



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**MAPAS INTELIGENTES EN TURISMO:
UNA HERRAMIENTA EN GESTIÓN
MUNICIPAL Y PROMOCIÓN TURÍSTICA**

PROVINCIA DEL NEUQUÉN

**INFORME FINAL
13-09-2011**

***MAPAS INTELIGENTES EN TURISMO: UNA HERRAMIENTA EN
GESTIÓN MUNICIPAL Y PROMOCIÓN TURÍSTICA***

EQUIPO DE TRABAJO

EXPERTO DEL PROYECTO

LIC. MARIO MOYA

COLABORADORES

LIC. PABLO KOGAN

AN. HUGO CONTRERA

AN. DAVID NIEVAS

AN. JUAN PABLO CELESTE

EST. SEBASTIÁN D'ADDARIO

LIC. VIVIANA ANTOCI

EST. GERMAN PEREZ

CONTRAPARTE TECNICA CFI

LIC. EMILIANO MUGICA



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
ING. JUAN JOSÉ CIÁCERA



PROVINCIA DEL NEUQUEN

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DEL NEUQUEN
DR. JORGE AUGUSTO SAPAG



MINISTRO DE DESARROLLO TERRITORIAL
PROF. EL SO LEANDRO BERTOYA

COORDINADORA GENERAL
CRA. YOLANDA MAIOLO

**DIRECTOR PROVINCIAL DE COOPERACIÓN TÉCNICA
Y FINANCIAMIENTO PRODUCTIVO**
ING. AGR. MARCELO SORIA NETTO

CONTRAPARTE PROVINCIAL TECNICA

SUBSECRETARIO DE TURISMO DE LA PROVINCIA DEL NEUQUEN
SEBASTIAN GONZALES

DIRECTORA GENERAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN TURÍSTICA
LIC. ALEJANDRA PEREZ

Resumen

En este informe final, se presentan los trabajos realizados durante la última etapa del proyecto *Mapas Inteligentes en Turismo, una herramienta en gestión municipal y promoción turística*. En principio, se aborda la importancia y el impacto de un Sistema de Información Geográfica para el sector turístico de la Provincia. Adicionalmente, se muestra el resumen de los trabajos de relevamiento en campo, así como el trabajo sobre cartografía digital. Asimismo, se presenta el desarrollo de un SIG web, los detalles de su implementación y su potencial en usos futuros. El SIG web desarrollado se nutre del fruto de las tareas de relevamiento: la geo-referenciación de los principales puntos de interés de cada localidad de la Provincia del Neuquén.

Índice general

1. Introducción	4
1.1. Introducción	4
1.2. Objetivos y Actividades del Proyecto	6
2. Actividades Realizadas	7
2.1. Salidas a Campo	7
2.1.1. Geo-referenciación de objetos y entidades turísticas	8
2.2. Trazado de mapas	20
3. Características del aplicativo	25
3.1. El valor de las tecnologías SIG Web	25
3.2. Elección tecnológica	27
3.2.1. Herramientas para el trabajo con mapas	28
3.2.2. Tecnologías de visualización	29
3.2.3. Editores de Mapas	30
3.3. Interfaz de Usuario	31
3.3.1. Interfaz Administrativa	32
3.3.2. Búsqueda por Localidad	34
3.3.3. Búsqueda de Circuitos	34
3.4. Arquitectura del proyecto	36
4. Conclusiones y Trabajo a Futuro	42

Índice de figuras

2.1. Total de puntos relevados en Patagonia de los Lagos.	9
2.2. Total de puntos relevados en Patagonia Termal.	13
2.3. Total de puntos relevados en Estepa de los Dinosaurios.	16
3.1. Página de OpenStreetMap.	30
3.2. Editor Potlach.	31
3.3. Editor Josm.	32
3.4. Interfaz Administrativa. Creación de una Capa Temática.	35
3.5. Resultado de la creación de una capa temática.	36
3.6. Interfaz Administrativa. El editor del recorrido de un circuito.	37
3.7. Herramientas para la edición de circuitos.	37
3.8. Búsqueda por localidad.	38
3.9. Resultados de la búsqueda en el mapa.	39
3.10. Búsqueda de circuitos.	40
3.11. Resultados de la búsqueda de circuitos.	41
3.12. Arquitectura del proyecto	41

Índice de cuadros

2.1. Total de puntos relevados en la Provincia.	8
2.2. Total de puntos relevados en Patagonia de los Lagos.	10
2.3. Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Patagonia Termal.	11
2.4. Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Patagonia de los Lagos.	12
2.5. Total de puntos relevados en Patagonia Termal.	14
2.6. Agenda de relevamiento en Estepa de los Dinosaurios.	15
2.7. Total de puntos relevados en Estepa de los Dinosaurios.	18
2.8. Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Estepa de los Dinosaurios.	19
2.9. Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia Termal.	21
2.10. Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Valles y Volcanes.	21
2.11. Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Lagos.	22
2.12. Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Dinosaurios (Parte I).	23
2.13. Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Dinosaurios (Parte II).	24

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción

Como ya es sabido Internet revolucionó, y continúa haciéndolo, la forma de comunicarse y de acceder a la información. El turismo, como cualquier otro campo, se ha visto beneficiado por este avance. Hoy es el medio adecuado, y de alguna manera obligatorio, para difundir, promocionar y comercializar productos turísticos debido a que permite un acceso rápido y económico a la información. Resulta evidente, que los procesos para publicar en internet son más ágiles que las tradicionales publicaciones de bajo alcance y altos costos en libros, revistas y la folletería [1].

Los sitios web con información turística han crecido en importancia en estos últimos años, ya que el turista se puede enriquecer con información variada en la etapa previa a la planificación de cualquier tipo de viaje o visita a un destino [5]. La información suele estar combinada en forma de texto, imágenes, sonido, vídeos y mapas. En términos de calidad percibida, la facilidad y el costo de acceso a tal información resulta ser un factor clave en el éxito y satisfacción del turista.

En general, los sitios web que proveen este tipo de información suelen presentarla de manera estática, en forma de texto combinado con alguno de los otros recursos. La cartografía digital tiene la capacidad de mejorar la utilidad de estos sitios web tanto para la promoción de los destinos turísticos como para la planificación de la estadía, ya que contribuye a la creación de la imagen proyectada del destino en el entorno web. Sin embargo, éste es un recurso de promoción generalmente infrutilizado en el que se evidencia el uso de los mapas como mero complemento del texto, desaprovechando claramente todo su potencial. Muchas veces este mapa suele ser una imagen estática de un plano, o sólo permite al usuario una mínima interacción, limitado al desplazamiento y zoom en el plano [8]. En tal sentido, los usuarios no pueden interactuar realmente con el sitio web [16].

Una interfaz ideal para una página web con información turística debe ofrecer la in-

formación anterior, pero también la posibilidad de interactuar con ella. Por ejemplo, si un usuario está interesado en atractivos turísticos, la interfaz puede ocultar en el mapa el resto de información (como restaurantes, hoteles, etc.) y así tener una vista más clara de lo que está buscando [12].

La utilización de cartografía ha dado un vuelco radical en el plazo de unas décadas, permitiendo nuevas posibilidades y acercando la información cartográfica como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso. La elaboración misma de cartografía ha pasado de ser terreno exclusivo de profesionales del sector a ser una labor abierta donde las nuevas tecnologías, especialmente las de corte colaborativo, han permitido que otro tipo de usuarios desarrollen y compartan información cartográfica.

En este sentido, los *sistemas de información geográfica (SIG)* [13] han dado un impulso vital a la geografía para hacerla llegar hasta su lugar actual. En una sociedad donde la información y la tecnología son dos de los pilares fundamentales, los SIG son, sin lugar a dudas, la tecnología estandarte para el manejo de información geográfica [11, 17, 9].

Dado el crecimiento e importancia que ha tomado el sector turístico para el desarrollo productivo del país (en los últimos nueve años se ha convertido en la cuarta industria de Argentina, aún por encima de la venta de carnes y cereales, generando divisas por más de 3200 millones de dólares y proyectando que esa cifra suba a 4 mil millones de dólares para este año) [15], entendemos que se presenta una oportunidad inmejorable para el desarrollo de sistemas de información que acompañen este crecimiento y aporten valor agregado al sector.

Se puede observar un aumento generalizado de posibilidades para el desarrollo de productos cartográficos, gracias a la disponibilidad de servicios web gratuitos y de excelente calidad, como OpenStreetMap, Google Maps o Yahoo Maps, entre otros. A su vez, con la aparición de numerosas librerías y proyectos de filosofía *libre*¹, se facilita la adecuación de estos mapas web según las necesidades que se requieran.

Estas tecnologías, brindan beneficios y nuevas posibilidades tanto a turistas, informantes turísticos y prestadores. Al informante turístico le permiten disponer de herramientas ágiles para comunicar la identidad y el carácter propio del destino, mejorando el servicio ofrecido [16]. El turista, como destinatario final, puede disponer de información clasificada y de fácil acceso para la planificación de sus vacaciones. El prestador turístico se beneficia con un nuevo canal de distribución y promoción de la información, de amplio alcance y de fácil actualización.

¹Proyectos que tienen una licencia que permite libre uso, modificación o distribución

1.2. Objetivos y Actividades del Proyecto

Durante la ejecución *Mapas Inteligentes en Turismo* se trabajó sobre distintos ejes de acción con el fin de alcanzar los objetivos específicos del proyecto. Estos objetivos eran:

- Ampliar los alcances de la difusión de la información turística, mediante la incorporación de un nuevo soporte que facilite la comunicación y promoción de los destinos y productos turísticos
- Desarrollar una herramienta visual que facilite la planificación y ejecución del viaje del turista
- Almacenar, actualizar y transmitir información turística en cartografía digital accesible a través del sitio web

Por un lado se realizaron tareas de relevamiento y actualización del inventario turístico en campo. Estas tareas consistieron en recorrer los principales destinos turísticos de la provincia completando y actualizando la información con la que se disponía. El resultado principal de esta actividad fue la alimentación de la base de datos con la información de cada una de las entidades turísticas que fue geo-referenciada. En este informe, concretamente en la sección 2.1, se comenta la experiencia de la última etapa de esta actividad.

Otro de los ejes de acción fue el trazado de mapas digitales de los destinos turísticos de la provincia. Hasta la fecha, no se disponía de cartografía digital en Neuquén. A lo largo de la ejecución del proyecto, el equipo de trabajo utilizó diversas fuentes y herramientas para lograr la cartografía de los principales destinos. Los resultados de esta actividad se muestran más adelante en la sección 2.2.

Paralelamente, se trabajó en una aplicación reusable, para poder explotar y consultar los datos relevados. Los detalles de esta implementación se aprecian en el capítulo 3.

Por último, en el capítulo 4 damos a conocer las conclusiones y trabajos futuros de esta experiencia.

Capítulo 2

Actividades Realizadas

2.1. Salidas a Campo

Las salidas a campo que abarcamos intentaron cubrir los principales destinos turísticos de la Provincia del Neuquén. Las localidades relevadas, fueron organizadas por zonas turísticas:

- Estepa de los Dinosaurios: Neuquén Capital, Zapala, San Patricio del Chañar, Añelo, Villa el Chocón, Centenario, Plaza Huinca, Cutral Có, Mariano Moreno, Plottier, Vista Alegre;
- Patagonia Termal: Copahue-Caviahue; Loncopué, Las Lajas;
- Patagonia de los Valles y Volcanes: Chos Malal, Andacollo, Varvarco-Invernada Vieja, Las Ovejas, Barrancas, Huinganco, El Cholar, El Huecú, Manzano Amargo
- Patagonia de Los Lagos: Aluminé, Pehuenia, Junín de los Andes, San Martín de los Andes, Villa Traful, Villa La Angostura y Piedra del Águila.

Se utilizó un dispositivo GPS, para la captura de las trazas y waypoints, utilizando además para el registro de la información asociada a esas trazas o puntos de interés, anotadores y cámara de fotos.

En forma complementaria al relevamiento de los puntos de interés, se relevó información turística, con el objetivo de actualizar el inventario turístico. Como resultado de ésta última actividad, se actualizó información obsoleta o desactualizada, perteneciente al inventario actual. Toda la información fue recolectada en planillas confeccionadas para tal fin.

En las etapas anteriores del proyecto se relevó completamente la zona de la *Patagonia de los Valles y Volcanes*, parte de la *Patagonia Termal* y algunas localidades de la *Patago-*

Zona	Total de puntos
Estepa de los Dinosaurios	755
Patagonia Termal	146
Patagonia de los Valles y Volcanes	232
Patagonia de los Lagos	894
TOTAL Provincia del Neuquén	2027

Cuadro 2.1: Total de puntos relevados en la Provincia.

nia de los Dinosaurios. Los resultados de estos relevamientos se pueden apreciar en los informes de avance anteriores.

Durante la última etapa del proyecto se completó el relevamiento y se procedió a la transcripción de la información. Se geo-referenciaron 1040 puntos de interés de la planta turística de la zona de los lagos y de Patagonia Termal y 987 puntos de interés de las zonas de los Valles y Volcanes y Estepa de los Dinosaurios.

En total, teniendo en cuenta las cuatro zonas de relevamiento, se geo-referenciaron 2027 puntos de interés en toda la Provincia de Neuquén.

A continuación se describe el trabajo por las zonas, los logros y sus dificultades.

2.1.1. Geo-referenciación de objetos y entidades turísticas

En esta sección se exponen los resultados de las salidas a campo realizadas. En primer lugar, se enuncian las actividades que fueron realizadas en las zonas conocidas como *Patagonia de los Lagos* y *Patagonia Termal*. Más adelante en esta misma sección, se muestra el resultado de las salidas que tuvieron lugar en la *Estepa de los Dinosaurios*.

Patagonia de los Lagos

Se completó el inventario de Villa Pehuenia, Moquehue y Aluminé incluyendo en este sector el Circuito Pehuenia, Junín de los Andes y San Martín de los Andes. Se incluyó en el relevamiento de éstos los puntos correspondientes al Parque Nacional Lanín dividiendo los servicios, actividades y atractivos en los destinos San Martín de Los Andes, Junín de Los Andes y Aluminé, ya que son éstos quienes realizan su promoción turística.

Quedaron sin relevar el sector de la ruta 7 Lagos correspondiente al Parque Nacional Nahuel Huapi, Traful y Villa La Angostura por el hecho de público conocimiento: la erupción del Volcán Puyehue que hace que el sector no presente las condiciones climatológicas requeridas para que un instrumento como el GPS capte las señales satelitales. Se realizó una prueba, en la cual se comprobó que la ceniza en suspensión y la frecuente presencia

de una nube volcánica no permiten captar los datos de geo-referenciación en la mayor parte de los sectores.

En el cuadro 2.2 y en la figura 2.1 se representan los totales de puntos geo-referenciados:

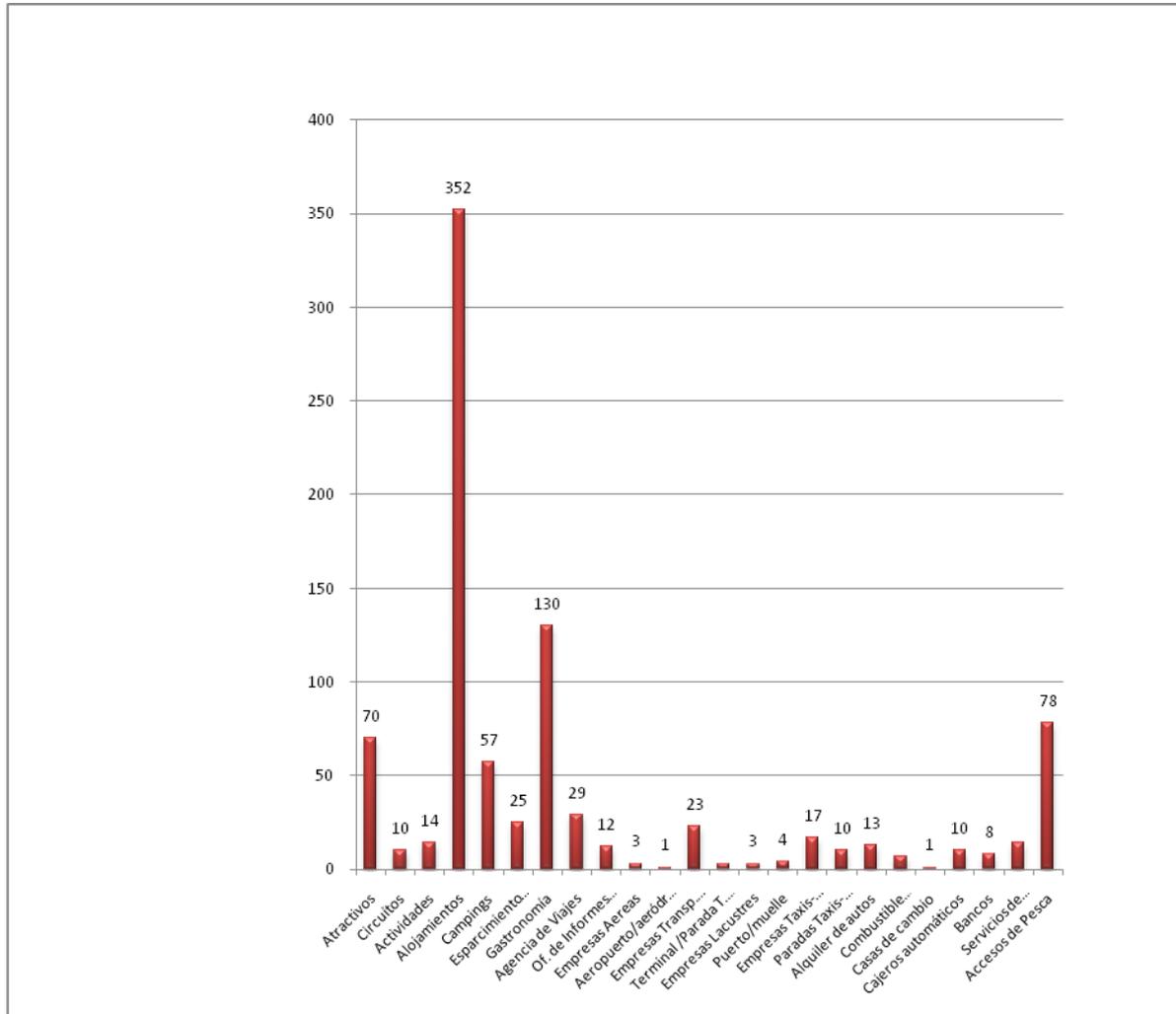


Figura 2.1: Total de puntos relevados en Patagonia de los Lagos.

DATOS RELEVADOS	Totales
Atractivos	70
Circuitos	10
Actividades	14
Alojamientos	352
Campings	57
Esparcimiento (cines, teatros, casinos)	25
Gastronomía	130
Agencia de Viajes	29
Of. de Informes Turísticos	12
Empresas Aéreas	3
Aeropuerto/aeródromo	1
Empresas Transp. Terrestres	23
Terminal /Parada T. Terrestres	3
Empresas Lacustres	3
Puerto/muelle	4
Empresas Taxis- remises	17
Paradas Taxis- remises	10
Alquiler de autos	13
Combustible nafta/gasoil	7
Casas de cambio	1
Cajeros automáticos	10
Bancos	8
Servicios de asistencia médica	14
Accesos de Pesca	78
TOTAL	894

Cuadro 2.2: Total de puntos relevados en Patagonia de los Lagos.

Cuadro 2.3: Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Patagonia Termal.

DATOS RELEVADOS	Copahue	Caviahue	Las Lajas	Loncopué
Atractivos	5	6		
Circuitos				1
Actividades	3	3		4
Alojamientos	17	34		1
Campings	1	4		2
Esparcimiento (cines, teatros, casinos)	3	4		4
Gastronomía	11	24		
Agencia de Viajes	3	4		
Of. de Informes Turísticos	1	2		1
Transporte aéreo				
Empresas	n/c	n/c		n/c
Aeropuerto/aeródromo	n/c	n/c		n/c
Transporte terrestre				
Empresas		2		2
Terminal /Parada	1	1		1
Taxis-remises				
Empresas		1		
Paradas				
Alquiler de autos				
Estaciones de servicio				
Combustible nafta/gasoil				1
GNC				
Casas de cambio		1		1
Cajeros automáticos				1
Bancos				
Servicios de asistencia médica	1	1		1
TOTAL	43	83	0	20

Cuadro 2.4: Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Patagonia de los Lagos.

DATOS RELEVADOS	Aluminé	Junín de los Andes	Moquehúe	Villa Pehuenia	San Martín de los Andes
Atractivos	27	5	2	19	17
Circuitos	3	2			5
Actividades	4	2	2	3	3
Alojamientos	32	46	18	43	213
Campings	14	18	3	5	17
Espacamiento (cines, teatros, casinos)	1	9	1	2	12
Gastronomía	12	21	5	14	78
Agencia de Viajes		3		5	21
Of. de Informes Turísticos	2	5	1	2	2
Transporte aéreo					
Empresas	n/c	n/c	n/c	n/c	3
Aeropuerto/aeródromo	n/c	n/c	n/c	n/c	1
Transporte terrestre					
Empresas		9		1	13
Terminal//Parada		1		1	1
Transporte lacustre					
Empresas				2	1
Puerto/muelle				1	3
Taxis-remises					
Empresas	5	5			7
Paradas	2	1			7
Alquiler de autos					13
Estaciones de servicio					
Combustible nafta/gasoil	1	2		1	3
GNC					
Casas de cambio					1
Cajeros automáticos	1	1		1	7
Bancos	1	1		1	5
Servicios de asistencia médica	2	1	1	1	9
Accesos de Pesca	36	19		23	
TOTAL	143	151	33	125	442

Patagonia Termal

Se completó el inventario de la zona de Caviahue, Copahue y Loncopué, obteniendo 146 puntos geo-referenciados.

En la tabla 2.5 y en la figura 2.2 siguientes se representan los totales:

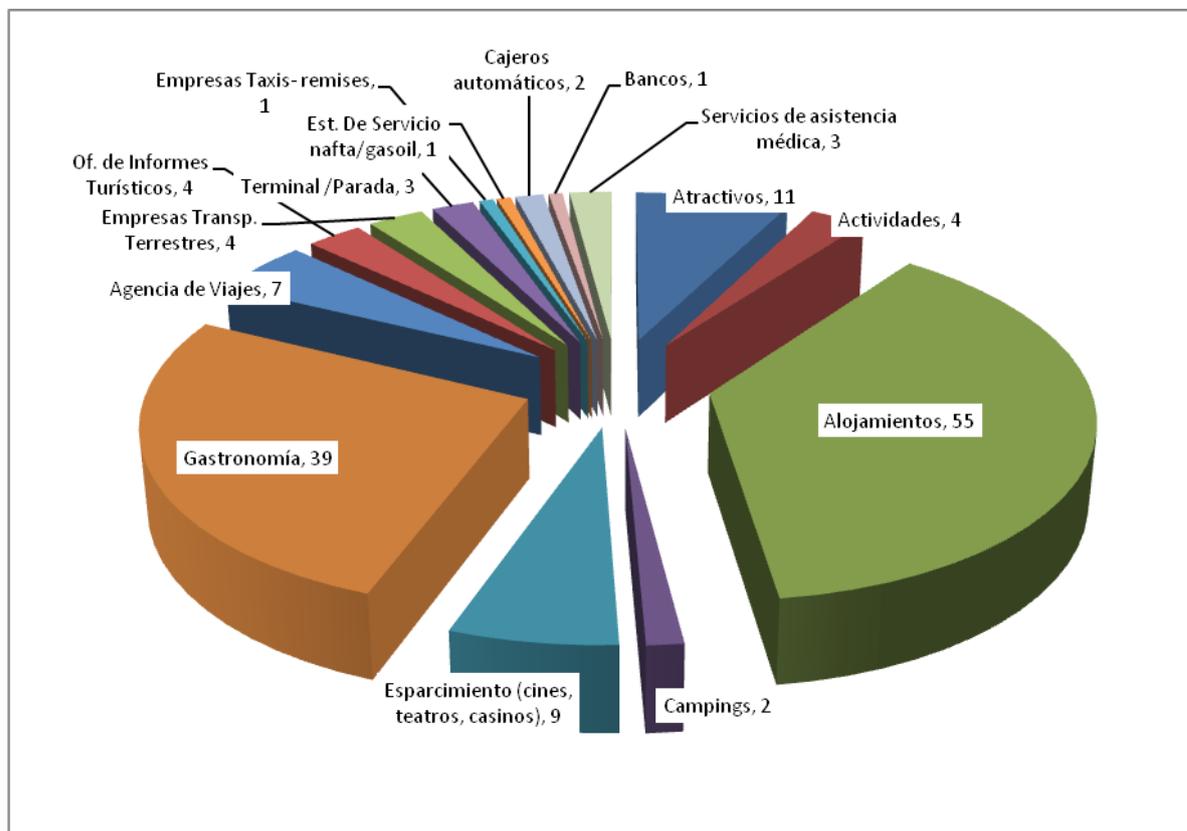


Figura 2.2: Total de puntos relevados en Patagonia Termal.

La planta turística de estas dos zonas es variada y amplia. Si bien se completó un inventario de la misma, quedaron unos pocos puntos sin relevar como resultado de dificultades tales como accesibilidad de caminos, falta de combustible, condiciones climáticas, entre otros imprevistos.

El tiempo que demandó el relevamiento dada la brecha existente entre la información de base y las numerosas prestaciones existentes demuestran la notable tendencia creciente de la inversión turística tanto en Patagonia de Los Lagos como Termal, sobre todo en materia alojamiento.

A pesar de ello, a lo largo del trabajo, se visualizó en algunas zonas falta de claridad respecto a atractivos y actividades a promocionar para cada uno de sus destinos, sin embargo, se acotó el relevamiento a lo indicado por cada Dirección o Secretaria de Turismo.

Considerando lo anterior y la cantidad de puntos obtenidos se cree relevante centrar un próximo relevamiento en atractivos y actividades existentes y potenciales que contribuya a

DATOS RELEVADOS	Totales
Atractivos	11
Actividades	4
Alojamientos	55
Campings	2
Esparcimiento (cines, teatros, casinos)	9
Gastronomía	39
Agencia de Viajes	7
Of. de Informes Turísticos	4
Empresas Transp. Terrestres	4
Terminal /Parada	3
Empresas Taxis-remises	1
Est. De Servicio nafta/gasoil	1
Cajeros automáticos	2
Bancos	1
Servicios de asistencia médica	3
TOTAL	146

Cuadro 2.5: Total de puntos relevados en Patagonia Termal.

Fechas	Localidades relevadas
27 al 30 de Junio	Plaza Huinca, Cutral C6, Villa el Choc6n y Pic6n Leuf6, Vista Alegre y Centenario.
1 al 8 de Julio	A6elo, Neuqu6n y Plottier

Cuadro 2.6: Agenda de relevamiento en Estepa de los Dinosaurios.

la base del desarrollo turístico de cada destino para la puesta en valor de los mismos y el posicionamiento como destinos turísticos.

En general, el costo del trabajo superó ampliamente lo previsto sobre todo teniendo en cuenta el precio en alza del combustible y la cantidad de servicios existente respecto a la prevista inicialmente; este último aspecto extendiendo los tiempos de relevamiento y de procesamiento de información.

Por su parte, las características de los destinos relevados dificultaron la toma de datos ya que el GPS es un instrumento sensible a condiciones climáticas comunes de los mismos o extraordinarias. En este marco se tomaron datos con errores que oscilaron entre los 4 y 14 metros. En algunas oportunidades nos encontramos que al procesar la información los puntos se encimaban o resultaban en un desvarío con la realidad. Ante esta situación se generaron archivos KMZ para visualizar en el Google Earth los datos relevados; conociendo que puede haber diferencias entre el terreno y las imágenes satelitales de dicho software, se realizó la visualización para detectar errores importantes como desfasajes de puntos, puntos encimados u otra situación que pudiera darse.

Estepa de los Dinosaurios

Aquí se detallan las actividades realizadas en la zona de la *Estepa de los Dinosaurios* durante el relevamiento y la carga de datos realizada hasta el mes de Julio de 2011. También se hará mención a las dificultades, complicaciones y sugerencias con respecto a las actividades realizadas.

Durante los meses de Junio y Julio se comenzó con el relevamiento de campo en localidades que restaban relevar en el área, es decir las localidades que se especifican en el cuadro 2.6 .

La elección de estas fechas se dio en función de la disponibilidad de movilidad y tiempo por parte de los integrantes del grupo que realizó el trabajo de campo. Desde un principio fue necesario realizar un trabajo previo a las salidas para lograr organizar la gran cantidad de datos. En este sentido se estableció un sistema de relevamiento de información para poder afrontar con mayor facilidad la posterior carga en el sistema on-line.

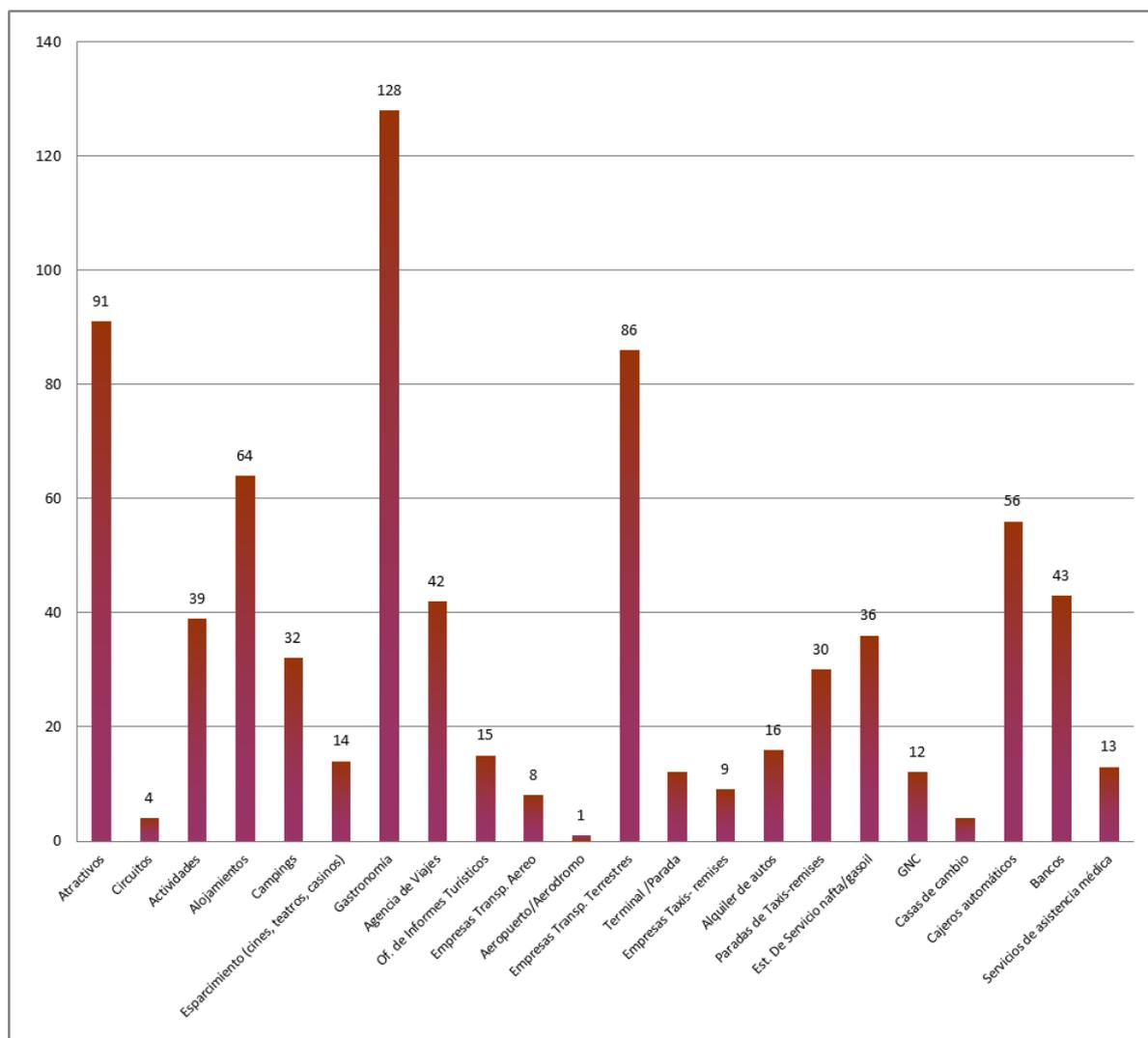


Figura 2.3: Total de puntos relevados en Estepa de los Dinosaurios.

Si bien en esta zona no existieron dificultades en cuanto a la accesibilidad — como sí en la etapa anterior — los mayores inconvenientes se dieron al momento de buscar “información guía” (planos de la localidad, datos sobre establecimientos gastronómicos habilitados, asesoramiento con la localización de los atractivos y actividades, etc.) en cada municipio. En primer lugar la atención de los representantes de la mayoría de las localidades no sólo fue ineficiente, sino que también hubo una muy mala atención hacia los encargados del relevamiento. Se destaca en este sentido la mala atención y predisposición de los representantes de las áreas de turismo de los municipios de Plottier, Cutral-Có, Picún Leufú y los informantes de Vista Alegre.

Si bien en algunos casos como Plaza Huincul y Añelo existió una buena predisposición, se hacía evidente, al momento de pedir información, la falta de datos y estructuras suficientes como para brindar buena atención.

En este sentido la situación contrasta totalmente con los municipios e informantes del

norte neuquino. Si bien estas situaciones no eran condiciones preestablecidas para la elaboración del trabajo, dejan ver la importancia que cada localidad le da al turismo.

En lo que respecta a la zona *Estepa de los Dinosaurios* las actividades de geo-referenciación lograron más del 95 % de los puntos a relevar identificados de forma previa a la salida y, al mismo tiempo, se lograron incorporar puntos que no se encontraban en el listado previo. Estos últimos fueron fruto de la apreciación de los informantes de cada localidad y de las personas que realizaban el relevamiento.

Es importante reconocer el arduo trabajo realizado por los colaboradores de las tareas de referenciamiento, y de la asistencia que brindó el personal de la Subsecretaría de Turismo de la Provincia. Este último equipo estuvo siempre disponible a todas las necesidades operativas de los trabajadores en campo.

DATOS RELEVADOS	Totales
Atractivos	91
Circuitos	4
Actividades	39
Alojamientos	64
Campings	32
Esparcimiento (cines, teatros, casinos)	14
Gastronomía	128
Agencia de Viajes	42
Of. de Informes Turísticos	15
Empresas Transp. Aéreo	8
Aeropuerto/Aeródromo	1
Empresas Transp. Terrestres	86
Terminal /Parada	12
Empresas Taxis- remises	9
Paradas de Taxis-remises	30
Alquiler de autos	16
Est. De Servicio nafta/gasoil	36
GNC	12
Casas de cambio	4
Cajeros automáticos	56
Bancos	43
Servicios de asistencia médica	13
TOTAL	755

Cuadro 2.7: Total de puntos relevados en Estepa de los Dinosaurios.

Cuadro 2.8: Cantidad de objetos turísticos relevados por localidad en Estepa de los Dinosaurios.

DATOS RELEVADOS	Año	Centenario	Cutral Có	Mariano Moreno	Neuquén	Picún Leufú	Plaza Huincul	Plotier	San Patricio del Chañar	Rincón de los Sauces	Villa El Chocón	Vista Alegre	Zapala
Atractivos	7	8	1	3	41	5	4	4	4		7	4	3
Circuitos	0	0	0		4	0	0	0			0	0	
Actividades	3	5	0	2	9	2	1	3	6		3	1	4
Alojamientos	3	1	7		26	4	1	8	1		8	0	5
Campings	0	4	2	3	6	0	1	5	2		4	3	2
Esporcimiento (cines, teatros, casinos)	0	1	2		5	1	2	0			0	0	3
Gastronomía		7	11	1	71	4	4	9	7		5	0	9
Agencia de Viajes	0	0	1		39	0	0	2			0	0	
Of. de Informes Turísticos	0	1	1	1	5	1	1	1	1		1	1	1
cos													
Transporte aéreo													
Empresas	n/c	n/c	0	n/c	6	n/c	n/c	n/c	n/c	1	n/c	n/c	1
Aeropuerto/aeródromo	n/c	n/c	n/c	n/c	1	n/c	n/c	n/c	n/c	n/c	n/c	n/c	n/c
Transporte terrestre													
Empresas	3	6	19	1	15	6	0	19	1		1	1	16
Terminal/Parada	2	1	1	1	1	1	0	1	1		1	1	1
Taxis-remises													
Empresas	0	3	1			0	0	1	1		0	0	3
Paradas	0	5	3		15	0	0	2	1		0	0	4
Alquiler de autos	0	0	0		16	0	0	0			0	0	
Estaciones de servicio													
Combustible naf-ta/gasoil	1	2	3		20		2	2	1		1	0	4
GNC		1	1		7		0	2			0	0	1
Casas de cambio	0	0	0		3	0	0	0			0	0	1
Cajeros automáticos	1	3	4	1	36	1	1	3	1		1	1	3
Bancos	1	3	4		24	1	1	3	1		1	1	3
Servicios de asistencia médica	1	1	0	1	3	1	1	1	1		1	1	1
TOTAL	22	52	61	14	353	27	19	66	31	1	34	14	65

2.2. Trazado de mapas

Al mismo tiempo que se realizaron las tareas de relevamiento, otra parte del equipo de trabajo se concentró en elaborar la cartografía digital.

Como se explica en la sección 3.2.1, se utilizaron dos proveedores principales de mapas digitales: Google Maps y OpenStreetMap.

De estas fuentes de cartografía, Google Maps posee una cobertura internacional muy importante, además de publicar nuevos datos y actualizar constantemente los ya existentes. En la provincia de Neuquén la cobertura a pesar de ser muy buena no alcanza para satisfacer el requerimiento inicial del proyecto de proveer información cartográfica de todas las localidades de la provincia.

Es por ello que se optó también por la utilización de OpenStreetMap, en adelante OSM, para complementar la información de Google Maps. Como OpenLayers (sección 3.2.2) permite trabajar con mapas, de una fuente u otra, esto nos da una ventaja a la hora de aprovechar los mapas de las localidades que ya están trazadas.

Para los ejidos con los que no contábamos con cartografía digital, se procedió a hacer su trazado. OpenStreetMap nos facilitó la tarea de creación de mapas digitales ya que permite y brinda herramientas para crear nuevos mapas [7, 14].

Sin embargo, para las localidades Huinganco y Moquehue, no fue posible realizar el dibujo en el mapa. Los datos con los que se contaba de estos ejidos fueron muy escasos y no existen imágenes satelitales que permitieran hacer el trazado con la herramienta Potlach.

Asímismo, vale resaltar que se geo-referenciaron y trazaron las ciudades de Rincón de los Sauces y Picún Leufú. Estas últimas localidades, por error u omisión, no formaban parte de la planificación inicial y se agregaron por pedido de la Subsecretaria de Turismo.

En los siguientes cuadros se muestra la disponibilidad de mapas en cada localidad. Los mapas sobre OpenStreetMap fueron trazados por el equipo de trabajo.

Localidad	OSM	URL OSM	Google Maps	URL Google Maps
Copahue	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.817327&lon=-71.096613&zoom=16	No	
Caviahue	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.8678&lon=-71.0518&zoom=15	No	
Loncopué	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.069633&lon=-70.614374&zoom=15	No	
Las Lajas	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.522418&lon=-70.365644&zoom=15	No	

Cuadro 2.9: Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia Termal.

Localidad	OSM	URL OSM	Google Maps	URL Google Maps
Chos Malal	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.3722&lon=-70.2738&zoom=14&layers=M	No	
Andacollo	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.18116&lon=-70.66332&zoom=15&layers=M	No	
Varvarco	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-36.850247&lon=-70.677845&zoom=15	No	
Las Ovejas	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-36.98909&lon=-70.74689&zoom=15&layers=M	No	
Barrancas	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-36.82006&lon=-69.91258&zoom=15&layers=M	No	
Huinganco	No		No	
El Cholar	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.43729&lon=-70.63766&zoom=15&layers=M	No	
El Huecú	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.64558&lon=-70.58034&zoom=15&layers=M	No	
Manzano Amargo	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-36.75493&lon=-70.75959&zoom=16&layers=M	No	

Cuadro 2.10: Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Valles y Volcanes.

Localidad	OSM	URL OSM	Google Maps	URL Google Maps
Aluminé	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-39.23875&lon=-70.91322&zoom=15&layers=M	No	
Junín de los Andes	No		Si	http://maps.google.es/maps?ll=-39.946266,-71.0709&spn=0.034151,0.084543&t=m&z=14&vpsrc=0&lci=weather
Piedra del Águila	No		Si	http://maps.google.es/maps?ll=-40.047854,-70.072818&spn=0.01705,0.042272&t=m&vpsrc=6&lci=weather&z=15
San Martín de los Andes	No		Si	http://maps.google.es/maps?ll=-40.156048,-71.349721&spn=0.017023,0.042272&t=m&vpsrc=6&z=15
Villa Pehuenia	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.8932&lon=-71.1466&zoom=14&layers=M	No	
Moquehue	No		No	
Villa Traful	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-40.65675&lon=-71.39808&zoom=15&layers=M	No	
Villa La Angostura	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-40.7559&lon=-71.6185&zoom=13&layers=M	No	

Cuadro 2.11: Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Lagos.

Localidad	OSM	URL OSM	Google Maps	URL Google Maps
Añelo	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.35664&lon=-68.78432&zoom=15&layers=M	No	
Centenario	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.8294&lon=-68.1331&zoom=14&layers=M	No	
Cutral-Có	No		Si	http://maps.google.es/?ll=-38.933709,-69.246311&spn=0.034651,0.084543&t=m&z=14&vpsrc=6&lci=weather
Mariano Moreno	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.75932&lon=-70.03177&zoom=15&layers=M	No	
Neuquén Capital	Si		Si	http://maps.google.es/?ll=-38.9522,-68.086052&spn=0.069285,0.169086&t=m&z=13&vpsrc=6&lci=weather
Plaza Huincul	No		Si	http://maps.google.es/?ll=-38.930704,-69.175072&spn=0.034653,0.084543&t=m&z=14&vpsrc=6&lci=weather

Cuadro 2.12: Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Dinosaurios (Parte I).

Localidad	OSM	URL OSM	Google Maps	URL Google Maps
Plottier	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.9532&lon=-68.2244&zoom=14&layers=M	No	
San Patricio del Chañar	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.63067&lon=-68.29577&zoom=15&layers=M	No	
Villa el Chocón	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-39.2576&lon=-68.8005&zoom=14&layers=M	No	
Vista Alegre	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-38.7552&lon=-68.1526&zoom=13&layers=M	No	
Zapala	No		Si	http://maps.google.es/?ll=-38.898448,-70.060587&spn=0.034668,0.084543&t=m&z=14&vpsrc=6&lci=weather
Rincón de los Sauces	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-37.3921&lon=-68.9244&zoom=14&layers=M		
Picún Leufú	Si	http://www.openstreetmap.org/?lat=-39.5174&lon=-69.28702&zoom=15&layers=M		

Cuadro 2.13: Disponibilidad de cartografía digital en la Patagonia de los Dinosaurios (Parte II).

Capítulo 3

Características del aplicativo

En este capítulo se presenta el producto de software obtenido. La calidad de trabajo realizado, la adecuación a estándares y el uso de software libre [4], entre otros factores, garantizan la capacidad de este producto para evolucionar de forma satisfactoria acorde a las necesidades que se presenten.

En la siguiente sección se trata el concepto de SIG Web. Luego, en la sección 3.2, se explican las principales funciones de las herramientas utilizadas para la construcción del producto final, así como el porqué de su elección.

Más adelante en la sección 3.3 se detalla el uso del aplicativo desde la interfaz de usuario y en la sección 3.4 se revisa la arquitectura construida.

3.1. El valor de las tecnologías SIG Web

Entenderemos en este contexto como tecnologías Web SIG a todos aquellos elementos que permiten la representación de cartografía como un contenido más de una página Web. Esto es lo que se engloba bajo la denominación genérica de *Web Mapping*.

En un entorno Web, tal como el de un navegador, se trata de combinar los elementos cartográficos con los restantes elementos que forman parte habitual de una página Web. Las tecnologías Web de corte SIG, se han desarrollado principalmente para su trabajo dentro de un navegador, es decir, como una alternativa a los SIG de escritorio o para alcanzar áreas nuevas en el trabajo con información geográfica digital. Su incorporación en los SIG de escritorio aumenta las capacidades de estos, pero la principal potencia de estas tecnologías surge cuando se unen a otras funcionalidades de tipo Web.

En resumen, el objetivo básico que pretenden cumplir las tecnologías que vamos a ver, especialmente las que se encuentran del lado del cliente, es llevar las funcionalidades de un SIG a la Web, para así compartir la potencia de ambos componentes. Las ventajas de llevar el SIG a la Web en lugar de incorporar los elementos de esta última en un SIG de

escritorio tradicional son notables, y existen grandes diferencias entre las soluciones que se obtienen en ambos casos. Estas diferencias tienen que ver sobre todo con los usuarios y su perfil, así como con el diseño mismo de las aplicaciones.

Mientras que un SIG de escritorio se orienta principalmente a usuarios más especializados, poder dotar a un sencillo navegador Web de capacidades de visualización o edición de información geográfica hace que estos lleguen a un público distinto y abre nuevas posibilidades. Los usuarios avanzados encuentran igualmente utilidad en el *Web Mapping*, que se complementa en muchos terrenos con los SIG de escritorio. Por su parte, los usuarios no especializados, desconocedores de otras tecnologías SIG, pueden incorporarse a ésta a través de las tecnologías Web.

Algunas de las ideas fundamentales que caracterizan a las tecnologías de *Web Mapping* y su papel actual son las siguientes:

- No es necesario un software SIG específico. Al menos, no es necesario desde el punto de vista del usuario, que no necesita instalar nada adicional en su computadora. Acceder a cartografía remota e incluso a funcionalidades avanzadas basadas en esos datos no requiere más que un simple navegador web, algo presente en cualquier computadora hoy en día. La barrera que puede suponer el trabajar con una aplicación específica se diluye cuando incorporamos las capacidades de ésta en algo tan habitual como un navegador.
- Perfil menos técnico. No solo las aplicaciones están pensadas para su utilización por parte de usuarios no especializados, sino que la incorporación de éstos al ámbito SIG hace que la cartografía deje de ser un elemento propio de esos usuarios más técnicos. Al poner al alcance de todos las capacidades de edición y creación de cartografía hace que cualquiera pueda generar su propia información geográfica no especializada y además ponerla a disposición de otros usuarios.
- Potenciación del trabajo colaborativo. La red es un punto de encuentro que favorece de forma natural la colaboración. Proyectos como la Wikipedia, posibles gracias a esta capacidad de Internet para facilitar el trabajo común de múltiples personas, tiene sus equivalentes en el ámbito de la información geográfica. Los SIG dejan de ser algo personal reducido al ámbito de una computadora o una pequeña red, para ser algo global en una red de muchos SIG interconectados. Y más importante que esto, los datos también se hacen globales, pudiendo ser empleados e incluso editados por todos.
- Información más actualizada, incluso en tiempo real. La Web es el canal ideal para transmitir la información de forma inmediata y flexible. A las ventajas de los datos

digitales sobre los analógicos, hay que sumar que la sencillez de acceso que aporta una interfaz Web hace todavía más accesible la información geográfica más reciente.

- Independencia del sistema. Un mapa web puede verse y usarse del mismo modo en cualquier computadora, con independencia del sistema operativo, el navegador e incluso el dispositivo empleado (PC, PDA, etc.). Si este mapa se basa en estándares abiertos, la solución es todavía más interoperable.
- Personalización de aplicaciones. Una de las tendencias más importantes en el ámbito del *Web Mapping* es la creación de aplicaciones que personalizan una base común para un determinado uso. Sobre una base compuesta por un juego de datos genérico (generalmente imágenes de satélite y mapas base tales como un mapa de carreteras) y una aplicación SIG, se crean pequeñas aplicaciones de forma sencilla, a las cuales se pueden añadir de modo también simple nuevos datos. Estas aplicaciones se conocen como *mashups*, y una vez creadas pueden incorporarse a una página Web distinta.
- Combinación de cartografía y otros elementos. Si llevamos las capacidades SIG a un navegador, dispondremos además de muchas otras posibilidades, tales como la representación de elementos multimedia (vídeo, sonido, etc.) o el uso de hipervínculos. El navegador es hoy en día la aplicación versátil por excelencia, y ello hace que podamos añadir a las capacidades SIG una larga serie de otras funcionalidades no relacionadas directamente con la información geográfica, y no presentes en su mayoría en los SIG de escritorio.

La importancia de las tecnologías web se debe, principalmente, a una razón social y no a una tecnológica, aunque es innegable que las tecnologías novedosas que se desarrollan en este campo aportan al ámbito SIG posibilidades antes desconocidas. Estas nuevas posibilidades enriquecen notablemente los SIG de escritorio si estos implementan las capacidades de acceso a datos remotos, ampliando el alcance de ese tipo de aplicaciones. Cuando se implementan, sin embargo, en un entorno puramente Web tal como en el seno de un navegador y se crea una página Web con elementos SIG, se consigue ampliar el abanico de usuarios potenciales y así también crecen las posibilidades y las formas en que el propio SIG puede presentarse.

3.2. Elección tecnológica

En la actualidad existen numerosas alternativas tecnológicas que permiten el desarrollo de un servidor/visor cartográfico. Se pueden diferenciar entre las tecnologías de software

libre y las de propietario. Si bien estas últimas gozan de una gran popularidad por sus funcionalidades, fiabilidad y madurez, las de software libre están ganando terreno a pasos agigantados, no sólo por su nulo coste de adquisición sino también por sus ventajas tecnológicas e incremento de sus capacidades funcionales.

El *framework de desarrollo* seleccionado para el proyecto fue Django, cuyo lenguaje de programación es Python.

Django presenta las siguientes características:

- Django fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático.
- Define y fomenta el uso de la arquitectura Modelo Vista Controlador: esta es una característica deseable en cualquier framework web, ya que al desacoplar las responsabilidades facilita el mantenimiento y reusabilidad de los componentes.
- Independencia del tipo de sistema gestor de base de datos que se esté utilizando (ORM).
- Diseño de URLs elegantes: facilita la indexación de los motores de búsqueda como Google, por lo tanto dan mayor visibilidad a un sitio.
- Facilidades para construir interfaces administrativas: a partir de los modelos de datos es posible disponer de una interfaz administrativa rápidamente. Este punto fue decisivo, para proveer de una aplicación al personal que se encontraba realizando actividades de geo-referenciación, y permitirles cargar inmediatamente la información al sistema.
- Facilidades para documentar el código y construcción de manuales de usuario.
- Facilidades para la implementación de internacionalización, envío de correos electrónicos, automatización de tareas y trabajo con bases de datos geográficas.
- Es software libre, y tiene un amplio soporte de la comunidad de desarrolladores de todo el mundo.

3.2.1. Herramientas para el trabajo con mapas

Las tecnologías seleccionadas para el trabajo con datos geográficos digitales fueron Google Maps y OpenStreetMap. La combinación de ambas fuentes nos permitió cumplir con el objetivo principal de presentar información de todos los destinos turísticos sobre mapas digitales, a través de la geo-referenciación de puntos de interés para el turista.

Google Maps

Google Maps es un servicio que ofrece a sus usuarios mapas de diferentes localidades, con una gran cobertura internacional. Se accede a los mapas a través de la web, y entre las funcionalidades generales que posee, ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero.

En forma complementaria Google ofrece la Google Maps API [6], la cual proporciona a los desarrolladores diversas formas de insertar Google Maps en páginas web. Además, permiten un uso sencillo y una amplia personalización. Actualmente se ofrecen varias API [2] que proporcionan diversas utilidades para manipular mapas y para añadir contenido a los mismos mediante diversos servicios, permitiendo crear sólidas aplicaciones con información geográfica.

La principal desventaja es que sus mapas, se cree, son libres, y en realidad tienen restricciones legales o técnicas para su uso, lo cual evita que cualquier persona los pueda utilizar de forma creativa, productiva o inesperada.

Por otro lado los procesos de actualización son muy lentos, por lo que los usuarios tienen que esperar meses luego de reportar errores de trazado para que se corrijan los mismos.

OpenStreetMap

OpenStreetMap [7], por su parte, es un proyecto dirigido expresamente a crear y ofrecer datos geográficos libres, tales como planos de calles, a cualquiera que los desee. En términos generales provee servicios muy similares a los de Google Maps con la ventaja de que la información es totalmente libre, sin restricciones legales para su uso.

Las actualizaciones por otro lado son inmediatas. Una vez que alguien publica modificaciones o correcciones, las mismas están disponibles para todo el mundo a la brevedad.

OpenStreetMap utiliza para su infraestructura tecnología abierta (Open Source) en todos sus componentes, desde sus bases de datos, su front end, sus editores y hasta su tecnología de renderización de capas y mosaicos.

Una desventaja a considerar son las imágenes satelitales con las que se dispone, las cuales son muchas veces de calidad inferior a las de Google Maps. Esta característica se ha mejorado considerablemente desde que Microsoft decidió colaborar con el proyecto al donar toda la librería de imágenes satelitales disponibles en Bing Maps.

3.2.2. Tecnologías de visualización

Para la visualización geográfica de los datos provistos tanto por OpenStreetMap como por Google Maps en los browsers o navegadores web, la tecnología escogida fue OpenLa-

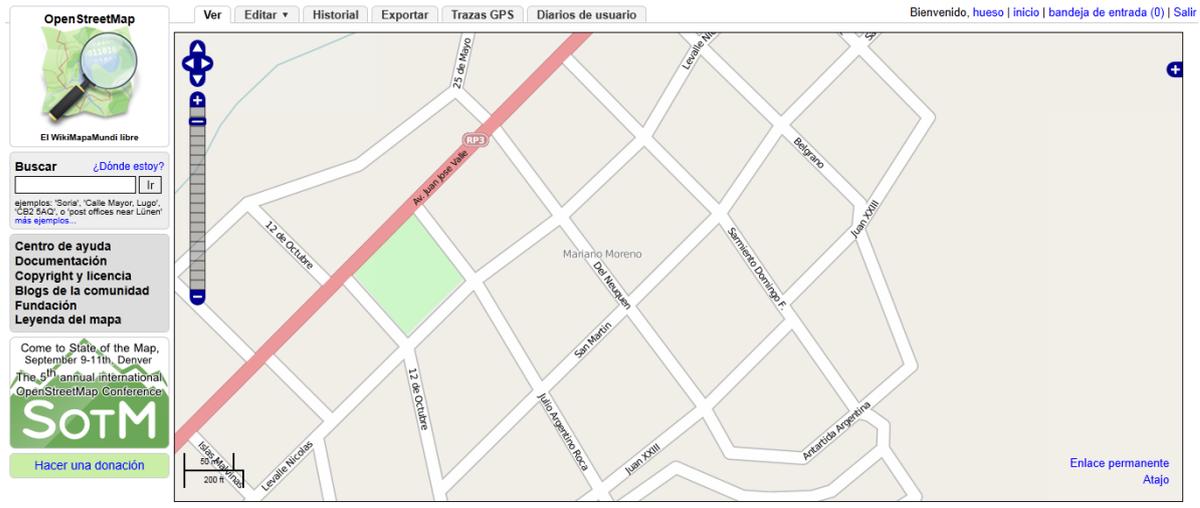


Figura 3.1: Página de OpenStreetMap.

yers ¹.

OpenLayers [10] es una librería JavaScript Open Source completamente libre, la cual facilita la carga y visualización de mapas dinámicos en cualquier página web (similar a como lo realiza la Google Maps API).

La característica sobresaliente de esta librería es que la misma fue desarrollada para utilizar información geográfica prácticamente de cualquier tipo y fuente. Esta característica es la que hace posible visualizar información provista tanto por Google Maps, como por OpenStreetMap, entre otras alternativas.

Finalmente, OpenLayers implementa métodos estándares de la industria para el acceso a información geográfica a través de diferentes protocolos, lo cual es una característica deseada en todo proyecto si se desea perdurar en el tiempo.

3.2.3. Editores de Mapas

Para la edición de mapas se utilizaron dos herramientas muy potentes y complementarias: Potlach y Josm. Seguidamente, detallamos las características principales de las mismas.

Potlach

Potlach es un editor de OpenStreetMap basado en Flash, que se ejecuta directamente sobre el navegador web. Potlach está diseñado para ser fácil de usar y para que sus usuarios no se tengan que preocupar por conocer cómo funciona la topología o el modelo de datos OSM.

¹<http://www.openlayers.com>

Para utilizarlo debemos ingresar en <http://www.openstreetmap.org/> , buscar la localidad o sitio que queremos modificar, y luego hacer clic sobre la pestaña “Editar” en la parte superior de la página. Para ayudar al etiquetado, Potlach muestra una serie de opciones que generan el conjunto de etiquetas más usados.

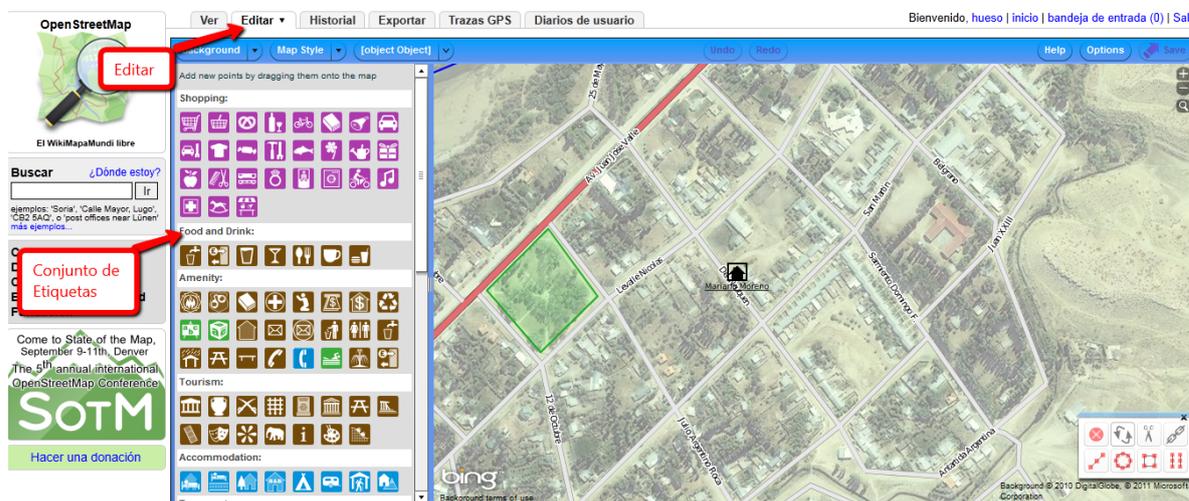


Figura 3.2: Editor Potlach.

Josm

Josm (Java OpenStreetMap Editor) es uno de los principales editores de mapas con que cuenta OpenStreetMap. Potlach está bien para hacer pequeños cambios, pero no es suficiente para cambios más grandes. Si bien Josm es más complicada de utilizar que Potlach, es una herramienta mucho más potente.

Se podría decir que Josm es un SIG de escritorio, dadas todas las funcionalidades que posee. Permite tener control sobre las primitivas geométricas, y puede trabajar con una gran cantidad de datos al mismo tiempo. Es muy útil cuando se desean editar datos, sin necesidad de que estos cambien inmediatamente en la base de datos de OpenStreetMap.

3.3. Interfaz de Usuario

El diseño y desarrollo de *Mapas Inteligentes en Turismo* tiene como fin ofrecer al turista información geográfica de la provincia de Neuquén. La idea es brindar al turista una promoción efectiva de la oferta turística de forma simple y organizada. Para esto la interfaz debe ser sencilla y amigable, y su contenido debe ser brindado de manera clara.

La interfaz que aquí se presenta, no es el diseño definitivo, sino que sirve a modo de demostración del potencial de la utilidad desarrollada. A futuro, este trabajo estará incluido dentro del marco del proyecto **SISTEMA INTELIGENTE DE INFORMACIÓN TURÍSTICA**

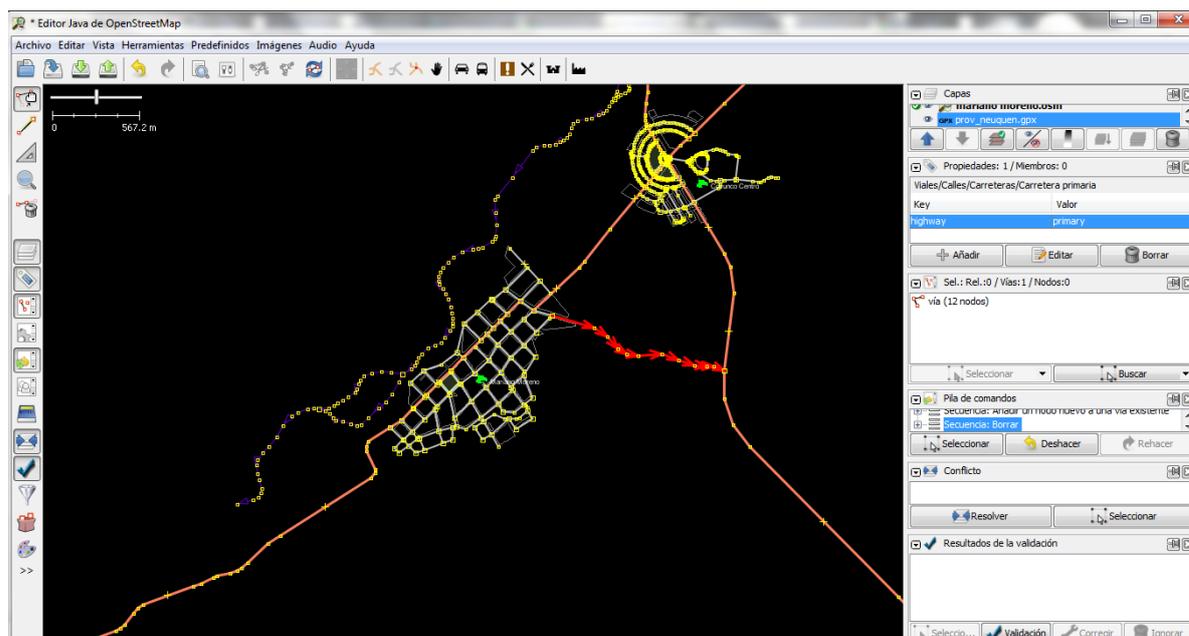


Figura 3.3: Editor Josm.

de la provincia del Neuquén, y se incorporará a tal aplicación como un complemento de la información turística publicada en el sitio neuquetur.gob.ar.

El desarrollo e implementación de un **SISTEMA INTELIGENTE DE INFORMACIÓN TURÍSTICA** que incluye el desarrollo de un SIG sobre la oferta, en sus diversas dimensiones constituye una poderosa herramienta de competitividad, que agregará valor al destino a través de la mejora en uno de sus servicios (información y asistencia al turista ya sea bajo la forma personalizada o de auto consulta), hará más eficiente el funcionamiento y homogeneizará la calidad de este último servicio en todo el ámbito provincial.

En la interfaz que se ha preparado para esta etapa se pueden realizar dos tipos de búsquedas. Estas búsquedas se explican en la secciones 3.3.2 y 3.3.3.

Cabe aclarar, que los datos expuestos en las figuras son ilustrativos o de prueba ejemplificando la funcionalidad del aplicativo y no reflejan datos reales.

A continuación se detalla la interfaz administrativa que permite definir el contenido y la configuración de estas búsquedas.

3.3.1. Interfaz Administrativa

La interfaz administrativa tiene como objetivo realizar altas, modificaciones y bajas de las capas temáticas. Para entenderla correctamente, es necesario explicar la terminología utilizada sobre la interfaz:

- **Bloque/capa de información:** En el aplicativo representa la abstracción mínima para una entidad turística. Son ejemplos de bloques de información restaurantes, bares y

pubs, hoteles, cabañas, hosterías, etc.

- **Capa temática:** En el aplicativo representa una agrupación de bloques de información. Por ejemplo:
 - La capa temática *Alojamientos* agrupa hoteles, cabañas, hosterías
 - La capa temática *Gastronomía* agrupa restaurantes, casas de té, etc.
 - La capa temática *Transportes* agrupa transporte terrestre, transporte aéreo, etc.

Nota: Se pueden presentar casos excepcionales donde una **capa temática** este compuesta sólo por un **bloque de información**. Por ejemplo, *Accesos de Pesca* solo contendrá el bloque de información *Acceso de Pesca*.

Para el alta de una capa el proceso es el siguiente:

1. Designar un nombre para la capa temática ²
2. Seleccionar y cargar un icono para la capa temática
3. Indicar las localidades que tendrán disponibles la capa temática que se está dando de alta ³
4. Cargar los bloques de información que agrupa o contiene la capa temática. Por cada bloque:
 - a) Seleccionar y cargar un icono
 - b) Seleccionar el bloque de información

Los bloques de información disponibles se deben indicar al momento de instalar o desplegar el sistema, como parte de las tareas de configuración y parametrización del mismo. Esto es así porque el producto desarrollado presenta la capacidad de ir ampliando sus alcances en un futuro próximo, en la medida que incorpore nuevas capas temáticas. Por ejemplo si se desea incorporar la capa temática *Centros Educativos* como parte de una extensión del sistema actual, sería posible reconfigurar el sistema para incluir esta nueva extensión. Por lo tanto cuando se definan nuevas **capas temáticas** o modifiquen las existentes será posible incluir dentro de los bloques de información a los centros educativos e interactuar en los mapas con el resto de las capas existentes.

²Toda capa temática y todo bloque de información tendrá asociado un icono, el cual será utilizado a la hora de representar los mismos sobre los mapas digitales.

³Las capas temáticas siempre se asocian a localidades. De esta forma por ejemplo si se asocian 10 capas temáticas diferentes a la localidad de Neuquén, luego, al momento de interactuar con los mapas sobre la localidad de Neuquén sólo estarán disponibles las capas temáticas que se hayan especificado, simplificando de esta forma la información publicada por cada localidad.

En conclusión, las posibilidades de aplicación son muy variadas realizando solo pequeños ajustes.

Para continuar, se muestran una serie de figuras en la que se ve como se realiza la creación de una nueva **capa temática**.

Circuitos Turísticos

Un caso especial de entidad turística fueron los denominados “circuitos turísticos”. Un circuito es un conjunto de vías y visitas que se enlazan, constituyendo un itinerario cerrado, que nace y muere en idéntico lugar. Por tal motivo, un circuito no puede ser representado como un punto aislado en el mapa, sino que debe poder representarse mediante líneas e intersecciones entre puntos. Para poder volcar estos datos al mapa, se proveyó de un conjunto de herramientas que permiten dibujar un circuito sin mayores inconvenientes.

En la figura 3.6 se muestra cómo se dibujó el *Circuito Pehuénia*.

3.3.2. Búsqueda por Localidad

En esta búsqueda el turista debe seleccionar una localidad de la provincia Neuquén por la que desea filtrar y la **Capa Temática** que desea consultar. La **Capa Temática** se corresponde al bloque de información de interés para el turista. Por ejemplo, si el turista desea consultar por los “Campings” de una localidad, debe seleccionar la **capa temática** denominada *Campings*.

En la figura 3.8 se ve una búsqueda realizada en la ciudad de “Cutral Có” consultando por “Alojamientos”.

Como se puede observar en la figura 3.9, en el mapa se muestran todos los Alojamientos encontrados en Cutral Có. Debajo del mapa se ubican todas las Capas Temáticas que contiene la ciudad con las que el turista puede interactuar. Es decir, el turista puede seleccionar la Capa Temática de su interés y se mostraran sobre el mapa, con el icono correspondiente, los resultados de dicha Capa en la ciudad de Cutral Có.

3.3.3. Búsqueda de Circuitos

La provincia de Neuquén cuenta con una gran variedad de atractivos turísticos. Muchos de estos atractivos están agrupados por Circuitos Turísticos. *Mapas Inteligentes en Turismo* brinda un buscador por Circuitos a aquellos turistas interesados en recorrer la mayor cantidad de atractivos posibles. En la figura 3.10 se muestra una búsqueda realizada por *Circuito Pehuénia*

Administración de Django

Inicio > Mapas > Capas Temáticas > Agregar capa temática

Buenos días, admin. Cambiar contraseña / Cerrar sesión

Agregar capa temática

Nombre: **Capa : Aeropuertos**

Icono: **Localidades**

Icono a visualizar como referencia

Herramienta personalizada "Control" ("Command" en una línea) para seleccionar más de uno.

Localidades que presentan esta capa seleccionados

Localidades que presentan esta capa

Haga clic en

Seleccione la opción u opciones que desea elegir y

Muriel
 Anicó
 Añelo
 Bajada del Agro
 Barrocas
 Barroquillo
 Chacabuco
 Centenario
 Chos Malal
 Copani
 El Chalar
 El Chalar

Icono	Contenttype	Eliminar?
<input type="text" value="C:\Users\admin\Desktop"/>	aeropuerto	<input type="button" value="Eliminar"/>
<input type="text" value=""/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
<input type="text" value=""/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
<input type="text" value=""/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
<input type="text" value=""/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 3.4: Imagen, que muestra la creación de una nueva capa temática. En este caso, se muestra la creación de una capa denominada Aeropuertos

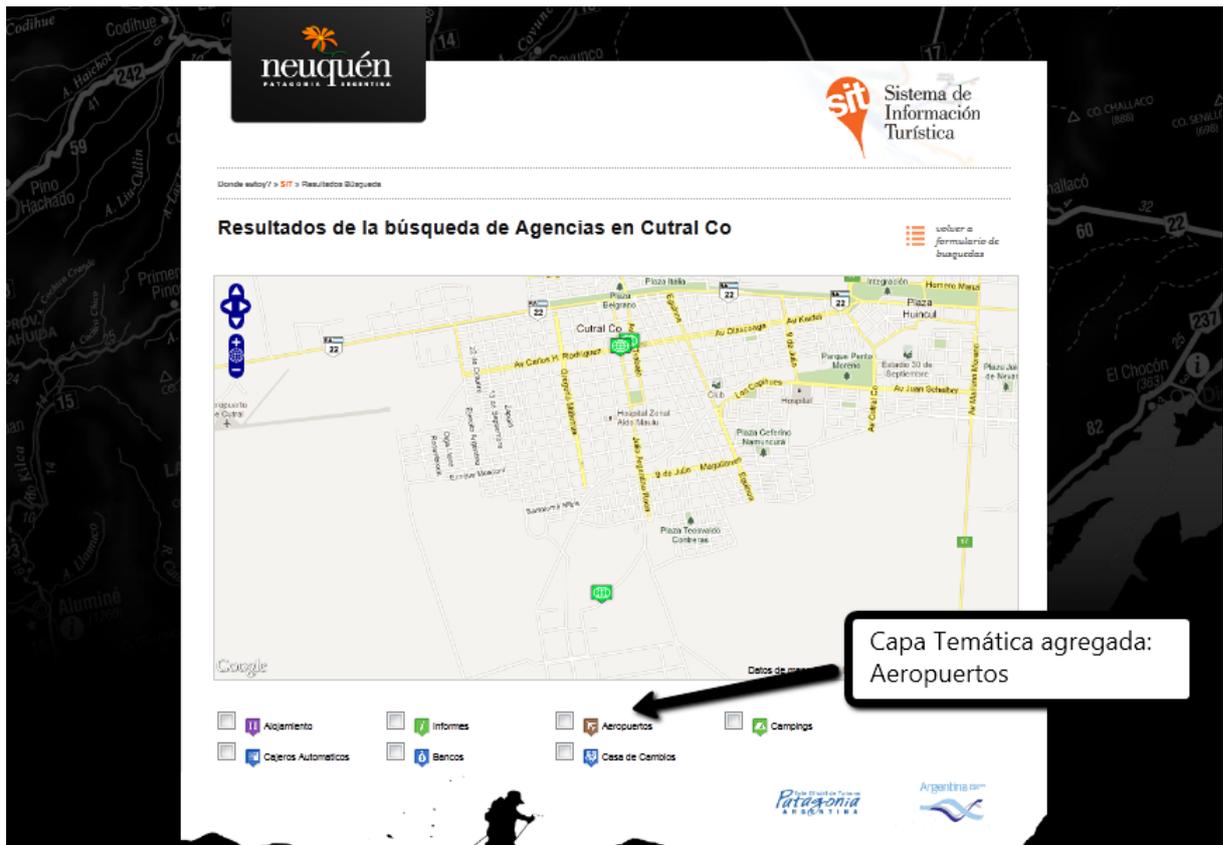


Figura 3.5: En esta figura vemos el resultado de la búsqueda en la localidad de “Cutral Có” de *Agencias de Viajes* y las **capas temáticas** habilitadas. Como se puede observar, ahora se ha sumado la capa temática *Aeroportos*, creada previamente.

Luego, en la figura 3.11 se muestra como resultado de la búsqueda el *Circuito Pehuena* con todos sus tramos identificados. Cada tramo se corresponde a un atractivo turístico de interés para el turista.

Debajo del mapa se ubican todas las Capas Temáticas que contiene dicho circuito con las que el turista puede interactuar. El turista puede seleccionar la Capa Temática de su interés y se mostraran sobre el mapa, con el icono correspondiente, los resultados de dicha Capa sobre el *Circuito Pehuena*

3.4. Arquitectura del proyecto

Nuestro aplicativo funciona totalmente de lado del servidor, esto quiere decir que el usuario hace las consultas directamente dentro del servidor sin la necesidad de instalar ningún software específico, driver o librería. El usuario accede al servidor utilizando cualquier browser o navegador con tecnología estándar HTML. En este aspecto el mantenimiento y procesamiento de datos se traslada al servidor y la consulta de los mismos al cliente. En



Figura 3.6: Interfaz Administrativa. El editor del recorrido de un circuito.

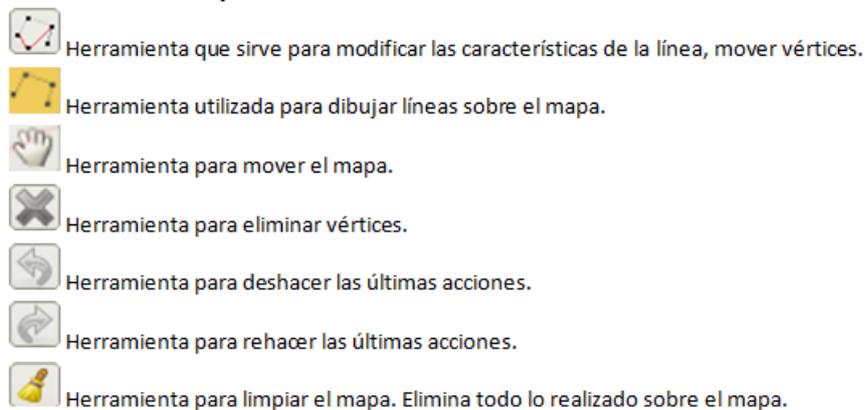


Figura 3.7: Herramientas para la edición de circuitos.

la figura 3.12 se muestra el esquema de esta arquitectura desarrollada.

Cuando un usuario ingresa buscando información a nuestro sitio lo que hace es consultar por puntos de interés geográficos almacenados en nuestra base de datos. Esos puntos son mostrados en mapas, ya sea un mapa de OpenStreetMap o Google Maps.

Los datos geográficos son almacenados en una base de datos espacial, como PostgreSQL (con PostGIS). PostGIS ⁴ es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en SIGs. Una base de datos espacial (spatial database) es un sistema gestor de bases de datos que maneja datos existentes en un espacio o datos espaciales.

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada que pueda ser procesada por el lenguaje de las computadoras actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la

⁴<http://postgis.refractory.net/>

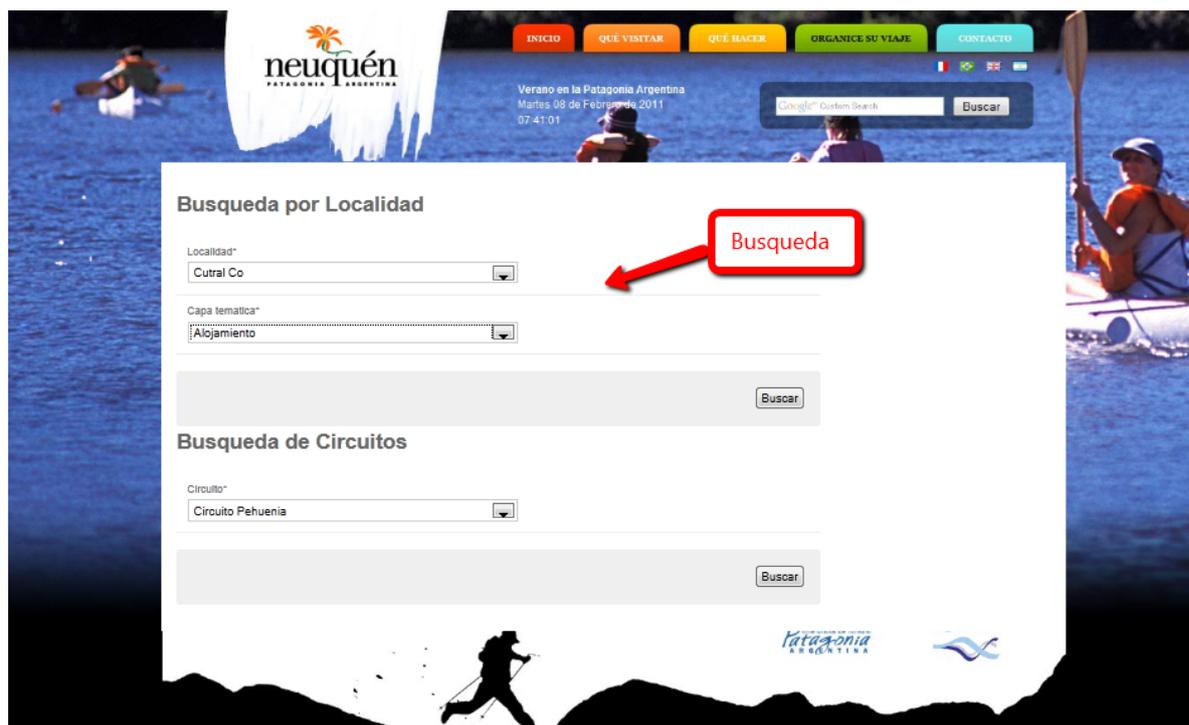


Figura 3.8: Búsqueda por localidad.

base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir.

La estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad. En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren los computadores implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

Un caso especial son los Circuitos Turísticos, para esto se utiliza una aplicación de Django llamada Django-Olwidget.

Django-Olwidget utiliza una librería JavaScript llamada olwidget.js. Esta librería facilita el agregado de mapas editables. Funciona sustituyendo un área de texto por un mapa editable, y escribe datos WKT (Well Known Text) de nuevo al área de texto para su procesamiento.

Algunas características de Django-Olwidget:

- Fácil creación de mapas editables.
- Soporte para puntos, líneas, polígonos y múltiples tipos de geometrías por mapa.
- Múltiples proveedores de mapas (OpenStreetMap, Google, Yahoo, Microsoft, Cloud-Made, etc.)
- Características extendidas para los mapas en Django Admin (Administrador de Django), incluyendo entre otras el soporte para múltiples tipos de geometrías y colec-



Figura 3.9: Resultados de la búsqueda en el mapa.

ciones, colores para personalizar los mapas, puntos de inicio, y distintos niveles de zoom.

Como mencionamos anteriormente `olwidget.js` escribe datos en formato WKT (Well Known Text) para que luego sean procesados, se puede definir WKT como una sintaxis diseñada específicamente para describir objetos espaciales expresados de forma vectorial. Los objetos que se pueden describir son puntos, multipuntos, líneas, multilíneas, polígonos, multipolígonos, colecciones de geometría y puntos en tres y cuatro dimensiones. Su especificación ha sido promovida por un organismo internacional, el OGC (Open Geospatial Consortium [3]), siendo su sintaxis muy fácil de utilizar, de forma que es muy generalizado su uso en la industria geoinformática. De hecho, WKT es la base de otros formatos más conocidos como el KML utilizado en Google Maps y Google Earth.

Ejemplos de sintaxis:

Punto: `POINT(30 50)`

Línea: `LINESTRING(1 1, 5 5, 10 10, 20 20)`

Multilínea: `LINESTRING((1 1, 5 5, 10 10, 20 20),(20 30, 10 15, 40 5))`



Figura 3.10: Búsqueda de circuitos.

Uno de los problemas más comunes que se tiene en el campo de los SIG a la hora de consultar o intercambiar información geográfica, es la existencia de diferentes formatos para almacenar estos datos.

Establecer un formato estándar de almacenamiento permitiría un mayor acceso a la información de diferentes GIS sin la necesidad de contar con algún producto en especial. Este esfuerzo lo lleva a cabo el OGC. Este es un organismo internacional que agrupa organizaciones públicas y privadas. Su fin es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web. Persigue acuerdos entre las diferentes empresas del sector que posibiliten la interoperación de sus sistemas de geoprocesamiento y faciliten el intercambio de la información geográfica en beneficio de los usuarios.



Figura 3.11: Resultados de la búsqueda de circuitos.

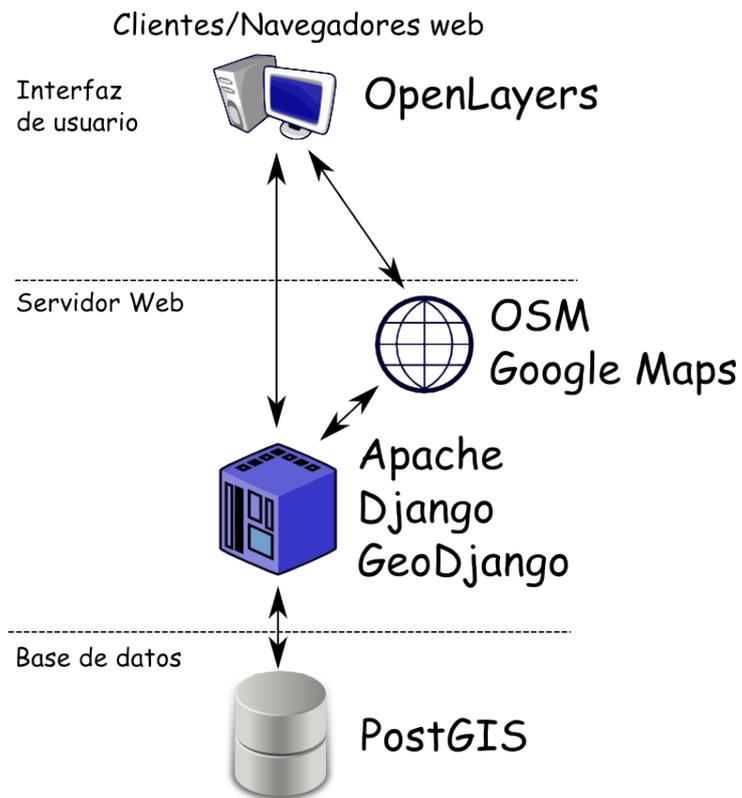


Figura 3.12: Arquitectura del proyecto

Capítulo 4

Conclusiones y Trabajo a Futuro

Se puede observar que los objetivos específicos del proyecto nombrados en la sección 1.2 fueron alcanzados satisfactoriamente.

Se terminó con las tareas de geo-referenciación en la *Estepa de los Dinosaurios*, *Patagonia de los Lagos* y *Patagonia Termal*. Del mismo modo, se culminó con el trazado de cartografía digital sobre OpenStreetMap de todas las localidades de las que no se disponía de un mapa. En conjunto con estas tareas, se procedió a la implementación de un SIG Web. Este último resume los esfuerzos de todos estos ejes de acción: una aplicación con más de 2000 puntos de interés turístico relevados en más de 30 localidades de la Provincia del Neuquén.

Es notable la situación previa al proyecto, cuando la provincia no disponía de una cartografía digital pública de calidad de sus principales localidades. Hoy, con el trabajo realizado en la ejecución de *Mapas Inteligentes en Turismo*, no sólo se dispone de los planos digitales de todas las localidades, sino que además es posible consultar e interactuar con ellos a través de las búsquedas de información provistas por la aplicación que se ha desarrollado.

Si bien el presupuesto para la ejecución del proyecto resultó acotado, sobre todo para las tareas de relevamiento en campo que excedieron los cálculos preliminares, la buena voluntad del equipo de trabajo logró compensar esta falta para obtener un sistema de información sin precedentes en la provincia. También es importante destacar la excelente predisposición por parte de los responsables de la Dirección General de Sistemas de Información Turística de la Subsecretaría de Turismo para asistir a los miembros del equipo.

La aplicación de consulta, explicada en la sección 3.3 se puede acceder mediante el enlace <http://www.8klabs.com.ar/sit/>.

Como trabajo futuro, se planea integrar esta aplicación al proyecto que está ejecutando la Subsecretaría de Turismo *Sistema Inteligente de Información Turística*. La información relevada durante el trabajo de campo, junto con la actualización del inventario turístico, fue entregada, y está siendo auditada, por esta Subsecretaría.

Bibliografía

- [1] Dimitrios Buhalis and Rob Law. Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the internet—the state of etourism research. *Tourism Management*, 29(4):609 – 623, 2008.
- [2] Edwin T. Chow. The Potential of Maps APIs for Internet GIS Applications. *Transactions in GIS*, 12(2):179–191, April 2008.
- [3] Open Geospatial Consortium. Ogc website. <http://www.opengeospatial.org/>.
- [4] Movimiento GNU. La definición de software libre. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>.
- [5] G. Goodall, B.; Ashworth. How tourist choose their holidays: An analytical framework. In *Marketing in the tourism industry: the promotion of destination regions*, 1988.
- [6] Google. Google maps api family. <http://code.google.com/intl/es-AR/apis/maps/index.html>, 2010.
- [7] Mordechai (Muki) Haklay and Patrick Weber. Openstreetmap: User-generated street maps. *IEEE Pervasive Computing*, 7:12–18, 2008.
- [8] M. J. Kraak and A. Brown, editors. *Web cartography*. Francis and Taylor, 2001.
- [9] Robert Laurini and Derek Thompson. *FUNDAMENTALS OF SPATIAL INFORMATION SYSTEMS*. Academic Press, 1992.
- [10] Dekui Lili Li. An research of the tourism map base on openlayers. *Modern Surveying and Mapping*, 2008.
- [11] Pilar Lobo, Cesar Lapuente, and Alicia Rodriguez. Sistema de información geográfica para el análisis del turismo (sigtur). *Estudios Turísticos, Secretaría de Estado de Comercio, Turismo y de la Pyme Ministerio de Economía y Hacienda*, 1999.
- [12] Miguel R. Luaces, Oscar Pedreira, Ángeles S. Places, and Diego Seco. Los sistemas de información geográfica en turismo. *ROTUR/REVISTA DE OCIO Y TURISMO*, 1(1):117–134, 2008. Coruña.

- [13] Victor Olaya. Sistemas de información geográfica. <http://www.sextantegis.com>, 2011.
- [14] I. Sánchez Ortega and J. Figueras i Jové. Software geoespacial por y para opens-treetmap. In *III JORNADAS DE SIG LIBRE*, 2009.
- [15] Lic. Valeria Pellizza. El desarrollo turístico de argentina. <http://desarrolloturistico.gob.ar/subsecretaria/desarrollo-turistico-de-argentina>.
- [16] Dorota Tujaka. La e-cartografía turística, una tic infrautilizada. In *VIII Congreso "Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" Turitec 2010*. Universidad Rovira y Virgili, 2010.
- [17] M.F. Worboys and M. Duckham. *GIS: A Computing Perspective*. CRC Press, second edition edition, 2004.