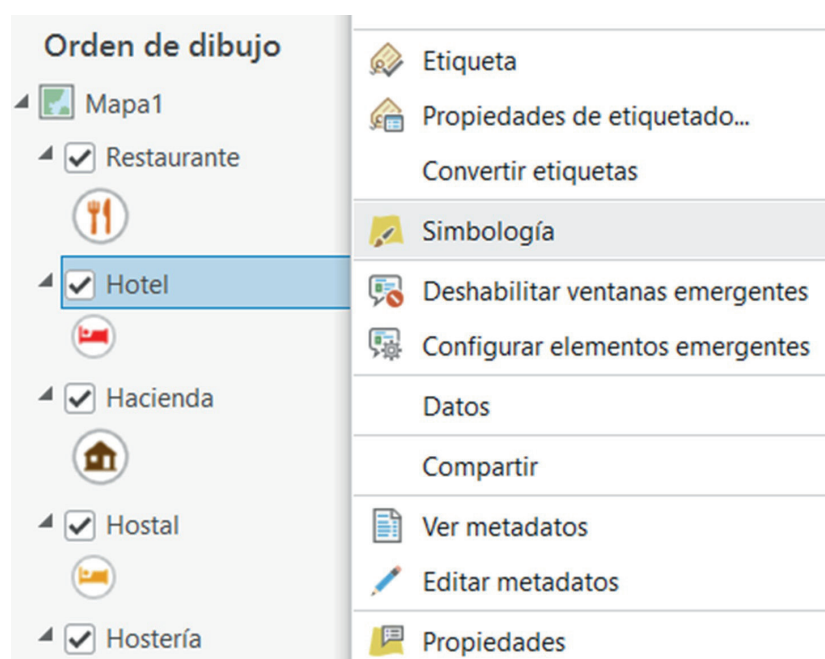
Una capa con los balnearios facilita la visualización de los lugares recreativos, usualmente visitados tanto por locales como por extranjeros. La inclusión de datos en el mapa ayuda a identificar lugares recreativos, conociendo su ubicación, características y, por supuesto, los servicios disponibles.

La unión de estas capas en el mapa brinda la habilidad de observar los puntos de interés, a la vez que permite realizar análisis espaciales más profundos. Es posible estimar la accesibilidad de los alojamientos a los balnearios o incluso determinar la proximidad de los restaurantes a las zonas de interés turístico. Una adecuada estructuración de la información en capas simplifica la actualización y también el mantenimiento de la base de datos geoespacial, con lo cual se asegura de que los datos realmente correspondan a la realidad territorial.

Organizar la información en capas correctamente es fundamental para facilitar la actualización y el mantenimiento de la base de datos geoespacial. Esto garantiza que los datos se ajusten con exactitud a la realidad territorial. Para identificar correctamente cada punto de interés por categoría, la diferenciación visual de los iconos en el mapa es decisiva. Esto se logra mediante la edición de la simbología de cada entidad, es decir, de cada capa. El cambio y la modificación de iconos comienzan al seleccionar la entidad pertinente y luego escoger la opción de simbología.

Figura 16

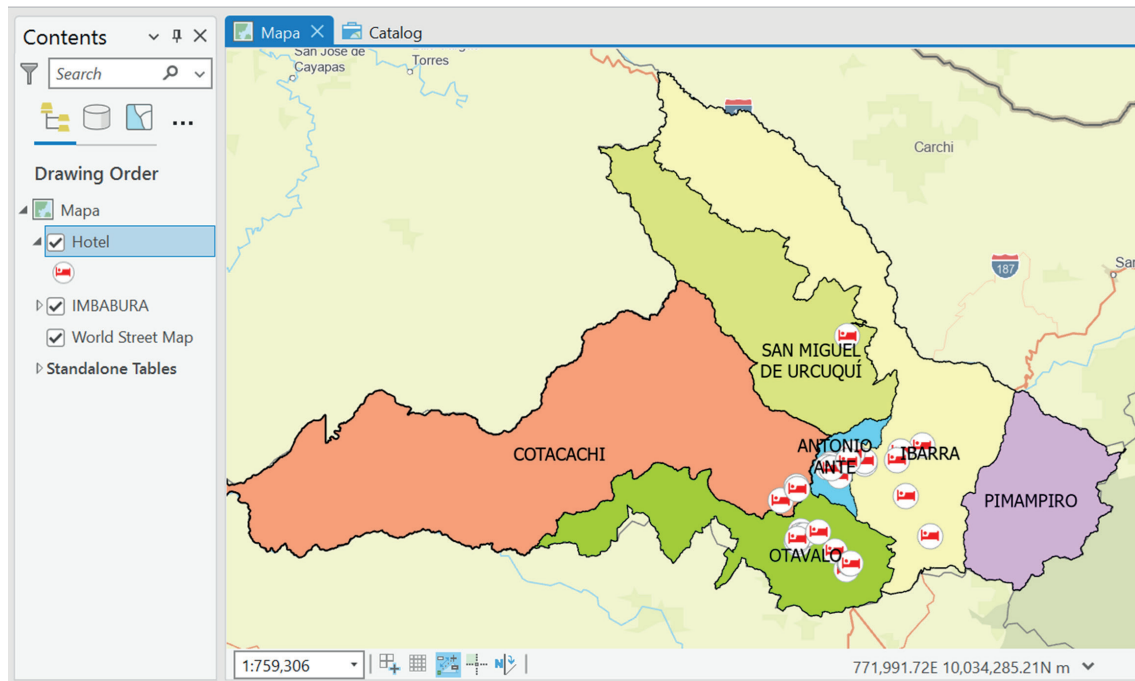
Acceso al menú contextual de simbología para la capa “Hotel” en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 17

Distribución espacial de establecimientos hoteleros en la provincia de Imbabura, Ecuador



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Importación de datos del portal del Ministerio de Turismo

Importar datos del Ministerio de Turismo de Ecuador da vida a la geodatabase con datos oficiales sobre atractivos y otros temas, incluyendo a todo el equipo turístico. Esos datos, en tablas o mapas especializados, aseguran la uniformidad de la información al integrarla en capas temáticas para que coincidan con el sistema. Añadir datos del MINTUR ayuda a planificar el territorio y crear estrategias turísticas duraderas, basándose en datos confiables.

El Ministerio de Turismo de Ecuador ha creado el Catastro Turístico Nacional, que es una base de datos del gobierno que guarda información detallada sobre los servicios turísticos registrados en el país. Esto incluye el tipo de actividad turística, la ubicación de los negocios y el cumplimiento de la normativa.

En el Ministerio de Turismo, el catastro de actividades turísticas se considera como el resultado de la recopilación de todos los insumos utilizados para la constitución de un producto turístico (Villacreses et al., 2024). El ca-

tastro turístico proporciona información de todos los establecimientos dedicados a las diferentes actividades turísticas a nivel nacional, lo que lo hace vital para apoyar emprendimientos y la toma de decisiones en el ámbito turístico (MINTUR, 2025b).

Incorporar una geodatabase y también otras fuentes geoespaciales en ArcGIS Pro; esto eleva la precisión de los análisis territoriales turísticos. Superponer el catastro turístico sobre mapas de infraestructura vial, por cierto, permite examinar el acceso a destinos turísticos e identifica áreas de interés con conexiones algo limitadas.

Investigaciones recientes han implementado esta metodología, utilizando herramientas de SIG para modelar zonas de accesibilidad y para optimizar rutas turísticas. Esto ha ayudado a la planificación del transporte hacia varios atractivos (Lepetiuk et al., 2023). Igualmente, agregar capas demográficas sirve para evaluar la posible demanda regional y así diseñar estrategias de promoción turística más enfocadas.

Emplear datos demográficos junto con SIG puede ayudar a identificar áreas repletas de la población deseada. Detectar esto es mucho más fácil para apoyar la toma de decisiones en el desarrollo de infraestructuras turísticas. Instrumentos como el GeoVisor, creado por el Ministerio de Turismo de Ecuador, permiten a los planificadores y a quienes toman decisiones analizar la distribución espacial de los atractivos turísticos a nivel nacional.

Esta plataforma admite identificar concentraciones de oferta turística, áreas sin cobertura y posibles duplicidades, lo que favorece una planificación más eficiente y la priorización de intervenciones en el turismo (MINTUR, 2023). En la misma línea, Engelman-Moriche et al. (2021) muestran que los geoportales turísticos en ambientes rurales posibilitan la difusión de la oferta y de los recursos disponibles y mejoran la gestión y la promoción de los destinos.

Para recopilar información oficial y detallada sobre los establecimientos turísticos provinciales, el proceso inicia ingresando a la sección de Datos Abiertos o Censo Turístico. Luego, se usa un filtro por provincia y se descargan los datos en los formatos disponibles. Después, la base de datos entra en la geodatabase del proyecto y se realiza la cura de datos, que es el proceso de limpieza de la información; se arreglan los campos y se geocodifica todo, cumpliendo así con lo que pide el análisis. Acceder a esta información es fácil a través del portal web del Ministerio de Turismo de Ecuador; este maneja un censo público detallado. Ahí se guardan los datos de los establecimientos de todo el país.

Figura 18

Sitio web del Ministerio de Turismo del Ecuador sobre el catastro de establecimientos turísticos



Nota. Captura de pantalla del sitio web del Ministerio de Turismo del Ecuador (<https://servicios.turismo.gob.ec/catastro-turistico/>), realizada por los autores.

La plataforma permite descargar fácilmente el catastro de negocios turísticos en hoja de cálculo de manera sencilla. Para obtener información más detallada, se escribe al Ministerio de Turismo a la siguiente dirección de correo electrónico: catastros@turismo.gob.ec. El archivo descargado aparece en Excel .xlsx, con una tabla que muestra datos de los negocios turísticos. Esa organización ayuda a depurar y normalizar los datos, incluso a integrarlos en la geodatabase para luego analizarlos espacialmente.

Los campos y su función en los SIG: el campo “Nombre comercial” identifica legalmente cada negocio, ayudando a distinguir negocios con nombres similares en el mapa. La información sobre la “Actividad o modalidad” precisa el servicio principal, facilitando su clasificación temática como hoteles, restaurantes u otras opciones. Los campos “Clasificación” y “Categoría” organizan la oferta turística, según su tipo y nivel, siendo útiles para filtros, simbolización e informes comparativos. El campo “Ubicación administrativa” especifica la provincia, cantón y parroquia, útil para análisis espaciales por jurisdicción.

Dirección y Contacto: proporcionan datos textuales de la ubicación y las formas de contacto. Son significativos para verificar en el sitio y para ayudar a los visitantes. Más aún, las coordenadas geográficas abarcan latitud y longitud; esto hace posible la georreferenciación de los establecimientos, calcular distancias y cruzar información.

Aplicación práctica: Implementación de una geodatabase empleando datos del Ministerio de Turismo (MINTUR)

La creación de la geodatabase con datos del Ministerio de Turismo (MINTUR) empieza con la descarga del archivo en formato XLSX desde el sitio web oficial del MINTUR. Este es el proceso. Este archivo incorpora atributos como Nombre Comercial, Actividad, Clasificación, Categoría, Provincia, Cantón, Latitud y Longitud, entre otros datos relevantes.

Figura 19

Imagen del listado de restaurantes georreferenciados en la provincia de Imbabura

Nombre Comercial	Clasificación	Categoría	Provincia	Cantón	Latitud	Longitud
VAN DANAM INDIAN RESTAURANT	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	COTACACHI	0.298260295	-78.634902
PIZZERIA BARILOCHE	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.33291391	-78.16864562
ALAS DORADAS	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.339656867	-78.1312412
CEVICHERIA QUITO	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	OTAVALO	0.23163008	-78.262616304291
RESTAURANTE PAILATOLA	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	ANTONIO ANTONIO	0.329856243	-78.212439715862
RESTAURANTE LAS PEÑAS DEL JUNCAL	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.43513595	-77.96947717666626
RESTAURANTE LA CASA DEL TURISTA	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	COTACACHI	0.299209009	-78.26582841575141
LA PARRILLA DEL TIO JESSY	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.342183463	-78.14288198947906
LA BRASA TULCAN XE	RESTAURANTE	(2) Dos tenedores	IMBABURA	OTAVALO	0.236999313	-78.2569670677185
LA PARRILLA DEL TIO JESSY	RESTAURANTE	(2) Dos tenedores	IMBABURA	OTAVALO	0.223588376	-78.27003479003906
FRITADAS AMAZONAS	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.344817733	-78.135592486656
FORTALEZA BEER GARDEN IBARRA	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.338311553	-78.11899471671639
CHORIGOL IBARRA	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.338278236	-78.12400460243225
EL CHOZON 2	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	ANTONIO ANTONIO	0.35119552	-78.19339871406555
CHIFA EXCELENCIA	RESTAURANTE	(2) Dos tenedores	IMBABURA	IBARRA	0.347526327	-78.13133239746094
CHIFA ORIENTE	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.340477608	-78.12020659446716
CHIFA INTER 2	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	OTAVALO	0.242010976	-78.25328975915909
CHIFA ORIENTE	RESTAURANTE	(1) Un tenedor	IMBABURA	IBARRA	0.329458581	-78.14030332631035

Nota. Archivo en formato xlsx obtenido por los autores a partir de los datos del Catastro Turístico del Ministerio de Turismo del Ecuador (2025).

Entre la extensión de información reunida, los valores de la latitud y la longitud son para dar vida a un mapa digital; resultan pilares, posibilitando georreferenciar cada elemento con precisión en un sistema de información geográfica. Dichos valores, expresados como coordenadas geoespaciales, se integran en la plataforma cartográfica para localizar, exactamente, cada punto, tejiendo conexiones con otras capas de información adyacentes. De esta forma, facilitan un análisis profundo del territorio.

Identificar los puntos de interés en un mapa facilita el análisis espacial, especialmente en la distribución geográfica de los servicios turísticos y también en la detección de áreas con sobreoferta o baja oferta. Después de descargar el archivo en formato XLSX, los registros de restaurantes se seleccionan y se filtran aplicando la clasificación como criterio de elección.

El proceso para limpiar y validar la información consta de las siguientes fases: el proceso contempla la identificación y corrección de datos perdidos, a través de la detección de celdas vacías y la eliminación de registros que carecen de información sobre las coordenadas de latitud y longitud. Luego, la información se normaliza y verifica, asegurándose de que las coordenadas se alineen con la zona UTM 17N en Imbabura. Con esto, la latitud empieza en 0 y la longitud cerca de $-0,78$.

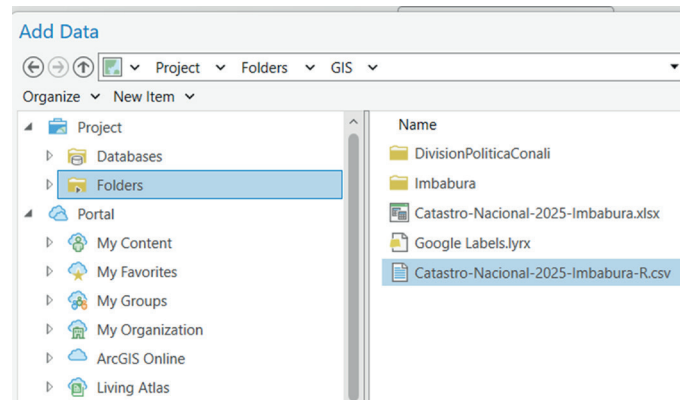
El trato con valores fuera de lo común exige quitar las coordenadas que se ubican más allá de los límites definidos para el área 17N. Es más, los datos originales se guardan por norma antes de cualquier cambio, junto con una documentación exhaustiva de lo modificado, como borrar columnas, corregir valores y ajustar formatos, todo esto con la idea de una trazabilidad precisa. Tras la limpieza, el archivo se guarda en formato CSV; esto facilita su uso en SIG. Al integrar estos datos en una geodatabase de ArcGIS Pro, se ayuda a la gestión del turismo y a la planificación de forma sostenible; así se ofrece un análisis espacial fuerte, cimentado en datos bien organizados.

Importación de datos formato CSV en ArcGIS Pro

Se comienza con el ingreso a ArcGIS Pro y se carga el proyecto de Imbabura previamente guardado. Para incluir el archivo CSV en el proyecto, se continúa con el procedimiento habitual, que consiste en dirigirse a la pestaña Mapa y seleccionar la opción Añadir Datos. En la ventana emergente, se busca el archivo adecuado. Confirma la selección presionando OK y la nueva capa informativa se añadirá inmediatamente al entorno geoespacial.

Figura 20

Importación de un archivo en formato CSV desde el MINTUR en ArcGIS Pro



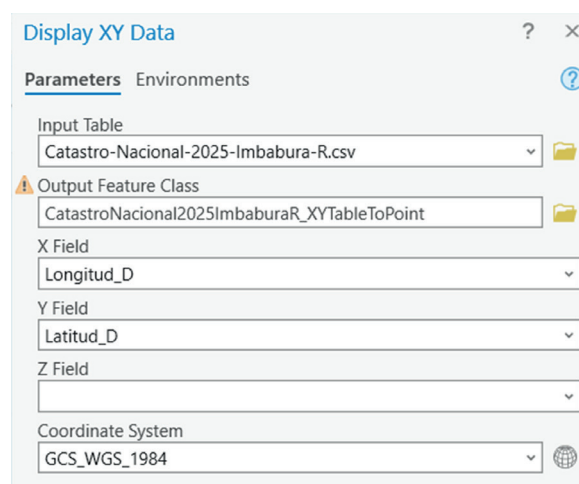
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Transformar un archivo CSV en una capa de puntos en ArcGIS Pro requiere que las coordenadas coincidan espacialmente con el proyecto. Los datos de latitud y longitud están en grados decimales y es obligatorio utilizar el sistema de referencia espacial WGS 1984.

Después de agregar el archivo CSV, es necesario validar la información con datos de las coordenadas geográficas. El usuario, a través del panel "Contents", elige el archivo y selecciona "Display XY Data" con un clic. Esto desencadena una ventana donde se requieren los campos de coordenadas: longitud, en el "X Field"; y latitud, en el "Y Field". Luego, el sistema despliega una capa de puntos que es visible en el mapa, un despliegue integrado de la información.

Figura 21

Conversión de una tabla CSV a puntos geográficos mediante el panel Display XY Data en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

El proceso da inicio al transformar la tabla llamada “Catastro Nacional 2025 Imbabura R_XYTableToPoint” en una capa de puntos; a esta se le cambia el nombre por “Restaurantes” para distinguirla en el nuevo proyecto.

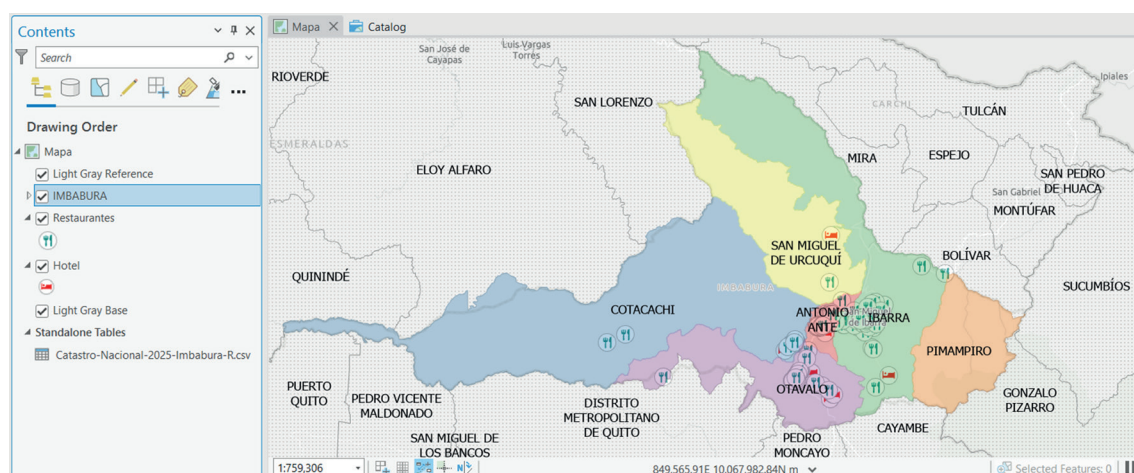
Después de crear la capa, esta se integra al mapa y se examina la georreferenciación de cada punto, confirmando la precisión con las coordenadas originales.

La simbología se cambia entrando en “Symbology”. Esto se hace haciendo clic derecho sobre el nombre de la capa; eso está en el panel “Contents”. Para guardar la capa, en la geodatabase del proyecto o como shapefile, se usa Data > Export Features.

En la ventana que aparece, se establece dónde y cómo se llama el archivo final, luego se confirma la acción. El resultado es una capa de puntos, que se puede usar para análisis espacial o para mostrarla en ArcGIS Pro, tal como se ve en la figura 22.

Figura 22

Mapa político-administrativo de la provincia de Imbabura con puntos de interés turístico



Nota. Elaboración propia a partir de datos trabajados en ArcGIS Pro.

Convierto el archivo CSV en una capa de puntos georreferenciados; también se pueden agregar los puntos manualmente si es necesario. Simplemente copia y pega los valores de latitud y longitud, extraídos de una hoja de cálculo Excel; inmediatamente, esto aparecerá en el mapa del proyecto.

Figura 23

Fragmento de una tabla con coordenadas geográficas (latitud y longitud) para georreferenciación en ArcGIS Pro

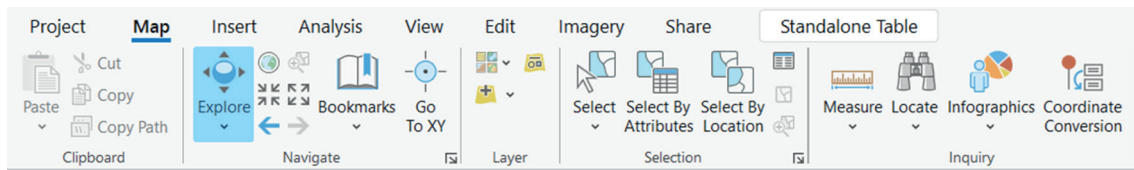
Latitud	Longitud
0.3492287965858527	-78.12566986447735
0.29937607915337	-78.312714099884
0.322710953564665	-78.55926636929873
0.357997472216797	-78.0903053283691

Nota. Captura de pantalla de elaboración propia a partir del Catastro Nacional 2025.

Para buscar datos espaciales en ArcGIS Pro se selecciona la opción “Localizar”. Esta se encuentra en el menú principal “Mapa”. Dicha función facilita ubicar un sitio preciso en el mapa facilitando la identificación de puntos de interés y también la revisión de información espacial.

Figura 24

Herramientas de selección e indagación en la pestaña “Mapa” de ArcGIS Pro

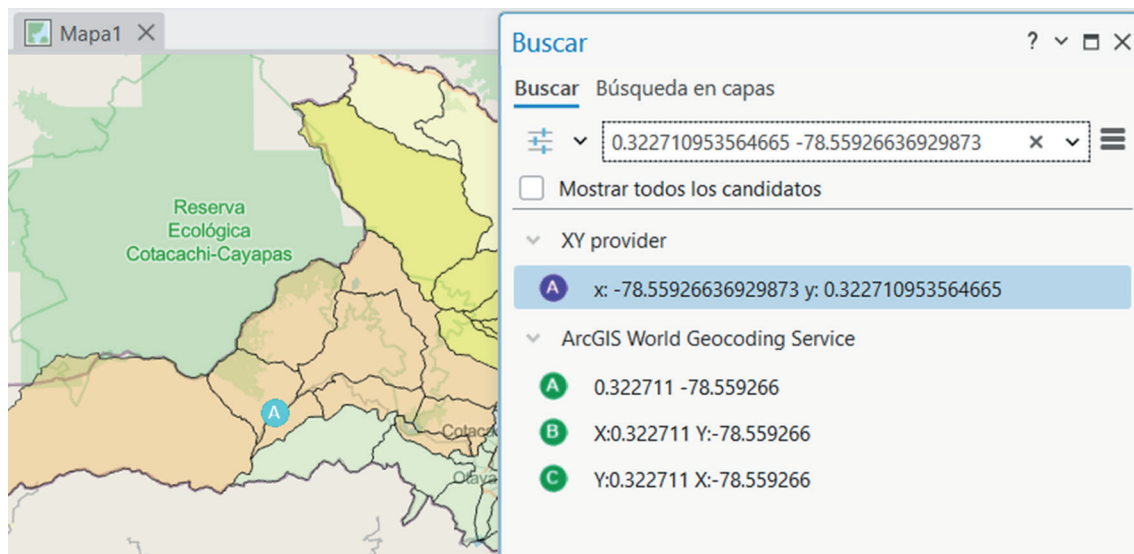


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Al ingresar valores de latitud y longitud en la ventana “Buscar”, se activa el servicio de geocodificación ArcGIS World Geocoding. Este proceso trabaja con datos espaciales, creando la ubicación en el mapa. Este punto en el mapa se muestra con una A, de color cian subrayado, fácil de identificar. En la figura 25, una ilustración cartográfica de los puntos es lo que se observa, el punto A, como resultado de esa búsqueda.

Figura 25

Localización de un punto geográfico mediante coordenadas XY en ArcGIS Pro



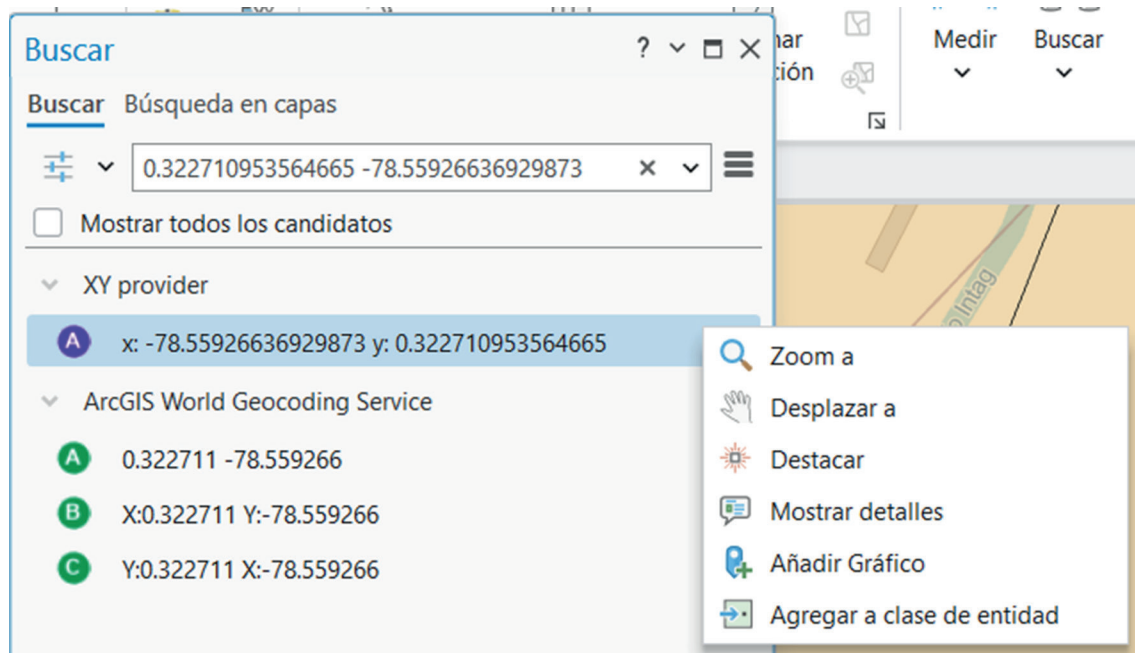
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Incorporar un punto geolocalizado al mapa y sus entidades relacionadas dentro de ArcGIS Pro demanda un proceso cuidadoso para asegurar la integridad y la compatibilidad de datos del sistema. Para añadir el punto a la clase entidad, el usuario tendrá que posicionar el cursor con mucha exactitud en la ubicación específica, el punto “A”, luego, usando el botón derecho del ratón, desplegará un menú. Ese menú, por lo tanto, ofrece opciones como crear, modificar y gestionar entidades en ArcGIS Pro, lo que provee la selección de la acción más adecuada; eso depende de los objetivos del análisis geoespacial.

Integrar un punto geolocalizado al mapa, junto con sus entidades afines en ArcGIS Pro, requiere un proceso detallado para garantizar la integridad y compatibilidad de los datos del sistema. Para agregar el punto a la clase entidad, se debe posicionar el cursor en la ubicación del punto “A” y mediante un clic del botón derecho del ratón, aparecerá un menú con opciones como crear, modificar y editar entidades en ArcGIS Pro; el usuario debe elegir la acción más idónea; todo dependerá de los propósitos del análisis geoespacial.

Figura 26

Opciones disponibles tras la localización de coordenadas XY en ArcGIS Pro

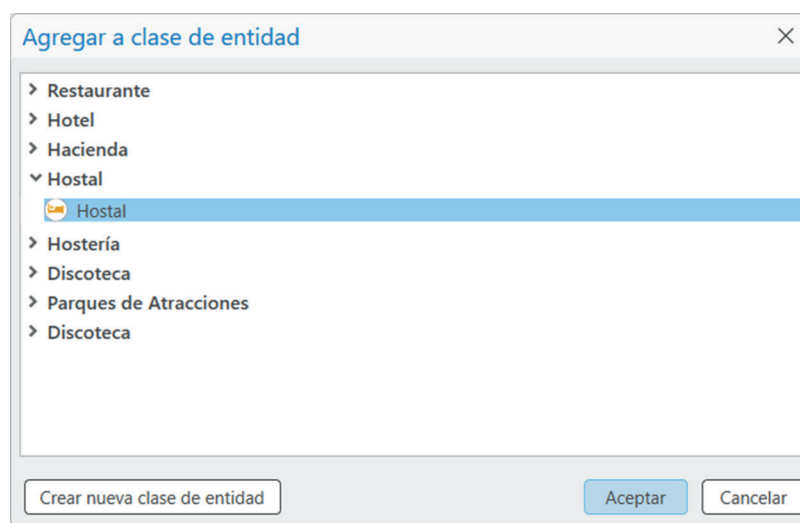


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Al agregar la clase de entidad, moverá el punto del buscador a la capa apropiada dentro del nuevo proyecto, terminando así su incorporación en el mapa.

Figura 27

Selección de clase de entidad para agregar un punto geográfico en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Una vez elegida la opción correcta, el punto georreferenciado se suma a la capa de entidades adecuada. Para verificar la inclusión de los atributos de la capa, se accede a ellos desde el menú contextual del punto insertado.

En uno de los campos de la entidad, es posible asociar una imagen representativa del objeto al que se refieren los datos espaciales; no obstante, este procedimiento será abordado posteriormente en el apartado dedicado a la gestión de imágenes ráster en bases de datos. En ArcGIS Pro, existen dos modos distintos para ver y editar los datos de los atributos. Aunque ambos dan acceso a la misma información, su trabajo y propósito son diferentes.

Distinciones entre atributos y la tabla de atributos

En ArcGIS Pro, es común la confusión entre los términos "atributos" y "tabla de atributos" porque la relación es cercana. Realmente, distinguirlos bien para la estructura y manejo de datos espaciales. Los atributos son datos no espaciales que explican detalles de cada entidad geográfica en una capa. En una capa de restaurantes, cada uno contendría nombre, tipo, clasificación, categoría, provincia, cantón, latitud y longitud. Estos atributos enriquecen la información espacial, sumando descripciones que habilitan análisis temáticos a fondo, optimizando la interpretación y las decisiones en gestión geoespacial.

Por otra parte, la tabla de atributos es una estructura tabular donde se almacenan y organizan todos esos atributos de manera ordenada. Se pretende un entendimiento más profundo del asunto. Entonces, se trata de una hoja de cálculo anidada dentro del sistema SIG; cada fila se vincula a una entidad geográfica y cada columna, a un campo o atributo particular. La tabla de atributos presenta información en celdas, haciendo más fácil el análisis sistemático de datos de objetos espaciales.

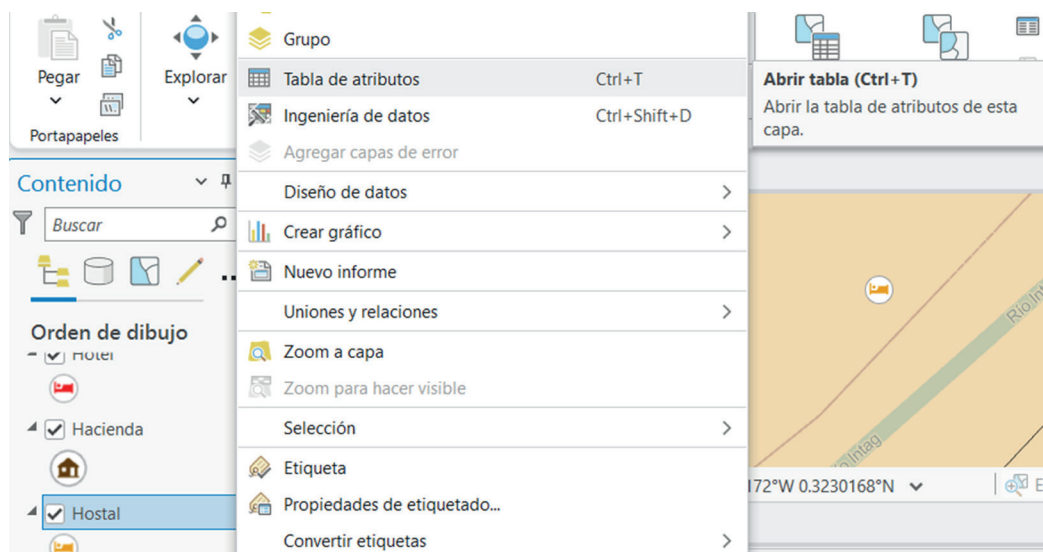
Los atributos explican las características de las entidades; sin embargo, la tabla de atributos los ordena y muestra la información. La función "Atributos" simplifica la edición e ingreso de datos dentro de la geodatabase. Incluso con esta herramienta uno puede modificar valores de campos, añadir información o actualizar los registros de una entidad puntual.

Seleccionando un elemento del mapa y luego entrando en la opción "Atributos", los valores de los campos individuales de un registro pueden alterarse; esto posibilita la personalización precisa de los datos de cada objeto espacial. Esta característica es útil, especialmente al ingresar datos manualmente, sin afectar toda la tabla.

La herramienta "Tabla de Atributos" es como una interfaz; permite observar y administrar datos tabulares, semejante a una hoja de cálculo como Excel. Ofrece una vista ordenada de los datos, vinculada a una capa, lo que facilita consultar, editar y analizar atributos no espaciales.

Figura 28

Opciones disponibles al interactuar con una capa temática en ArcGIS Pro

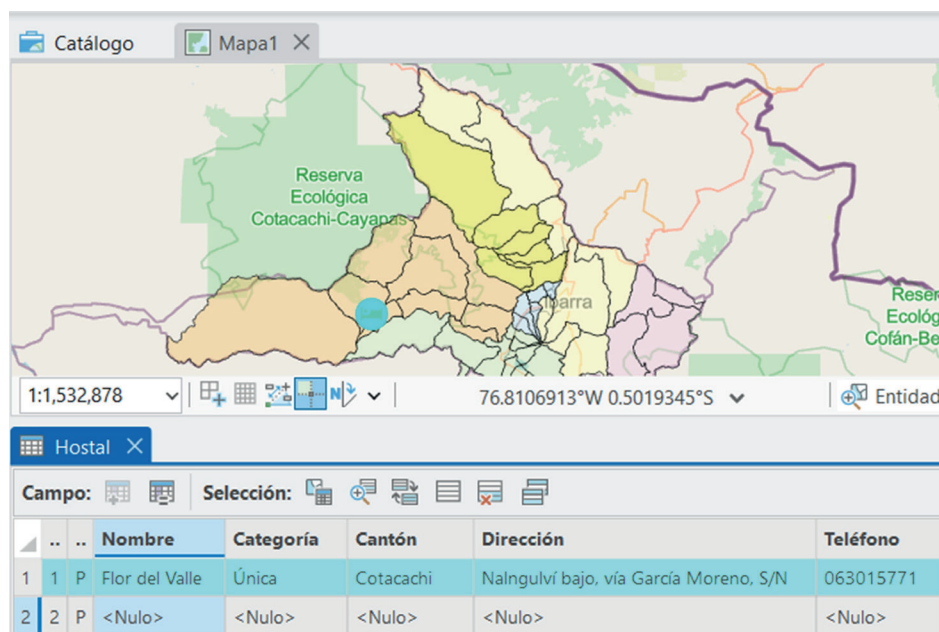


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

El acceso se obtiene al hacer clic derecho en una capa; aparece la opción de "Tabla de atributos".

Figura 29

Visualización conjunta del mapa temático y la tabla de atributos de la capa "Hostal" en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La Figura 29 presenta un mapa, pero debajo se ubica una tabla repleta de datos. Esto ayuda a organizar, filtrar y buscar información de manera eficiente y sin problemas. El diseño integra hábilmente lo geográfico y lo tabular; al seleccionar un elemento en el mapa o en la tabla, la otra parte se actualiza al instante. Con la interfaz, editar una gran cantidad de datos resulta fácil, agilizando la consulta y el análisis de información sin tener que cambiar datos individuales. Esta herramienta facilita el descubrimiento de patrones, la aplicación de filtros y la exportación de datos en formatos compatibles que son ventajosos para el análisis.

Se usan atributos cuando se necesitan detalles de un registro, para cambiarlos sin afectar toda la base de datos o añadirle etiquetas a un mapa. Pensar en nombres de calles, tipos de tierra o incluso datos de población dentro del mapa. La tabla de atributos sirve para revisar datos de una capa, permitiendo ordenar y filtrar la información basándose en ciertas reglas. Además, es útil para identificar patrones o relaciones geográficas. Igualmente, se pueden seleccionar varios registros a la vez. Finalmente, exporta resultados a formatos como CSV o Excel, lo que facilita mucho el análisis fuera de esta herramienta.

Geodatabases en ArcGIS Pro con plataformas Google

Aun cuando no existe una conexión directa entre plataformas, sí se pueden utilizar los archivos compatibles entre ellas para transferir datos geoespaciales entre Google Earth Pro y ArcGIS Pro. Frecuentemente, los datos son usados en ArcGIS Pro con formatos nativos como KML/KMZ de Google Earth Pro.

Con esto, es posible presentar capas creadas en ArcGIS Pro, en Google Earth Pro y viceversa, de esta manera se consigue el intercambio de datos sin perder sus características principales.

Aplicación concreta ArcGIS Pro y Google

El uso de ArcGIS Pro con herramientas de Google abre nuevas posibilidades para la gestión y el análisis de datos geoespaciales, como en el sector turístico. Esta compatibilidad de colaboración facilita la importación y visualización de datos, así como la creación de mapas. Esto contribuye a un desarrollo de planificación territorial más interactiva para los usuarios.

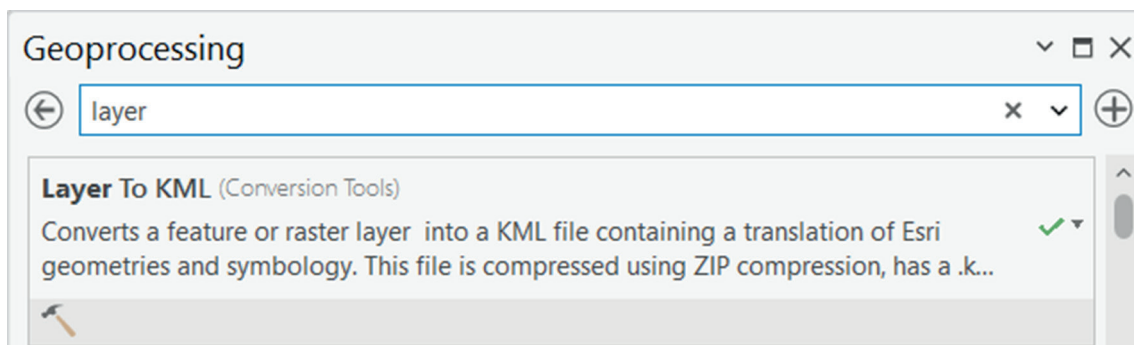
Para iniciar, se abre el proyecto en ArcGIS Pro y se verifica que las capas a

exportar estén activadas y en vista en el mapa. Posteriormente se convierten las capas a KML con las herramientas de geoprocésamiento que se encuentran en el menú "Análisis" y luego en "Herramientas".

En la búsqueda de herramientas de geoprocésamiento, escribe "Layer to KML". Esta opción convierte una capa de entidades en un archivo espacial en formato KML, además de conservar la geometría y la simbología de Esri, creando un archivo usable en cualquier visor o cliente KML, como Google Earth Pro, facilitando la transferencia de datos espaciales a distintas plataformas.

Figura 30

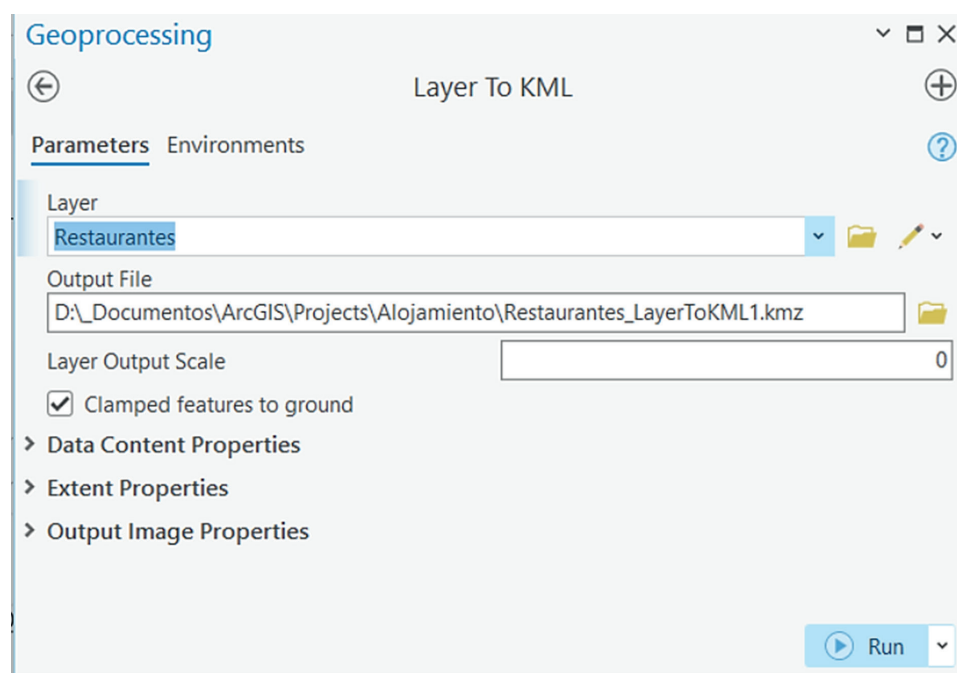
Geoprocésamiento en ArcGIS Pro para conversión de formatos Layer To KML



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 31

Geoprocésamiento para exportar la capa de Restaurantes al formato Kml



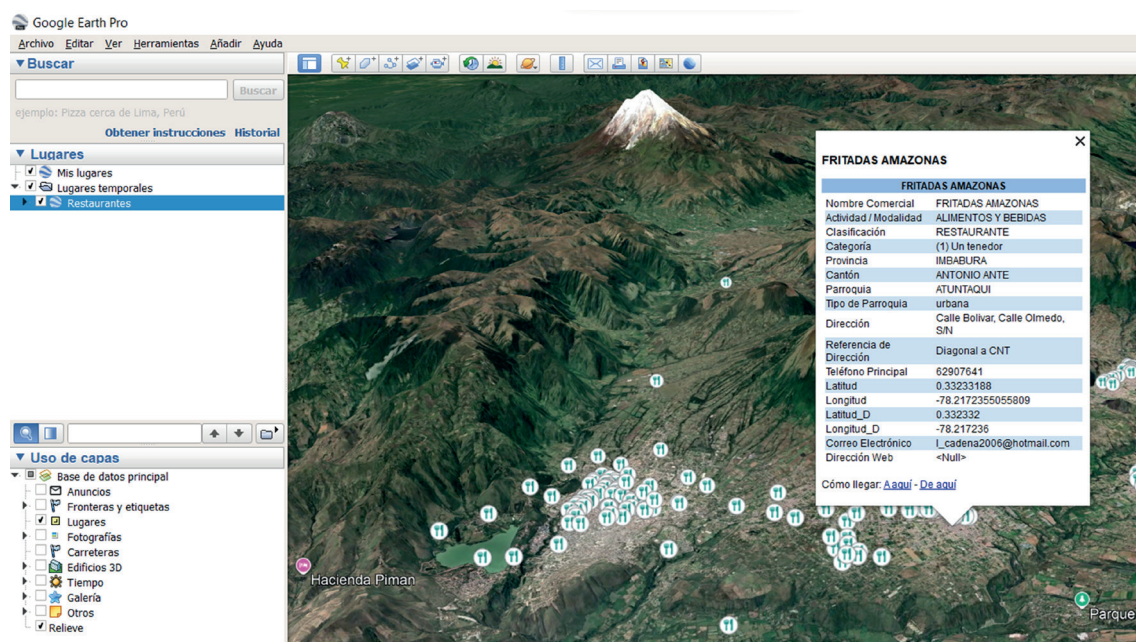
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Para configurar el geoprocesamiento, primero se debe elegir "Layer" y escoger la capa "Restaurantes" para después guardarla como "Restaurantes.kmz". El formato KMZ, que no es más que un KML comprimido, va a optimizar todo; lo que hace es unir varias características espaciales en un archivo pequeño.

A continuación, se debe seleccionar dónde guardar esos archivos dentro del SIG. Después de exportar, se puede abrir el archivo Restaurantes.kmz con Google Earth Pro para verlo en 3D y, con ello, inspeccionar los detalles con los símbolos en cada sitio.

Figura 32

Visualización de establecimientos turísticos en Google Earth Pro mediante archivo KML



Nota. Captura de pantalla propia del software Google Earth Pro (Google, 2025).

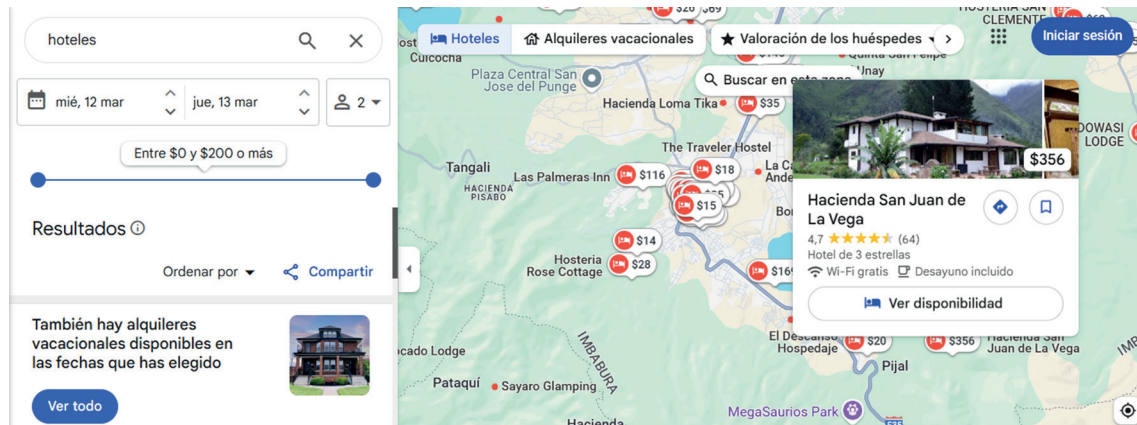
Otra alternativa para gestionar la información entre las aplicaciones espaciales involucra el empleo de una geodatabase en ArcGIS Pro a través de servicios de mapas, como Google Maps; es la manera correcta porque estos proveen información geográfica precisa y actualizada. Se necesita una persona que ingrese datos y agregue detalles de latitud y longitud para los nuevos puntos de interés turístico en Google Maps.

Del proceso anterior, se pueden generar recursos o entidades que no se encuentran en los catastros e inventarios turísticos en las bases de datos oficiales del Ministerio de Turismo para los visitantes y operadores turísticos en Imbabura. Si se decide implementar nueva información sobre entidades de

alojamiento, el proceso inicia con la consulta “hoteles en la provincia de Imbabura” en el cuadro de búsqueda de Google Maps. Esta acción permite extraer las coordenadas y los atributos de los establecimientos de alojamiento.

Figura 33

Resultados de búsqueda de alojamientos turísticos en Google Maps

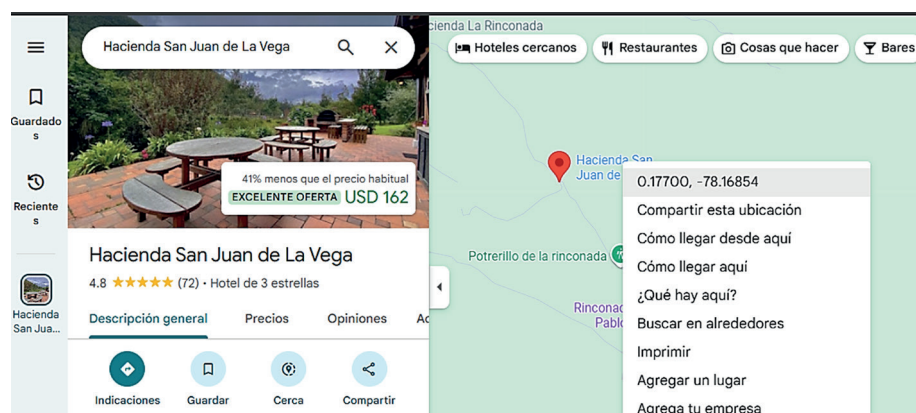


Nota. Captura de pantalla del sitio web de Google Maps (<https://www.google.com/maps>), realizada por los autores.

La Hacienda San Juan de la Vega se selecciona como entidad de referencia. El procedimiento comienza con la obtención de sus coordenadas geográficas mediante el acceso al menú contextual con un clic derecho sobre la ubicación seleccionada. A continuación, se copian los datos espaciales correspondientes, como se muestra en la Figura 34, y se completa la acción activando el comando con un clic izquierdo del ratón, tal como se observa en la imagen siguiente.

Figura 34

Menú contextual para copiar coordenadas geográficas en Google Maps

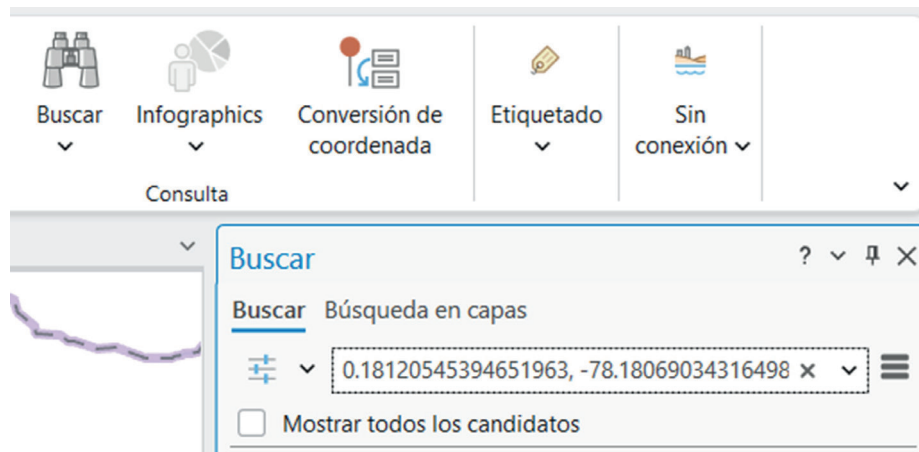


Nota. Captura de pantalla del sitio web de Google Maps (<https://www.google.com/maps>), realizada por los autores.

Una vez copiada la información al portapapeles, esta misma puede transferirse y usarse donde sea compatible. Al aplicar el proceso de búsqueda en la sección anterior, en ArcGIS Pro, el elemento buscado aparecerá resaltado, generalmente con un color cian, permitiendo así su reconocimiento exacto dentro del mapa.

Figura 35

Ingreso de coordenadas decimales para localizar un punto mediante la herramienta de búsqueda en ArcGIS Pro

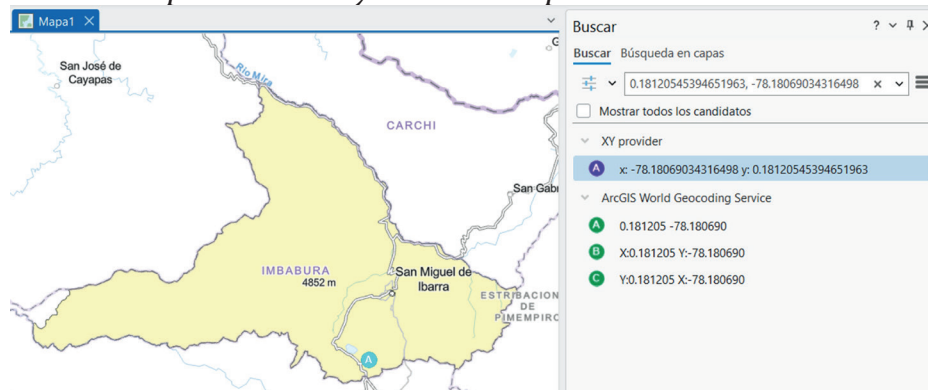


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Incorporar esta función a la capa de entidades requiere posicionar el cursor encima del punto. Después, con un clic derecho, aparece un menú contextual donde el usuario verá opciones para gestionar el punto de la geodatabase, a través de acciones como edición, asignación de atributos o incluso vincularlo con otras particularidades no espaciales.

Figura 36

Visualización de capas temáticas y localización por coordenadas en ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La integración de Google Maps en la gestión geográfica con ArcGIS Pro acelera la creación de entidades y facilita la recopilación y clasificación de datos espaciales. Los datos recopilados con su ubicación en Google Maps se transforman en entidades dentro de una geodatabase local. Luego, para el proceso de análisis y gestión, se incorporan a ArcGIS Pro. Este proceso ordena la captura y administración de datos espaciales, mejorando la consistencia de la información.

Acceso a datos con Web Scraping

El web scraping es una técnica ágil que extrae datos de sitios web, automatizándolos y transformando esa información en formatos claros y útiles en SIG. Esto, en el sector turístico, se vuelve práctico; permite recopilar datos actualizados de hoteles, restaurantes, eventos e incluso valoraciones de clientes. Toda esta información es útil para integrar en ArcGIS Pro, impulsando análisis espaciales más consistentes. El buen uso del web scraping abre un caudal de datos actualizados, lo cual optimiza la planificación y las decisiones para el manejo de los destinos turísticos.

Llevar a cabo el web scraping requiere un plan elaborado, seleccionar las herramientas correctas, entender la normativa legal vigente, una ejecución precisa y con un enfoque metódico y claro. En el turismo digital, la abundancia y diversidad de datos en la red presentan tanto oportunidades como obstáculos para recopilar información organizada.

Las técnicas de web scraping agilizan el acceso, la extracción y el proceso eficiente de información. Estas metodologías producen datos tanto cuantitativos como cualitativos, fundamentando análisis exhaustivos y respaldando decisiones con buena base. El web scraping, a veces referido como raspado de datos, es un método automatizado para recolectar datos de páginas web, analizando su estructura HTML o imitando la interacción del usuario. Tales herramientas hacen posible extraer datos no disponibles mediante API, convirtiendo páginas web en bases de datos estructuradas (Brenning y Henn, 2023).

En los SIG, el web scraping es útil para recopilar datos georreferenciados casi al instante, como publicaciones relacionadas con ubicaciones que luego se pueden incorporar en análisis espaciales. Esta práctica simula a menudo las acciones humanas en la web, como navegar, elegir enlaces o analizar etiquetas HTML, lo que la convierte en una forma eficaz de conseguir enormes cantidades de datos (Lotfi et al. 2023).

En el ámbito turístico, el web scraping automatiza la extracción de datos directamente de webs de reservas, críticas de viajeros y redes sociales georreferenciadas; esto facilita la creación de bases de datos con precios, disponibili-

dad, comentarios, eventos y patrones de búsqueda. Los datos son fundamentales para estudios de mercado y para prever la demanda turística. El proceso, casi siempre, comienza con la elección de webs destacadas, como Booking.com, TripAdvisor o plataformas de imágenes georreferenciadas; posteriormente, se emplean herramientas como Maps Scraping, Thunderbit, Outscraper e Import. Para simular la navegación, luego se identifican los componentes HTML, junto con los datos que se recogen, tales como nombres, ubicaciones, tarifas y también las retroalimentaciones. Después, esta información se transforma en tablas o mapas, algo perfecto para su análisis.

De estas fuentes, se obtienen opiniones, puntuaciones, fechas, ubicaciones y etiquetas turísticas (Brenning y Henn, 2023). Los resultados se guardan en bases de datos o SIG, lo que facilita analizar las tendencias del turismo, la sostenibilidad y el comportamiento del turista. Los datos se integran en SIG y otras herramientas con el objetivo de crear mapas de calor, identificar rutas turísticas y analizar la sostenibilidad y la demanda (Hoffmann et al., 2022).

El web scraping es un proceso que recolecta datos sin alterar; a veces enfrenta fallos inesperados. Esto sucede por cambios en el HTML, problemas de significado o duplicaciones. Por eso, limpiar, ordenar y validar bien los datos garantiza que la información sea confiable (Zhang et al. 2023). Los datos de ubicación en la web tienen leyes, licencias y normas. Algunas plataformas permiten el acceso mediante acuerdos, mientras que otras lo restringen. En todos los casos es necesario actuar con cautela, respetar las normas de uso, evitar la utilización de datos privados sin autorización y citar adecuadamente las fuentes de información.

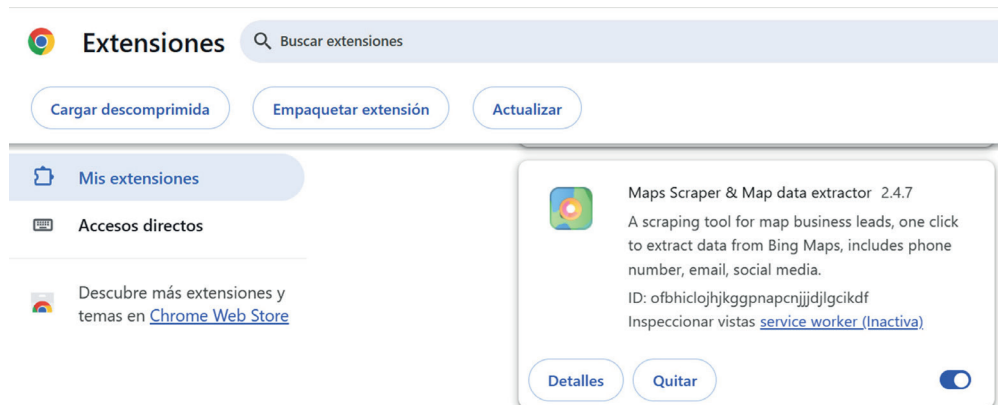
Maps Scraper recopila y organiza datos como nombres de empresas, direcciones, coordenadas, teléfonos, horarios y hasta lo que opina la gente, todo en un resumen preparado para analizar en SIG. Este código, llamado Maps Scraper, extrae datos espaciales de sitios como Google Maps y los convierte en formatos comprensibles para ser estudiados con los SIG.

Al ejecutar este complemento, se obtienen datos sobre hoteles, restaurantes, museos y otros puntos de interés para crear itinerarios en actividades turísticas. Esta información se ingresa en ArcGIS Pro construyendo capas temáticas útiles para planificar el territorio. Maps Scraper mejora la información oficial, proporcionando datos actualizados y fáciles de consultar.

Para instalarlo en Google Chrome, ingrese a la Chrome Web Store y busque "Maps Scraper & Map Data Extractor". A continuación, active el botón "Agregar a Chrome" haciendo clic y, de inmediato, "Agregar extensión" para conceder permiso al navegador. Una vez instalada, el ícono de la extensión aparecerá en la barra principal del navegador.

Figura 37

Extensión “Maps Scraper & Map Data Extractor” en el navegador Google Chrome

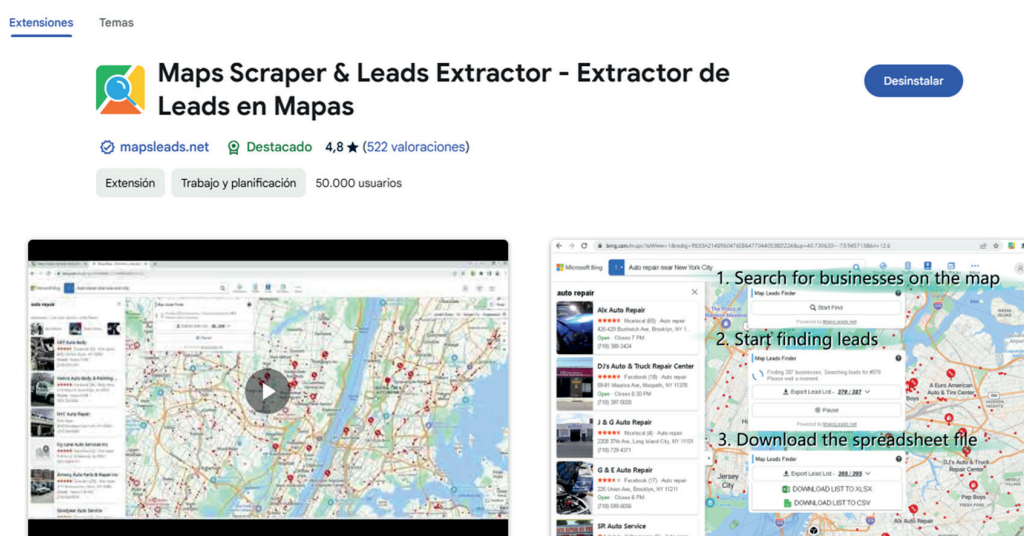


Nota. Captura de pantalla propia del navegador Google Chrome (Google, 2025).

Para la instalación de la extensión, necesita otorgar permiso para acceder a Google Maps. Esto se hace desde el navegador web usando la barra de búsqueda para encontrar lugares específicos, como restaurantes en Ibarra. Después de que aparezcan los resultados, la extensión Maps Scraper se activa usando el ícono que está en la barra de herramientas del navegador. Ahí comienza la extracción ordenada de datos geoespaciales de los resultados encontrados.

Figura 38

Página de Google Chrome con la extensión “Maps Scraper & Leads Extractor”



Nota. Captura de pantalla de la Chrome Web Store (Google, 2025), realizada por los autores.

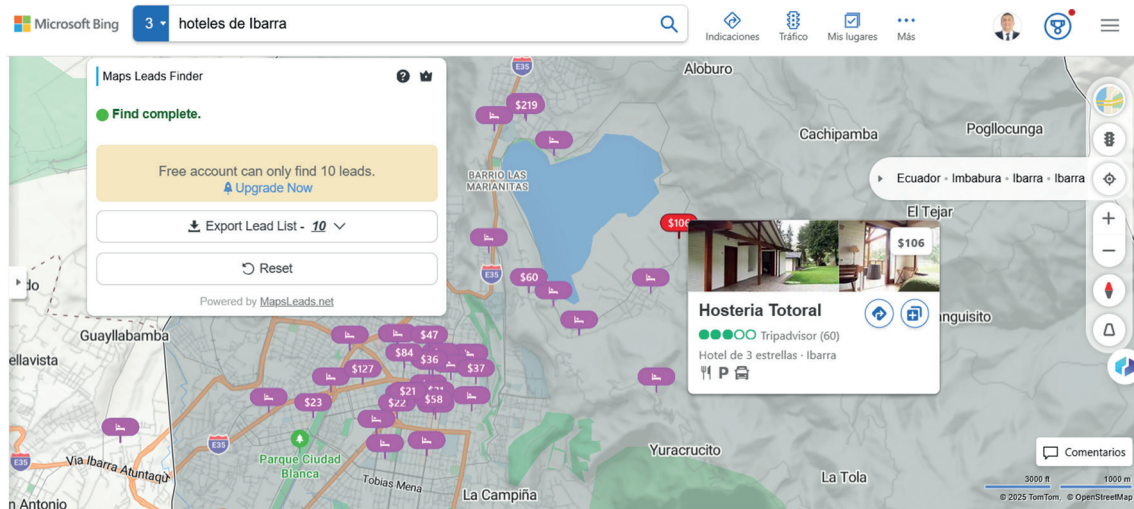
Los parámetros de extracción son:

- Datos de distintos tipos: como nombre, dirección, coordenadas geográficas, número de teléfono, valoraciones y reseñas.
- Cantidad de registros: define el número total de resultados que se desean obtener en la consulta.
- Formato de exportación: establece el tipo de archivo para almacenar la información, como CSV, Excel o JSON.

Este estudio examina los procedimientos de búsqueda y extracción de datos relacionados con establecimientos hoteleros en la ciudad de Ibarra, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 39

Resultados de búsqueda de establecimientos hoteleros en Microsoft Bing Maps con la extensión Maps Leads Finder



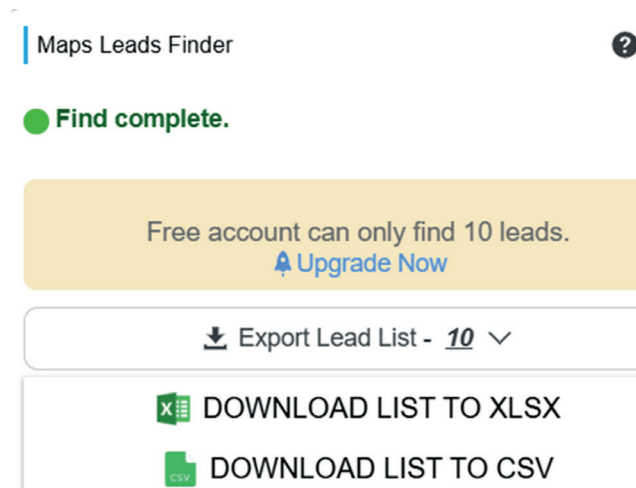
Nota. Captura de pantalla del sitio web Bing Maps (<https://www.bing.com/maps>), realizada por los autores.

Microsoft Bing extrae datos desde su extensión y obtiene información de Google Maps para recolectar datos descriptivos y espaciales. A veces, el tiempo necesario para completar esta tarea varía mucho debido a los datos que se procesan; a veces tarda solo unos segundos, otras veces puede tardar algunos minutos.

Cuando la extensión finalmente termina de procesar toda la data, es posible exportarla fácilmente en formatos bien ordenados, como CSV, JSON o GeoJSON. Con esta función, se puede incluir la información en SIG y, por otro lado, también en plataformas para el análisis de datos.

Figura 40

Maps Leads Finder con opciones de descarga de resultados en XLSX y CSV



Nota. Captura de pantalla del sitio web Bing Maps con la extensión Maps Leads Finder (<https://www.bing.com/maps>), realizada por los autores.

Después de descargar la información, se verifica la concordancia y veracidad de los datos en el archivo de Excel, lo cual ayuda a mantener la estructura en detalle antes de exportar e integrar en ArcGIS Pro.

Figura 41

Hoja de cálculo generada por la extensión Maps Leads Finder con datos de establecimientos hoteleros

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Maps-Leads-Finder_1740083375046'. The spreadsheet has a table with 6 columns: Name, Address, Latitude, Longitude, Website, and Phone. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F
	Name	Address	Latitude	Longitude	Website	Phone
1						
2	Hotel Miraflores	Ave Perez Guerrero Y Bolivar, Ibarra, Imbabura Province 100150	0.34562099	-78.119133		+593 6-295-3144
3	Hosteria Totoral	Autopista Internacional de Yahuarcocha KM 5, Ibarra, Imbabura Province 100150	0.36831799	-78.0896301		+593 6-257-7299
4	Hosteria Cananvalle	Sector Cananvalle, Ibarra EC100150	0.35766	-78.1498489	https://hosteriacanavalle.hotelz.top	098 260 9132
5	Hosteria Quinta San Clemente	Via San Clemente Km3, Ibarra, Imbabura 100132	0.29478499	-78.1257935		(06) 304-7198

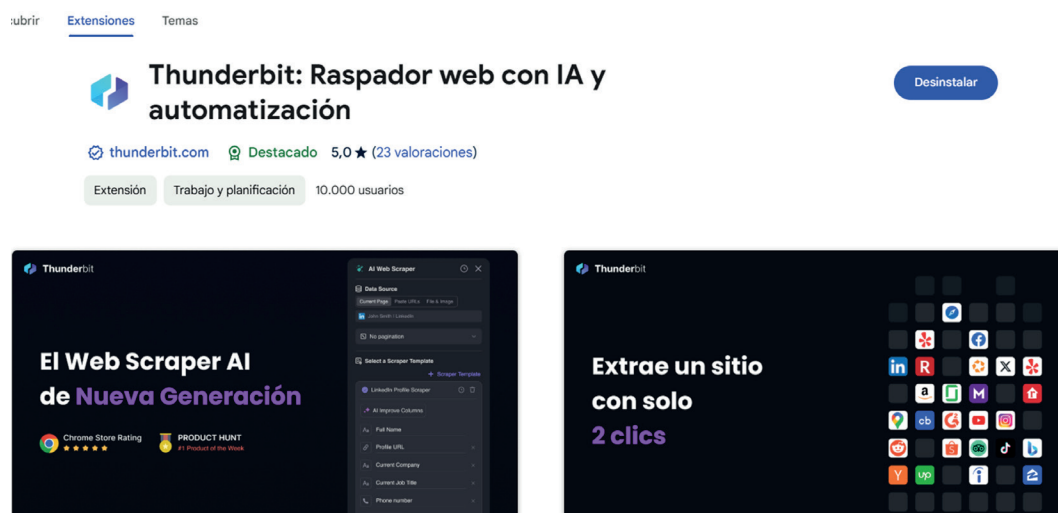
Nota. Captura de pantalla de Microsoft Excel (Microsoft, 2025), realizada por los autores.

Thunderbit es una aplicación que facilita la extracción automatizada de datos. Esta herramienta hace más fácil la extracción automatizada de datos. La aplicación, ejecutada como una extensión del navegador, emplea procesos de automatización web fundamentados en inteligencia artificial para extraer y ordenar datos, prescindiendo de experiencia en programación. Esta app funciona como una extensión del navegador y usa la IA para extraer y ordenar datos sin necesidad de saber programar.

Esta herramienta en la industria turística habilita la recolección metódica de información desde sitios web especializados en turismo. Es fundamental en turismo, ya que recopila datos de páginas web especializadas. La cartografía producida permite su integración con otras plataformas y aplicaciones para análisis y visualización de datos espaciales de manera natural. Los mapas que se crean con esto permiten integrarlos con otras plataformas y aplicaciones para analizar y mostrar datos espaciales.

Figura 42

Página de la Chrome Web Store de la extensión “Thunderbit: Raspador web con IA y automatización”

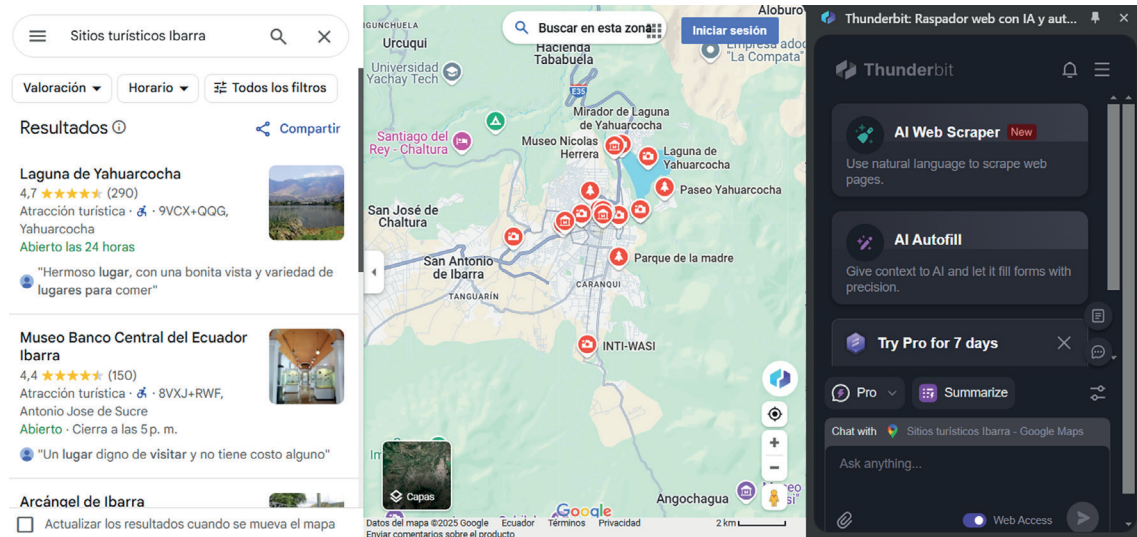


Nota. Captura de pantalla de la Chrome Web Store (Google, 2025), realizada por los autores.

Búsqueda de datos:

Figura 43

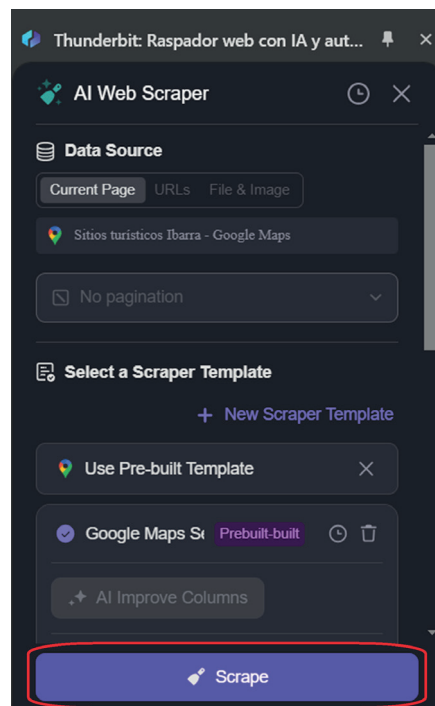
Resultados de búsqueda de sitios turísticos en Ibarra mostrados en Google Maps junto al panel de la extensión Thunderbit



Ejecución del Scraping:

Figura 44

Configuración del módulo “AI Web Scraper” en la extensión Thunderbit para extraer datos de Google Maps

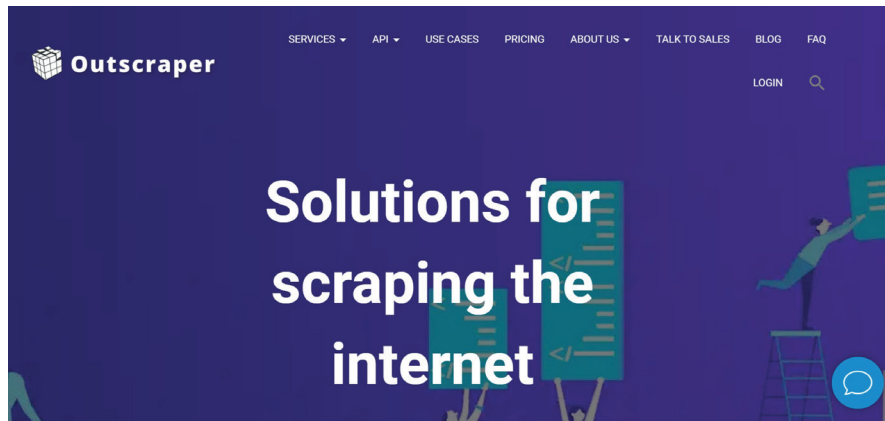


Nota. Captura de pantalla de la extensión Thunderbit en Google Chrome (Google, 2025), realizada por los autores.

Outscraper es una extensión o componente que facilita la recolección rápida de datos de Google Maps y otros sitios web similares. La herramienta destaca por lo fácil que es obtener información, mucha información sobre negocios, lugares relevantes y hasta las opiniones de la gente, todo con su correspondiente georreferencia. Esto es característico de proyectos turísticos que requieren datos espaciales confiables para sus análisis.

Figura 45

Página principal del servicio de scraping web Outscraper

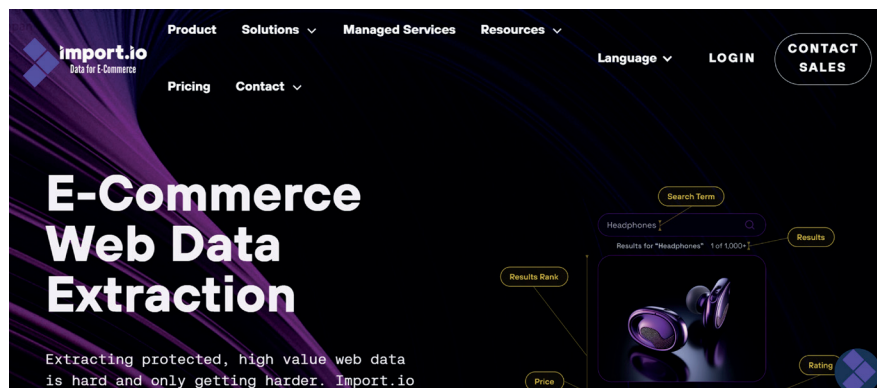


Nota. Captura de pantalla del sitio web Outscraper (<https://outscraper.com>), realizada por los autores.

Import.io es una plataforma que transforma datos semiestructurados de la red. Resulta útil en turismo, extrayendo información de portales online, para análisis geoespaciales y también para decisiones tácticas. Por esto, se depura la data, a la vez que se agiliza el manejo de grandes volúmenes; eso sí, mejora los análisis en la gestión turística basada en datos.

Figura 46

Página principal de la plataforma de extracción de datos web import.io



Nota. Captura de pantalla del sitio web import.io (<https://www.import.io>), realizada por los autores.

El uso de estas herramientas exige apegarse a las políticas y los términos que fija cada plataforma; proteger la información obtenida en un manejo ético y confiable es totalmente necesario, según la ley actual.

A nivel mundial, la geolocalización y el manejo de datos espaciales de forma adecuada son fundamentales para que los sistemas turísticos inteligentes crezcan, los mismos que son adaptables y personalizados.

En el turismo, la información geoespacial ayuda a revelar y analizar los patrones del movimiento turístico, es decir, a examinar la conectividad entre destinos e infraestructura para poder identificar lugares relevantes para distribuir y crear nuevos servicios turísticos. Estas aplicaciones fomentan una planificación basada en la sostenibilidad. De este modo, la experiencia del visitante mejora y los recursos del territorio se protegen.

Geoportales de información turística

Un geoportal es un elemento en las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) que facilita la búsqueda y el intercambio de información geoespacial a través de servicios como WMS y WFS (Bosso et al., 2025). Los geoportales facilitarán el intercambio de metadatos y también funciones geográficas entre usuarios y proveedores, lo que reduce redundancias e inconsistencias en el uso de la información.

Igualmente, los geoportales impulsan el acceso, visualización y descarga ordenada de información geoespacial. Esas plataformas exhiben recursos cartográficos renovados y metadatos que validan la trazabilidad y la calidad de los datos, algo crucial para la investigación y el manejo de información geográfica.

En el sector turístico, la información espacial derivada de las IDE permite analizar los patrones de flujo de turistas, mejorar rutas y perfeccionar las estrategias de promoción turística. También facilita la gestión eficiente de la capacidad de carga en ecosistemas turísticos. Muchos geoportales dan acceso a datos espaciales en formatos comunes en los SIG, como shapefile (.shp), que funciona bien con ArcGIS Pro y bases de datos espaciales; asimismo, CSV con coordenadas geográficas, que se integran en muchas plataformas SIG.

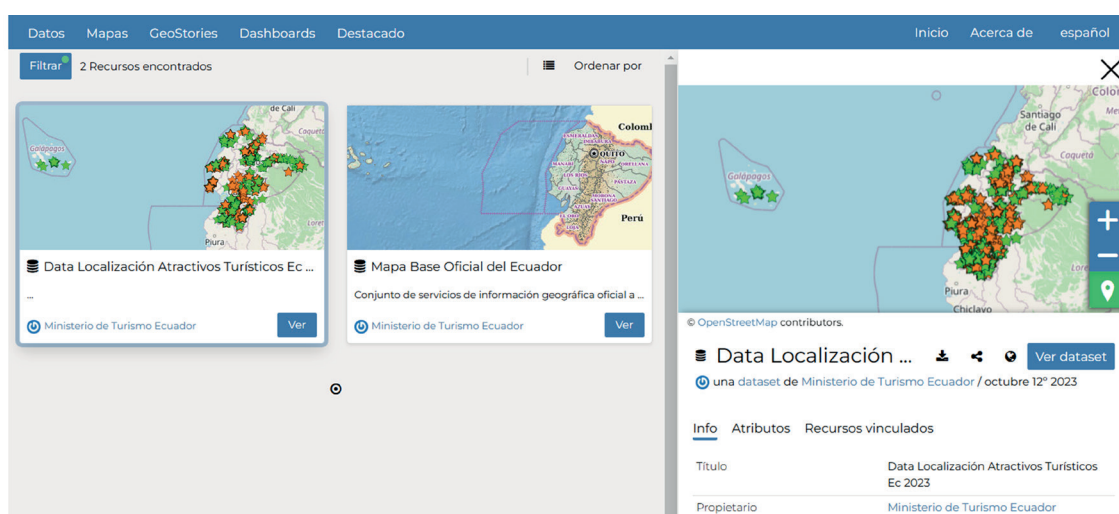
En Ecuador, distintas instituciones se encargan de recolectar y divulgar datos geoespaciales actualizados, mostrando la localización, las características singulares y el atractivo turístico de la nación. Esa información ayuda a una administración territorial más eficiente, apoyada en información verificada.

Geoportal del Ministerio de Turismo

El geoportal oficial ofrece múltiples fuentes de datos geospaciales sobre atractivos turísticos, disponibles para consulta y análisis directo por parte de los usuarios.

Figura 47

Vista del geoportal del Ministerio de Turismo del Ecuador con el dataset de localización de atractivos turísticos



Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) remiten al Ministerio de Turismo sus fichas jerarquizadas de los atractivos; el Ministerio procede a actualizar y consolidar la base nacional de datos turísticos. Es así como el GeoVisor del GeoPortal de Atractivos Turísticos del Ministerio de Turismo del Ecuador, siendo una plataforma interactiva, posibilita visualizar la ubicación y las peculiaridades de los principales atractivos naturales y culturales del país; estos están organizados por provincias.

La información está organizada en categorías temáticas, como la naturaleza, la cultura, las infraestructuras turísticas y otros aspectos para administrar y realzar el sector. El portal también incorpora herramientas sofisticadas de consulta y análisis, filtros por provincia y tipología de atracción, e incluso algunos criterios específicos, posibilitando una exploración profunda del inventario turístico nacional. Aparte de eso, integra capas informativas geospaciales con funciones para calcular distancias, exportar mapas y acceder a datos bien detallados interactuando directamente con los elementos del visor.

La plataforma facilita servicios geospaciales, WMS y WFS, permitiendo integrar sus datos con otros SIG, algo útil para investigadores, planificadores, gestores turísticos y quienes proporcionan acceso al catastro turístico nacio-

nal, donde se guarda la información oficial de hoteles, restaurantes, agencias y guías. También posee metadatos completos de cada capa informativa, que contienen origen, fecha de actualización y el sistema de referencia espacial.

Sistema Nacional de Información (SNI) - Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

El Sistema Nacional de Información, liderado por el INEC, es una de las principales fuentes de datos del Ecuador. En esta institución, la información estadística y geoespacial se centraliza, organiza y difunde sobre demografía, economía, sociedad y territorio. En lo referente al turismo, el SNI proporciona información vital para entender la oferta, la demanda y analizar los cambios poblacionales para la planificación del desarrollo de lugares turísticos, garantizando decisiones fundadas en datos actuales.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos y otras instituciones estatales construyen una plataforma; esta sirve para ordenar, entrelazar y compartir información vital, lo que a su vez facilita la planificación y la toma de decisiones dentro del gobierno. El Decreto Ejecutivo 1577, emitido en 2009, insta a las entidades públicas a cargar su información al SNI, así posibilitando la creación de indicadores y facilitando la difusión de datos geográficos accesibles; de esta forma, se fomenta el avance del país (SNI, 2014).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos trabajan juntos para mejorar el geoportal estadístico nacional, y eso ayuda a integrar mejor los datos estadísticos y los datos del mapa en Ecuador. Esto busca verificar la infraestructura tecnológica, verificar los datos existentes y capacitar a la gente para usar sistemas y tecnologías para manejar la información geográfica (ECLAC, 2025).

El Sistema Nacional de Información y el Instituto Nacional de Estadística y Censos han desarrollado procesos de interoperabilidad de datos junto a las entidades gubernamentales, todo con el objetivo de integrar, estandarizar y compartir información de manera totalmente sistemática. Esta colaboración abre las puertas a la comunidad investigadora, a instituciones académicas y, por supuesto, a los organismos públicos y productivos, para que puedan acceder a datos actualizados y ya verificados.

Figura 48

Vista del portal del Sistema Nacional de Información (SNI)



Nota. Captura de pantalla propia del portal (SNI) (<https://sni.gob.ec/>), realizada por los autores.

El Sistema Nacional de Información ofrece al público muchos datos geoespaciales y estadísticos, facilitando el acceso a numerosas herramientas y recursos útiles. El SNI presenta mapas que revelan datos de variables demográficas, económicas y sociales, que abarcan los niveles parroquiales, cantonales y provinciales, para decirlo brevemente.

La información se encuentra disponible en formatos compatibles con SIG; estos incluyen información detallada de los censos poblacionales, encuestas exhaustivas sobre empleo, pobreza, salud y educación. El Geoportal del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador se presenta como una infraestructura tecnológica dedicada a integrar y difundir información estadística y geoespacial. El portal ofrece servicios web, como Web Map Services (WMS) para mostrar mapas y Web Feature Services (WFS), lo que posibilita el acceso a datos vectoriales, lo cual es beneficioso. Por otro lado, los metadatos y los catálogos de objetos son herramientas imprescindibles para la documentación, el descubrimiento y el aprovechamiento eficaz de la información geoespacial.

Figura 49

Vista del geoportal del Instituto Nacional de Estadística y Censos



Nota. Captura de pantalla del geoportal del Instituto Nacional de Estadística y Censos (https://www.ecuador-cencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Geografia_Estadistica/Micrositio_geoportal/index.html) realizada por los autores.

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (2014) implementó un sistema de codificación que funcionó perfectamente. Desde el año 1944, los censos ecuatorianos revelaron cómo el INEC perfeccionó la cartografía y digitalizó los procesos censales. La cartografía censal destaca la gran importancia de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), que proporciona el marco tecnológico y las reglas necesarias para administrar e intercambiar datos espaciales de manera eficiente.

Geoportal de Datos Abiertos

Las plataformas de datos abiertos son un recurso útil, casi imprescindible, para la gestión de información geoespacial en proyectos turísticos. Estos repositorios son como una llave que facilita el acceso a mapas, muchos datos y archivos shapefile actualizados, con énfasis en información de censos e indicadores socioeconómicos.

Figura 50

Sección “Geográficos” del portal Datos Abiertos del Gobierno del Ecuador



Nota. Captura de pantalla del sitio web Datos Abiertos (<https://www.datosabiertos.gob.ec>), realizada por los autores.

Este portal contiene numerosos datos de colecciones espaciales de organismos nacionales como el Instituto Geográfico Militar (IGM), el Instituto de Investigación Geológica y Energética (IIGE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería. La plataforma reúne datos, especialmente para el manejo territorial y el turismo; hay mapas del uso de suelo.

El portal muestra registros del monitoreo satelital de cultivos; sirve para saber cuántas hectáreas están sembradas con arroz, maíz y soya e incluso revela series de tiempo históricas y más información geográfica relevante, como datos agroclimáticos de alta resolución, mapas de riesgo para evitar problemas con inundaciones, sequías y heladas, así como estudios de vulnerabilidad y de riesgo integrado.

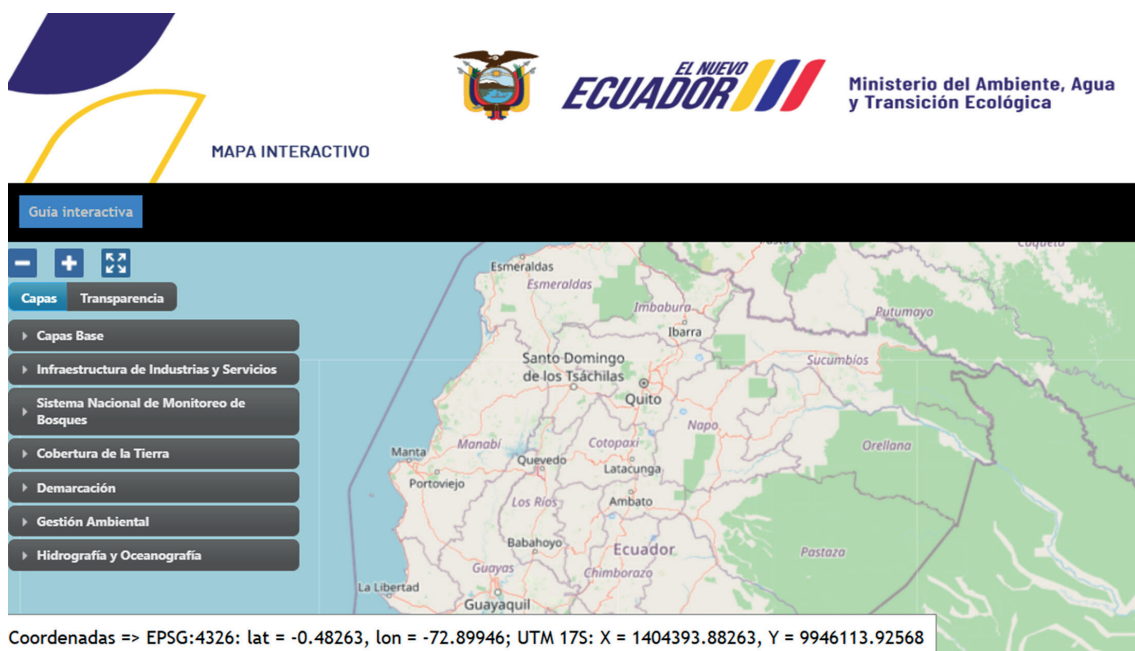
Los datos son accesibles en varios formatos, compatibles con SIG, también con herramientas de análisis estadístico; algunos ejemplos son Web Map Service (WMS), OpenLayers, archivos ODS y CSV, XLSX y paquetes ZIP.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

El Ministerio del Ambiente suministra datos geoespaciales respecto a variables ambientales, biodiversidad, áreas protegidas y cobertura del suelo. Esta plataforma es una fuente útil para obtener archivos vectoriales, como shapefiles, para análisis territorial, planificación ambiental y conservación de recursos naturales.

Figura 51

Mapa interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador



Nota. Captura de pantalla del geoportal (<http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>), realizada por los autores.

El Mapa Interactivo del Ministerio del Ambiente de Ecuador es una herramienta en línea, diseñada para explorar y analizar el territorio ecuatoriano, con un énfasis especial en el aspecto ambiental. Esta plataforma exhibe capas informativas cartográficas, las cuales se pueden activar o desactivar según la información que se desee analizar.

El sistema muestra datos sobre infraestructura ambiental; pongamos, como plantas de tratamiento, centros de acopio de basura y sus sitios de disposición. La plataforma también incluye información detallada del sistema de áreas protegidas, como parques nacionales, reservas ecológicas, manglares y humedales, mostrando su tamaño, categoría y su ubicación exacta.

De igual forma, brinda acceso a información geoespacial de ríos, lagos, represas y cuencas hidrográficas; esto ofrece capas temáticas sobre inundaciones, sismos y erupciones, es decir, muestra toda la información sobre el uso del suelo, su vegetación, alturas, pendientes y la cobertura del terreno.

Los recursos resultan útiles para llevar a cabo estudios turísticos, así como evaluaciones ambientales y también proyectos de ordenamiento territorial. De igual manera, los recursos colaboran con actividades educativas y brindan soporte a la toma de decisiones informadas en la gestión de recursos naturales. La plataforma igualmente comprende herramientas para mediciones espaciales, así como la identificación de puntos con coordenadas geográficas, la

exportación de cartografía personalizada en formato PDF o de imagen y también la descarga de datos en formato vectorial, como los archivos shapefile.

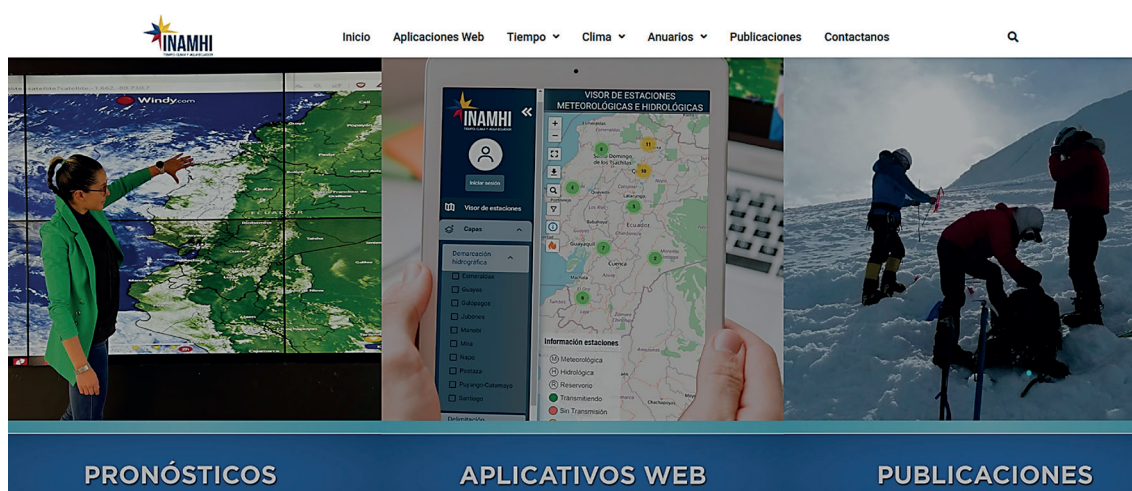
Portal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

El INAMHI proporciona datos oficiales sobre variables climáticas, hidrológicas y meteorológicas en Ecuador. En su portal, uno puede acceder a registros históricos y también a datos en tiempo real de temperatura, precipitaciones, vientos y caudal hídrico. Dichos datos se utilizan en el ámbito turístico para planificar actividades al aire libre, así como para la evaluación de riesgos climáticos y garantizar la seguridad de los visitantes.

Adicionalmente, esto facilita la gestión sostenible de destinos ubicados en zonas de alta sensibilidad ambiental. En conjunto con GeoGlows, un programa global diseñado para pronósticos hidrológicos mediante modelos, satélites y datos geoespaciales, el INAMHI puso en marcha una plataforma integrada. La plataforma reúne instrumentos útiles para monitorear y acceder a información hidrometeorológica y geoespacial, incluyendo pronósticos de lluvia, mediciones satelitales de precipitación y otras variables climáticas. Acceder a esta información es perentorio para la organización y gestión turística.

Figura 52

Visualizador de servicios y aplicaciones en el portal del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI de Ecuador

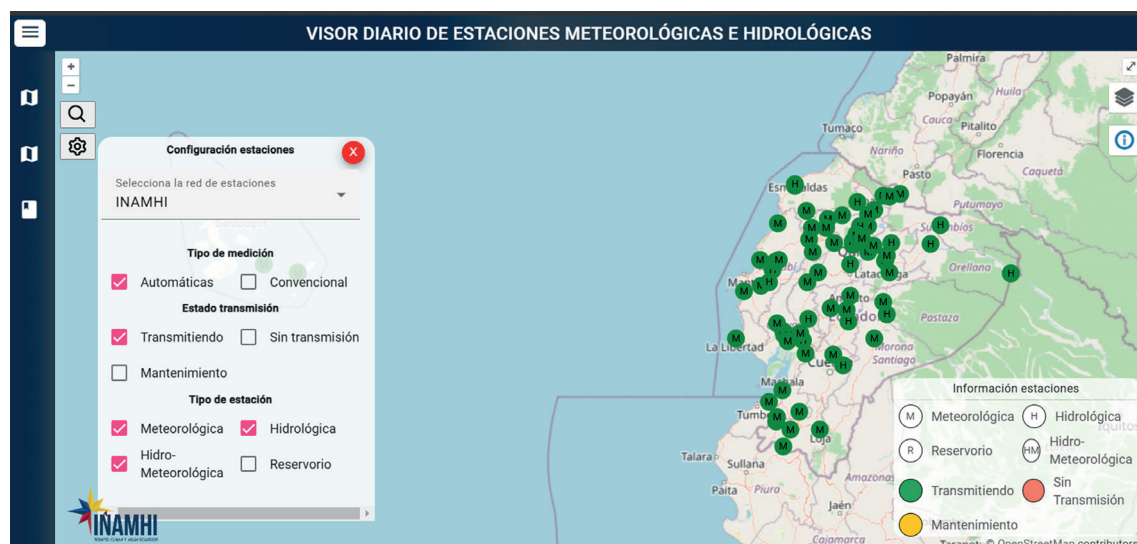


Nota: Captura de pantalla del sitio web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI (<https://servicios.inamhi.gob.ec/>), hecha por los autores.

El INAMHI ofrece un visor hidrometeorológico en donde se pueden observar datos climáticos precisos y siempre actualizados, como la temperatura, la humedad, la presión y las lluvias. El instrumento proporciona información detallada y en tiempo real, a través de formatos como JPG, PDF, SHP y otros más.

Figura 53

Visor diario de estaciones meteorológicas e hidrológicas del INAMHI



Nota. Captura de pantalla del sitio web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI (<https://www.serviciometeorologico.gob.ec>), realizada por los autores.

Portal del Gobierno Autónomo Descentralizado de Imbabura

Los Sistemas de Información Geográfica almacenan, procesan y exhiben datos geoespaciales relativos a sitios turísticos. En Imbabura, Ecuador, dichos sistemas brindan soporte en la gestión territorial e incluso promueven el turismo, fomentando el desarrollo sostenible y la mejora en la interacción entre los visitantes y el entorno natural.

En el portal web de la Prefectura de Imbabura se aloja el Visor Geográfico, una interesante herramienta digital del Sistema de Información Local que permite explorar datos precisos y actuales del territorio; esto es, a través de mapas interactivos y bases de datos espaciales. El propósito es simple: facilitar el análisis y la planificación del territorio provincial. El visor geoespacial ubica con precisión atractivos turísticos, rutas de acceso, zonas protegidas, entornos naturales, carreteras y también servicios en la provincia, por lo que toda esta información ayuda en la planificación de viajes, en el diseño de

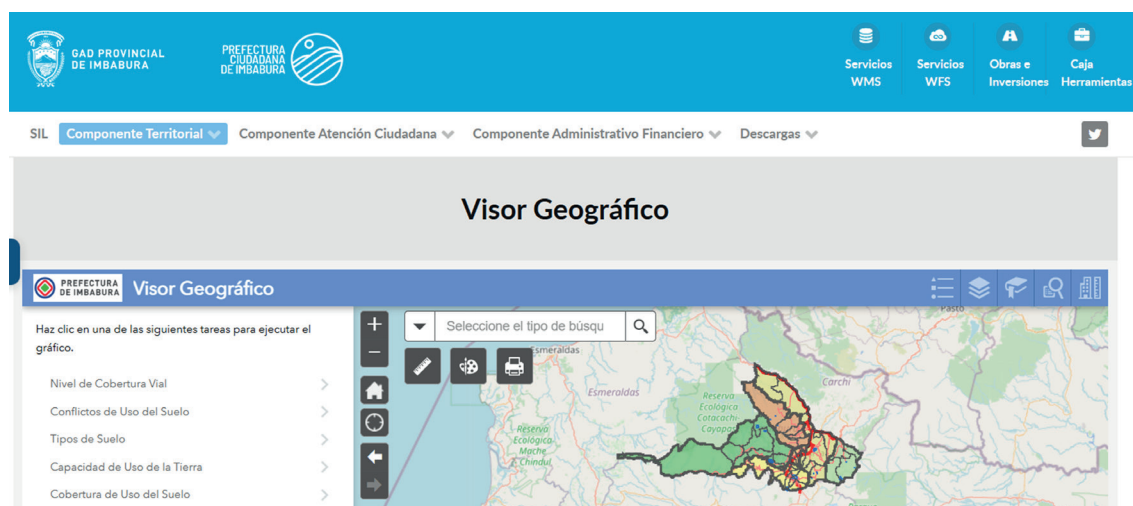
rutas temáticas y en la identificación de zonas con potencial para inversión turística sostenible.

El visor posibilita interactuar con muchas capas geográficas, mediante servicios WMS y WFS, simplificando la visualización y la descarga de datos espaciales de los servidores provinciales del gobierno. Esta práctica en turismo ayuda a examinar el estado infraestructural en ciertos lugares, estimar la factibilidad de propuestas turísticas rurales y fomentar la colaboración entre la población y la administración pública.

Esta plataforma cuenta con herramientas para medir distancias, descubrir coordenadas, producir mapas imprimibles y otras funciones para la gestión territorial. En lo turístico, estas utilidades ayudan a crear circuitos, estimar tiempos de viaje, estudiar paisajes y medir el impacto ambiental de las actividades turísticas.

Figura 54

Visor geográfico del GAD Provincial de Imbabura para la gestión territorial

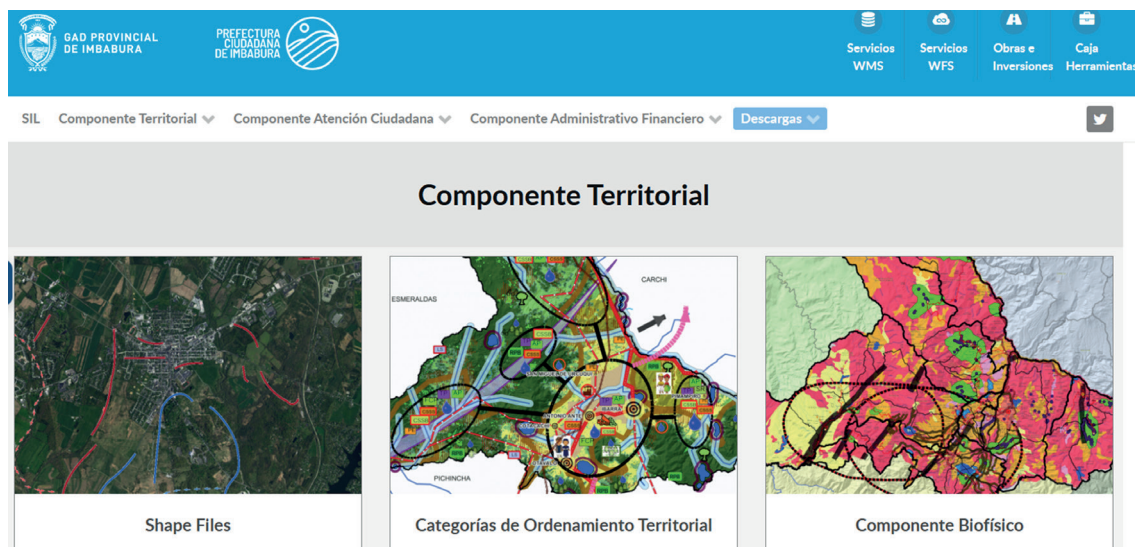


Nota. Captura de pantalla del geoportal de la Prefectura de Imbabura (<https://www.imbabura.gob.ec>), realizada por los autores.

El portal geoespacial de Imbabura presenta una sección de descargas, donde se encuentran shapefiles geográficos, documentos técnicos y modelos territoriales actualizados. Estos recursos incluyen cartografía temática, análisis espaciales y descripciones organizadas por sistemas territoriales. La plataforma proporciona información geográfica precisa, estandarizada, facilitando un acceso a datos interoperables, súper útiles para análisis y planificación del territorio.

Figura 55

Sección “Componente Territorial” con opciones de descarga de información geoespacial en el portal del GAD Provincial de Imbabura



Nota. Captura de pantalla del sitio web de la Prefectura de Imbabura (<https://www.imbabura.gob.ec/index.php/descargas/componente-territorial>), realizada por los autores.

Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG)

La IEDG es, en realidad, una plataforma nacional. Esta plataforma fusiona, además de estandarizar, la información cartográfica y geoespacial del Ecuador, así como la información generada por diversas instituciones públicas y privadas del país. Pretende garantizar el acceso sin restricciones, la interoperabilidad de datos y una alta calidad.

En el mundo del turismo, la IEDG emerge como una herramienta estratégica vital, dotando de información siempre actualizada. Esto se centra en límites administrativos, las intrincadas redes de transporte, las áreas protegidas y los valiosos recursos naturales, posibilitando así la concepción de proyectos que sean más eficientes y sostenibles, todo ello basándose en evidencia geográfica confiable.

El sistema incluye políticas, normativas técnicas, capacidades humanas, plataformas tecnológicas y conjuntos de datos, focalizados en la gestión sistemática de la información geoespacial en el territorio. El Instituto Geográfico Militar (IGM) lidera el procedimiento y garantiza el acceso, la interoperabilidad y, por supuesto, el uso eficiente de datos espaciales.

En el mundo del turismo, poseer datos geoespaciales precisos multiplica las oportunidades de identificar sitios con potencial para progresar, planificar viajes y, también, manejar los bienes naturales y culturales de manera responsable. El IEDG crea mapas temáticos útiles para planificar rutas turísticas considerando la biodiversidad y el legado cultural.

Una base de datos sobre el turismo admite que se desarrollen nuevos destinos, incluso en zonas rurales a menudo ignoradas, ahora integrándose a las rutas con información de emprendimientos que se encuentran en su recorrido. Analizar la información espacial simplifica la evaluación del potencial turístico y la gestión del territorio, protegiendo ecosistemas y áreas culturales valiosas.

Los datos públicos del IEDG estimulan la colaboración entre el gobierno, el sector privado y el mundo de los investigadores. Universidades y centros de estudio pueden emplear esta información para proyectos sobre impacto ambiental, examinar la conectividad y proponer un turismo que beneficie al planeta.

Figura 56

Página de descargas de información geográfica de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG)



Nota. Captura de pantalla del sitio web de la IEDG (<https://iedg.sni.gob.ec/servicios/descargas/>), realizada por los autores.

Portal de cartografía temática SIGTIERRAS

El portal cartográfico SIGTIERRAS de Ecuador, manejado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), exhibe mapas digitales de la mayor parte del país. El sistema también muestra mapas con detalles del suelo, su uso, incluso el potencial productivo, las ortofotos y datos catastrales del campo, información del suelo y datos de drenaje.

La información geoespacial ayuda al turismo a detectar áreas naturales, agrícolas, forestales y urbanas de forma rápida. Estos datos sirven para planear rutas de aventura, senderos de interpretación y circuitos en bicicleta. Por otro lado, la cartografía ayuda a disminuir el daño ambiental en zonas delicadas. Las ortofotos de gran resolución muestran detalles de paisajes, agua, caminos y plantas. La información catastral y la evaluación de terrenos rurales para el turismo comunitario y emprendimientos privados también permiten localizar predios, demarcar límites y calcular valores espaciales.

El MAG juega un papel vital para generar y administrar datos geoespaciales, con potencial para impulsar el turismo. A través del Geoportal del Agro Ecuatoriano, se proveen datos cartográficos sobre zonificación agroecológica, estimaciones de cultivos y perfiles de suelos, que son un apoyo para la identificación de áreas idóneas para el agroturismo.

Esta tarea guarda relación con el Ministerio de Turismo a través de iniciativas como “Pueblos Mágicos”, creadas para exaltar localidades con distintivos culturales y naturales inigualables, muchas de las cuales están relacionadas con la agricultura y la producción local.

Figura 57

Página de inicio del Centro Geomático Virtual del Programa SIGTierras



Nota. Captura de pantalla del sitio web del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (<http://www.sigtierras.gob.ec/centro-geomatico-virtual/>), realizada por los autores.

Inventario de Datos Geográficos y Sensores Remotos

El Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos es una plataforma que combina datos cartográficos con registros de imágenes satelitales, fotografías aéreas y teledetección. Su propósito principal es facilitar el acceso a datos actualizados de la tierra, junto con sus recursos y los cambios constantes. En el turismo, el inventario entrega información sobre lugares interesantes, vigila ecosistemas frágiles y planifica destinos de manera responsable, siempre considerando lo ambiental, lo cultural y su acceso.

La plataforma está dirigida por el Sistema Nacional de Información de Ecuador, que es parte fundamental de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales. Todo esto se hizo por la necesidad de tener algo para organizar, guardar y compartir información geoespacial generada o conseguida por las entidades públicas, mejorando así el control de los datos en todo el país.

La meta del inventario radica en asegurar la información geográfica, haciéndola clara, accesible y disponible; esto facilita su integración en la planificación del territorio, la creación de políticas y la toma de decisiones. En otras palabras, el inventario se ocupa de garantizar que la información se mantenga actualizada, estandarizada y con soporte técnico adecuado.

El inventario se basa en un marco metodológico estandarizado que incluye el registro, la clasificación y la validación de metadatos. Este opera empleando el Perfil Ecuatoriano de Metadatos (PEM), que a su vez se sustenta en estándares internacionales ISO, lo que asegura una interoperabilidad técnica en todas las plataformas, entre instituciones y con todos los usuarios. Eso es fundamental para que los registros almacenen información precisa sobre cada conjunto de datos, con su título, la institución responsable, las fechas de creación, la descripción técnica, el sistema de referencia espacial, el formato del archivo, los indicadores de calidad y también las condiciones de acceso.

El sistema documenta constantemente los datos y productos derivados de sensores remotos desde 2007. Con esto, se logra obtener una visión general de los recursos geoespaciales del territorio nacional, lo cual es increíblemente útil. Esto facilita la evaluación de múltiples proyectos, agrega valor y también asegura la uniformidad y fiabilidad en los datos que aplicamos en el desarrollo y la gestión territorial.

Figura 58

Página principal del Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos

SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN

Acerca del SNI Información para la Planificación Enlaces de Interés Datos Abiertos

Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos

> Información para la Planificación > Información Geográfica > Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos

El inventario corresponde a un listado de registros que detalla las especificaciones técnicas de los datos y/o productos geográficos que han generado las instituciones públicas a partir del 2007 cuyo objetivo es difundir y dar a conocer la información disponible a nivel nacional.

Buscador

Buscar...

Año

- ☐ 2018
- ☐ 2019
- ☐ 2020
- ☐ 2021
- ☐ 2022
- ☐ 2023
- ☒ 2024

Inventario Nacional de Datos Geográficos

CONAGE

Año: 2024

Estado: Nuevo

DESCARGAR ARCHIVO

Nota. Captura de pantalla del sitio web del Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos (<https://sni.gob.ec/información-para-la-planificación/información-geográfica/inventario-nacional-de-datos-geográficos-y-sensores-remotos>), realizada por los autores.

Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura AQUASTAT

El portal AQUASTAT, desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), constituye el sistema internacional más completo para la recopilación, sistematización y análisis de información sobre el uso y la gestión del agua en el campo agrícola. Su base de datos integra variables e indicadores relacionados con recursos hídricos, irrigación, consumo por lugares, infraestructura hidráulica, fuentes no convencionales y marcos institucionales, organizados por país, región o cuenca hidrográfica.

El portal ofrece algo más que visualizaciones y mapas interactivos, con perfiles nacionales y glosarios multilingües incluidos, permitiendo así la comprensión y comparación de datos. Los datos disponibles van desde estimaciones del agua superficial y subterránea, el uso del agua en el riego y en la vida de las personas, incluyendo también información sobre qué pueden hacer las instituciones para gestionar el tema.

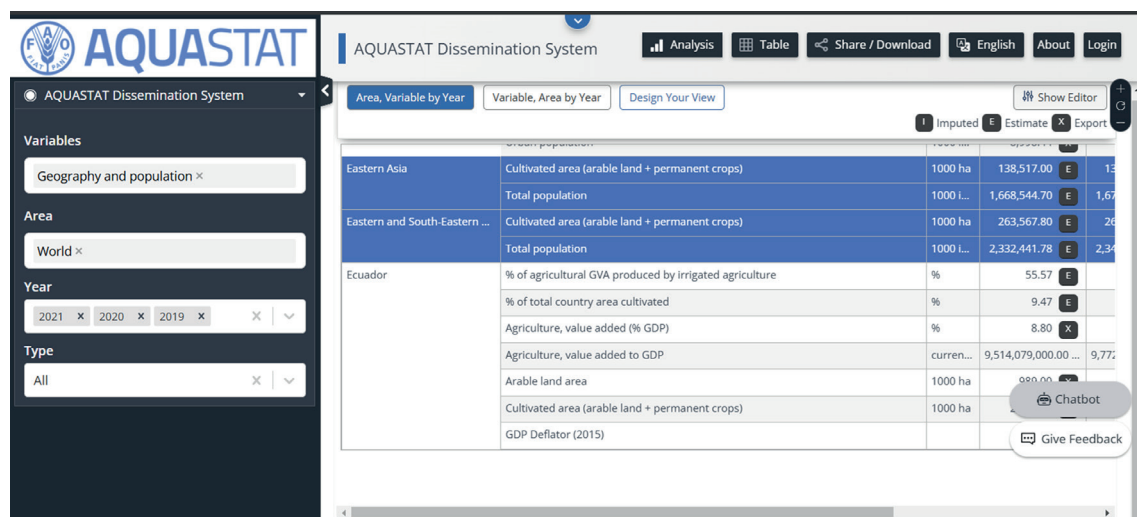
AQUASTAT es importante para investigar, planificar y apoyar a las organizaciones que cuidan del desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6, que busca que todos tengan acceso al agua en todo momento. Esto es fundamental en

lugares donde el agua determina si los destinos turísticos usan mucha agua para riego o en las ciudades que podrían afectar al turismo.

En zonas rurales, donde el agroturismo, el senderismo y el turismo natural son predominantes, salvaguardar ríos, humedales y manantiales. Esto es para la belleza de los paisajes, la rica biodiversidad y los bienes que los ecosistemas ofrecen. Las infraestructuras hídricas, como presas, canales y embalses, ofrecen mucho al turismo para recreación, deportes acuáticos o para pescar. AQUASTAT, un recurso fundamental que guía con políticas turísticas y estrategias de crecimiento, siempre con el agua de manera sostenible. Resulta ser de vital importancia en lugares donde el agua, el medio ambiente y la economía están fuertemente relacionados.

Figura 59

Interfaz del sistema de difusión AQUASTAT con variables de geografía y población para Ecuador



Nota. Captura de pantalla del sitio web de AQUASTAT (<https://www.fao.org/aquastat>), realizada por los autores.

Instituto Geográfico Militar (IGM)

El Instituto Geográfico Militar es el responsable de crear y mantener al día la cartografía fundamental de Ecuador. Los mapas topográficos, cartas temáticas y ortofotos, todos son productos de su labor, de modelos digitales del terreno, fundamentales para planificar el territorio. Usando datos del IGM, analizar la accesibilidad y trazar rutas seguras es totalmente posible. También se identifican áreas de interés natural o cultural, mejorando la gestión sostenible de los lugares.

Las decisiones deberían basarse en datos geográficos fidedignos y precisos, empleando el geoportal ecuatoriano IGM; el portal forma parte de la IDE nacional y esta plataforma facilita el acceso a la información geoespacial oficial, usando herramientas para ver, descargar y administrar datos cartográficos. En este espacio digital, individuos y entidades públicas y privadas encontrarán visores geográficos interactivos; estos les servirán para explorar la cartografía oficial ecuatoriana, desde escalas considerables como 1:250.000 hasta 1:5.000.

Entre los recursos, resaltan visores temáticos, centrados en el turismo, que muestran representaciones virtuales de los puntos más notables del país. Igualmente, estas herramientas hacen la planificación del territorio más fácil en lugares concretos, lo que permite identificar zonas para el desarrollo de infraestructura y servicios turísticos. Dentro de las herramientas de visualización, el geoportal permite descargar información geoespacial en formatos como Shapefile (shp). La base de datos acumula datos turísticos como la red vial, los límites de áreas protegidas y los ríos; así, se pueden idear rutas, elaborar mapas detallados y priorizar la seguridad.

El portal integra geoservicios tipo Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). Estos integran la cartografía oficial en aplicaciones y sitios web, lo que engrandece la capacidad de las empresas y emprendedores turísticos al fabricar experiencias interactivas para los clientes. El sistema emplea procedimientos técnicos normalizados, documentación detallada, asegurando la exactitud y la fiabilidad de los datos empleados en las ofertas de desarrollo y de promoción turística.

Figura 60

Página de descargas de geoinformación en el geoportal del Instituto Geográfico Militar del Ecuador



Nota. Captura de pantalla del sitio web Geoportal IGM (<https://www.geoportaligm.gob.ec>), realizada por los autores.

Bitácora geoespacial del Capítulo III

La geodatabase en ArcGIS Pro, es como la manera más eficaz de guardar, organizar y analizar la info geoespacial. También permite organizar en un único lugar datos como alojamientos, restaurantes, puntos de interés, rutas, límites administrativos y áreas protegidas, lo cual es un detalle importante para una gestión turística sostenible en Imbabura.

Para crear una geodatabase, se necesita pensar en algunos aspectos técnicos como en el rendimiento del equipo, la licencia del software ArcGIS Pro, el almacenamiento en el disco local, y otras más conceptuales como el modelo de datos, metadatos según la ISO 19115.

El trabajo de la geodatabase se resume en los siguientes procesos:

Crear el proyecto en ArcGIS Pro.

Crear las clases de entidad (puntos, líneas, o polígonos).

Ajustar los atributos, topologías y metadatos.

Traer datos desde la nube en plataformas externas, como los shapefiles del GAD Imbabura, los CSV del MINTUR o las coordenadas de Google Maps.

Mapeo de entidades como hoteles, restaurantes, cascadas, senderos, las áreas naturales y los límites cantonales de Imbabura, mejorando la planificación turística.

El capítulo explora la integración con plataformas, como Google Earth que exporta a formato KML y herramientas de web scraping como Maps Scraper, Thunderbit, y Outscraper; estas plataformas permiten adquirir datos actualizados de servicios turísticos.

Luego, se examinan importantes geoportales ecuatorianos, por ejemplo el del Ministerio de Turismo, el INEC, el SNI, el IGM, MAATE, SIGTierras e INAMHI; estos ofrecen datos oficiales que enriquecen los análisis de la geodatabase. Todos estos recursos ayudan a la toma de decisiones informada, a impulsar el turismo y al desarrollo sostenible en la provincia de Imbabura.

Preguntas de repaso del Capítulo III

1. ¿Cuál es la mayor ventaja de emplear una geodatabase en lugar de archivar datos dispersos en diferentes carpetas?
2. Para la visualización de hoteles y restaurantes en Imbabura, ¿qué geometría es mejor: puntos, líneas o quizás polígonos?
3. En los proyectos SIG llevados a cabo en Imbabura, ¿qué sistema de coordenadas es el más comunmente utilizado?
4. ¿Qué información vital del MINTUR nos facilita georreferenciar res-

- taurantes u hoteles, por favor?
5. ¿Qué formato nos permite exportar desde ArcGIS Pro una capa para visualizarla en Google Earth Pro?

Respuestas de la autoevaluación

1. La mayor ventaja es que centraliza y organiza toda la información espacial y sus atributos en un solo contenedor, con reglas de integridad y estructura clara. Eso evita archivos duplicados, datos incoherentes y pérdida de información, y facilita consultar, actualizar y analizar datos de forma más segura y ordenada.

2. Lo más adecuado es usar puntos.

Cada hotel, hostel o restaurante se representa como un punto con coordenadas.

Los detalles (nombre, tipo, categoría, teléfono, etc.) se guardan como atributos del punto.

Líneas serían más útiles para rutas o carreteras, y polígonos para áreas como parques, barrios o zonas protegidas.

3. En el texto y en la práctica, se usa con frecuencia:

UTM, Zona 17 Norte (habitualmente con el datum WGS 84 o el oficial que se defina en el proyecto).

Este sistema es apropiado porque permite medir distancias y áreas con buena precisión en la región donde está Imbabura.

4. Los datos clave del MINTUR para georreferenciar son:

- Coordenadas geográficas (latitud y longitud)
- Ubicación administrativa (provincia, cantón, parroquia)

Con esos campos se pueden crear capas de puntos en ArcGIS Pro y ubicar cada establecimiento en el mapa con precisión.

5. El formato adecuado es:

KML o KMZ. En el texto se menciona explícitamente exportar a KMZ usando la herramienta “Layer to KML”. Google Earth Pro lee sin problema tanto KML como KMZ.

4

GESTIÓN DE DATOS ESPACIALES EN CAMPO

Georreferenciación

La georreferenciación, en esencia, asigna coordenadas espaciales a datos e imágenes, definiéndolos en un sistema geográfico de referencia, como el GPS. Mediante este proceso, se pueden ubicar con gran precisión recursos, atractivos y servicios. Esto abarca museos, senderos, miradores, hoteles, restaurantes y áreas protegidas, así como rutas culturales, en mapas físicos y digitales. De esta manera, la planificación y el desplazamiento de los visitantes son más naturales.

La georreferenciación generalmente se aplica para crear mapas turísticos digitales e interactivos, que se pueden ver en móviles y en la web. Estas herramientas ayudan a ubicarse en el momento, acceder a rutas ideales para visitar lugares atractivos y obtener información contextual útil. Este método mejora la autonomía de los viajeros y posibilita que quienes gestionan el turismo organicen y muestren la oferta turística de manera bien organizada y visualmente atractiva.

El proceso de georreferenciación con realidad aumentada y drones ayuda a diseñar recorridos virtuales, ofrecer experiencias inmersivas e incluso analizar el espacio donde la afluencia turística es mayor, encontrando así lugares adecuados para itinerarios turísticos equilibrados. Combinar estas tecnologías dentro de la administración turística territorial potencia un desarrollo más organizado y, sobre todo, sostenible.

La elección de instrumentos y tecnologías como GPS de alta precisión o aplicaciones móviles específicas debe coincidir con las características de cada iniciativa. La formación del equipo en los procesos y el empleo de los instrumentos garantizan una metodología coherente.

La recopilación de datos mediante procesos comunes para preservar la exactitud y homogeneidad de la información emplea formatos uniformes que facilitan su integración en sistemas de análisis posteriores. La configuración óptima de los GPS asegura la precisión posicional; además, el archivo de metadatos, día, hora, aspectos ambientales y notas contextuales fomenta un análisis exhaustivo de los datos.

Gestionar la información recopilada es vital para que no se pierda y para acceder a ella sin problemas. Después de cada jornada, los datos se guardan, organizan y etiquetan con diligencia; esto asegura su seguimiento y compatibilidad con los sistemas SIG.

Antes del análisis, se valida la información; esto requiere una revisión atenta para hallar y arreglar los errores. Al contrastarla con archivos previos o fuentes externas, se valora la precisión obtenida, manteniendo los datos actualizados.

Georreferenciación con aplicaciones móviles

Geo Tracker

Geo Tracker es una aplicación móvil que graba rutas con geolocalización; esto crea rastros GPS que pueden ser exportados y analizados en SIG. En el turismo, la app permite documentar senderismo, paseos culturales y circuitos rurales, con gran precisión espacial, por lo que Geo Tracker es útil, recolectando datos para plataformas como ArcGIS Pro e impulsando la planificación y promoción de experiencias turísticas duraderas.

Al comenzar un recorrido, se activa mediante un control especial en la interfaz, generalmente un botón de color rojo. Durante el viaje, el sistema recopila información geoespacial: coordenadas, altitud, velocidad y otros da-

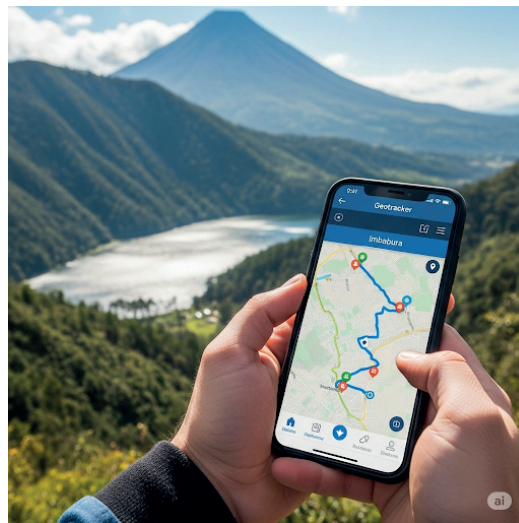
tos topográficos similares. Se puede pausar o reanudar la captura sin perder datos y se optimiza el consumo de energía para que dure más tiempo, sin interrupciones.

La aplicación puede trabajar con mapas sin conexión de OpenStreetMap, Google Maps y de fuentes de imágenes satelitales; esto facilita su uso en áreas sin conexión a Internet, lo cual es valioso en el trabajo de campo y posibilita el seguimiento de trayectos preexistentes en el dispositivo con un mapa. Esto guía por la ruta del viajero.

En la gestión de datos geoespaciales, se puede importar y exportar archivos GPX, KML y KMZ. Se pueden importar las rutas de otras páginas para seguir las y la exportación genera archivos con los trayectos grabados, que se analizan en Google Earth, ArcGIS o se comparten. Una vez que el recorrido concluye, la aplicación proporciona un análisis estadístico bien detallado del curso efectuado. El análisis que se presenta contempla la distancia total recorrida, así como el tiempo en que se grabó, la velocidad tanto media como la más rápida alcanzada. La altitud mínima y máxima también contiene el desnivel acumulado e incluso representaciones gráficas de velocidad y elevación.

Figura 61

Fotografía de persona usando la aplicación Geo Tracker



Nota. Imagen creada con inteligencia artificial generativa de Google Gemini (2025).

Survey123

Survey123 es una aplicación que se encuentra dentro de ArcGIS Online; esta herramienta es útil para hacer formularios inteligentes, que se pueden personalizar con varias opciones disponibles. Las preguntas condicionales, los flujos lógicos, las listas desplegables e incluso la ubicación geográfica en mapas también capturan imágenes con las coordenadas GPS. Tales características ayudan a recolectar datos uniformes, consistentes y que son fáciles de comparar.

En ArcGIS Online, Survey123 crea plantillas adaptables para el turismo, permitiendo que la información se almacene en la nube y se procese al instante en mapas, tableros interactivos y en informes específicos obtenidos de Survey123, a través de plantillas listas para usar en ArcGIS Online con ubicación incluida. La app funciona en Android, iOS y la web. Esta herramienta recopila datos precisos en el campo, incluso sin internet, y luego los sincroniza con los SIG.

Esta prestación resalta especialmente en ámbitos turísticos que necesitan datos espaciales actuales para planificar y administrar las actividades. Administradores de destinos, operadoras y visitantes, todos ellos, registran datos sobre la calidad de los servicios, el estado de los senderos y también la distribución del flujo de visitantes, sin dejar de lado el inventario de recursos naturales y culturales. Survey123 recopila datos del comportamiento turístico o de cualquier evento o actividad que sirva para comprender mejor los análisis territoriales.

Trabajar sin conexión permite emplear Survey123 en zonas rurales, parques naturales y sitios arqueológicos remotos. Al recuperar la conexión, la información se sincroniza con la nube de ArcGIS, permitiendo el análisis en el acto e informes detallados. Survey123 crea encuestas abiertas, motivando a los ciudadanos a participar y colaborar, impulsando el reporte de problemas y el planteamiento de mejoras propuestas. Esto es útil. Esta función ayuda a consolidar los modelos de gobernanza turística basados en información fiable.

Integrar Survey123 con ArcGIS es algo común en la gestión de datos con información espacial; esto amplía su aplicación en proyectos que involucren la geografía. Abarca la planificación territorial, junto con el diseño de rutas turísticas sostenibles, las estimaciones de aforo y la catalogación patrimonial. Los datos se ven y analizan en tiempo real, usando tableros interactivos y mapas temáticos.

Combinando Survey123 con ArcGIS Online

En ArcGIS Online, los datos recopilados con Survey123 encajan a la perfección con mapas y herramientas de análisis geoespacial, una gran ventaja. Esto habilita análisis espaciales con precisión, lo que permite descubrir patrones y ver transformaciones en tiempo real. Los datos generados serían de utilidad para crear informes a medida, todo siguiendo criterios ya definidos, mostrando los resultados ordenadamente y facilitando su exportación en formatos variados, como CSV, Excel, shapefiles o bases de datos geoespaciales, bastante útiles.

La compatibilidad entre ArcGIS Online y Survey123 ayuda a la colaboración institucional y mejora la gestión de datos espaciales; también se reduce el tiempo en el procesamiento, a la vez que disminuyen los errores al capturar datos. Todo esto hace que el proceso sea más eficiente y se debe a la centralización de los registros recabados en muchos sitios, todos reunidos en un sistema unificado. Consecuentemente, el personal autorizado de la organización tiene acceso a la información geoespacial actualizada al instante.

Implementación Práctica: Ajustes de los formularios ArcGIS Survey123

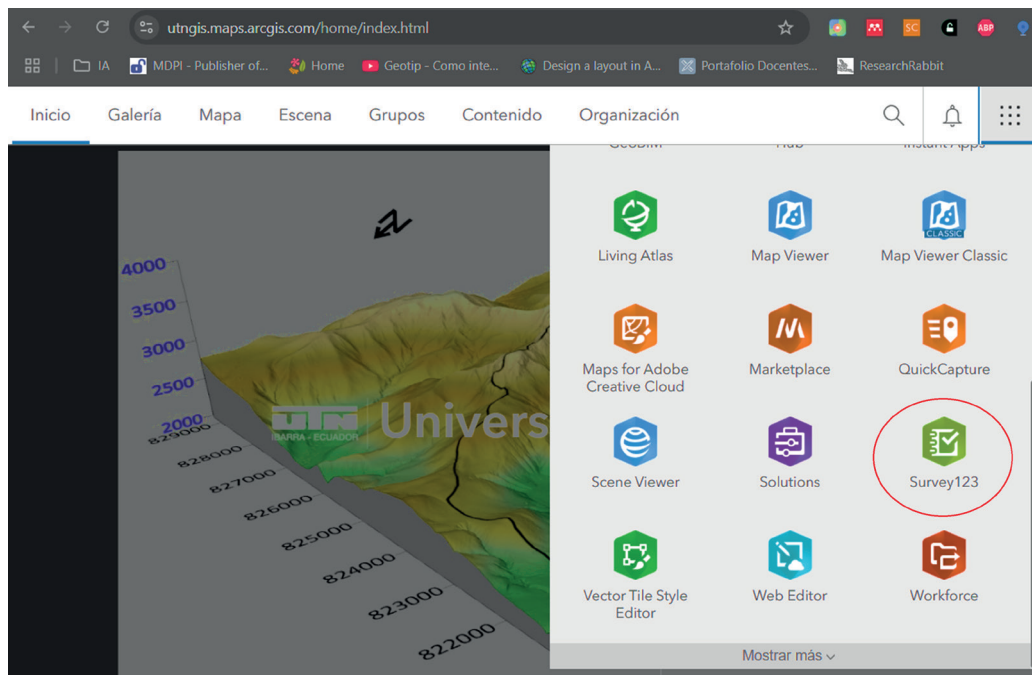
Para crear un formulario en Survey123 desde ArcGIS Online, se necesita una cuenta activa de usuario de Esri. Todo empieza al acceder al portal de ArcGIS Online a través de <https://www.arcgis.com> y luego ingresar las credenciales en el sitio web. Acceder a Survey123 desde ArcGIS Online permite utilizar una plataforma especializada en recopilar datos georreferenciados; esto es útil para la planificación, el seguimiento y el análisis de destinos y servicios turísticos.

El ingreso a ArcGIS Online se realiza a través del menú de aplicaciones, que está en una agrupación de nueve puntos en la parte superior derecha, y se elige "Survey123"; esto lleva directamente a <https://survey123.arcgis.com>. Otra manera de ingreso es introducir directamente la dirección web y usar tus credenciales de ArcGIS Online. Survey123 le mostrará un listado de encuestas asociadas a su cuenta. Aquí podrá crear formularios nuevos con "Create New Survey" en la web o también a través de la aplicación de escritorio Survey123 Connect.

El formulario se crea en ArcGIS Online eligiendo el ícono de Survey123, como se nota en la imagen.

Figura 62

Aplicación Survey123 en la plataforma ArcGIS Online



Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Online (<https://survey123.arcgis.com/surveys>), realizada por los autores.

En la siguiente etapa, la opción “Encuesta en blanco” se selecciona en la plataforma del diseñador web. Después de encontrar esta opción, se ingresa en la sección Introducción, donde se desbloquea el asistente de configuración; inmediatamente comienza la personalización del cuestionario.

Figura 63

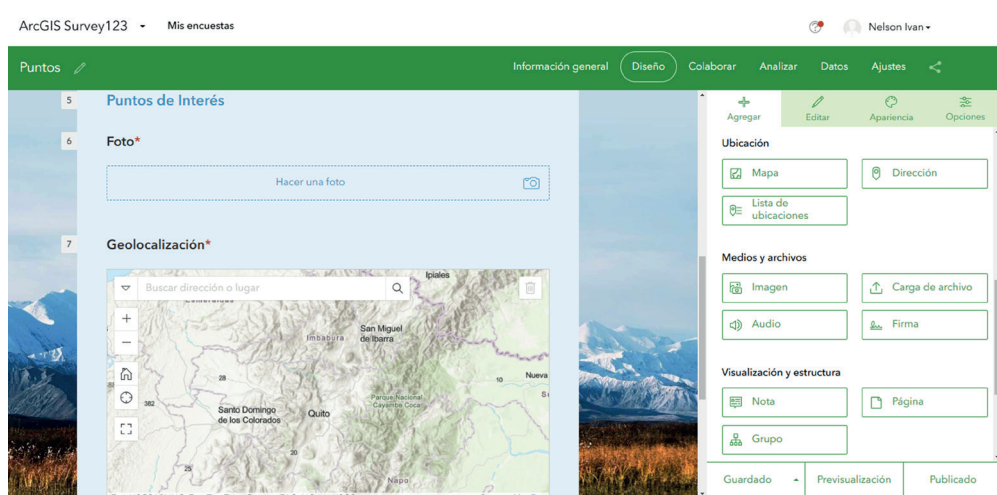
Pantalla con opciones para crear una encuesta en ArcGIS Survey123



Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Abra la opción “Crear Encuesta” que se observa en la interfaz. Luego, integre esos elementos de diseño del instrumento. Identifique y resalte los campos que tiene en la plantilla a la derecha. Con esa configuración, la captura de datos ya está estructurada; además, tiene referencias geoespaciales, que son útiles para esos proyectos, donde la localización es importante.

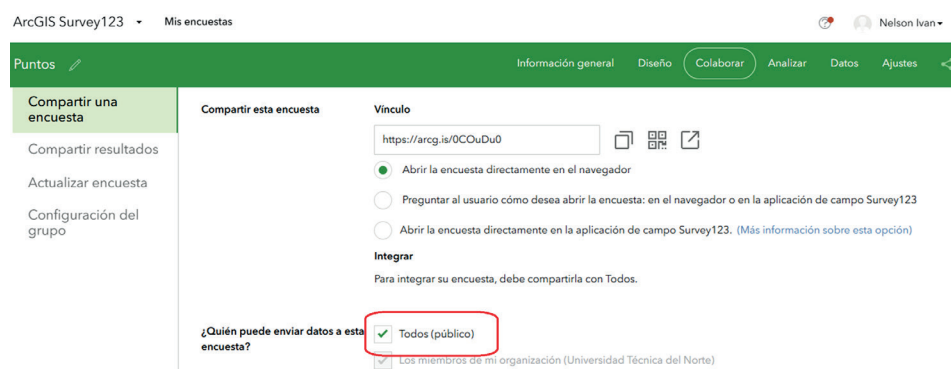
Figura 64
Implementación de la encuesta en Survey123



Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Cuando ha terminado de configurar la encuesta con todos los elementos necesarios para recopilar la información, se abre el acceso a través del enlace web para obtener los datos. En el gráfico se detalla cómo se activa el acceso público y así pueden responder la encuesta desde cualquier dispositivo móvil durante el trabajo de campo.

Figura 65
Publicación de encuestas en ArcGIS Survey123

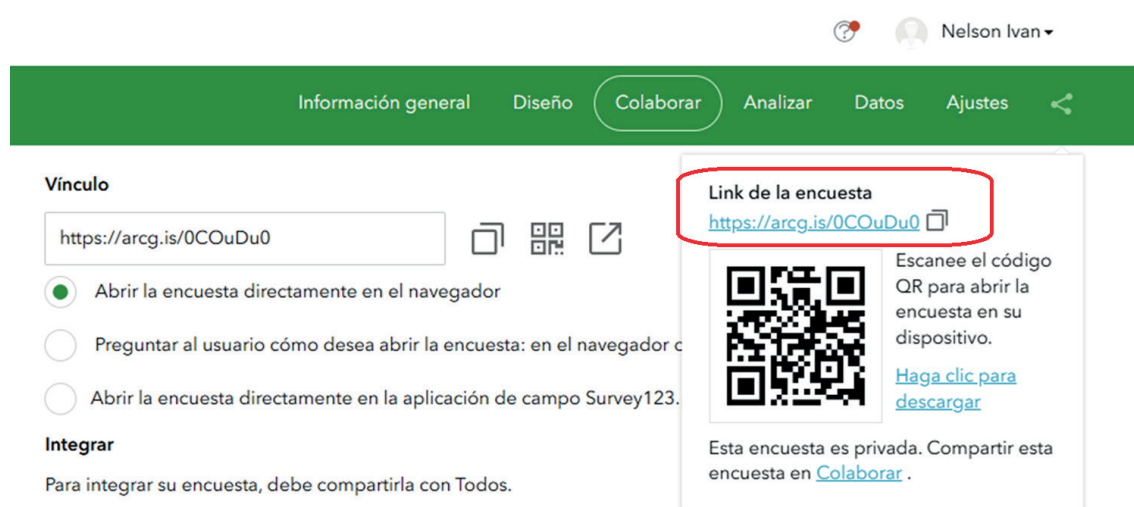


Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Al activar la función de compartir la encuesta que está en el ícono arriba a la derecha, el sistema presenta en ese momento una interfaz emergente que ofrece dos opciones de acceso. La primera alternativa es una URL pública que permite ver el cuestionario sin autenticación. La segunda, un código QR, que funciona como identificador para facilitar el acceso, igual que la URL, por dispositivos con lector óptico. Para finalizar, esta función activa la difusión del cuestionario.

Figura 66

Obtención del enlace y código QR para compartir la encuesta en ArcGIS Survey123



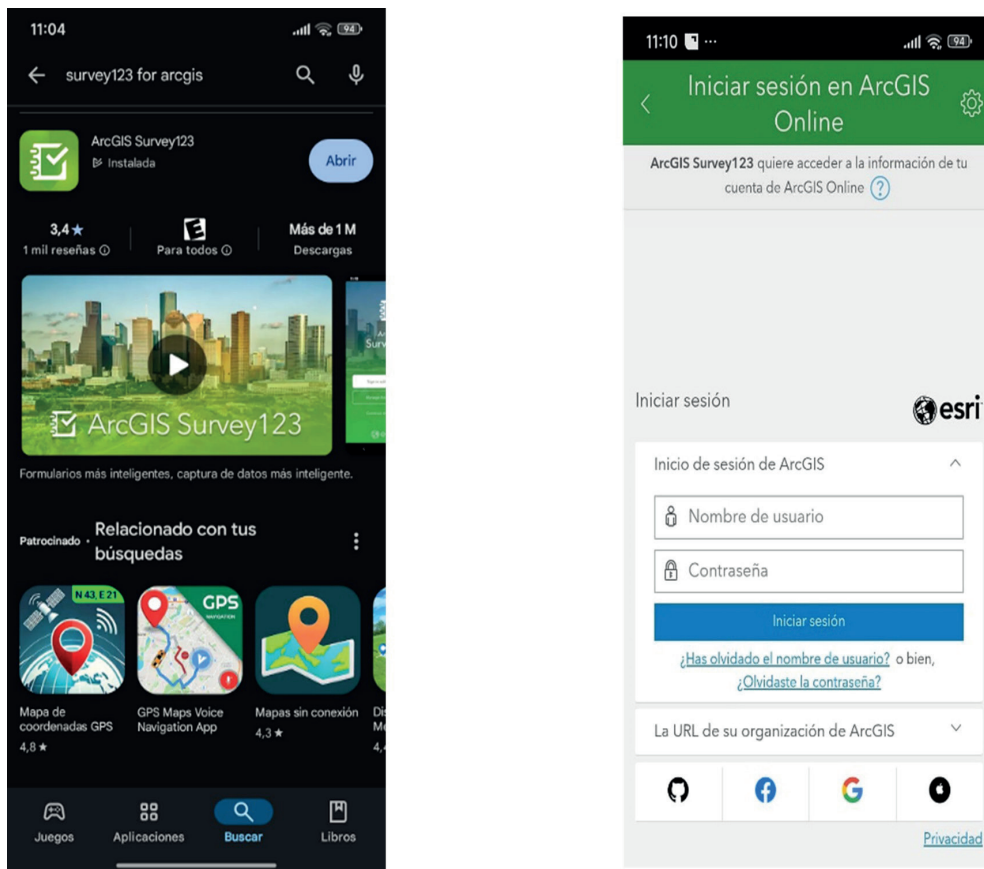
Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Aplicación Práctica: Recolección de datos usando la aplicación móvil Survey123

Survey123 es una herramienta útil, empleada para reunir datos directamente en el terreno. Su interfaz está bastante bien diseñada, contribuyendo a una mejor exactitud, y mantiene la coherencia en todos los registros. Se instala en dispositivos móviles desde la tienda y necesita autenticación con una cuenta de ArcGIS Online de Esri. Esta herramienta permite acceder a los formularios, ya creados y publicados en la plataforma. Los datos recolectados se unen de forma instantánea en la base de datos central, lo cual facilita una gestión más eficiente y un control de calidad riguroso sobre toda la información recopilada.

Figura 67

Descarga de la aplicación ArcGIS Survey123 en Google Play y pantalla de inicio de sesión en ArcGIS Online (versión móvil)

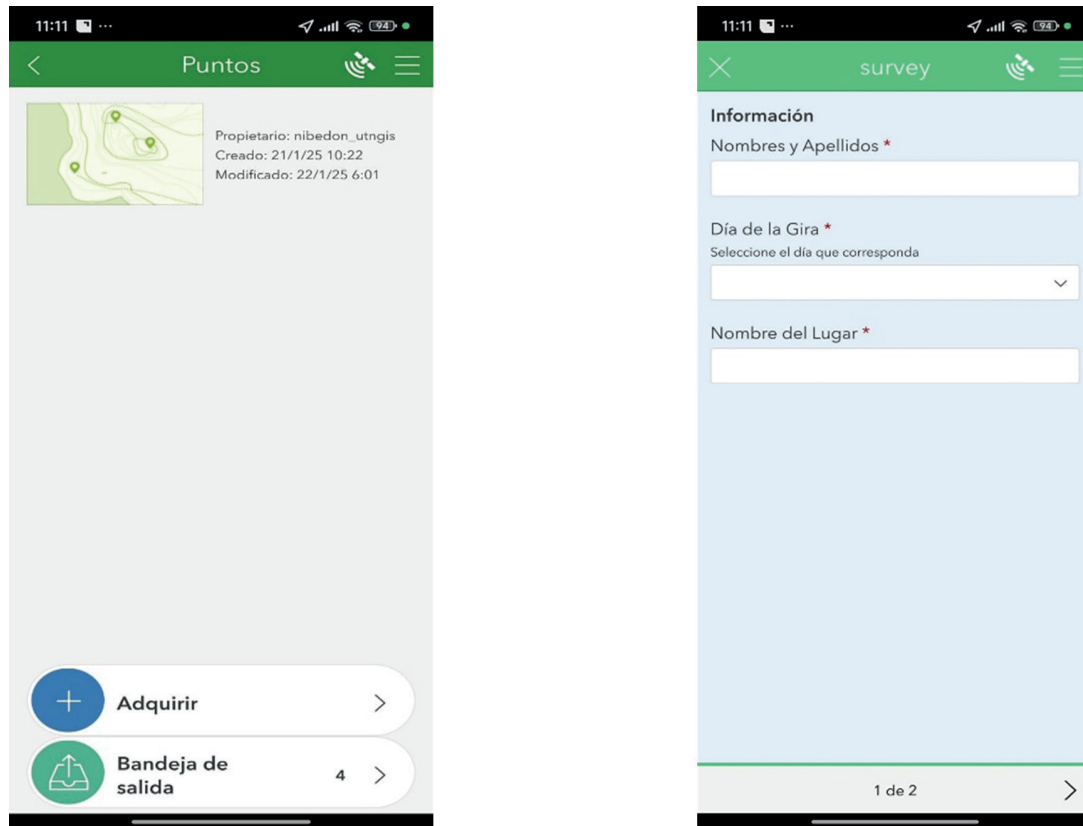


Nota. Captura de pantalla propia de un dispositivo Android (Google Play y ArcGIS Survey123, 2025).

Después de la validación de datos en la plataforma, el usuario busca, encuentra y descarga los formularios de encuestas. Esos instrumentos diseñados con cuidado recogen datos directos desde el campo. El sistema guarda la estructura localmente, junto con los datos introducidos en los formularios seleccionados. Por esa razón, es posible entrar a los formularios y usarlos incluso sin internet. Esta característica garantiza un registro sin problemas, especialmente en zonas con poca o incluso inestabilidad en las conexiones. De esta manera, los cortes se minimizan, preservando la coherencia y la exactitud de los datos almacenados. Después, la sincronización reúne todos los datos, para facilitar un acceso sencillo a ellos, así se pueden analizarlos, procesarlos, todos juntos, en el futuro.

Figura 68

Interfaz móvil de ArcGIS Survey123: lista de encuestas disponibles (izq.) y formulario de captura de datos en campo (der.)

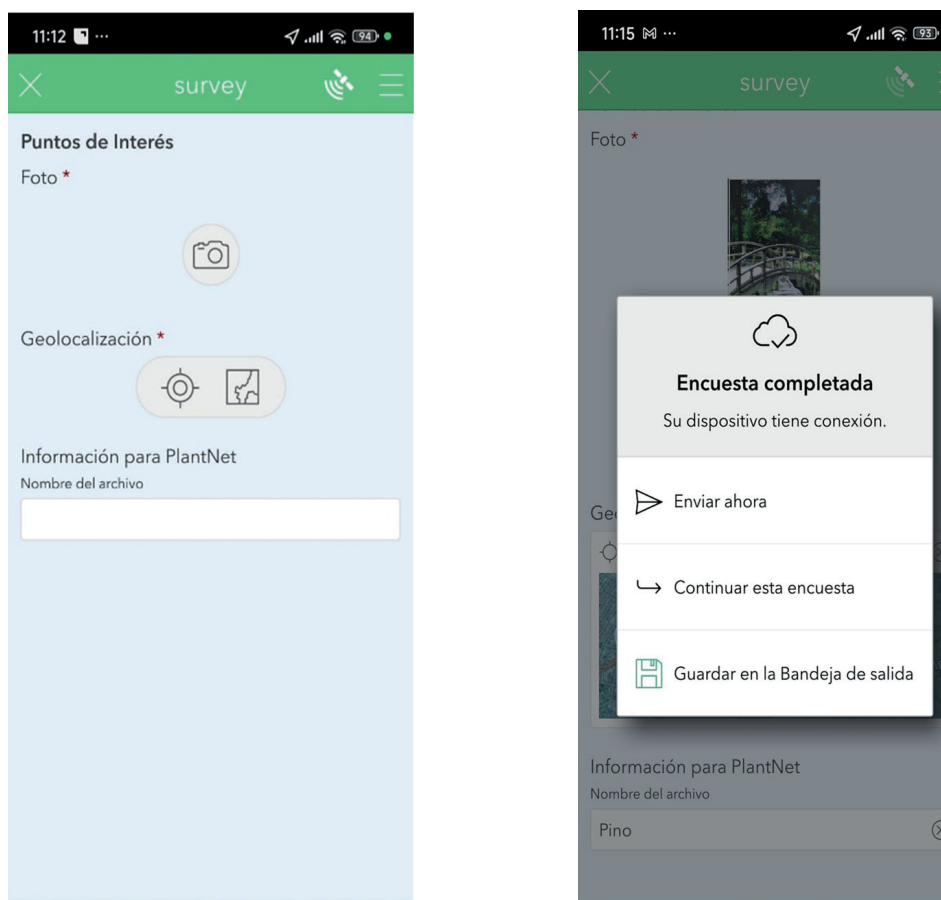


Nota. Capturas de pantalla propias de la aplicación ArcGIS Survey123 para Android.

Luego del ingreso de datos en la encuesta, el sistema ofrece tres opciones de envío. Inicialmente, la alternativa “Enviar ahora” envía los datos a ArcGIS Online, asumiendo que hay conexión a Internet en ese momento. Es una opción rápida y útil para cargar la información. Prontamente, está la alternativa “Continuar con la encuesta”. Esta opción regresa al formulario, permitiendo chequear o cambiar datos antes de enviarlos. Da la oportunidad de validar, corregir errores y completar los datos que estén vacíos. La tercera opción es “Guardar en la bandeja de salida”. Guarda la encuesta en su dispositivo por un tiempo. Es útil cuando no hay conexión a Internet o si se quiere aplazar para realizar una última revisión antes del envío. Esos datos guardados se transferirán cuando se restablezca la conexión. En resumen, estas tres alternativas se adaptan al trabajo según las circunstancias y la conectividad.

Figura 69

Formulario móvil de ArcGIS Survey123 para registrar puntos de interés (izq.) y ventana emergente de confirmación de envío (der.)



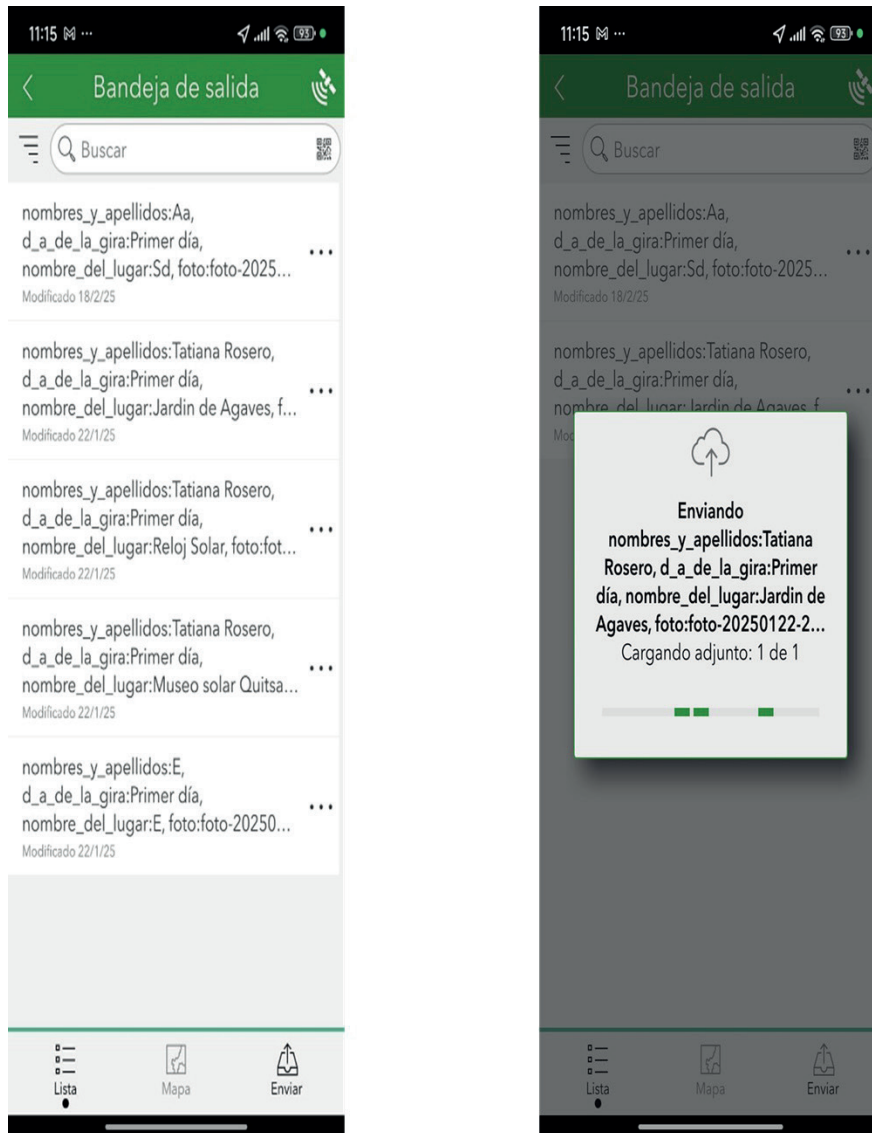
Nota. Capturas de pantalla propias de la aplicación ArcGIS Survey123 para Android.

Al reconectar el móvil a Internet, los datos de campo recogidos se envían a ArcGIS utilizando un sistema de sincronización; esto se puede configurar para hacerlo de modo automático o, si se prefiere, de forma manual. Durante el proceso de sincronización, primero se cifran los datos y, después, con total seguridad, se transfieren, lo que reduce significativamente el riesgo de pérdida de información o manipulación.

Una vez recibidos en la infraestructura en la nube de ArcGIS, los datos se almacenan de forma redundante, con el fin de garantizar su integridad y disponibilidad. Este procedimiento permite el acceso, la verificación y el análisis casi inmediato de los datos de las encuestas por parte de los equipos competentes.

Figura 70

Bandeja de salida en ArcGIS Survey123 con registros pendientes (izq.) y ventana de progreso durante la sincronización de datos (der.)



Nota. Capturas de pantalla propias de la aplicación ArcGIS Survey123 para Android.

Preguntas de repaso del Capítulo IV

1. ¿En qué consiste la georreferenciación aplicada al turismo y qué tipo de datos genera?
2. Mencione tres ejemplos de elementos que pueden georreferenciarse en un destino turístico.
3. Explique la relación entre la georreferenciación y los SIG en el diseño de recorridos o itinerarios.
4. Enumere las cuatro etapas descritas para un levantamiento correcto de información geoespacial.
5. ¿Qué función principal cumple la aplicación Geo Tracker y qué formatos de archivo admite para exportar datos?
6. Indique una característica que haga útil a Geo Tracker en áreas sin cobertura de internet.
7. ¿Para qué tipo de proyectos es empleada Survey123 dentro de ArcGIS Online en el turismo?
8. Explique una ventaja de la interoperabilidad entre Survey123 y ArcGIS Online.
9. Describa las tres modalidades de envío que ofrece Survey123 en su versión móvil.

Respuestas de la autoevaluación

1. Definición y datos generados:

La georreferenciación es el proceso de asignar coordenadas precisas de latitud y longitud a recursos, servicios o atractivos turísticos, empleando un sistema de referencia como el GPS. El resultado son datos espaciales exactos que permiten localizar elementos en mapas físicos o digitales.

2. Ejemplos:

Museos, miradores, áreas naturales protegidas. También pueden incluirse hoteles, senderos o rutas culturales.

3. Relación con SIG:

La georreferenciación permite alimentar los SIG con datos precisos, que luego se usan para superponer capas de información, identificar zonas con alta afluencia o planificar rutas equilibrando el flujo de visitantes.

4. Cuatro etapas:

Preparación (definir objetivos, elegir instrumentos y capacitar al personal).

Recolección (aplicar procedimientos normalizados, registrar metadatos y configurar receptores GPS).

Almacenamiento (respaldar, clasificar y etiquetar datos).

Validación (revisar, comparar y corregir inconsistencias).

5. Función principal de Geo Tracker y formatos.

Registra y analiza trayectos usando GPS, almacenando datos como coordenadas, altitud y velocidad. Exporta en GPX, KML y KMZ.

6. Uso sin cobertura:

Soporta mapas sin conexión procedentes de fuentes como OpenStreet-Map, Google Maps o imágenes satelitales, permitiendo navegación y registro en áreas remotas.

7. Proyectos turísticos con Survey123:

Elaboración de formularios georreferenciados para inventarios de recursos, encuestas de calidad de servicios, registro del estado de senderos o monitoreo de flujos de visitantes.

8. Ventaja de la interoperabilidad:

Centraliza datos de distintas ubicaciones en un solo sistema, actualizando la información de forma inmediata y reduciendo errores en la captura.

9. Tres modalidades de envío en Survey123 móvil:

Enviar ahora: transmite los datos a ArcGIS Online de inmediato si hay conexión.

Continuar con la encuesta. Puedes revisar o editar el formulario antes de enviarlo.

Guardar en la bandeja de salida: almacena temporalmente los registros para enviarlos después, lo cual es útil sin conexión o cuando se decide posponer la revisión.

5

VISUALIZACIÓN DE DATOS EN ARCGIS SURVEY123

Visualización de datos en ArcGIS Survey123

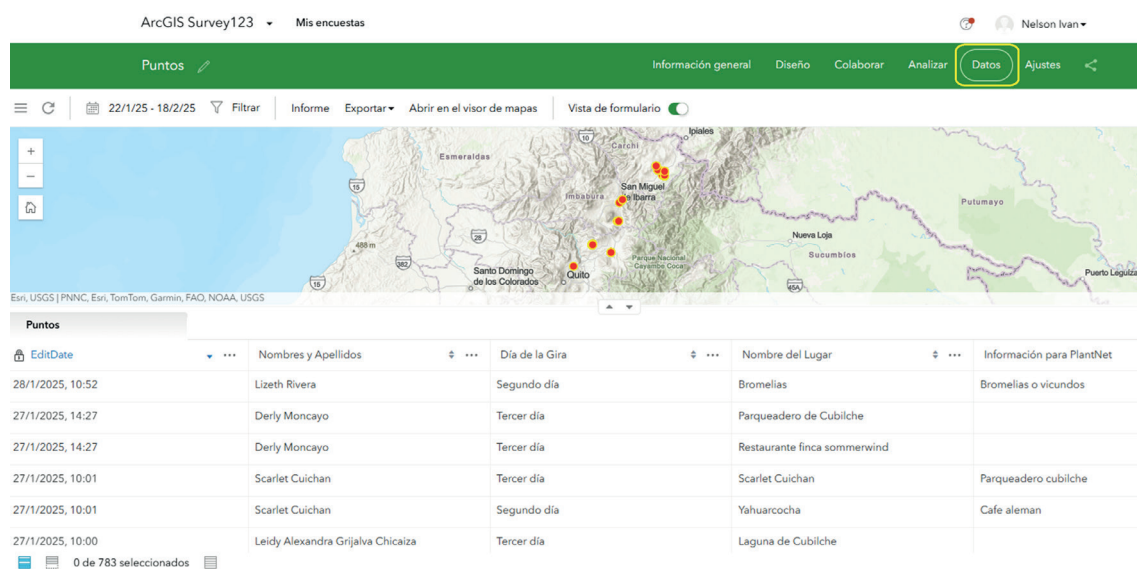
ArcGIS Survey123 es la aplicación utilizada para recolectar datos en el campo, usando formularios inteligentes, con la integración de mapas. Una ventaja es, en efecto, que muestra datos en tiempo real, usando mapas y paneles interactivos; esto ayuda al análisis inmediato y a la toma de decisiones bien fundamentadas.

Recolectar datos georreferenciados en el ámbito académico es una táctica fundamental para documentar sin errores las ubicaciones precisas de sucesos, recursos y procesos en el campo. Este método, que combina la práctica con el análisis espacial, crea una base empírica fortaleciendo la interpretación de eventos y se impulsa la integración de métodos cuantitativos y cualitativos en geografía. El uso de los SIG en clase mejora el desarrollo de habilidades técnicas especializadas y perfecciona los métodos para valorar y vigilar las actividades académicas de campo fuera del aula.

En el taller se analizan datos georreferenciados recopilados en la gira académica de enero de 2025, con estudiantes de Turismo de la Universidad Técnica del Norte. La información se organizó dentro de un sistema geográfico informativo, mostrando con precisión ubicaciones y facilitando así el seguimiento de las actividades de cada estudiante. La calidad de los datos posibilitó la creación de mapas temáticos de alta resolución que sirvieron como evidencias del trabajo individual de los estudiantes. Se lograron calcular métricas espaciales y analizar la proximidad y dispersión de los puntos de interés visitados.

Figura 71

Visualización de resultados en la pestaña “Datos” de ArcGIS Survey123, con mapa y tabla de atributos asociados



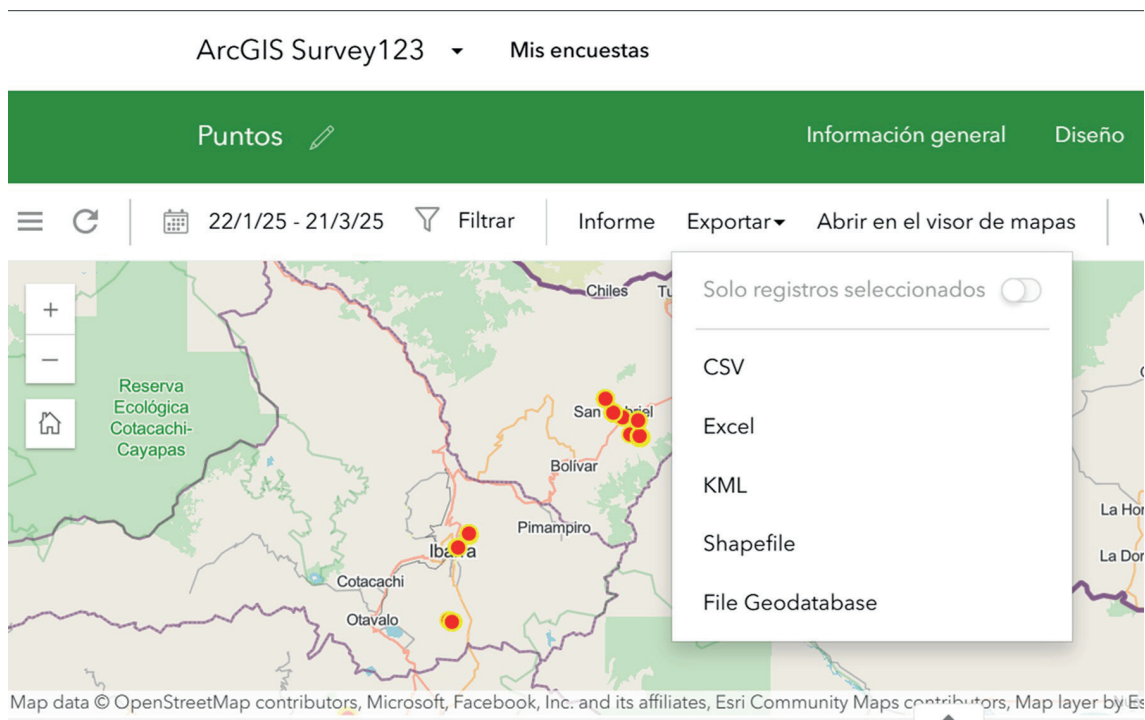
Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Exportación de puntos georreferenciados en formato CSV a ArcGIS Pro

La interoperabilidad de la información obtenida del taller de campo demandó una organización estandarizada para los datos georreferenciados. Este formato facilita la integración con diversas plataformas analíticas para exportar elementos puntuales a un CSV permitiendo un almacenamiento estructurado de coordenadas, atributos y descripciones.

Figura 72

*Opciones de exportación de resultados en ArcGIS Survey123
(CSV, Excel, KML, Shapefile y File Geodatabase)*



Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Exportar puntos georreferenciados de ArcGIS Survey123 hospedado en ArcGIS Online, como CSV a ArcGIS Pro, es un proceso perfeccionado. La transferencia de datos de campo a un sistema geoespacial simplifica el análisis, facilita el procesamiento y la visualización; este proceso garantiza una integración precisa de la información de formularios y encuestas en proyectos de clase. Se mantienen los atributos alfanuméricos y la información de ubicación intacta.

Para tener acceso al portal de ArcGIS Online usando un navegador web, se necesita una cuenta activa para ver y exportar los datos de la encuesta. Si no se dispone de las credenciales correctas ni de los permisos apropiados, el sistema negará la descarga de los datos.

En el menú "Contenido" están todos los datos pertenecientes a la cuenta, las encuestas, capas, mapas y todo se encuentra en la respectiva cuenta de ArcGIS Online. Para exportar la información de la encuesta, se utiliza la búsqueda o los filtros. Al hacer clic en el título de la encuesta, el sistema abre el panel de control de ArcGIS Survey123. Desde esta interfaz, puede controlar la encuesta y ver un resumen de la información recopilada. La interfaz muestra herramientas para analizar datos en tablas, además de gráficos y estadísticas; también incluye una vista previa de la forma en que se distribuyen los datos antes de exportarlos.

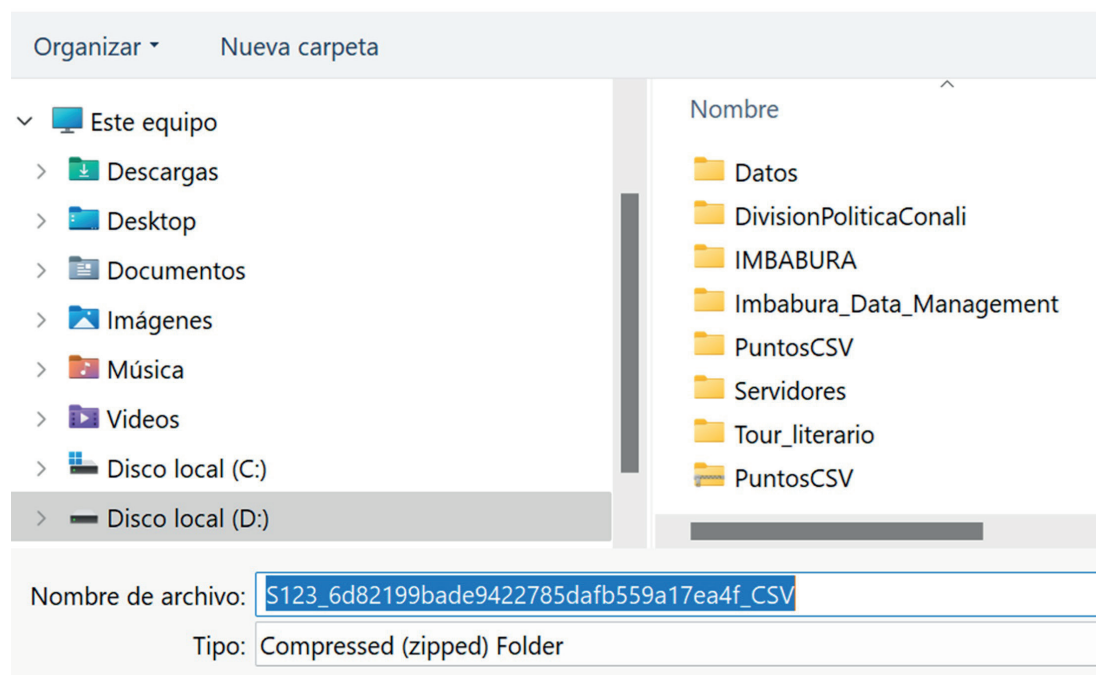
En el panel de administrador, se debe ir a la sección “Datos”. Los datos obtenidos de este espacio de trabajo de campo, junto con su ubicación geográfica, se presentan en un mapa interactivo. Se debe verificar los datos y su coherencia antes de la descarga; de esta manera, se evitan errores. En la pestaña “Datos” está la opción “Exportar”, generalmente representada con una flecha hacia abajo; al hacer clic, el sistema ofrece formatos; el CSV es el mejor para esto. No olvidar habilitar la exportación de los campos de ubicación, como "Latitud", "Longitud" o también "X" y "Y", ya que con esta información ArcGIS Pro entiende las coordenadas de cada elemento geográfico.

Luego de seleccionar el formato, hay que configurarlo bien para que el sistema cree ese archivo CSV y pueda descargarlo en la computadora. Es recomendable guardar el archivo en una carpeta ordenada y que la fecha sea parte del nombre del archivo. Tener el historial de las versiones facilita el control de calidad de los datos.

A continuación, tras descargar el archivo CSV, puede ser añadido fácilmente a un proyecto de ArcGIS Pro; solo necesita utilizar las opciones de importación de datos tabulares. Para obtener una visualización espacial precisa, se debe seleccionar el sistema de coordenadas correcto y enlazar los campos de referencia para geocodificar con éxito.

Figura 73

Ventana de guardado en Windows al exportar los resultados de ArcGIS Survey123 a un archivo CSV comprimido

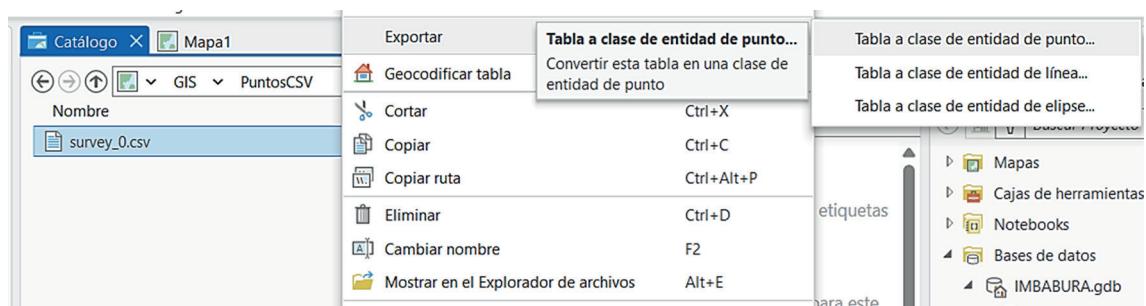


Nota. Captura de pantalla propia del sistema operativo Windows 10 (Microsoft, 2025).

Una vez que el archivo en formato CSV está listo, se abre ArcGIS Pro y se crea un proyecto nuevo o se trabaja en uno que ya esté abierto. El archivo CSV se integra desde el panel Catálogo o con Agregar datos, en el menú principal. Para visualizar las ubicaciones de los puntos en el mapa, la herramienta “Mostrar datos XY” es la que se debe utilizar; está en el menú contextual del archivo, en el panel de contenidos. Con esta herramienta, los valores que se encuentran en los campos de las coordenadas X (longitud) e Y (latitud) se asignan de manera automática. A continuación, se identifica el sistema de referencia espacial que se aplica a la zona de estudio, usualmente es la WGS 1984 (EPSG: 4326). Finalmente, la capa de eventos XY publicará esos puntos georreferenciados en el mapa.

Figura 74

Conversión de una tabla CSV a clase de entidad de punto en ArcGIS Pro



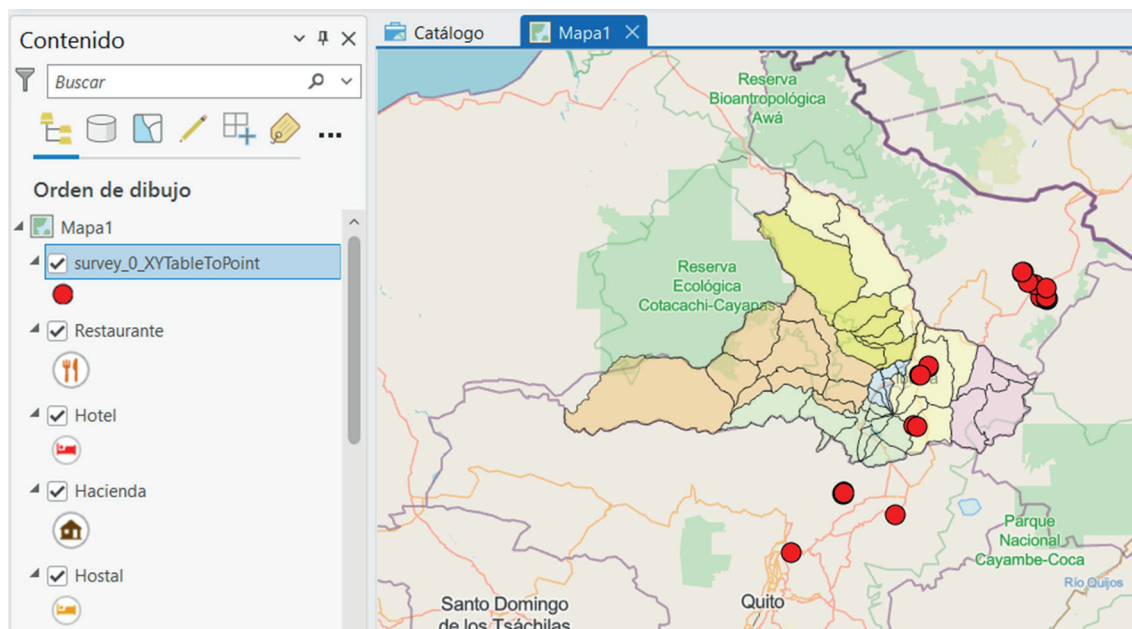
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La nueva capa generada se guarda en una clase de entidad en la geodatabase, permitiendo ser reutilizada para futuros análisis o investigaciones. La exportación se realiza desde el menú contextual de la capa, escogiendo la opción para exportar datos y precisando el destino dentro de la geodatabase. Este proceso integra los datos del campo recopilados con Survey123 en ArcGIS Pro, utilizándolos en análisis espaciales con simbología precisa y en la elaboración de mapas.

Creación de la capa de puntos en el mapa:

Figura 75

Capa generada a partir de la conversión XYTableToPoint mostrada sobre el mapa base en ArcGIS Pro



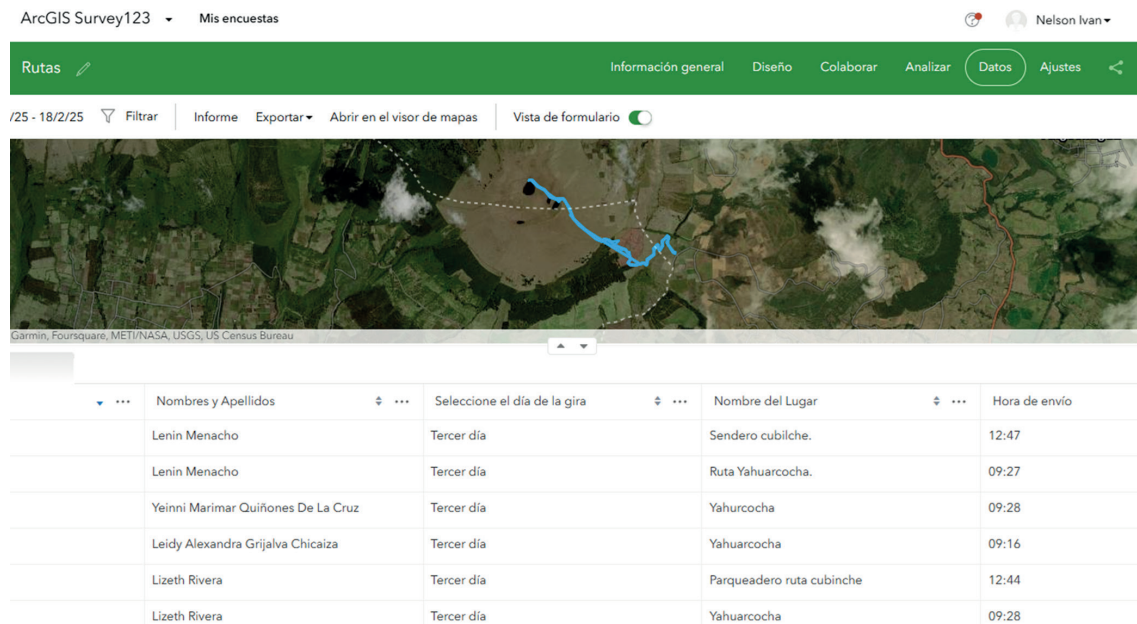
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Visualización de Rutas en ArcGIS Survey123

El informe de rutas, hecho con ArcGIS Survey123 e integrado con ArcGIS Online, guarda y muestra los caminos recorridos durante la gira estudiantil. Esta herramienta ofrece mapas ordenados, listos en un instante, facilitando ver los patrones espaciales y tomar decisiones con datos de geolocalización. Survey123 mejora el análisis, ayuda a tomar decisiones rápidas y facilita una gestión más eficiente de los recursos.

Figura 76

Visualización de rutas en la pestaña “Datos” de ArcGIS Survey123 con trazado lineal y tabla de atributos



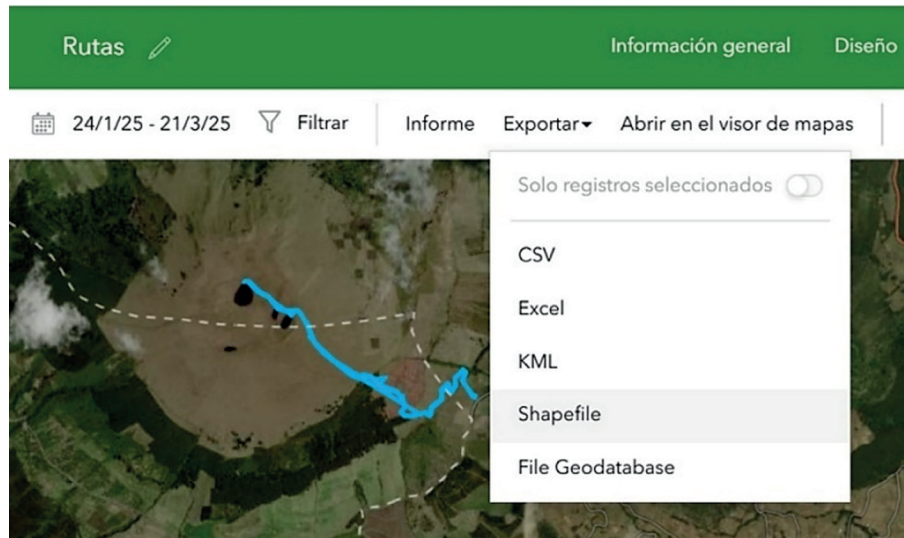
Nota. Captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Exportación de rutas en formato SHP a ArcGIS Pro

La aplicación de Survey123 en la recopilación de datos geospaciales mediante dispositivos móviles y la captura de trayectorias o rutas que los usuarios registran al desplazarse se integra posteriormente en el formulario transmitido. Para exportar la información de rutas en formato Shapefile (SHP), se accede a la capa pertinente en el contenido del portal. Luego, se selecciona la capa que está asociada a los resultados del formulario empleando la función “Exportar datos a Shapefile (SHP)”. Este procedimiento genera un archivo comprimido ZIP que contiene los archivos constitutivos del shapefile, como .shp, .shx, .dbf y otros asociados.

Figura 77

Opciones de exportación de rutas en ArcGIS Survey123 CSV, Excel, KML, Shapefile y File Geodatabase

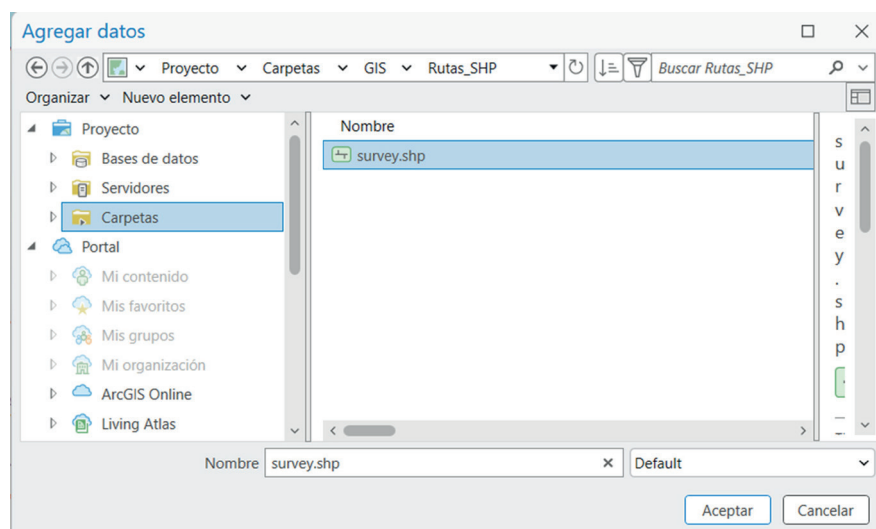


Nota: captura de pantalla propia del sitio web ArcGIS Survey123.

Una vez exportado el archivo zip, este se descarga al equipo local y se tiene que descomprimir antes de abrirlo en ArcGIS Pro. El shapefile que se obtiene se integra en el mapa con la herramienta Add Data o, simplemente, arrastrando todos los archivos descomprimidos a la vista del mapa.

Figura 78

Ventana de “Agregar datos” en ArcGIS Pro para incorporar el archivo survey.shp

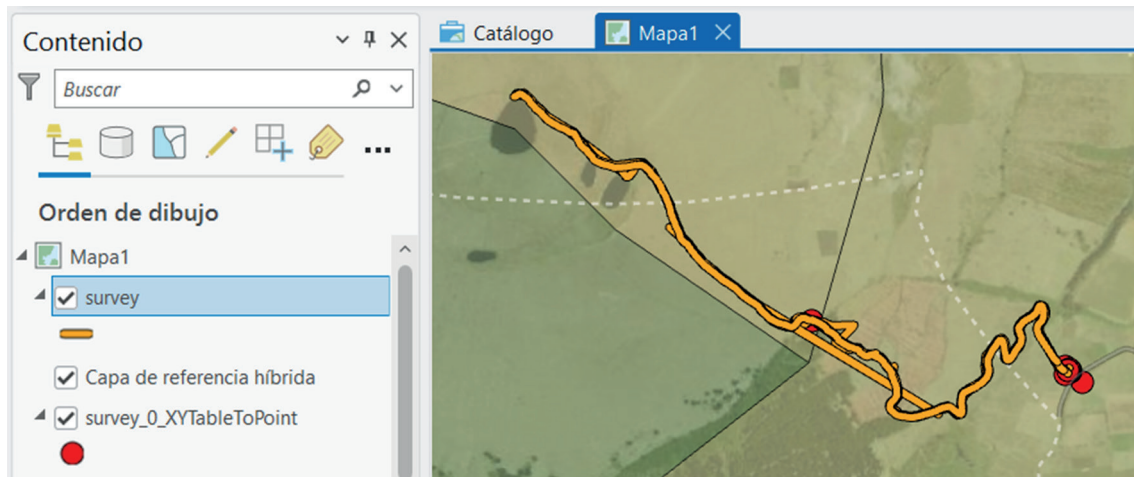


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La incorporación de configuraciones adicionales es factible, incluyendo el ajuste de la proyección de datos, la conexión con atributos externos y, lo mejor, el análisis espacial. Dicho proceso permite la transformación de datos recabados dinámicamente en el campo, convirtiéndolos en información organizada e idónea para la evaluación geográfica dentro de ArcGIS Pro.

Figura 79

Ruta importada en el shapefile survey.shp mostrada sobre la capa de referencia híbrida en ArcGIS Pro



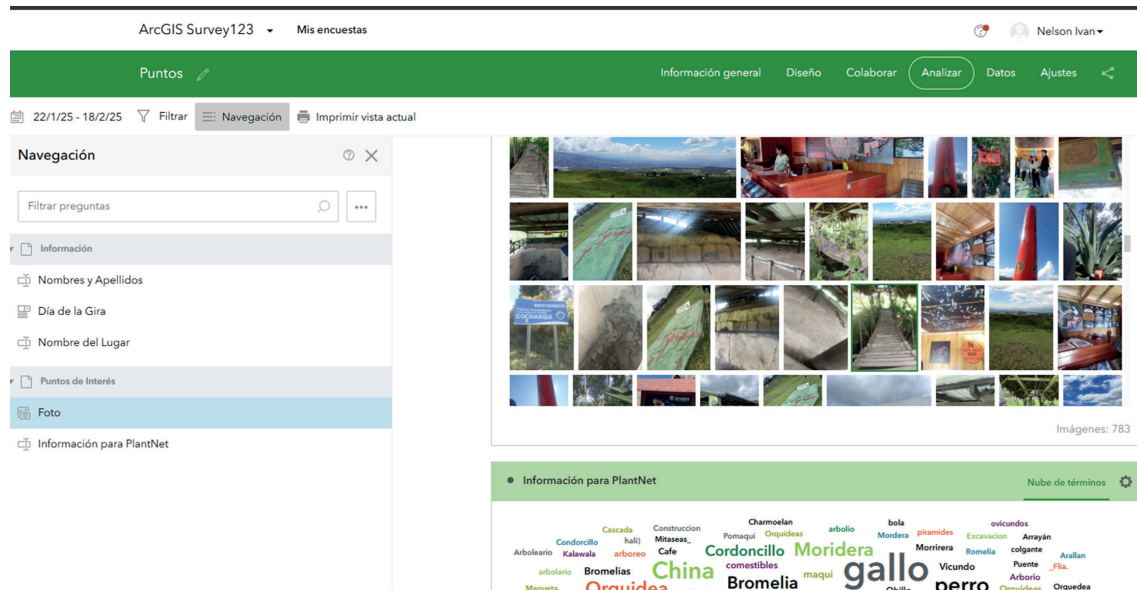
Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Visualización de fotos georreferenciadas

Usar la opción “Datos” en Survey123 permite examinar la información recolectada de formularios digitales con gran precisión. Esa característica facilita el acceso a las capas de datos generadas en campo. En este caso de la gira académica, se tomaron y guardaron fotos georreferenciadas de cada lugar visitado; eso proporciona un registro visual que acompaña datos numéricos y textuales. La fusión de imágenes y descripciones como atributos en un único espacio digital hace que sean óptimos para la lectura y la interpretación de la información en actividades turísticas, estudios del ambiente y planificación territorial.

Figura 80

Exhibición de fotos obtenidas en campo dentro de la sección "Analizar" de ArcGIS Survey123.



Nota. Elaborada directamente usando información recabada con ArcGIS Survey123.

Preguntas de repaso del Capítulo V

1. ¿Cómo se usa la integración de datos geoespaciales en trabajos académicos relacionados con el turismo?
2. ¿Qué formato se sugiere cuando se transfieren puntos de ArcGIS Survey123 a ArcGIS Pro y por qué es importante mantener los campos de ubicación?
3. Describa de forma general el proceso para incorporar un archivo CSV con coordenadas en un proyecto dentro de ArcGIS Pro.
4. ¿Qué información se obtiene de un informe de rutas generado con ArcGIS Survey123 y cómo se exporta a formato SHP?
5. Hable sobre la utilidad de tomar fotos georreferenciadas durante el trabajo en campo.

Respuestas de la autoevaluación

1. Utilidad en actividades académicas de Turismo: la composición de datos georreferenciados permite registrar la ubicación exacta de eventos, recursos y procesos observados en campo. Esto vincula la experiencia práctica con el análisis espacial, genera una base empírica verificable y respalda la aplicación de metodologías cuantitativas y cualitativas. En Turismo, ayuda a construir capacidades técnicas especializadas y valora, con gran exactitud, las actividades fuera del aula.
2. Respecto al formato y añadir datos de ubicación: el formato CSV funciona bien porque es compatible con ArcGIS Pro; además, guarda los atributos alfanuméricos con las coordenadas. Los datos de ubicación, como latitud y longitud o X e Y, muestran los puntos correctamente en el mapa.
3. Procedimiento para agregar un CSV a ArcGIS Pro: Para agregar un archivo CSV en ArcGIS Pro, el procedimiento inicia con la incorporación del archivo al proyecto mediante la opción Agregar datos o arrastrándolo desde el panel Catálogo. Posteriormente, se emplea la herramienta Display XY Data para vincular las columnas de coordenadas X e Y al sistema de referencia espacial correspondiente, generalmente WGS 1984. A partir de esta operación se genera una capa de eventos que se visualiza en el mapa con los puntos georreferenciados. Finalmente, cuando resulta necesario, la capa puede exportarse como clase de entidad dentro de una geodatabase.
4. Información y gestión de rutas (SHP): el informe de rutas ArcGIS Survey123 incluye trazos lineales que muestran los trayectos del sendero y sus atributos propios. En la capa de rutas de ArcGIS Online, se exporta en formato Shapefile (SHP), lo que permite descargar un archivo comprimido. Este archivo se integra con ArcGIS Pro, posibilitando análisis y visualizaciones de todas las actividades efectuadas.
5. Las fotografías georreferenciadas exhiben notables ventajas: estas ofrecen un registro visual vinculado a una ubicación precisa, lo que incrementa los datos recolectados. Asimismo, ayudan a verificar particularidades del lugar, documentar los descubrimientos y facilitar la interpretación en estudios turísticos, ambientales o de planificación territorial.

Actividad mental

1. Enumere tipos de datos georreferenciados que se podrían recopilar (puntos, rutas, imágenes) y explique para qué los usaría en un análisis posterior.
2. ¿Qué formatos de exportación resultan más útiles?

6

DISEÑO DE MAPAS CON ARCGIS PRO

Diseño de Mapas con ArcGIS Pro

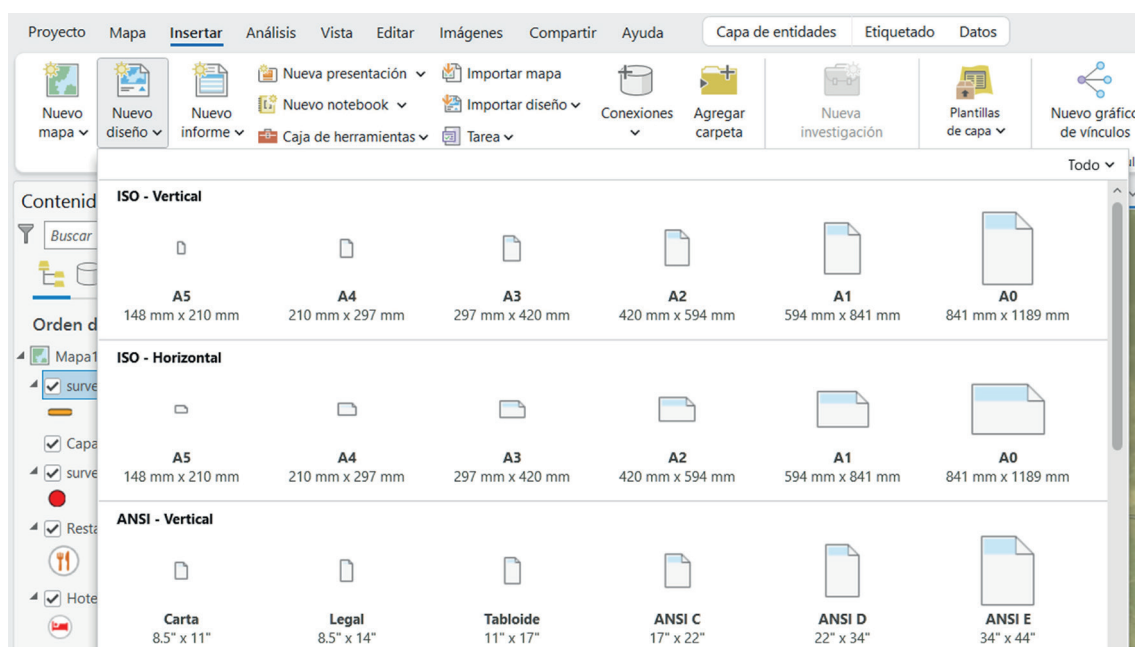
El diseño de mapas en ArcGIS Pro facilita la presentación de datos geoespaciales de un modo claro y atractivo. Es un proceso que fusiona datos, símbolos y escalas para una comunicación territorial eficaz, ayudando así en la planificación turística. El diseño cartográfico es, en realidad, un elemento fundamental en los SIG, ya que influye en cómo se exhibe y se interpreta la información espacial. ArcGIS Pro se destaca porque es capaz de crear representaciones visuales de buena calidad, empleando herramientas avanzadas que facilitan la elaboración de mapas precisos y equilibrados. Este capítulo profundizará en los fundamentos conceptuales, en los recursos técnicos y en las estrategias de diseño para poder construir mapas eficientes.

La construcción de mapas es una tarea que demanda criterios técnicos y decisiones estéticas planificadas. Las composiciones sencillas facilitan la lectura. Por lo tanto, es preciso eliminar la información adicional, seleccionar paletas de colores coherentes, emplear tipos de letras fáciles de leer y organizar los elementos visuales según su importancia. El objetivo fundamental del diseño de mapas es garantizar una comunicación clara, logrando una exhibición visual interesante.

El cumplimiento de la meta del mapa es de suma importancia porque orienta la elección de los componentes y su presentación visual. Después de procesar y acondicionar datos espaciales con un Sistema de Información Geográfica, la información se adapta para la cartografía digital. Los mapas digitales se exportan en varios tipos de formatos, perfectos para la impresión o la inserción en presentaciones y plataformas en línea. El comienzo de un mapa en ArcGIS Pro es con la opción "Nuevo diseño" en la pestaña "Insertar". Allí se fija el tamaño del lienzo y cómo se organiza el contenido. El diseñador ubica los elementos del mapa, tomando en consideración la claridad, la armonía visual y la relevancia de la información.

Figura 81

Opciones de tamaños ISO y ANSI disponibles en el panel de diseño de ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

En el mapeo, los metadatos precisan incluir datos detallados acerca del origen, la veracidad y la fiabilidad de los datos que se emplean. Estas observaciones son imprescindibles para la buena gestión y evaluación de la información geográfica. La producción de mapas es cosa de aplicar un proceso que esté estructurado con mucho cuidado, con el fin de obtener resultados de la mejor calidad.

Analizar e interpretar datos espaciales usando software son etapas que definen la presentación final, impresa o digital. Las reglas técnicas se deben seguir para mantener la coherencia y precisión en la cartografía. Esas espe-

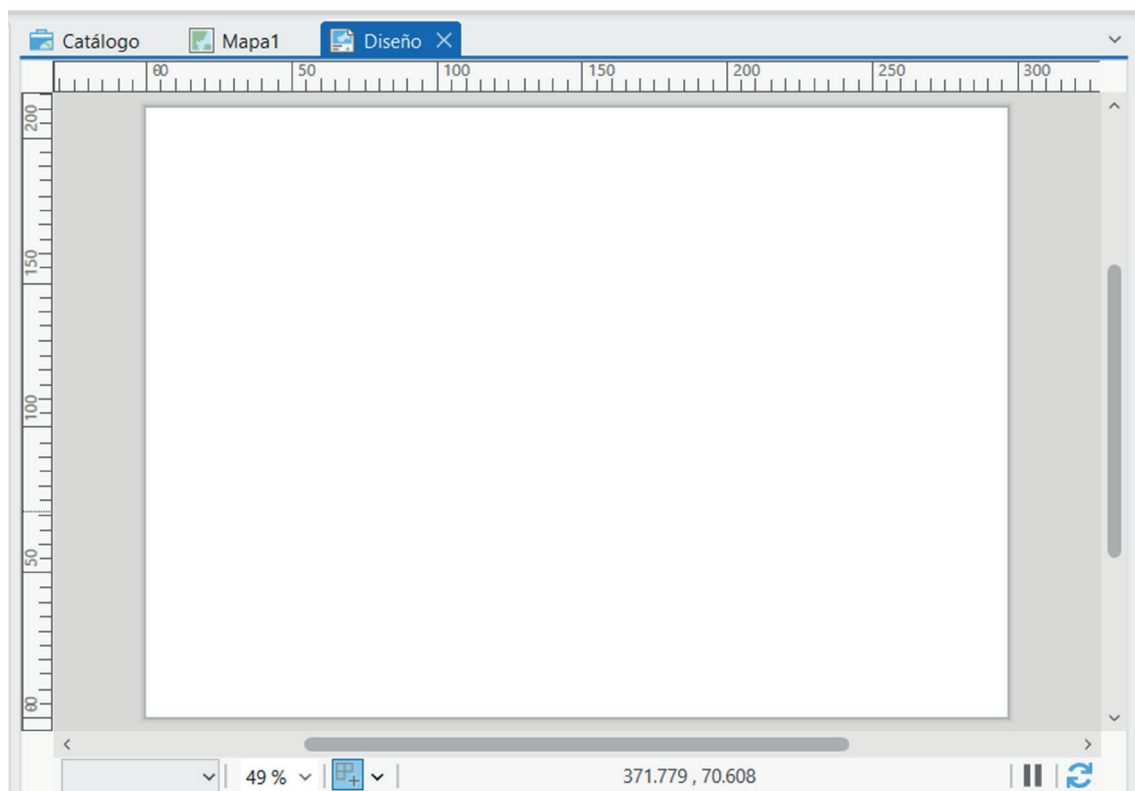
cificaciones incluyen sistemas de referencia, escalas, símbolos y formatos de archivo. Así, los mapas producidos son relevantes y se pueden compartir en muchas áreas y para diferentes usos.

En la plataforma ArcGIS Pro, se simplifica la creación de mapas; se aprovecha la función de añadir diseño. Esta herramienta incluye opciones para insertar marcos de mapa, títulos, leyendas, escalas gráficas y flechas. La página se orienta según el criterio del usuario y, asimismo, se pueden generar múltiples vistas de un mismo mapa, lo que detalla aún más lo que se quiere transmitir. La exportación se realiza en formatos, ya sea PDF o de imagen, y también se habilita la opción de imprimir.

En el trabajo de prueba, el diseño fue configurado en tamaño de hoja A4, con una orientación horizontal; esto provoca una interfaz con panorama de esbozo denominada “Vista de diseño”. En ella, las escalas, la simbología y los formatos de archivo facilitan la interacción de información cartográfica entre diferentes programas informáticos y su aplicación en la docencia, investigación y planificación.

Figura 82

Lienzo de página en blanco en la vista “Diseño” de ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

En cartografía, el marco del mapa es, más bien, una ventana que muestra el contenido espacial del diseño. La correcta ubicación delimita el área, adaptando la escala, que prepara la exhibición gráfica final del mapa; el resultado podría utilizarse para imprimir o para distribuir el mapa digital. Ese marco interactúa con capas y simbología, creándose una actualización visual automática. Usar uno o varios marcos ayuda a combinar mapas con temáticas, escalas e ideas distintas. Así, se amplía la representación de productos cartográficos, versátiles, justo a la medida.

La impresión digital en ArcGIS Pro facilita exportar y presentar datos geoespaciales, modificándolos a formatos para distribuir o para uso en el campo. El proceso busca expandir los resultados, a la vez que apoya en la planificación turística y agiliza la toma de decisiones, mediante mapas precisos y claros. En el momento del diseño, se debe crear un marco para albergar toda la información cartográfica. Para el proceso, el usuario seleccionará el mapa deseado desde una lista dentro del proyecto. Luego, se define ese marco empleando un rectángulo, indicando su posición y dimensión.

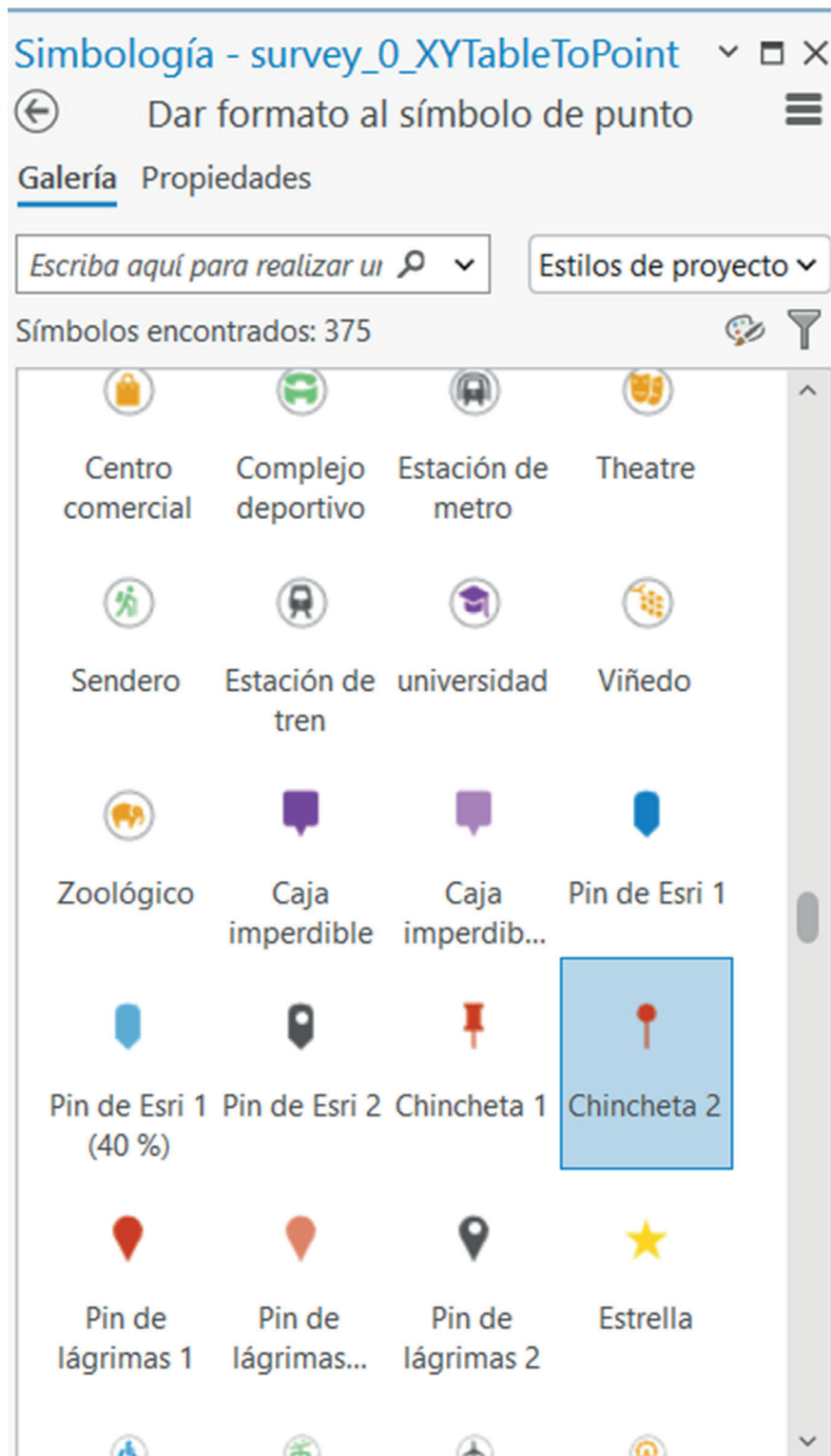
Después de ubicar el marco, se ajusta la escala y la extensión; esto se hace usando el panel de propiedades o la pestaña de “Formato”. Con estas herramientas, se puede precisar una escala correcta, preservando las proporciones espaciales y también sincronizando la extensión con la vista del mapa que se está utilizando. De esta manera, se garantiza que lo que se observa coincide con la percepción y es posible incluso restringir la visualización, impidiendo modificaciones involuntarias al editar. En esta etapa, la información aún es homogénea al representarse; el mapa necesita algunos arreglos estéticos. Aunque el diseño y la lectura final se afinan, los datos siguen siendo fieles. Es en el formato y en la simbología donde se cambian los bordes, los fondos, las sombras y sus particularidades. Por medio del contenido, la visibilidad de capas, rótulos y grillas o cuadrículas se gestiona, buscando mayor nitidez al verla.

Con el fin de agregar mayor profundidad, se incluyen títulos que revelan el propósito del mapa, leyendas que clarifican la simbología, flechas hacia el norte que indican la dirección, barras de escala que evidencian distancias verdaderas, así como anotaciones y gráficos. También se añaden logotipos y elementos visuales para consolidar la identidad visual.

Estos elementos se incorporan, generalmente, desde la sección de “Insertar”. En esta opción, es donde se agregan las reglas, guías y útiles herramientas de alineación. Como resultado, esta representación cartográfica mantiene una coherencia fundamental y un orden visible.

Figura 83

Galería de símbolos en ArcGIS Pro con diferentes categorías de simbología para puntos

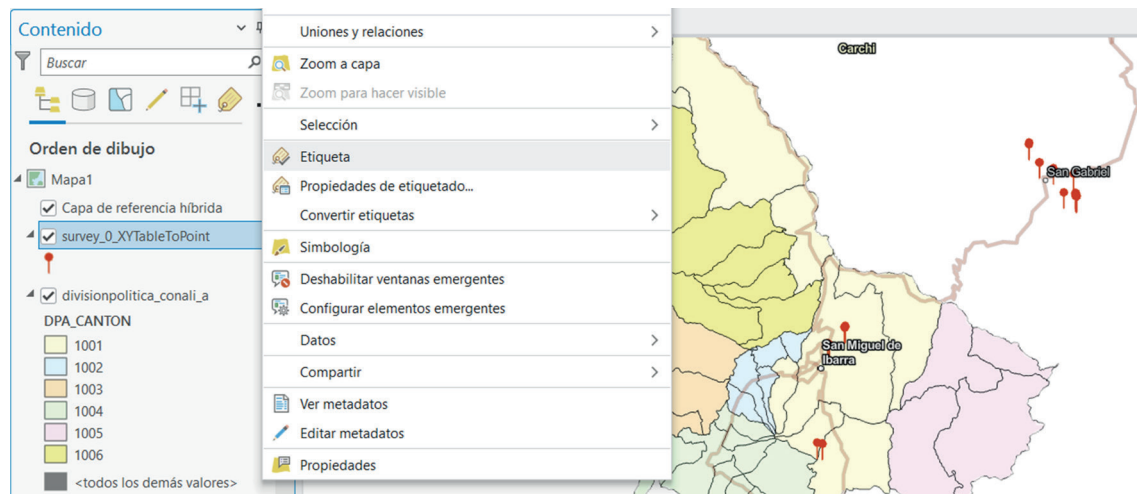


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

En el diseño de mapas para el análisis de áreas geográficas o diferentes puntos de vista, se pueden usar distintos marcos cartográficos presentados en un único lienzo. Estos marcos se diferencian entre sí por su escala, extensión y también por su contenido, todo definido de forma particular. La correcta disposición de estos elementos, incluyendo otros gráficos, se obtiene mediante la manipulación de cuadrículas, márgenes y alineaciones automáticas que ayudan a crear una imagen más uniforme.

Figura 84

Opción de etiqueta para mostrar nombres en capas de datos en ArcGIS Pro

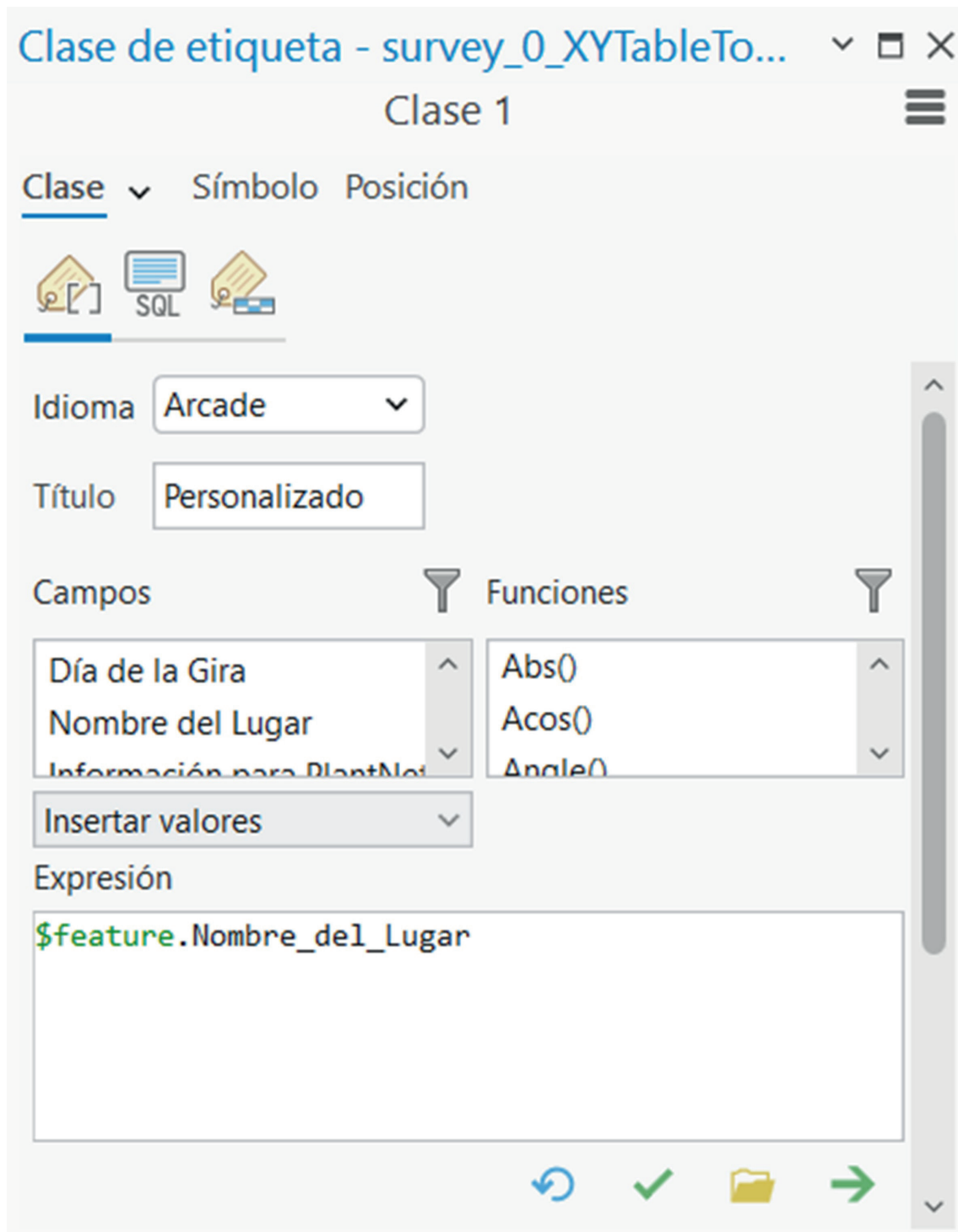


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La simbología es definida por las reglas gráficas que dictan cómo representamos los elementos espaciales. Estas reglas prácticas permiten asignar colores, patrones, íconos y etiquetas según los atributos de los datos. Para modificar la simbología, hay que usar el panel adecuado, accesible desde el menú contextual de cada capa. Este panel tiene opciones para ajustar la visualización, como la simbología primaria, que clasifica la información espacial y la muestra de manera específica. Elegir bien la simbología, pues, afecta la claridad y la eficacia con la que el mapa comunica toda esa información representada.

Figura 85

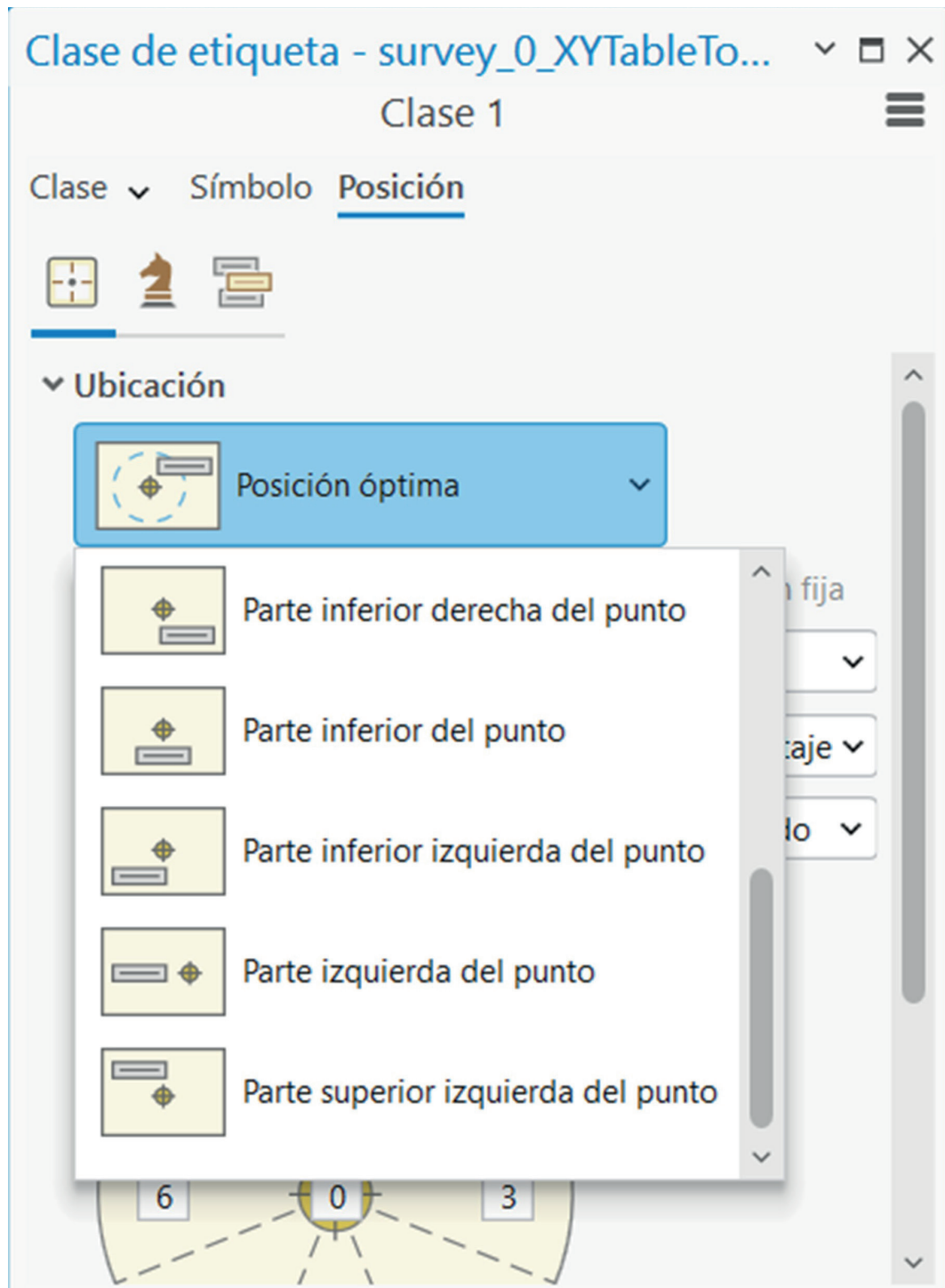
Selección de un campo en la capa de datos para mostrar el nombre de etiqueta en el mapa con ArcGIS Pro



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

Figura 86

Ventana de clase de etiqueta en ArcGIS Pro con opciones de ubicación para posicionamiento de etiquetas

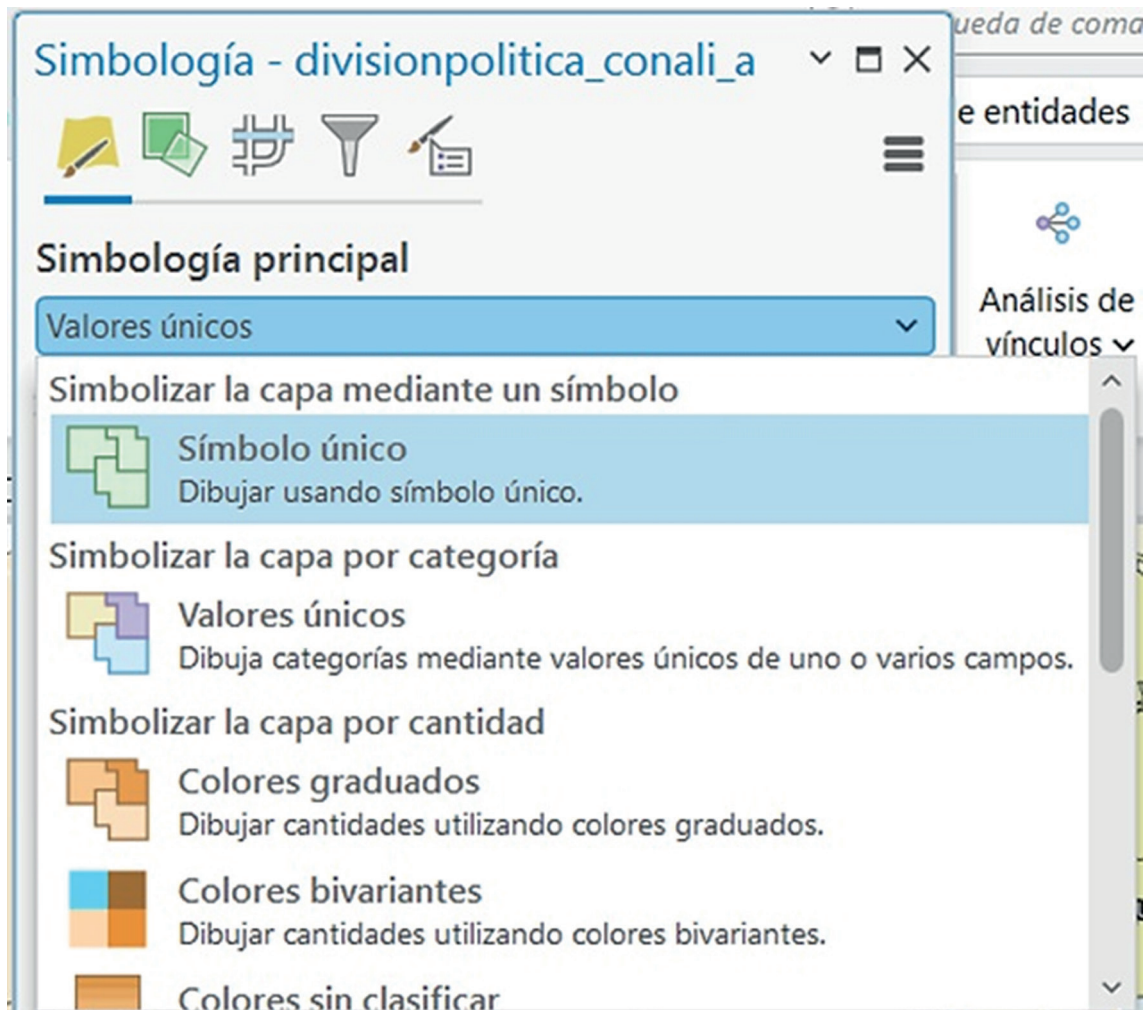


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

El símbolo único denota una entidad, una simple imagen para toda una capa. En contraste, la clasificación por valores únicos otorga a cada clase en la capa un símbolo distinto. Esto se basa en el número de atributos que se establecen.

Figura 87

Panel de simbología en ArcGIS Pro con diferentes métodos de clasificación para capas vectoriales.

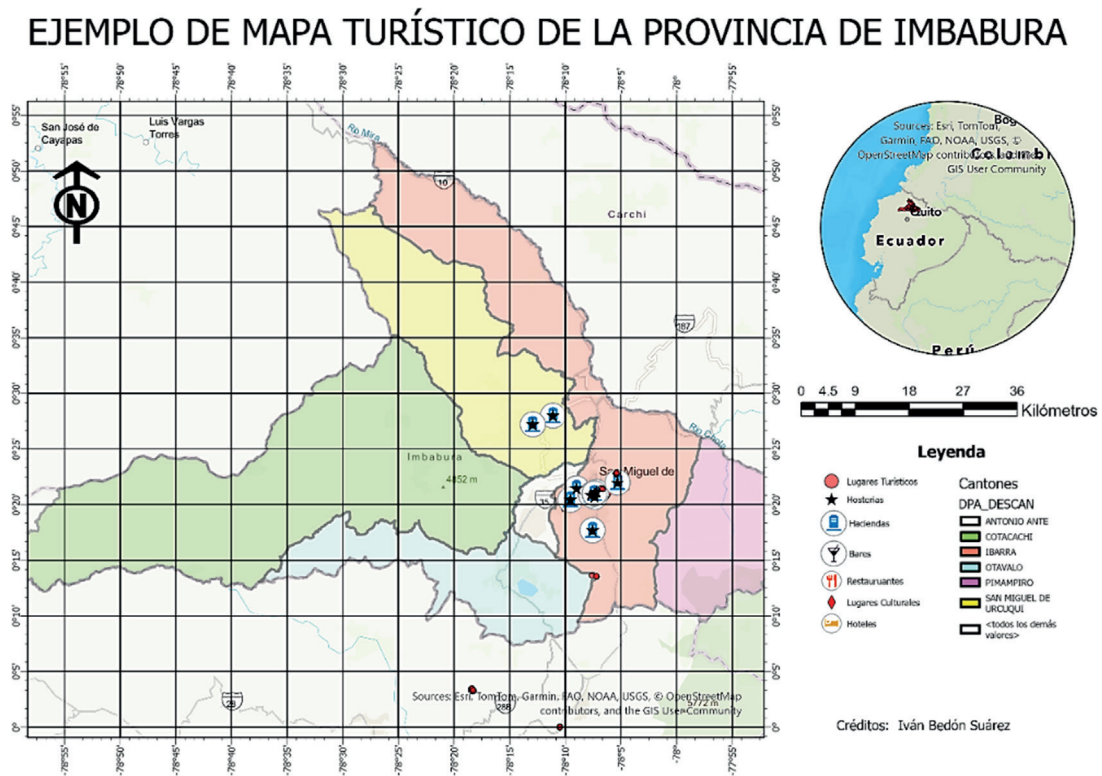


Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Pro.

La escala cromática demuestra la importancia de un atributo numérico mediante variaciones de color. La opción de símbolos graduados muestra esa importancia empleando cambios proporcionales en el tamaño de los símbolos. Los gráficos muestran los valores de un campo usando formatos como barras, sectores circulares o líneas. Mientras tanto, el mapa de calor presenta la concentración de puntos con colores, donde las tonalidades oscuras indican las áreas más densas.

Figura 88

Mapa turístico de la provincia de Imbabura con división cantonal, puntos de interés y elementos cartográficos



Nota. Elaboración propia en ArcGIS Pro.

Tras completar el mapa y luego de verificar correcciones visuales y técnicas, el diseño se exporta desde la sección “Compartir”, utilizando la opción “Exportar Diseño”. El sistema ofrece varias alternativas de formato, como PDF, PNG y JPEG; además, se pueden modificar la calidad, resolución y dimensiones del archivo. Esta fase garantiza que el producto final cumpla con los requerimientos técnicos y estéticos, ya sea para imprimirlo, difundirlo digitalmente o archivarlo.

Preguntas de repaso del Capítulo VI

1. Detalle la trascendencia del diseño cartográfico en los SIG, ¿por qué es importante?
2. Cite tres aspectos, según el escrito, que hacen que un mapa sea fácil de entender.
3. ¿Qué rol cumplen los metadatos dentro de un proyecto que implica cartografía?

4. Defina qué es un marco de mapa (map frame) y la función que este tiene, explíquelo.
5. Proponga tres adiciones que realcen la presentación final de un diseño, para enriquecer el mapa.
6. Distinga el símbolo único y la clasificación por valores únicos. ¿Cuál es la diferencia?
7. Describa concisamente qué son la escala cromática y el mapa de calor.

Respuestas de autoevaluación

1. El diseño cartográfico define la presentación y comprensión de la información espacial; un buen diseño transmite el mensaje con precisión y orden visual.
2. Los elementos del mapa son el título, la leyenda, la escala, la flecha del norte y los créditos.
3. Se trata de los datos sobre los propios datos; es decir, el archivo de metadatos describe la información geográfica y los detalles de las capas con las que se trabaja.
4. Es una ventana de diseño del mapa donde se encuentran los elementos complementarios que incluyen títulos, leyendas, flecha norte y barra de escala.
5. Las anotaciones, los logotipos y las imágenes argumentan, orientan la interpretación y facilitan la lectura del contenido.
6. El símbolo único utiliza el mismo signo gráfico para representar todas las entidades de una capa. En cambio, la clasificación por valores únicos asigna símbolos diferentes a cada categoría definida a partir de un atributo específico.
7. En la representación temática se emplean con frecuencia dos recursos. La escala cromática, que expresa la magnitud de un atributo numérico a través de variaciones de color, y el mapa de calor, que muestra la concentración de puntos con tonos más intensos en las áreas de mayor densidad.

Actividad Mental

1. ¿Qué formato de página seleccionaría para crear un mapa de atractivos turísticos de una ciudad del Ecuador?
2. Enumerar tres elementos fundamentales en el diseño del mapa para comprensión.

7

ARCGIS STORYMAPS

ArcGIS StoryMaps

Este capítulo analiza los principios conceptuales y los marcos metodológicos que fundamentan la aplicación de StoryMaps en el turismo. La propuesta se presenta como un mecanismo para promover la participación comunitaria, la educación patrimonial y la interpretación del paisaje; docentes, estudiantes, profesionales de la planificación turística y comunidades locales pueden utilizar StoryMaps para articular conocimientos y facilitar el intercambio cultural.

ArcGIS StoryMaps fusiona mapas interactivos con narrativas digitales, además de imágenes y otros recursos multimedia, permitiendo una comunicación de información geoespacial de forma dinámica y totalmente accesible. Facilita la creación de relatos visuales atractivos, rutas interesantes y experiencias culturales valiosas, fortaleciendo así la promoción de destinos turísticos y también la interpretación del territorio con una perspectiva innovadora y participativa.

La plataforma como ArcGIS StoryMaps de Esri es parte del ecosistema ArcGIS Online, lo cual facilita su uso, incluso para profesionales SIG que no son técnicos. Esta facilidad abre las puertas a más creadores, permitiendo que el diseño de historias cartográficas crezca en educación, instituciones, comunidades y en la investigación.

Las tecnologías interactivas son instrumentos potentes y eficaces para transformar el diseño, la promoción y la gestión de destinos turísticos. Estas tecnologías, ciertamente, optimizan la planificación y también amplían la comunicación con los turistas, empleando narrativas que abarcan múltiples dimensiones del territorio. Entre las muchas formas novedosas, los StoryMaps sobresalen, demostrando una gran capacidad para combinar narraciones digitales con representaciones cartográficas interactivas.

Con los StoryMaps, se pueden construir rutas guiadas interpretativas del sitio y esto posibilita una comprensión profunda del territorio de forma innovadora. Los visitantes exploran capas bien organizadas, con imágenes, relatos, tradiciones culturales, arte, patrimonio y también la dinámica social actual. La estructura eleva la experiencia, facilitando la comprensión del territorio, un espacio en constante cambio que entrelaza memoria, identidad y turismo.

Esta combinación es útil para sitios con una fuerte identidad cultural y paisajismo diverso, como en Imbabura. La bibliografía sobre geovisualización narrativa explica cómo los StoryMaps conectan datos geospaciales con la gente común, al ofrecer una narración fluida con mapas, texto, fotos y videos en un sitio web integrado; esto favorece una mejor comprensión y el recuerdo del mensaje (Antoniou et al., 2018).

Estudios nuevos sobre marketing turístico digital destacan la impactante influencia de plataformas interactivas; son preponderantes para impulsar la imagen de un destino, conectar emociones y motivar los deseos de explorar, especialmente cuando esas plataformas presentan historias bien contadas y exponen visualmente los atractivos del sitio (Tran y Rudolf, 2022). En Imbabura, los StoryMaps se muestran como herramientas bastante efectivas para mostrar la riqueza cultural y natural de la región. Un StoryMap podría revelar las técnicas textiles y la música de Otavalo, así como los paisajes y senderos de Cuicocha, o quizás la gastronomía y las plantaciones de café en Intag. Cada tema, considerado por separado, favorece una comprensión más amplia de la diversa provincia, vista desde puntos de vista específicos.

Lo mencionado sobre narrativas digitales en turismo revela que las historias bien construidas aumentan la conexión emocional y alivian la ansiedad al planificar, ya que facilitan itinerarios precisos, multimodales y hechos a medida del viajero (Paiva et al., 2023). En su uso práctico, un StoryMap diseñado para Imbabura podría incorporar microhistorias localizadas, grabaciones de artesanos, notas informativas sobre cosmovisiones andinas y sugerencias de senderos categorizadas por dificultad.

En las investigaciones de acceso abierto, se encontró que los SIG se utilizan para diseñar y mejorar redes y rutas turísticas en los Andes, afinando dónde colocar los nodos de servicio, trazando rutas y calculando los tiempos de viaje; esto influye directamente en la gestión y la seguridad de los visitantes (Castillo-Vizuite et al. 2021).

Al agregar estos análisis en StoryMaps, se abren oportunidades para que los gobiernos locales y parroquiales puedan comunicarse con precisión sobre el ordenamiento territorial. Los recursos ayudan a calcular la capacidad de carga y fragilidad, y también permiten la retroalimentación ciudadana, con formularios georreferenciados incluidos.

Usar StoryMaps genera una mezcla de datos de ubicación y archivos que se muestran de manera contextualizada. Esto facilita una comprensión mucho más profunda y conecta mejor a los usuarios con la información. Centeno (2022) dice que los SIG y ArcGIS StoryMaps son herramientas educativas efectivas, sobre todo, para enseñar historia y sobre el patrimonio cultural. Estas aplicaciones permiten elaborar relatos digitales que son interactivos, con mapas, fotos y material multimedia diverso.

La hoja de ruta destinada a la provincia de Imbabura, con el uso de StoryMaps, se debería estructurar sobre la base de tres ejes fundamentales y complementarios. El primer eje debería enfocarse en la promoción. Aprovechar la creación de StoryMaps temáticos para proyectar las narrativas de la marca y la identidad del lugar, agregando enlaces verificables a negocios locales.

El segundo eje debería enfocarse en la experiencia del usuario. Profundizar mediante microhistorias y recomendaciones responsables considerando el transporte público, los horarios comerciales y las costumbres del sitio. El tercer eje de planificación, donde los StoryMaps técnicos revelan los hallazgos de los SIG relativos a la accesibilidad, la capacidad de carga y la priorización de inversiones.

Aplicación de ArcGIS StoryMap al ámbito turístico

La implementación de ArcGIS StoryMap en turismo invita a reflexionar sobre las historias digitales, mezclando mapas interactivos, imágenes, videos y textos. Esto ofrece experiencias inmersivas a los turistas. Es una herramienta propicia para la promoción de destinos, para interpretar el patrimonio natural y cultural y también para divulgar prácticas sostenibles; esto la posiciona como un recurso fundamental para conectar al viajero con el lugar de manera transformadora y participativa.

ArcGIS StoryMaps es una herramienta para compartir hallazgos, explicar caminos e impulsar el cuidado de los bienes culturales y naturales. Respecto al impulso turístico, los StoryMaps funcionan como exhibiciones digitales que mezclan mapas interactivos, relatos y testimonios. La combinación de contenido hace que la presentación de los atractivos y experiencias de un lugar sea atrayente. En trabajos prácticos como el de la península de Metana, estos mapas temáticos, contruidos con SIG, se combinan con datos para dar una narración espacial clara y entendible para cualquier persona, incluso sin gran experiencia técnica (Antoniou et al., 2018).

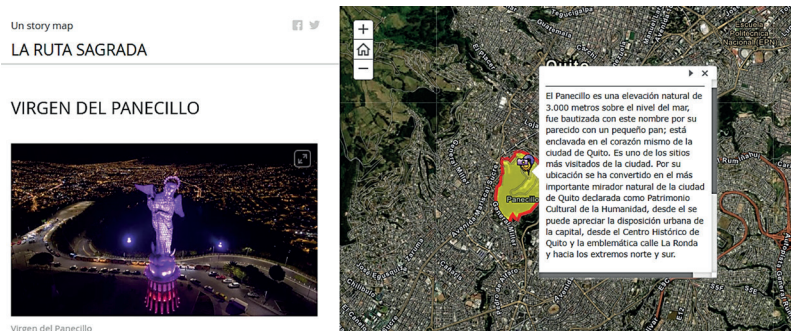
Los StoryMaps mezclan historias visuales, entrevistas, fotos, videos y mapas interactivos en un solo lugar, algo que ofrece una experiencia más enriquecedora a quienes los utilizan. La combinación de estas herramientas ayuda a entender mejor los bienes culturales, mostrándolos dentro de su lugar, momento y contexto social.

Desde la perspectiva de la herencia cultural, esta tecnología tiene muchos beneficios. Primero, sirve para ubicar geográficamente el patrimonio, entender dónde está, cómo se relaciona con su entorno, las migraciones del pasado y los cambios en el territorio. Esto ayuda a que la gente valore su significado y de qué manera ha evolucionado. Los StoryMaps cambian la forma en que se habla del patrimonio, evitando textos difíciles o formales, prefiriendo historias que son más fáciles de entender y visualmente interesantes.

En la educación, en los museos y en las comunidades, se intenta, con esto, sensibilizar al público y así propiciar un diálogo entre lo que fue y lo que es ahora. La habilidad que tienen los StoryMaps para digitalizar lugares y tradiciones es crucial, especialmente en un mundo vulnerable donde muchos legados se ven afectados por el cambio climático, guerras y olvido. Los StoryMaps se muestran como una herramienta adicional para guardar, analizar y gestionar bien el patrimonio cultural. Permiten registrar, entender y compartir la riqueza que tiene el patrimonio, de manera cooperativa entre todos y en muchas disciplinas.

Figura 89

StoryMaps aplicado en una ruta con información detallada sobre la Virgen del Panecillo y mapa interactivo de ubicación



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Al integrar estos análisis en StoryMaps, se abre un mundo de posibilidades, especialmente para las administraciones locales, los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales. Así, pueden comunicar sus planes de ordenamiento territorial con gran precisión. Estas herramientas, de hecho, facilitan priorizar inversiones en conectividad y señalización; estos instrumentos activan mecanismos de retroalimentación ciudadana sobre los requerimientos y necesidades perentorias en lugares específicos a través de formularios integrados.

Centeno (2022) escribe que los SIG y ArcGIS StoryMaps son herramientas educativas útiles en la enseñanza de la historia y del patrimonio cultural. Las aplicaciones posibilitan la creación de narrativas digitales interactivas, complementadas con mapas, imágenes y diversos recursos multimedia. Igualmente, los StoryMaps facilitan el aprendizaje de la plataforma; es decir, emplean una interfaz amigable y accesible, perfecta para quienes no tienen conocimientos previos de tecnología. En la promoción de los atractivos turísticos, se debe promover el uso de StoryMaps temáticos, que fusionan la imagen y la identidad regional, y que conecten con proveedores locales, atendiendo a la experiencia del usuario, con recomendaciones responsables.

Aplicación de ArcGIS StoryMap en turismo

El uso de ArcGIS StoryMap en el relato de historias digitales acerca de cualquier contenido diseña experiencias envolventes para los turistas. Esto hace más fácil promover destinos turísticos, así como explicar el patrimonio natural o cultural; de esta manera, se transforma en un instrumento para unir al viajero con el territorio de forma original y participativa.

StoryMaps aumentan la comprensión de la información y la conexión del visitante, así como también permiten una valoración más completa del entorno. En el campo académico, los StoryMaps sirven a investigadores y gestores del conocimiento como instrumentos útiles para comunicar hallazgos, explicar procesos e impulsar la conservación de los recursos culturales y naturales. En promoción turística, los StoryMaps ofrecen mapas interactivos, fotos impactantes, vídeos cautivadores y testimonios de relatos, lo que permite exhibir los atractivos y experiencias de un destino.

En proyectos aplicados, como la península de Metana, esos mapas temáticos contruidos con SIG se combinan con material multimedia, creando una narrativa espacial que es precisa y llamativa a la vista, incluso para quienes no tienen conocimientos técnicos (Antoniou et al. 2018).

Los StoryMaps facilitan la comprensión de los bienes culturales, con una perspectiva geográfica que, por lo general, se ignora en la divulgación habitual. Desde la perspectiva patrimonial, esta tecnología presenta numerosas ventajas. Primeramente, facilita la ubicación geográfica del patrimonio para entender el lugar, su vínculo con el entorno y las dinámicas del territorio. Esto realza el valor de su significado y el cambio con el tiempo.

La interpretación del patrimonio mediante sistemas de información geográfica posibilita la representación interactiva de rutas culturales, zonas arqueológicas, arquitectura histórica y relatos orales comunitarios. En diversas investigaciones, las rutas culturales se visualizan dinámicamente en entornos web SIG con filtros temporales y espaciales, creando narrativas participativas y georreferenciadas (Ziku et al., 2024).

En el ámbito educativo, los museos y las comunidades se abren a debates acerca del pasado, conectándolo con el presente. Los StoryMaps digitalizan lugares y costumbres vitales, especialmente en esta provincia, de Imbabura, con muchos legados. Los StoryMaps son, sin duda, una herramienta potente para preservar, analizar y gestionar el patrimonio cultural de manera sostenible. Esto ayuda a registrar, interpretar y difundir su valor, adoptando una mirada colaborativa y multidisciplinaria.

Figura 90

StoryMaps en una ruta presentando las Tolas Incaicas San Clemente con mapa de localización y contenido descriptivo

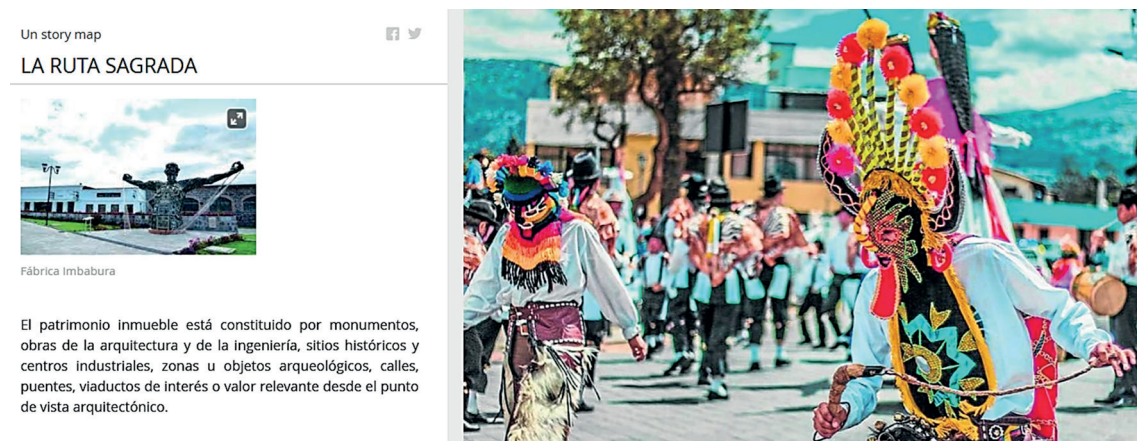


Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

StoryMaps facilita crear relatos que instruyen, conmueven, unen y enlazan a la gente con su pasado, su tierra y su ser. La herramienta representa un avance hacia una administración del patrimonio más participativa, ingeniosa y solidaria con las comunidades que lo habitan y lo mantienen vivo.

Figura 91

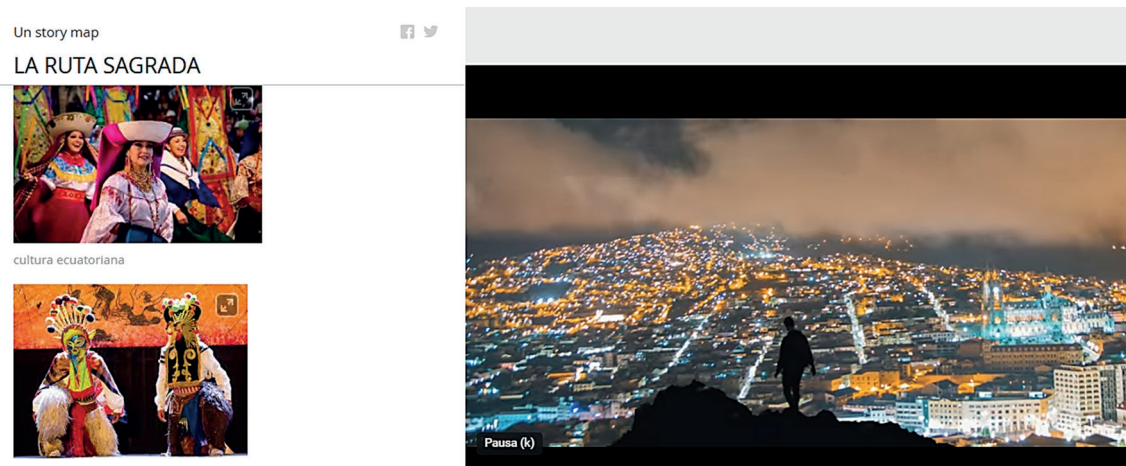
StoryMaps en una ruta ilustrando el patrimonio inmueble con fotografías de manifestaciones culturales tradicionales



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Figura 92

StoryMaps en una ruta combinando imágenes de tradiciones culturales con vista panorámica nocturna de la ciudad



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Los distintos proyectos que han aplicado SIG y técnicas de reconstrucción digital, con miras a la recuperación de rutas históricas, han tenido como resultado representaciones espaciales que conectan patrimonio tangible e intangible con narrativas locales georreferenciadas. La convergencia tecnológica, por tanto, impulsa una interpretación mucho más cabal del itinerario y también expande las posibilidades de mediación cultural en los ambientes patrimoniales (Gong et al., 2025).

El StoryMap registra la historia de un territorio que perfila los paisajes, los ecosistemas y las comunidades activas, combinando mapas interactivos, medios y textos narrativos en estas historias digitales. Se abre así la exploración del patrimonio natural. Los enfoques son variados: tanto científicos como experienciales.

Según los resultados de la investigación de Waleghwa y Heldt (2022), se destaca el uso de herramientas SIG en el destino turístico de Sälensfjällen, a través de encuestas e información visualizada en mapas; esto ayuda a entender la experiencia del visitante desde las fases iniciales de la planificación del transporte turístico. De esta manera, la estrategia busca promover un turismo más responsable, considerando los intereses y opiniones de los visitantes.

En cuanto al manejo ambiental y ordenamiento territorial, los StoryMaps sobresalen como una herramienta eficaz para dar a conocer hallazgos de investigaciones, planes de manejo y, sobre todo, problemas socioambientales, presentados de manera eficiente. Esta capacidad para transmitir información favorece decisiones más informadas y estimula la cooperación entre las autoridades, los académicos y los propios residentes locales.

El aumento de los problemas medioambientales exige la aplicación de estrategias que consoliden la relación entre las personas y la naturaleza. Los StoryMaps sobresalen, en esta línea, como una herramienta para dar a conocer y proteger el patrimonio natural. En la educación ambiental, ayudan a detectar áreas perjudicadas por la influencia humana, a establecer criterios para la restauración y a documentar la participación comunitaria. Estas acciones se comunican mediante un relato visualmente interesante y de fácil entendimiento, que justifica, al final, la atención prioritaria hacia determinados lugares.

Figura 93

StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" destacando la Cascada de Peguche con descripción del atractivo turístico



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Los problemas como el cambio climático, la biodiversidad o la degradación ambiental a veces son cosas que muchas personas ven como algo abstracto o lejano. Sin embargo, al relatar historias reales, como un bosque en peligro, una comunidad que lucha por proteger su río o el cambio en un paisaje con el tiempo, esos temas cobran vida, se comprenden mejor y, sobre todo, brindan empatía y aumentan la conciencia.

La disponibilidad de herramientas web como StoryMaps amplía el alcance a varios públicos; también, el trabajo móvil ayuda a tomar notas, grabar audios y fotos para sincronizarlos. Esto ayuda a profundizar en la alfabetización ecológica, refuerza el pensamiento espacial y también anima a cuidar el territorio, todo ello aplicando decisiones claras que se pueden verificar.

Por lo tanto, los StoryMaps exhiben el valor ecológico y cultural de los territorios empleando la georreferenciación y datos espaciales, permitiendo visualizar la distribución de ecosistemas y de las especies que habitan un área, e incluso informan sobre los peligros de entornos naturales concretos.

Las narrativas tejen las voces de las historias de cada rincón, los recuerdos que todos comparten y el saber antiguo profundamente establecido. El patrimonio natural no permanece estático, sino que vive en una verdadera realidad en diálogo continuo con esas comunidades que lo cuidan y protegen.

Figura 94

StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" sobre el Parque Cóndor con información sobre conservación de aves rapaces



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Figura 95

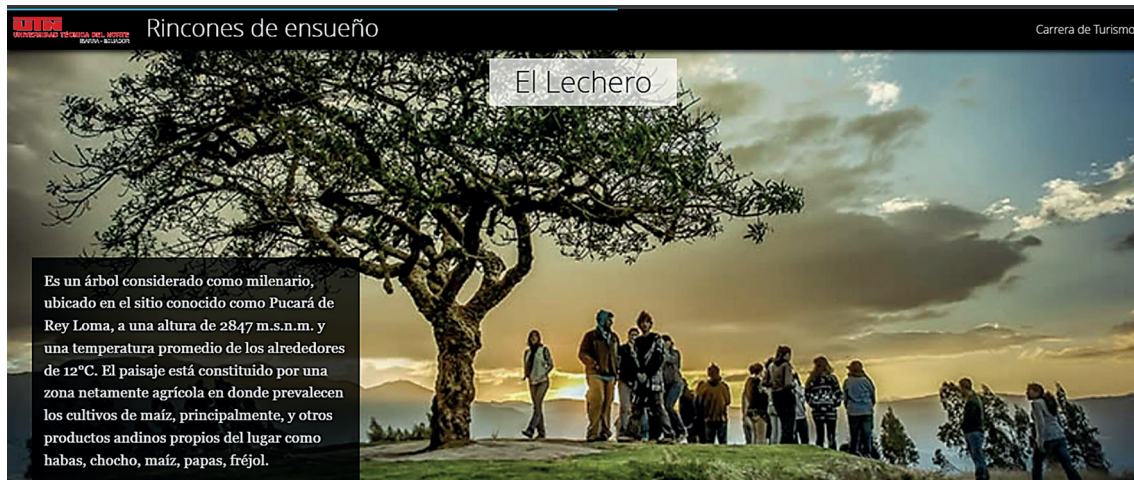
StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" del Lago San Pablo con descripción del atractivo natural y paisajístico



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Figura 96

StoryMaps en una ruta "Rincones de ensueño" presentando El Lechero con información sobre este árbol milenario y sitio ceremonial



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

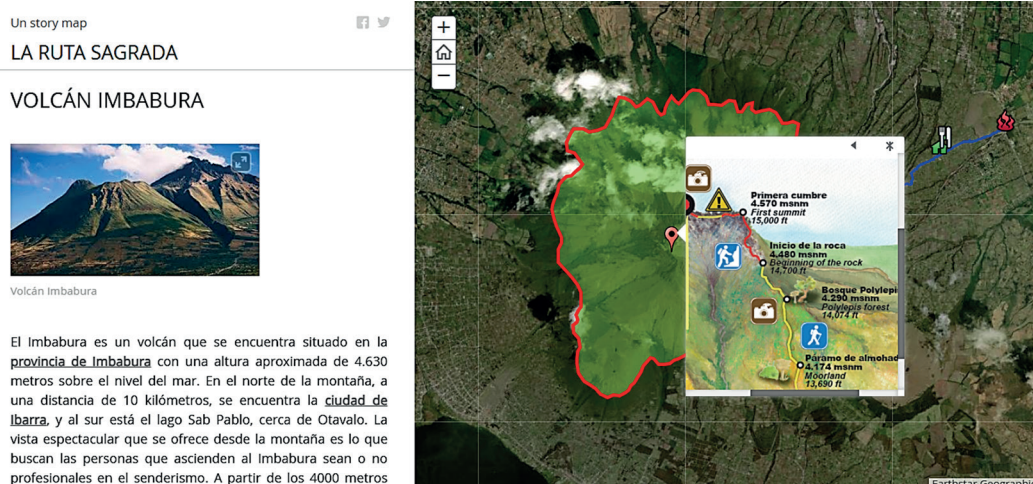
La aplicación de StoryMaps se destaca desde cualquier perspectiva técnica o formativa; este instrumento despierta la conexión con la naturaleza, un deber compartido para cuidarla, afianzando el sentimiento de pertenencia, honrando la tierra ancestral y creando rutas turísticas ecológicas. Después de construir la aplicación, la validación conjunta se vuelve fundamental para verificar el efecto cultural y territorial.

La promoción de StoryMaps es totalmente factible en webs oficiales, redes sociales, incluso en eventos académicos o culturales y en medios locales de noticias. Analizar visualizaciones, comentarios y reacciones influye en la imagen que se tiene del lugar, ofreciendo información valiosa para mejorar futuras acciones.

Como herramientas educativas o guías turísticas, los StoryMaps son decisivos en la enseñanza y el turismo. Estas herramientas impulsan una comprensión de los territorios de manera respetuosa, crítica y sensible. Para estudiantes, turistas o residentes, los relatos digitales realzan el valor del entorno; su belleza es comprendida y su potencial se identifica. Las formas de interactuar con el patrimonio natural y cultural han cambiado.

Figura 97

StoryMaps en una ruta del volcán Imbabura con mapa interactivo y puntos de información georreferenciados



Nota. Captura de pantalla propia del software StoryMaps.

Aplicación práctica: StoryMaps y el patrimonio cultural

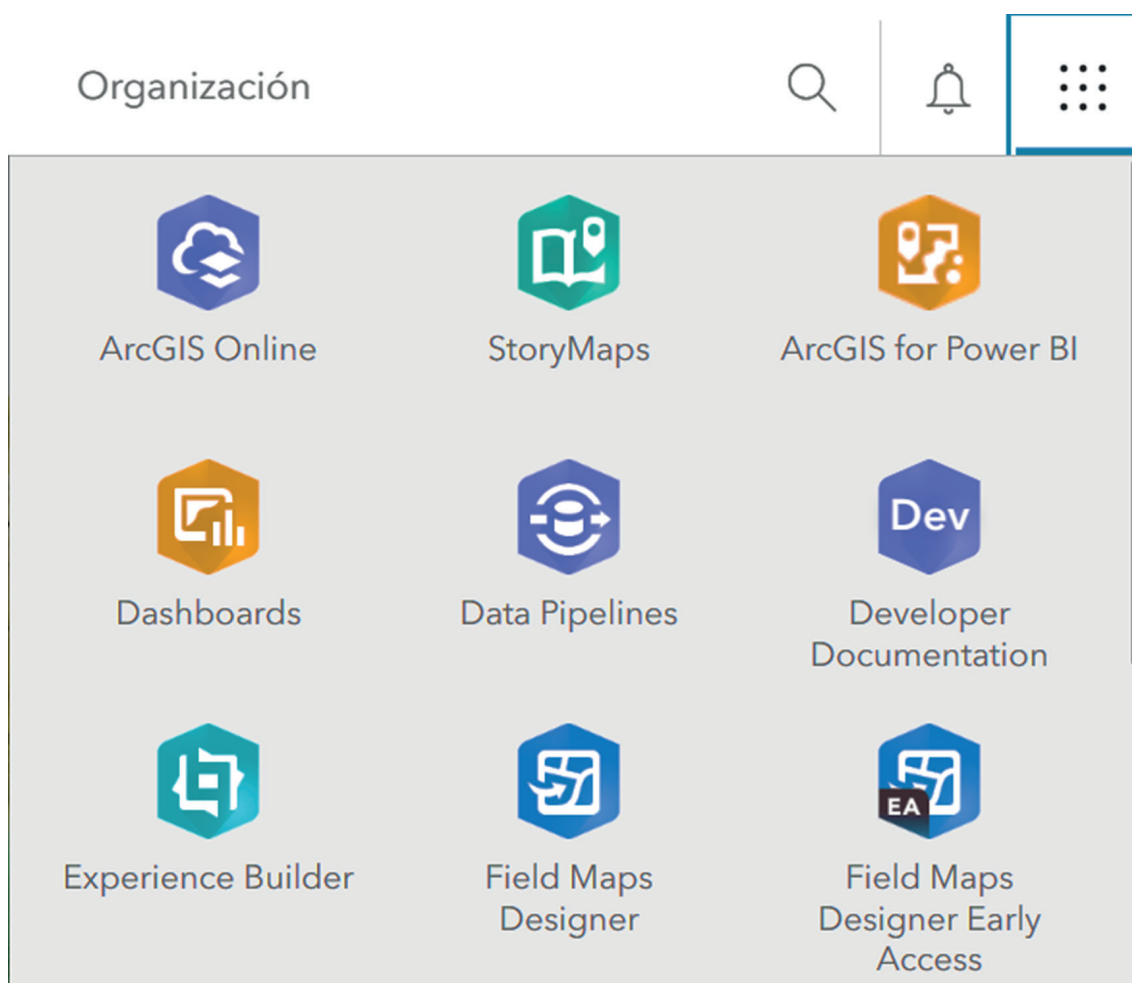
La integración de ArcGIS StoryMaps con el ámbito del patrimonio cultural representa un método innovador y atractivo para narrar y difundir toda la historia de la arquitectura y el arte de una región. Se promueve el fortalecimiento de nuestra identidad, atrayendo un turismo cultural más cohesivo y participativo.

Para empezar a trabajar con ArcGIS StoryMaps, necesita una cuenta de ArcGIS. Puede crear una cuenta personal, que no cuesta nada, llamada ArcGIS Public Account, o usar una cuenta de su trabajo o de su empresa, quizás proporcionada por una universidad, una ONG o incluso un municipio. Puede ingresar a través de <https://storymaps.arcgis.com>, seleccionar “Sign In” en la esquina superior derecha y poner su usuario y contraseña. Las cuentas gratuitas son funcionales, pero tienen algunas limitaciones en comparación con las institucionales; no obstante, no se preocupe, puede crear y publicar StoryMaps sin problemas.

El proceso íntegro engloba la metódica disposición del contenido, incluyendo la suma de interactividad y la fabricación de conexiones y animaciones. Hay que verificar los tiempos de carga y ajustar la experiencia en los dispositivos portátiles. Sería bueno realizar unas pruebas internas, con el fin de identificar errores en la navegación o incoherencias, antes de publicar el sitio web. Las fases subsiguientes establecen la construcción y la evolución de un StoryMap.

Figura 98

Panel de aplicaciones de ArcGIS Online con la opción de StoryMaps



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS Online.

A. Preparación Previa:

La organización en la creación de la estructura de las carpetas, tanto en la computadora local como en ArcGIS Online, es fundamental. Una carpeta raíz es la base del proyecto; debería contener subcarpetas para todo tipo de documentos escritos, ilustraciones, videoclips, pistas de audio y la información espacial para SIG. Además, es vital establecer nombres claros y replicar esta estructura jerárquica en ArcGIS Online, utilizándola en mapas web, capas y elementos multimedia.

El proceso para optimizar las imágenes debe tener en cuenta una resolución de 1600 a 2400 píxeles, usando el formato JPG para las fotos o PNG. Para subir los vídeos en StoryMaps deben considerarse las siguientes plataformas: ArcGIS Video, Vimeo o YouTube. No olvidar poner subtítulos, miniaturas y

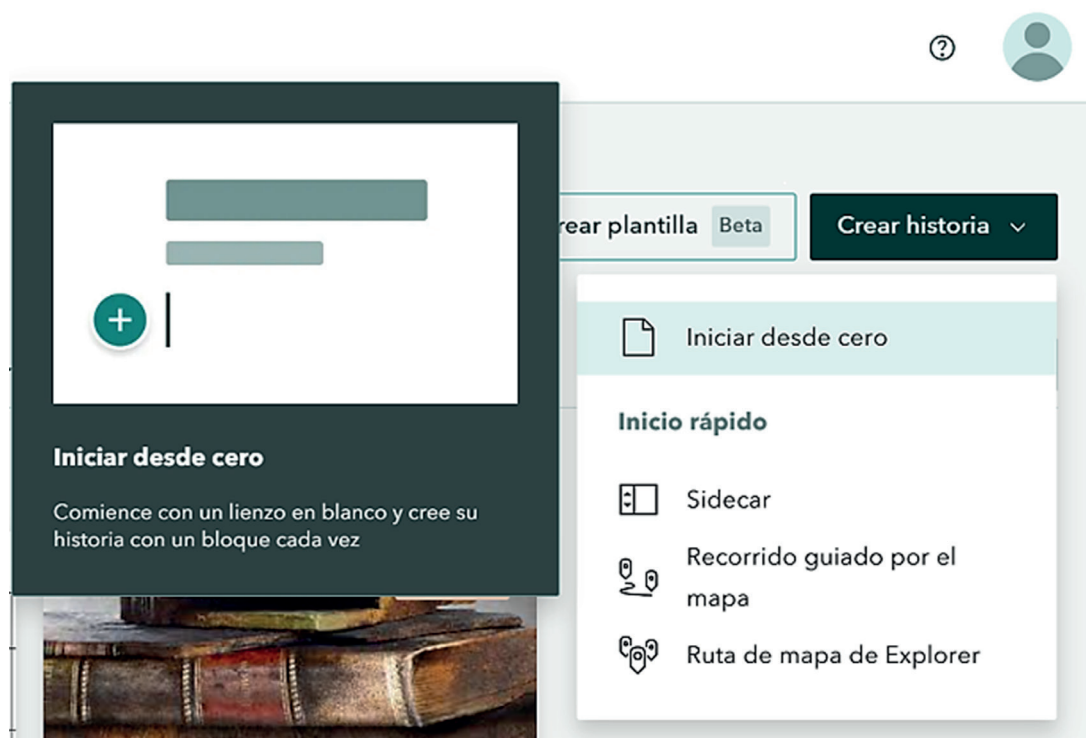
ajustar bien los permisos. Los datos SIG, a su vez, necesitan especificar la proyección web correcta (WGS84 Web Mercator). La normalización de los campos y los dominios en las capas editables es un requisito fundamental.

B. Creación del StoryMap

Primero, se inicia en el apartado de aplicaciones ingresando en ArcGIS Online; consecutivamente se selecciona ArcGIS StoryMaps para comenzar la creación de una nueva narración. Lo ideal sería elegir la plantilla “Start from scratch” para dominarla completamente; también se pueden utilizar Map Tour Guiado o Sidecar, útiles para combinar texto y multimedia. Al establecer un título provisional y agregar una breve descripción o subtítulo, se indica el objetivo y lo que abarca, limitándose a 200 caracteres. Al final, en la plataforma, se hace clic en el botón “Nueva historia” y posteriormente se elige el formato adecuado.

Figura 99

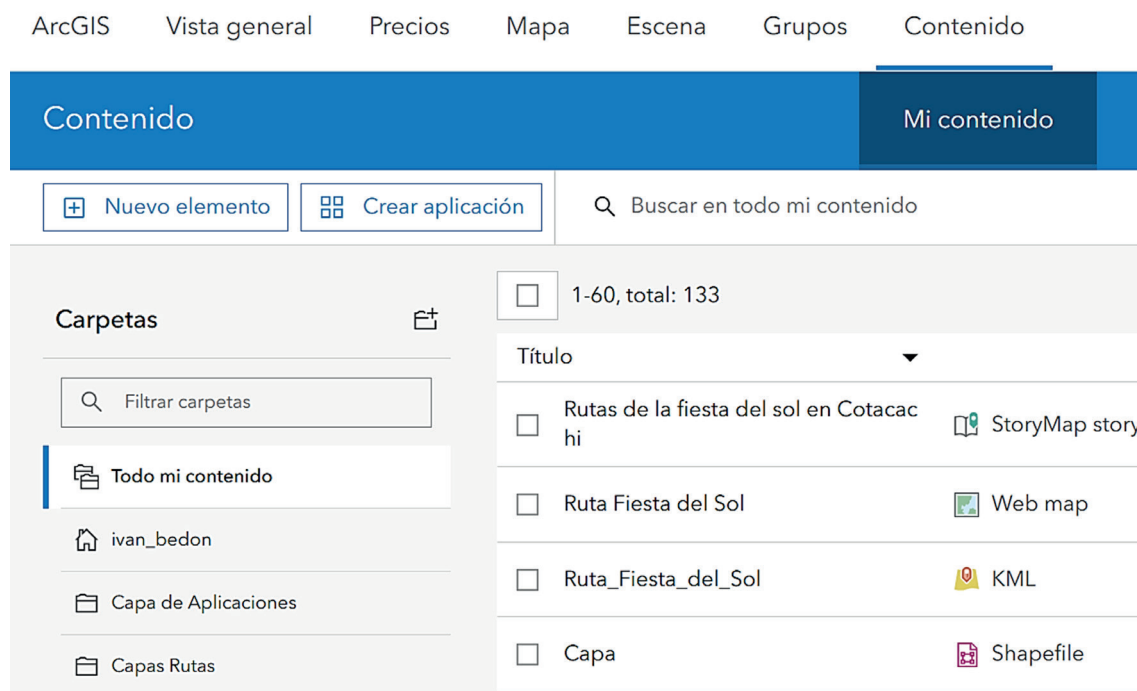
Interfaz de creación de story maps en ArcGIS Online con plantillas y opciones de inicio rápido



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS StoryMaps.

Figura 100

Editor de story maps en ArcGIS Online con plantilla inicial para creación de contenido narrativo



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS StoryMaps.

El botón "+" abre un menú con varias opciones de contenido multimedia y narrativo para ingresarlo al diseño de la plataforma. Esto integra los elementos de forma visual a la narrativa mientras se escribe.

El símbolo "+" inserta contenido como texto, ya sean títulos o párrafos, mapas interactivos de ArcGIS, imágenes subidas desde su disco local o por enlaces. Además, videos de YouTube o Vimeo. Contenido embebido, como aplicaciones web, tableros y gráficos interactivos con URLs o código, junto a separadores visuales. Esto facilita organizar y estructurar el documento de forma eficaz.

Figura 101

Definición del título y descripción corta del proyecto ArcGIS StoryMaps



Nota. Captura de pantalla propia del software ArcGIS StoryMaps.

C. Manejo temático, visual y diseño.

El control sobre el tema visual y el diseño, fundamentalmente, es un componente decisivo al crear productos cartográficos y narrativas digitales que dan forma a mostrar los datos y la manera en que se comunica el mensaje a los usuarios. Una buena selección de colores, tipografías, símbolos y elementos gráficos ayuda a que se lean mejor, a entenderse y a que el contenido tenga más impacto. El diseño visual atractivo y coherente ayuda a comunicar identidad y a resaltar el valor cultural y natural de los sitios a visitar y, así, crear experiencias más significativas para los visitantes.

Es una buena opción decidir entre un tema predefinido y crear uno propio usando Theme Builder. También es escoger tipografías legibles y establecer jerarquías claras para los tamaños. Además, la gama de colores debe reflejar la esencia del proyecto y armonizar con el entorno.

En la sección “Diseño”, se configura la navegación y el diseño en general. Se puede elegir entre una disposición centrada o de ancho completo, según la cantidad de imágenes que se utilicen. Es importante unificar estilos en títulos y botones; esto es fundamental para un contraste adecuado, mejorando la accesibilidad.

D. Narración estructurada.

La incorporación de una portada o carátula puede realizarse con una imagen o incluso con un video breve, cuidando siempre la correcta revisión de los créditos. Para la interacción de texto con paneles multimedia sincronizados se recomienda la plantilla Sidecar. La opción Map Tour es especialmente útil para viajes con puntos, fotografías y descripciones breves, mientras que la función Guided Tour resulta más adecuada para presentar secuencias. Por último, mediante la herramienta Timeline es posible visualizar los eventos en tiempo real.

Figura 102

StoryMap con estructura narrativa e imagen



Nota. Captura de pantalla propia de ArcGIS StoryMaps.

F. Preparación de Mapas Web.

Para crear un mapa web por capítulo o bloque temático, es útil y una buena estrategia utilizar Map Viewer como herramienta sugerida. La elección de un mapa base que se ajuste a la temática del proyecto y a lo cartográfico debe ir acorde a lo que se quiere resaltar en la información, manteniendo sobre todo un contraste que haga visibles los datos a compartir. La simbología requiere atención, usando colores que contrasten y el tamaño correcto; esto ayuda a representar en el móvil. Las ventanas emergentes se configuran con títulos informativos y campos seleccionados, además de íconos y enlaces. Cada bloque no debería tener más de 320 caracteres porque es mejor y más fácil de leer.

G. Inserción de Mapas en el StoryMap.

El mapa web se integra en la sección adecuada, usando + -> Map, y se asegura la elección correcta. Se pueden activar capas, modificar los alcances o aplicar filtros mediante botones integrados. De igual forma, se deben desactivar funciones innecesarias si se buscan pocas distracciones. Es buena práctica configurar el zoom al máximo para asegurar fluidez en los cambios de tamaño. Los videos incluirán enlaces, archivos, portadas y subtítulos también. Para los testimonios, se necesita una transcripción resumida del audio que no se extienda más allá de 90-120 palabras. Finalmente, es de utilidad incluir llamadas a la acción, como botones que apunten a mapas, formularios o recursos.

Figura 103

Mapa Web de las rutas de los de las comunidades de La Calera y de Topo (der) con una foto de la primera casa de Cotacachi en el parque central (izq)

 ArcGIS StoryMaps



Nota. Captura de pantalla propia de en ArcGIS StoryMaps

H. Componentes interactivos útiles.

Se recomienda utilizar la herramienta Express Map para señalar de manera eficiente puntos o trazos sin necesidad de abrir el visor completo. La función Embed resulta útil para insertar formularios de retroalimentación, tableros de métricas o agendas de eventos. Asimismo, la herramienta Swipe permite comparar visualmente estados anteriores y actuales de un mismo mapa o elemento en el tiempo.

I. Rendimiento y carga.

El peso general de cada sección debería ser inferior a 5 u 8 MB, siempre teniendo en cuenta los formatos de las imágenes y videos incorporados. Las variaciones en el tamaño de las imágenes son precisas para su exhibición en escritorio y en dispositivos móviles. La publicación temporal, en modo oculto, es una manera de inspeccionar toda la narración antes de su publicación; así se pueden precargar componentes espaciales. Optimizar las capas del Sistema de Información Geográfica con grandes volúmenes usando vistas o servicios alojados.

Figura 104

Texto implementado en ArcGIS StoryMaps sobre el rol de los capitanes y video de danzantes de la comunidad de La Calera rumbo al parque central de Cotacachi.



Nota. Captura de pantalla propia de ArcGIS StoryMaps.

J. Accesibilidad y usabilidad.

Para las imágenes principales, se necesita redactar texto alternativo. También hay que verificar que la navegación funcione con el teclado. Una tipografía con un tamaño mínimo de 16 píxeles y un interlineado de espacio de 1,4 a 1,6. Probar la legibilidad en los dispositivos móviles en cada sección es recomendable y ajustar los márgenes y las proporciones.

K. Control de calidad antes de publicar.

El control de calidad consiste en verificar los enlaces internos y externos; hay que examinar si operan y si funcionan bien. Es necesario revisar el contenido de las ventanas emergentes para eliminar campos vacíos o etiquetas técnicas. Se corrige la ortografía y la terminología utilizada, que deben ser consistentes. Evidenciar que las leyendas sean comprensibles y que las escalas de los mapas sean útiles para que todo funcione correctamente. Realizar pruebas en Chrome, Firefox y Safari, y también en Android e iOS, es lo recomendable. Por último, hay que comprobar si los tiempos de carga funcionan bien en internet.

L. Publicación.

Para compartir como contenido público, solo necesitas pulsar "Publicar" y configurar la visibilidad que requieras, es decir, puede ser Privada, Organizacional o Bien Público. Si se necesita un análisis más profundo, "No listado" es una buena opción para compartir únicamente con los evaluadores y se debe guardar una versión estable para registrar los cambios realizados.

M. Promoción.

La configuración de los metadatos ayuda a localizar la información que generan los StoryMaps. Se requiere un título conciso, una breve descripción y etiquetas específicas en los StoryMaps con mapas web y los metadatos básicos. Para que todo se vea bien, se prepara una imagen previa optimizada, de alrededor de 1200 por 630 píxeles. Con estas configuraciones, se garantiza que la distribución en páginas web, redes sociales, correos electrónicos e incluso los códigos QR in situ tenga un contenido perfecto.

Figura 105

Opciones para compartir contenido de StoryMaps creado



Nota. Captura de pantalla propia de ArcGIS StoryMaps.

N. Análisis y Mejora Constante.

Las métricas de visualización y retención necesitan un análisis continuo, es decir, una inmersión profunda en la navegación, como la profundidad del scroll y cuánto tiempo se tarda por sección. También se sugiere vincular estas métricas con datos externos, como la participación en eventos y algunas encuestas rápidas, utilizando la función “Embed”. Es conveniente realizar revisiones trimestrales o semestrales, creando un plan de mejoras con responsabilidades bien delimitadas.

O. Mantenimiento de Datos SIG y Contenidos.

En el mantenimiento de datos, se implementa un programa para actualizar las capas, especificando la frecuencia, el responsable y la fuente. Es importante mantener un registro de cambios con fecha, justificación y enlace a la versión actualizada; realizar copias de seguridad de los medios originales y de las capas; monitorear diligentemente las licencias de las imágenes, la música y revisar las fechas de vencimiento para evitar problemas.

Participación en validación y retroalimentación

En proyectos relacionados con el patrimonio cultural, la validación con los actores locales no es opcional; es, más bien, una fase sustancial para mantener la autenticidad cultural y evitar sesgos. Este proceso podría incluir talleres en la comunidad, revisiones conjuntas y también consultas con los defensores del patrimonio; la retroalimentación recolectada hay que integrarla de manera organizada, aunque esto requiera grandes cambios en el diseño y la narrativa.

Publicación, difusión y apropiación social

La publicación de un StoryMap no representa la finalización del proceso; esta estrategia de difusión debe identificar los canales más adecuados para alcanzar a la audiencia objetivo definida en la etapa inicial, tales como redes sociales, sitios web institucionales, ferias, eventos culturales o medios de comunicación locales. En el contexto de proyectos comunitarios, la entrega física o digital del recurso a la comunidad participante favorece la apropiación social del producto. A continuación, se presentan enlaces de promoción y difusión desarrollados por estudiantes de la Carrera de Turismo de la Universidad Técnica del Norte.

1	https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=e20644535a184cd892758f0c8314dccd
2	https://storymaps.arcgis.com/stories/43bf729a72d84a7d9d8c5de68f83f60a
3	https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=54ffafa656445999d0aff4fe3c9219b
4	https://storymaps.arcgis.com/stories/4169c24fd3504522bdf7c1cc65022c5b
5	https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=d5b754d436ad44f08848a1c447841dde

Preguntas de repaso del Capítulo VII

1. Explique la finalidad principal de los StoryMaps en proyectos turísticos.
2. ¿Cuáles son las características que hacen de ArcGIS StoryMaps una herramienta accesible incluso para usuarios sin experiencia técnica?
3. Mencione dos formas en que los StoryMaps pueden fortalecer la interpretación del patrimonio.
4. Cite un ejemplo del uso de StoryMaps en la provincia de Imbabura.
5. ¿Qué elementos multimedia se pueden integrar en un StoryMap para

enriquecer su narrativa?

6. Indique una de las etapas recomendadas para preparar un StoryMap antes de su publicación.
7. ¿Por qué es importante la validación participativa en proyectos vinculados al patrimonio cultural?
8. Describa una posible aplicación de los StoryMaps en la educación ambiental.

Respuestas de la autoevaluación

1. Los StoryMaps combinan mapas interactivos con cuentos digitales, presentando detalles de turismo, patrimonio y ambiente.
2. Usabilidad de ArcGIS StoryMaps. La plataforma es sencilla, ofrece plantillas prediseñadas y se conecta con ArcGIS Online.
3. Así es como se aprecia el patrimonio, al ubicar los bienes culturales y demostrar sus conexiones mediante relatos detallados y visualmente armoniosos que enlazan el pasado con el presente.
4. En la provincia de Imbabura, se elaboran StoryMaps que abordan los tejidos y la música en Otavalo, así como en el lago Cuicocha y la gastronomía en la región de Intag.
5. Multimedia. Incluyen mapas interactivos, fotos, videos, audios, entrevistas, gráficos, textos explicativos y formularios.
6. Antes de publicarlo al público, vale la pena organizar las imágenes y los datos SIG, refinar todo y después organizar los archivos y construir la historia. Por último, se recomienda comprobar la experiencia de navegación.
7. Intervención en la verificación. El objetivo es cerciorarse de que la historia y el diseño representen correctamente la cultura y las perspectivas locales y, por supuesto, mitiguen los sesgos y las ausencias.
8. Trabajo en educación ambiental. Se podría aplicar para documentar y georreferenciar zonas impactadas. Además, para clarificar criterios de restauración e incluso registrar acuerdos comunitarios para la gestión.

Actividad mental

Escoja un sitio de su área, uno que sea especial. Suponga que le piden realizar un StoryMap con tres tipos de datos; piense en ello (datos históricos, rutas, testimonios). Visualice cómo acomodar la información para que sea fácil de entender para los turistas.

B

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antoniou, V., Ragia, L., Nomikou, P., Bardouli, P., Lampridou, D., Ioannou, T., Kalisperakis, I., & Stentoumis, C. (2018). Creating a story map using geographic information systems to explore geomorphology and history of Methana peninsula. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(12). <https://doi.org/10.3390/ijgi7120484>
- Benítez, D., Garrido, M. A., Antonio, J., & Sánchez, L. (2014). El uso de los SIG como herramienta para la actividad turística: el caso de la región Tánger-Tetuán. *Congreso Universitario Internacional Turismo en Andalucía y norte de Marruecos: Nuevos Retos, Nuevas Propuestas*, 55–65. <https://doi.org/10.13140/2.1.3235.5522>
- Bosso, L., Raffini, F., Ambrosino, L., Panzuto, R., Gili, C., Chiusano, M. L., & Miralto, M. (2025). Geoportals in marine spatial planning: state of the art and future perspectives. *Ocean and Coastal Management*, 266. <https://doi.org/10.1016/J.OCECOA-MAN.2025.107688>
- Brenning, A., & Henn, S. (2023). Web Scraping: A Promising Tool For Geographic Data Acquisition A Preprint.
- Burrough, P., & McDonnell, A. (1998). *Principle of Geographic Information Systems*. <https://www.researchgate.net/publication/37419765>
- Buzai, G. (2012). Geografía y SIG. Evolución teórico metodológica hacia campos emergentes. *Revista Geográfica de América Central*, 2, 15–67. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451744686001>
- Calbimonte, J.-P., Martin, S., Calvaresi, D., & Cotting, A. (2021). A Platform for Difficulty Assessment and Recommendation of Hiking Trails. En *Information and Communication Technologies in Tourism 2021* (pp. 109–122). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65785-7_9
- Cartuche, D., Romero, J., & Romero, Y. (2018). Multicriteria evaluation of the tourist resources in Uzhcurrumi Parish, Pasaje Canton, Province of El Oro. 14, 102–113.
- Castillo-Vizuet, D., Gavilanes-Montoya, A., Chávez-Velásquez, C., Benalcázar-Vergara, P., & Mestanza-Ramón, C. (2021). Design of a Nature Tourism Route in Chimborazo Wildlife Reserve, Ecuador. *International Journal of Environmental Research and Pu-*

- blic Health, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph18105293>
- Centeno, M. (2022). La utilidad de los SIG: los storymaps en la enseñanza de la historia y el patrimonio.
- Cerda, J., Valdivia, G., Snow, C. J., & Cerda Lorca, J. (2007). John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista chilena de infectología*, 24(4), 331–334. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182007000400014>
- Chang, G., & Caneday, L. (2011). Web-based GIS in tourism information search: Perceptions, tasks, and trip attributes. *Tourism Management*, 32(6), 1435–1437. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.01.006>
- Chrisman, N. (2005). Full circle: More than just social implications of GIS. *Cartographica*, 40(4), 23–35. <https://doi.org/10.3138/8U64-K7M1-5XW3-2677>
- Çınar, K., Zafer Kavacık, S., & Erul, E. (2025). Bibliometric Analysis of GIS-based Tourism Research: Trends, Topics, and Future Directions in Terms of Sustainable Tourism Management. *SAGE Open*, 15(2). <https://doi.org/10.1177/21582440251335733>
- Clarke, K. C. (2018). Waldo R. Tobler (1930–2018). *Cartography and Geographic Information Science*, 45(4), 287–288. <https://doi.org/10.1080/15230406.2018.1447399>
- Delgado, D., Sadaoui, M., Ludwig, W. Y Méndez, W. (2022). Spatio-temporal assessment of rainfall erosivity in Ecuador based on RUSLE using satellite-based high-frequency GPM-IMERG precipitation data. *Catena*, 219. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106597>
- Desktop GIS Software | Mapping Analytics | ArcGIS Pro. (s. f.). Recuperado 9 de abril de 2025, de <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>
- Dong, B., Zhang, M., Wang, H., & Wu, J. (2025). Study on the interaction mechanism between the spatial patterns of traditional villages and tourism attractiveness and accessibility in Guizhou Province. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94514-z>
- Durán, C. (2008). SIG: casos de uso para el análisis del turismo en el ámbito local. Comentario, Sesión 2: Turismo y Territorio.
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (2025, mayo 19). ECLAC supports the strengthening of INEC's statistical geoportal in Ecuador | Economic Commission for Latin America and the Caribbean. <https://www.cepal.org/en/notes/eclac-supports-strengthening-inecs-statistical-geoportal-ecuador>
- Engelmo-Moriche, A., Nieto-Masot, A., Horcajo-Romo, A., & Cárdenas-Alonso, G. (2021). Vista de Geoportal Turístico de una Región Rural como Medio de Difusión de su Oferta y Recursos. Caso de Estudio: Extremadura | *Revista de Estudios Andaluces*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.12795/rea.2021.i41.07>
- Escandón-Panchana, J., Elao Vallejo, R., Escandón-Panchana, P., Velastegui-Montoya, A., & Herrera-Franco, G. (2022). Spatial Planning of the Coastal Marine Socioecological System—Case Study: Punta Carnero, Ecuador. *Resources*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/resources11080074>
- Esri. (s. f.). History of GIS | Timeline of the Development of GIS. Recuperado 15 de agosto de 2025, de <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/history-of-gis>
- Esri. (2023). Build a Geodatabase to Support Salzburg Tourism | Documentation. <https://learn.arcgis.com/en/projects/build-a-geodatabase-to-support-salzburg-tourism/>
- Esri. (2024a). Conceptos básicos de clases de entidad—ArcMap | Documentación. <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/manage-data/geodatabases/feature-class-basics.htm>

- Esri. (2024b). Historia de los SIG | Línea temporal del desarrollo de SIG - Esri Ecuador. https://www.esri.co/es-ec/que-son-los-sig/historia-de-los-sig?utm_source=chatgpt.com
- Esri. (2025a). Define feature class properties—ArcGIS Pro | Documentation. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/geodatabases/overview/defining-feature-class-properties.htm>
- Esri. (2025b). What is a geodatabase?—ArcGIS Pro | Documentation. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/geodatabases/overview/what-is-a-geodatabase-.htm>
- Foresman, T. (1998). *The History of Geographic Information Systems: Perspectives from the Pioneers* (U.S.R.N. Prentice Hall PTR, Ed.).
- Gavilanes, A., Esparza, J., Chávez, C., Tito, P., Parra, G., Mestanza-Ramón, C., & Vizuite, D. (2021). A nature tourism route through GIS to improve the visibility of the natural resources of the Altar Volcano, Sangay National Park, Ecuador. *Land*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/land10080884>
- Gong, L., Greenop, K., Keys, C., & Landorf, C. (2025). Digital reconstruction and representation of the Sino-Korean Tribute Routes using Geographic Information Systems. *npj Heritage Science*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s40494-025-01689-9>
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *En GeoJournal* (Vol. 69, Número 4, pp. 211–221). <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>
- Goodchild, M. F. (2018). Reimagining the history of GIS. *Annals of GIS*, 24(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/19475683.2018.1424737>
- Goodchild, M. F., Guo, H., Annoni, A., Bian, L., De Bie, K., Campbell, F., Craglia, M., Ehlers, M., Van Genderen, J., Jackson, D., Lewis, A. J., Pesaresi, M., Remetei-Fülöpp, G., Simpson, R., Skidmore, A., Wang, C., & Woodgate, P. (2012). Next-generation digital earth. *En Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (Vol. 109, Número 28, pp. 11088–11094). <https://doi.org/10.1073/pnas.1202383109>
- Granja-Martins, F. M., & Fernandez, H. M. (2024). Geographic Information System in the Optimization of Tourist Routes in the City of Faro (Algarve, Portugal). *Urban Science*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/urbansci8030123>
- Harley, J. B. (2006). Deconstructing the map. <https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>, 26(2), 1-20. <https://doi.org/10.3138/E635-7827-1757-9T53>
- Herrera, V., & Velástegui, A. (2021). GIS-Based Analysis Of Tourism Potential: Case Study-Rural Regions El Morro And Posorja, Guayas, Ecuador. *IEEE*.
- Hidalgo-Sánchez, F. M., Merino-del-Río, R., Mascort-Albea, E. J., Ruiz-Moreno, I., Linares-Gómez Del Pulgar, M., & Tejedor-Cabrera, A. (2024). Digital reactivation of territories through geospatial cultural itineraries: the VIDA-HTL web application. *Heritage Science*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40494-024-01173-w>
- Hoffmann, F. J., Braesemann, F., & Teubner, T. (2022). Measuring sustainable tourism with online platform data. *EPJ Data Science*. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-022-00354-6>
- Huaraca, L., Bourrel, L., Zapata-Ríos, X., Páez-Bimos, S., Lahuate, B., Galeas, R., Fuentes, P., & Frappart, F. (2025). Multitemporal Monitoring of Ecuadorian Andean High Wetlands Using Radar and Multispectral Remote Sensing. *Water (Switzerland)*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/w17111637>
- Husar, M., Hajduk, J., & Ondrejicka, V. (2024). GIS-based decision support tool for evi-

- dence-based policy making for biodiversity protection. *MATEC Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202439619003>
- Hutárová, D., Kozelová, I., & Špulerová, J. (2021). Tourism development options in marginal and less-favored regions: A case study of Slovakia's Gemer Region. *Land*, 10(3), 1-23. <https://doi.org/10.3390/land10030229>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2014). Geoportal INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Geografia_Estadistica/Micrositio_geoportal/index.html
- Jia, X., Xu, Y., Zhao, B., Li, H., Li, L., & Zhang, J. (2025). Sustainable tourism at nature-based cultural heritage sites: visitor density and its influencing factors. *npj Heritage Science*, 13(1), 175. <https://doi.org/10.1038/s40494-025-01761-4>
- Jiang, G., Gao, W., Xu, M., Tong, M., & Liu, Z. (2023). Geographic Information Visualization and Sustainable Development of Low-Carbon Rural Slow Tourism in the Context of Artificial Intelligence. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043846>
- Jiang, W., Xiong, Z., Su, Q., Long, Y., Song, X., & Sun, P. (2021). Using geotagged social media data to explore sentiment changes in tourist flow: A spatiotemporal analytical framework. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/ijgi10030135>
- Kirby, R. S. (2003). GIS and Public Health. *Annals of the Association of American Geographers*, 93(1), 261–263. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.93128>
- Lepetiuk, V., Tretyak, V., & Maksymova, Y. (2023). The Use of GIS Technologies to Determine Transport Accessibility in Tourism. *Geodesy and Cartography (Vilnius)*, 49(3), 166-179. <https://doi.org/10.3846/gac.2023.17009>
- Leung, Y.-F., Spenceley, A., Hvenegaard, G., Buckley, R., & Volumen, D. (2019). Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas. Directrices para la sostenibilidad (C. Amaya, Trad.; UICN). Joseph C. Woodard Printing Co. www.iucn.org/pa_guidelines
- LibreTexts. (s. f.). Vector Data Models - Geosciences LibreTexts. Recuperado 7 de agosto de 2025, de https://geo.libretexts.org/Bookshelves/Geography_%28Physical%29/Essentials_of_Geographic_Information_Systems_%28Campbell_and_Shin%29/04%3A_Data_Models_for_GIS/4.02%3A_Vector_Data_Models?utm_source=chatgpt.com
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (1999). *GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS: Principles and Technical Issues*, Second Edition, Edited by.
- Mansourian, A., Taleai, M., & Fasihi, A. (2011). A web-based spatial decision support system to enhance public participation in urban planning processes. *Journal of Spatial Science*, 56(2), 269–282. <https://doi.org/10.1080/14498596.2011.623347>
- Mateos, M. R., & Chilán, N. Y. D. (2021). Socio-environmental dynamics and tourist-recreational potential of the La Segua wetland (Ecuador): Attitudes and perceptions of local agents and visitors. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12(2), 1–38. <https://doi.org/10.24850/J-TYCA-2021-02-06>
- Mejía, R. (2019). SIG y su aporte a la salud pública en El Salvador. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7533>
- Mestanza-Ramón, C., Chica-Ruiz, J. A., Anfuso, G., Mooser, A., Botero, C. M., & Pranzini, E. (2020). Tourism in continental Ecuador and the Galapagos Islands: An integrated coastal zone management (ICZM) perspective. *Water (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/w12061647>

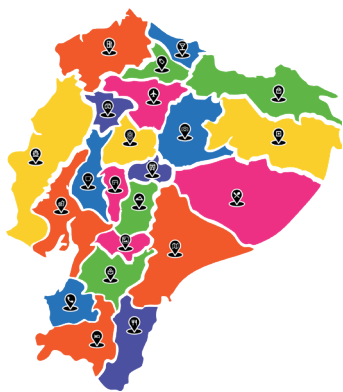
- Mobile GIS Services (2023). The Future of GIS: Trends in Geospatial Technology. <https://mgiss.co.uk/the-future-of-gis-trends-in-geospatial-technology/>
- Ministerio de Turismo (2020). Metodología para la formulación de planes provinciales de destinos turísticos sostenibles. www.turismo.gob.ec
- Ministerio de Turismo (2023). Manual_navegacion_Geoportal_MINTUR_2023.
- Ministerio de Turismo (2025a, 17 de febrero). Catastro Turístico - Conjunto de datos - Datos Abiertos Ecuador. <https://datosabiertos.gob.ec/dataset/catastro-turistico-total>
- Ministerio de Turismo (2025b, julio 16). Ecuador impulsa el turismo sostenible. <https://www.turismo.gob.ec/comunicado-ecuador-impulsa-el-turismo-sostenible/>
- Paiva, D., Carvalho, L., Brito-Henriques, E., Sousa, A. M., Soares, A. L., & Azambuja, S. T. (2023). Digital storytelling and hopeful last-chance tourism experiences. *Tourism Geographies*, 25(5), 1428–1444. <https://doi.org/10.1080/14616688.2023.2224043>
- Pickle, L. W., & Monmonier, M. (1997). How to Lie with Maps. *The American Statistician*, 51(2), 206. <https://doi.org/10.2307/2685420>
- Sampaio, D., Brito, F., & Boavida-Portugal, I. (2025). Digital twins in tourism: a systematic literature review. <http://arxiv.org/abs/2502.00002>
- Serpa, I. M. (2001). LOS SIG EN EPIDEMIOLOGÍA. *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición*, 2(2). <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/63>
- Sharma, S., Beslity, J. O., Rustad, L., Shelby, L. J., Manos, P. T., Khanal, P., Reinmann, A. B., & Khanal, C. (2024). Remote Sensing and GIS in Natural Resource Management: Comparing Tools and Emphasizing the Importance of In-Situ Data. *Remote Sensing*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/RS16224161>
- Siabato, W. (2018). Sobre la evolución de la información geográfica: las bodas de oro de los SIG. *Cuadernos de Geografía*, 11(2), 1–9. <https://doi.org/10.1145/965141.563892>
- Simões, R., Brito, E., & Lopes, A. (2023). Plataforma para visualização geotemporal de apinhamento turístico. <https://cgeop.pt/>
- SNI. (2014, mayo 28). SNI: información del Ecuador al alcance de todos – Secretaría Nacional de Planificación. <https://www.planificacion.gob.ec/sni-informacion-del-ecuador-al-alcance-de-todos/>
- Šoltésová, M., Iannaccone, B., Štrba, L., & Sidor, C. (2025). Application of GIS Technologies in Tourism Planning and Sustainable Development: A Case Study of Gelnica. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/ijgi14030120>
- Szukalski, B., & Wrightsell-Hughes, J. (2025, junio 25). What is new in ArcGIS Online (June 2025). https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-online/announcements/whats-new-arcgis-online-june-2025?utm_source=chatgpt.com
- Tomlinson, R. (2012). Origins of the Canada Geographic Information System | ArcNews. <https://www.esri.com/news/arcnews/fall12articles/origins-of-the-canada-geographic-information-system.html>
- Tran, N. L., & Rudolf, W. (2022). Social Media and Destination Branding in Tourism: A Systematic Review of the Literature. *En Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Número 20). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su142013528>
- Vavpotič, D., Knavs, K., & Cvelbar, L. K. (2021). Using a market basket analysis in tourism studies. *Tourism Economics*, 27(8), 1801–1819. <https://doi.org/10.1177/1354816620944264>
- Villacreses, J., Huerta, J., Mendoza, E. y Mera, F. (2024). Villacreces 2024. Vinculación So-

ciudad y Educación Año 2024.

- Villarreal-Veloz, J., Zapata-Ríos, X., Uvidia-Zambrano, K., & Borja-Escobar, C. (2023). Spatio-Temporal Description of the NDVI (MODIS) of the Ecuadorian Tussock Grasses and Its Link with the Hydrometeorological Variables and Global Climatic Indices. *Sustainability (Switzerland)*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/su151511562>
- Waldheim, C. (2011, octubre 12). La invención del SIG — Harvard Gazette. *The Harvard Gazette*. https://news-harvard-edu.translate.goog/gazette/story/2011/10/the-invention-of-gis/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=wa
- Waleghwa, B., & Heldt, T. (2022). Exploring the Use of Public Participation GIS in Transportation Planning for Tourism at a Nordic Destination *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 22(3), 210–234. <https://doi.org/10.1080/15022250.2022.2070541>
- Wieczorek, W. F., & Delmerico, A. M. (2009). *Geographic information systems*. 1, 167-186. <https://doi.org/10.1002/wics.021>
- Wrightsell-Hughes, J. (2023, noviembre 28). The Power of Partnered Collaboration in ArcGIS Online. <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-online/administration/the-power-of-partnered-collaboration-in-arcgis-online>
- Xing, W. (2024). Leveraging GIS for sustainable tourism development: A comprehensive spatial approach. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/106/20240911>
- Yee, T. B. L., & Carrasco, L. R. (2024). Applying deep learning on social media to investigate cultural ecosystem services in protected areas worldwide. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64115-3>
- Zhang, L., Howard, S., Montpool, T., Moore, J., Mahajan, K., & Miranskyy, A. (2023). Automated data validation: An industrial experience report. *Journal of Systems and Software*, 197. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111573>
- Ziku, M., Kotis, K., Pavlogeorgatos, G., Kavakli, E., Zeeri, C., & Caridakis, G. (2024). Evaluating Crowdsourcing Applications with Map-Based Storytelling Capabilities in Cultural Heritage. *Heritage*, 7(7), 3429-3454. <https://doi.org/10.3390/heritage7070162>
- Zou, L., Song, Y., & Cervone, G. (2024). Geospatial big data: theory, methods, and applications. *Annals of GIS*. <https://doi.org/10.1080/19475683.2024.2419749>



Este libro está elaborado por investigadores pertenecientes al Grupo de Investigación en Turismo y Patrimonio de la Universidad Técnica del Norte



Este libro se terminó de editar
en la Universidad Técnica del Norte,
en la ciudad de Ibarra, República del
Ecuador, en diciembre de 2025.

