



Escuela  
Universitaria  
Ingeniería  
Técnica  
Industrial  
ZARAGOZA

# **SISTEMA DE CREACIÓN DE RUTAS PARA GPS EN LA COMARCA DEL CAMPO DE CARIÑENA.**

## **MANUAL DE USUARIO**

**PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**AUTOR**

Ignacio Sáez Martínez

**DIRECTOR**

Fernando Vea Muniesa

**ESPECIALIDAD**

Electrónica Industrial

**CONVOCATORIA**

Septiembre 2011

## ÍNDICE

1. Justificación y objetivos.	2
1.1 Introducción.	2
1.2 La motocicleta de campo.	4
1.3 Industria de la motocicleta de campo.	6
1.4 Selección de la comarca Campo de Cariñena.	12
1.5 Necesidad de un sistema con gvSIG.	14
1.6 Legislación y medioambiente.	16
1.7 Objetivos del proyecto.	20
2. Metodología y contenido de Trabajo.	21
2.1 Sistema de Creación de rutas.	21
2.2 Documentación del proyecto.	25
2.3 Herramientas informáticas utilizadas.	28
2.4 Contenido del Trabajo.	29
3. Manual de Instalación.	30
3.1 Requisitos de la instalación.	30
3.2 Instalación gvSIG.	31
3.3 Instalación GPSTrackmaker.	36
3.4 Instalación de la configuración del proyecto.	38
4. Manual de usuario.	42
4.1 Abrir Proyecto.	42
4.2 Componentes de una Vista.	44
4.2.1 Localizador.	45
4.2.2 ToC.	46
4.2.2.1 Capa de Hitos.	47
4.2.2.2 Capa de caminos.	48
4.2.2.3 Capa Puntos de interés.	50
4.2.2.4 Capas Raster.	52
4.2.3 Barra de información.	53
4.2.4 Barra de Herramientas.	54
4.3 Sistema de trabajo en gvSIG.	55
4.4 Sistema de Trabajo en GPS Trackmaker.	64
5. Glosario.	73
6. Bibliografía.	80
7. Documentos adicionales.	87
7.1 Ley de Montes.	87
7.2 Ley de Montes de Aragón.	88
7.3 Ley de vías pecuarias de Aragón.	90
7.4 Ley de circulación en los montes de Aragón.	93

## **1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.**

### **1.1 Introducción.**

El medio natural ofrece un lugar incomparable para la práctica deportiva. La posibilidad de combinar ejercicio con un entorno natural atrae cada vez a más personas. Pudiendo disfrutar a la vez de una actividad saludable para el cuerpo, como la de conocer y gozar de diferentes lugares que ofrece por ahora el medio natural alejado de las ciudades.

Las actividades en la naturaleza se consideran como actividades deportivas de entretenimiento y turísticas, que se practican sirviéndose básicamente de los recursos que ofrece la misma naturaleza en el medio en que se desarrollan y que, normalmente, cuentan con un factor de riesgo. Hay multitud de actividades y continuamente crecen el número de modalidades tales como: escalada, barranquismo, rafting, senderismo, orientación, mountain-bike... . Gracias al auge de estos deportes se permite el desarrollo económico de zonas rurales provocando la creación de empresas especializadas, llegada de técnicos expertos, demanda de alojamientos, prestación de servicios y ocio.

El número de aficionados se incrementa continuamente, habiendo cada vez más federados de las diferentes especialidades. Por ello es necesario un respeto a ese entorno para poder mantenerlo del mejor modo posible. No sólo en lugares de especial interés medioambiental, sino en cualquier medio en que pueda afectar la presencia del ser humano.

Como se ha comentado, existen diferentes modalidades deportivas, cada una con sus necesidades, obligaciones y riesgos. Está claro, que para según que prácticas, se van a necesitar materiales apropiados, preparación física adecuada, condiciones legales, situaciones atmosféricas... . Pero sobre todo es imprescindible disponer de un medio natural adecuado para la práctica deportiva y el conocimiento de este para minimizar los riesgos. Igualmente resulta vital conocer la ruta y las dificultades que se van a encontrar durante la misma. Para el disfrute de actividades en un entorno natural es muy importante el conocimiento del escenario en el que se va a ejercer.

Dentro de las actividades deportivas en el campo, existen numerosos aficionados que demandan y promueven la realización de rutas por distintos medios. Existen multitud de rutas atractivas con las que disfrutar de la naturaleza, tantas como se quieran, y en cualquier lugar del mundo. La necesidad de rutas previamente documentadas permiten disfrutar mucho más de la actividad deportiva. Existen muchas guías con las que poder completar las rutas. Las instituciones tienen perfectamente marcadas los GR y PR, que permiten seguir perfectamente la ruta sin necesidad de herramientas de localización. Sin duda internet ofrece gran cantidad de ventajas por la continua actualización de rutas que ofrece. Como ejemplo se propone la pagina web más conocida para la descarga de rutas <http://es.wikiloc.com/wikiloc/home.do>, en la que se pueden descargar las rutas previamente subidas por diferentes aficionados. Otra página web que aporta gran cantidad de información es <http://senderos.turismodearagon.com/visor.php> de las instituciones aragonesas. Estas páginas web ofrecen la ventaja de poder descargar la ruta en un GPS para que durante el trayecto se siga marcando la ruta continuamente. La realización de estas rutas a pie o en *mountain bike* tienen la ventaja de que tienen menores restricciones de paso frente a lo vehículos a motor, aunque está claro que la limitación en distancia las desfavorece, especialmente a pie.

Este proyecto pretende ser una utilidad para las personas amantes del medio natural que ejercen la práctica de actividades deportivas *off-road*. Enfocado principalmente hacia las exigencias de las motos de campo, pero perfectamente compatible con otras aficiones como senderismo o bicicleta de montaña.

## 1.2 La motocicleta de campo

Una de las posibilidades deportivas que se desarrollan en la naturaleza es la de recorrer rutas con vehículos a motor. A esta práctica se le suele asociar el término inglés *off-road*, que viene a significar el espíritu de circular con vehículos a motor por fuera de las zonas especialmente diseñadas para ello, que son las carreteras. Este término es muy global, ya que fuera de las carreteras cabe la posibilidad de circulación con diferentes vehículos y hacerlo de muy diferentes formas. La circulación se puede desarrollar con diferentes vehículos a motor:

- Automóvil 4x4 todoterreno.
- Buggy.
- Atv, Quad.
- Motocicleta de campo.

Aunque todas estas modalidades comparten muchas características, el objetivo del proyecto se centrará en el sector de las motocicletas de campo.

La motocicleta de campo está especialmente diseñada para su uso en el campo fuera de las carreteras. Al estar pensada para su uso en superficies irregulares y de menor agarre, el diseño de la motocicleta debe ser totalmente diferente. Suspensiones, ruedas, motor, pesos, posición... todo es absolutamente distinto a una moto de carretera. Dentro de la motocicleta de campo existen multitud de variedades:

- Cross
- Enduro
- Trial
- Trail
- Supermotard

Las Supermotard son motos preparadas para circuito, en el que se combina asfalto con superficie de camino. Las motos de Cross están diseñadas para circulación en circuitos de tierra sin estar homologadas para su uso fuera de ellas. Lo mismo pasa con las motos de Trial, que tampoco pueden circular fuera de circuito y que están preparadas para sortear grandes obstáculos a velocidades menores. Estos tres tipos de motos están muy preparadas para su especialidad, pero pueden

matricularse instalando diferentes kits de homologación. Las dos variedades que actualmente tienen más usuarios son las de Enduro y las de Trail. Sin duda influye el hecho de que están perfectamente homologadas para circular como cualquier vehículo a motor.

Como el resto de actividades deportivas realizadas en el entorno natural, la motocicleta de campo tiene la necesidad de espacios adecuados para la circulación con ella. Tanto en materia de seguridad de circulación como en interés deportivo. Y este proyecto pretende ser una herramienta que facilite el uso de estas motocicletas en el entorno que les corresponde.

Una de las grandes necesidades para el disfrute de la moto de campo es la de conocer rutas adecuadas y atractivas para su práctica. Los aficionados a la moto de campo enseguida expresan sus ganas de encontrar y recorrer nuevas rutas, con un mínimo de información, en las que probar sus máquinas. Sólo hace falta realizar una búsqueda en Internet para comprobar el número de resultados que se encuentran para búsquedas de rutas de cualquier lugar. Muchas soluciones se centran en *Tracks* realizados previamente por otros usuarios. Un *Track* se puede definir como una ruta completamente continua con un origen y un destino. Así, gracias a la geolocalización que hace el GPS, estas se importan a servidores desde las que pueden ser descargadas por el resto de usuarios. Una de las páginas web más extendidas para esto es la comentada previamente: <http://es.wikiloc.com/wikiloc/home.do>. Otras soluciones son el uso de mapas topográficos que, con diferentes herramientas informáticas, permiten ir marcando *Waypoints*, es decir puntos de paso, y exportarlos también a un dispositivo GPS.

No obstante, una vez recogidas opiniones de usuarios a pie de calle y a través de la red, se considera que es interesante para el usuario poder trazar rutas en una comarca aragonesa con la información y herramientas aportadas en un DVD. Y además, poder seleccionar esas rutas según el interés del usuario de modo que no sean rutas totalmente definidas en su trayecto por otro usuario que la haya realizado previamente como son los *Tracks*, sino que el usuario tenga la posibilidad de ir marcando la ruta tramo a tramo (algo parecido a los *Waypoints*) según la información recibida. La idea de dar al usuario la facultad de crear su propia ruta seleccionando tramo a tramo y con información detallada que permita hacer la selección según sus preferencias, es considerado uno de los objetivos fundamentales de este proyecto. Aportando así una alternativa a los sistemas actuales de creación de rutas para dispositivos GPS.

### **1.3 Industria de la motocicleta de campo.**

España es por diversos motivos (especialmente por su climatología) un lugar ideal para la circulación en motocicleta. El parque de motocicletas español es uno de los más importantes en Europa y además se dispone de un extenso tejido industrial vinculado al mundo de la moto. Es en el transporte privado individual donde destacan las grandes ventajas de la moto, que resulta eficiente energéticamente, provoca reducidas emisiones contaminantes, agiliza la circulación en las ciudades, ocupa poco espacio y es fácil de aparcar.

El sector de las dos ruedas motorizadas presenta unas características que lo convierten en un sector muy específico. De acuerdo con la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), este sector se engloba dentro de las actividades económicas número 35 de *Fabricación de otros materiales de transporte* para la parte industrial y número 50 de *Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores* para la parte de servicios. Por lo que al ámbito industrial se refiere, la actividad nº 3541 de *Fabricación de motocicletas* es independiente de la actividad de *Fabricación de vehículos de motor, remolques y semi remolques* y comprende la fabricación de todos los vehículos de dos ruedas y sidecares, además de la de cuadríciclos ligeros, vehículos para discapacitados y quads o ATV, aún tratándose de vehículos de cuatro ruedas. Por su parte, la actividad nº 5040 de *Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y ciclomotores y de sus repuestos y accesorios* también engloba la misma tipología de vehículos.

En la tabla 1 se muestran los datos recogidos en el estudio desarrollado por ANESDOR (Asociación Nacional de Empresas del Sector de Dos Ruedas) con el volumen de ventas en 2007:

### MERCADO EUROPA 2007

Pais	Ciclomotores	Motocicletas
Italia	130.696	435.473
Francia	209.451	238.966
España	125.862	269.479
Alemania	94.215	166.883
Reino Unido	24.562	120.021
Grecia	n/d	100.458
Polonia	91.913	n/d
Países Bajos	57.427	16.237
Suecia	31.852	30.715
Austria	30.933	23.748
Bélgica	21.434	25.826
Finlandia	27.447	11.477
Portugal	7.886	11.991
República Checa	6.121	9.985
Dinamarca	2.742	9.573
Irlanda	641	2.882

Tabla 1

Como se puede observar, España era en 2007 el segundo en el mercado europeo de motocicletas y el tercero en el apartado de ciclomotores. Según datos de la Dirección General de Tráfico a fecha de 31 de Diciembre del 2008 el parque español de motocicletas era el mostrado en la tabla 2:

PARQUE NACIONAL DE MOTOCICLETAS SEGÚN SU CILINDRADA Y AÑO DE MATRICULACIÓN A 31.12.2008							
Año de matriculación	Hasta 75 cm <sup>3</sup>	De 76 a 125 cm <sup>3</sup>	De 126 a 250 cm <sup>3</sup>	De 251 a 500 cm <sup>3</sup>	De 501 a 750 cm <sup>3</sup>	Más de 750 cm <sup>3</sup>	Total
Antes de 1989	116.597	94.293	232.204	62.059	31.496	22.884	559.533
1989	20.154	14.548	10.767	5.882	16.465	3.583	71.399
1990	21.661	12.647	12.475	7.692	23.186	4.792	82.453
1991	18.943	14.369	10.736	9.388	26.113	6.613	86.162
1992	14.129	11.203	10.044	8.830	24.768	7.185	76.159
1993	6.907	6.772	4.676	4.125	12.303	3.813	38.596
1994	4.291	4.649	5.658	2.745	7.331	2.854	27.528
1995	4.033	5.435	5.812	1.752	5.776	2.716	25.524
1996	2.193	6.727	5.597	1.586	5.365	2.948	24.416
1997	1.112	10.572	10.281	1.876	7.236	4.213	35.290
1998	489	15.328	14.882	2.217	9.592	5.931	48.439
1999	314	19.263	16.856	3.576	13.116	7.810	60.935
2000	212	17.398	18.499	3.660	14.947	8.449	63.165
2001	188	14.071	18.734	4.304	14.033	8.533	59.863
2002	109	12.196	18.350	4.649	14.544	9.281	59.129
2003	86	15.378	21.899	6.731	17.730	10.878	72.702
2004	126	37.246	29.297	10.363	26.643	15.562	119.237
2005	98	102.860	40.158	14.652	37.362	20.967	216.097
2006	128	123.551	43.937	18.780	55.395	29.156	270.947
2007	129	121.782	40.254	22.778	61.643	35.867	282.453
2008	210	88.665	26.577	20.320	51.389	33.631	220.792
Total	212.109	748.953	597.693	217.965	476.433	247.666	2.500.819

Tabla 2

Es decir, a finales de 2008 había en España más de dos millones y medio de motocicletas de distintos tipos. Y por supuesto, se trata de un gran mercado al que ofrecerle servicios. Aparte del interés del mercado de ventas, en España es también muy importante el tejido industrial relacionado con el sector de la motocicleta, en el que se engloban multitud de actividades: proveedores de todo tipo, talleres, circuitos, hostelería... Y uno de estos servicios es la navegación con GPS.

A continuación se muestra la tabla 3 con los datos recogidos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que aclaran el volumen económico del sector en la actualidad:

<b>Estadística de Fabricación de Vehículos Automóviles y Bicicletas. Año 2011</b>					
<b>Valor de la producción (en miles de euros).</b>					
Año	BICICLETAS	CICLOMOTORES	MOTOCICLETAS		
			Hasta 150cc	Más de 150 cc	Total
<b>2010</b>	65.077	67.951	100.122	91.919	192.041
<b>2011(Ene-Abr) (P)</b>	15.725	20.546	28.307	23.951	52.258
<b>2010</b>					
<b>Ene</b>	3.829	4.443	5.920	13.632	19.552
<b>Feb</b>	4.317	5.778	7.809	19.223	27.032
<b>Mar</b>	6.430	8.264	14.468	16.445	30.913
<b>Abr</b>	5.490	8.291	13.101	5.048	18.149
<b>May</b>	5.640	7.492	9.800	8.121	17.921
<b>Jun</b>	5.603	7.537	12.381	6.292	18.673
<b>Jul</b>	4.341	9.311	12.482	4.471	16.953
<b>Ago</b>	5.138	623	503	57	560
<b>Sep</b>	6.466	4.640	4.560	3.285	7.845
<b>Oct</b>	5.930	3.732	4.556	3.996	8.552
<b>Nov</b>	6.071	4.516	7.589	6.573	14.162
<b>Dic</b>	5.820	3.323	6.954	4.775	11.729
<b>2011(P)</b>					
<b>Ene</b>	2.822	3.571	7.395	5.520	12.915
<b>Feb</b>	3.210	5.514	5.942	5.459	11.401
<b>Mar</b>	4.702	6.245	8.128	6.987	15.115
<b>Abr</b>	4.991	5.216	6.842	5.985	12.827
<b>Porcentajes de variación respecto al mismo periodo del año anterior</b>					
<b>2010</b>	16,97	-16,72	27,03	-20,32	-1,1
<b>2011(Ene-Abr) (P)</b>	-21,64	-23,27	-31,46	-55,93	-45,36
<b>2010</b>					
<b>Ene</b>	2,3	-28,72	-20,28	-23,55	-22,59
<b>Feb</b>	11,72	-21,46	32,99	28,89	30,05
<b>Mar</b>	40,12	11,57	51,56	9,96	26,17
<b>Abr</b>	26	-12,35	51,72	-47,32	-0,37
<b>May</b>	17,7	-23,33	-12,36	-2,19	-8,03
<b>Jun</b>	2,92	-21,85	82,37	-0,47	42,42
<b>Jul</b>	3,51	1,04	100,13	-52,8	7,91
<b>Ago</b>	46,84	28,19	8,64	-97,32	-78,35
<b>Sep</b>	55,88	3,02	-43,88	-56,33	-49,87
<b>Oct</b>	5,53	-33,38	110,54	-60,59	-30,49
<b>Nov</b>	8,64	-17,55	83,66	-5,99	27,31
<b>Dic</b>	0,38	-48,38	-15,66	-33,72	-24,08
<b>2011(P)</b>					
<b>Ene</b>	-26,3	-19,63	24,92	-59,51	-33,95
<b>Feb</b>	-25,64	-4,57	-23,91	-71,6	-57,82
<b>Mar</b>	-26,87	-24,43	-43,82	-57,51	-51,1
<b>Abr</b>	-9,09	-37,09	-47,77	18,56	-29,32

Tabla 3

Según las mismas fuentes, en 2007, las cifras en miles de euros eran de 391296 en la producción de motocicletas y de 175184 en el sector de los ciclomotores. Se destaca un fuerte decrecimiento en el sector, debido principalmente a la crisis, pero en el que también influyen otros factores. A pesar de este decrecimiento en el sector, este sigue contando con un gran número de empleos directos e indirectos. Este proyecto es una herramienta enfocada directamente hacia el sector de la motocicleta de campo, y pretende facilitar esta actividad para los usuarios actuales y futuros de la motocicleta. Tanto la industria de producción como la de servicios necesitan herramientas que puedan favorecer la afición a la motocicleta.

El sector se ha visto afectado especialmente por la crisis mundial. Con las grandes multinacionales deslocalizando su producción en España, debido principalmente a que los órganos ejecutivos no se han conseguido implantar en España, el sector se ve abocado a una reorientación del negocio.

De nuevo, las pequeñas y medianas marcas con sello nacional (Rieju, Sherco, Ossa, Gas Gas, Motohispania...) esperan contar con una nueva oportunidad, reorientando su visión de mercado, en el que ya no se busque ser hegemónicas, batalla perdida ya que las ciudades y carreteras están tomadas por los modelos de las grandes multinacionales asiáticas. La industria de la moto de campo está buscando crecer en un producto especializado (Trial y Enduro) y lanzarse a exportar (más del 80% de los modelos se comercializa en la UE). Ejemplos claros son nuevos proyectos como la catalana Ossa y la aragonesa JotaGas, con un producto personalizado y de alta gama en el que se realizan pequeñas tiradas de producción.

Este proyecto está dirigido para las motos de campo, que, a pesar de mover números menores, suponen un sector importante. A continuación se muestra la tabla 4 facilitada por ANESDOR en la que se puede comparar la moto de campo dentro de otras modalidades en cuestión de matriculaciones (Esto no incluye algunas motos como las de Cross).

Nº MATRICULAS ENERO-SETIEMBRE 2008			
MARCA	CARRETERA	CAMPO	SCOOTER
APRILIA-MOTO GUZZI	1.102	230	2.365
AZEL-ZONGSHEN	33	0	370
BENELLI	33	21	4
BETA	0	499	1
BMW	3.267	4.340	1
BUELL	147	21	0
CAGIVA	55	0	0
CPI	0	0	26
DAELIM	1.766	0	2.678
DERBI	507	763	645
DH-HAOTIAN	0	0	155
DORTON	340	0	45
DUCATI	2.242	153	0
HARLEY DAVIDSON	3.101	0	0
HUSQVARNA	0	483	0
HYOSUNG	2.381	71	201
IMOTO	81	0	0
KAWASAKI	11.977	1.110	0
KEEWAY	882	0	356
KTM	631	2.735	0
KYMCO	1.271	0	7.568
LINHAI	4	0	109
MH MOTORCYCLES	127	42	0
MINELLI	115	0	168
MONTESA-HONDA	10.313	3.825	19.179
MV AGUSTA	69	0	0
PEUGEOT	0	0	1.673
PIAGGIO-VSPA-GILERA	0	14	11.758
RIEJU	123	340	156
SHERCO	0	238	0
SUZUKI	14.327	1.937	6.878
SYM	135	0	2.269
YAMAHA-MBK	11.956	2.892	14.129
OTRAS MARCAS	6.397	3.408	5.646
TOTAL	73.382	23.122	76.380

Tabla 4

La motocicleta de campo se mueve en unas cifras inferiores a las de carretera o las scooter, tratándose de cifras 3 veces superiores en esos casos. Sin embargo la importancia de la moto de campo radica en tratarse de unidades muy especializadas y en el que se han centrado diversas marcas de la industria española, siendo el sector de carretera y scooter dominado por las compañías orientales.

Cataluña se constituye como el principal foco de producción de España, sin duda debido a una larga tradición en la fabricación de motocicletas que se remonta a las décadas de 1920 y 1930. En aquella época tuvieron lugar la creación de las factorías de Derbi, en Martorelles en el año 1922 y Rieju en Figueras en el año 1936. Igualmente la industria de la moto de campo se concentra también especialmente en Cataluña , teniendo diversas marcas propias y de gran prestigio como Gas Gas creada en 1985, Montesa comprada en 1986 por Honda, o la propia Rieju... . A pesar del momento actual en que se encuentra la economía mundial siguen saliendo nuevos proyectos en este sector, como el renacimiento de la conocida Ossa fundada en 1940 y que en 2010 volvió a fabricar una moto de trial de altas prestaciones.

En Aragón, la industria de la moto no ha tenido nunca un gran peso en el tejido industrial. Sin embargo están surgiendo diversos proyectos relacionados con la motocicleta en los últimos tiempos. *Motorland Aragón* ha resultado ser un perfecto medio para el desarrollo de actividades deportivas con vehículos de motor. Gracias a la afición al motor y el prestigio adquirido durante años con el mítico circuito urbano de Alcañiz, se ha podido constituir un complejo multifuncional dedicado a la tecnología, el deporte, el ocio y la cultura. Cuenta con un equipo de profesionales y asesores de reconocido prestigio y experiencia. Este proyecto tiene como meta el ser una herramienta de progreso para el territorio. Tanto a nivel de ocio gracias a las competiciones y la posibilidad de uso de los circuitos, como industrial merced a la implantación del parque tecnológico con escuderías, desarrollos de elementos de competición (por ejemplo Mondo, el Instituto Aragonés de Fomento y *MotorLand* han firmado un convenio por el que se acuerda la creación de un proyecto de investigación y desarrollo de superficies blandas para las zonas de escapatoria en circuitos con homologación internacional) y a diferentes industrias del motor. La Universidad de Zaragoza también realiza proyectos vinculados a la motocicleta participando por ejemplo en la *competición de MotorLand* promovida por la fundación *MEF Moto Engineering Foundation*.

En Febrero del 2011 se presentó la compañía *JotaGas offroad motorcycle company*. Empresa implantada en el parque tecnológico de *MotorLand* (Alcañiz) y que está desarrollando íntegramente una moto de Trial y otra de Enduro. La empresa cuenta también con el apoyo del Area de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza para los desarrollos de las motos, especialmente en el tema de industrialización. Nace con la idea de crear unas motos de calidad y con expertos asesores como Jordi Tarrés en el tema del Trial y Miki Arpa para el apartado del Enduro.

A pesar de la crisis, la industria productiva de la motocicleta supone unas cifras en la economía nacional muy importantes. Y dentro de este sector, la motocicleta de campo ocupa un papel muy importante como se ha podido comprobar. Además de cara al futuro se está derivando la producción hacia un producto más especializado como son el Trial y el Enduro, lo que genera unas series de producción menor pero garantiza un desarrollo tecnológico mucho mayor. Esta tendencia es también producto de la imposibilidad de competir por costes en ciclomotores y cilindradas bajas con el mercado oriental. La apuesta por la motocicleta de campo no sólo beneficia a la industria de la producción, sino también a tiendas especializadas, servicios e industria auxiliar (componentes, ropa , accesorios..) teniendo el valor añadido de que la motocicleta de campo se compra más por afición que por utilidad, con lo que el usuario busca más el aspecto de la calidad que el económico. Este proyecto aporta una herramienta en un aspecto vital para el usuario de la motocicleta de campo, como es el terreno en que practicar su actividad deportiva.

#### **1.4 Selección de la comarca Campo de Cariñena.**

La comarcalización de Aragón ha permitido un mayor desarrollo de los municipios mejorando la calidad de vida y las prestaciones de servicios. La elección de un ente comarcal se debe a la cercanía para poder realizar rutas atractivas, pero adecuadas al medio en que se hacen. Siguiendo así la línea de trabajo de diferentes proyectos de *Guías multimedia* depositados en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza.

Partiendo de que el proyecto debía centrarse en una comarca de Aragón, se seleccionó la comarca de *Campo de Cariñena*.

La comarca *Campo de Cariñena* se encuentra ubicada en el área central de Aragón y en el vértice meridional de la provincia de Zaragoza. Tiene un total de 11214 habitantes y ocupa una superficie total de 772 Km<sup>2</sup>. Su altitud oscila entre los 373 metros de Alfamén y la altura máxima que se alcanza en el pico de Valdemadera a 1275 metros de altitud. Surca el territorio comarcal de sur a norte el río Huerva, del que, a su paso por suelo comarcal, son retenidas sus aguas en dos embalses: el de las Torcas y el de Mezalocha.

La comarca *Campo de Cariñena* está formada por 14 municipios unidos en su mayoría por un nexo común: el vino. La vid se ha cultivado en esta comarca desde el siglo III antes de Jesucristo, gozando sus vinos de gran fama a lo largo de la historia, siendo la Denominación de Origen Cariñena la más antigua de Aragón y una de las llamadas históricas en España. Por todo ello, la producción vinícola es, sin lugar a dudas, la seña de identidad de esta comarca.

La elección de la comarca de Cariñena para el proyecto se ha debido principalmente a los siguientes factores:

- Interés deportivo de la comarca.
- Diversidad del medio natural: ríos, sierra, terreno, altitudes... .
- Interés tecnológico, en particular la industria del vino.
- Cercanía a Zaragoza , para la facilidad de traslado en moto o en bici.
- Extensión adecuada para el proyecto.

La afición que mueve la motocicleta de campo suponen un importante empuje económico en el medio rural. Tanto la motocicleta de campo como los propios usuarios tienen unas demandas durante las rutas. Se debe recordar que es una actividad lúdica y que como tal el consumo de los usuarios durante las rutas, especialmente largas, es frecuente. No sólo la hostelería se beneficia de el paso de estas motos sino que talleres y gasolineras deben estar localizadas de modo que el aficionado pueda recurrir a ellas frecuentemente. Además el paso por el medio rural permite al usuario conocer y visitar puntos turísticos o de especial interés que de otras maneras no hubiera conocido.

Este proyecto pretende también contribuir al conocimiento de puntos de interés tecnológico en Aragón. Por ello se han incluido lugares que se pueden considerar atractivos desde un punto de vista de tecnológico o cultural en el trayecto de la ruta.

Además, en Aragón, siempre ha habido una gran afición a la moto de campo, como se demuestra en el desarrollo de diversas pruebas, ya sean Raids, Enduros, Trials, Rallyes... . Aunque últimamente los problemas legales han afectado al desarrollo de diferentes pruebas organizadas por motoclubs, en 2012 esta previsto realizar una competición triangular de Enduro asociándose con competiciones como Enduroc o la Bassella Race, que reúne a más de 1000 inscritos cada año. Cabe destacar especialmente la Baja Aragón, competición nacida a principios de los 80 del siglo pasado, creada por apasionados de otras competiciones como *Baja California* o *Paris-Dakar*. Escogiendo un lugar incomparable para ello, el desierto de *Los Monegros*. Actualmente se sigue desarrollando con gran éxito, siendo incluida este año en el Campeonato del Mundo de Rallyes Todo-terreno.

La afición a la moto de campo ya sea como usuario o como espectador, produce un desarrollo económico rural que se debe tener en cuenta. La contribución al conocimiento de un medio rural, en este caso la comarca del *Campo de Cariñena*, aumenta el traslado a esa zona de multitud de aficionados que reportarán beneficios económicos a la zona.

### **1.5 Necesidad de un sistema con gvSIG.**

El proyecto parte de la filosofía aportada por otros proyectos de *Guías multimedia de comarcas de Aragón* de poder hacer rutas por una comarca con información suficiente de lugares de interés. Estos proyectos se presentan en formato DVD-ROM. Facilitando al usuario la portabilidad y la posibilidad de reproducirlo en cualquier equipo sin mayor necesidad que unas herramientas informáticas básicas. Para ello estos proyectos usan el programa informático Adobe Director 11 (Di), lo que facilita tanto la presentación de este proyecto de forma individual como su posible integración en un Mapa Comarcal de Aragón dentro de una página web, que ofrezca las rutas técnico-turísticas de cada comarca. Sin embargo surgía la necesidad de poder tener la ruta en un dispositivo GPS, que permitiera seguir la ruta sin ninguna dificultad y que mostrará a su vez lugares que resultaran de especial interés.

La posibilidad de continuar con la línea de trabajar con *Adobe Director* no es posible , ya que no permite una completa interactividad con el usuario que logre todos los objetivos indicados. Por ello se deben valorar otras herramientas y la posibilidad del uso combinado de ellas.

En un principio se intentó estudiar las diferentes herramientas que permitieran incluir todas las opciones exigidas. La plataforma *Java* es el nombre de un entorno o plataforma de computación originaria de *Sun Microsystems*, capaz de ejecutar aplicaciones desarrolladas usando el lenguaje de programación *Java* u otros lenguajes que compilen a *bytecode* y un conjunto de herramientas de desarrollo. Se desestimó por la necesidad de conocimientos muy altos de *Java* y la dimensión que alcanzaría el proyecto.

Adobe Flash Professional es una aplicación de creación y manipulación de gráficos vectoriales con posibilidades de manejo de código mediante el lenguaje *ActionScript* en forma de estudio de animación que trabaja sobre *fotogramas* y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para las diferentes audiencias alrededor del mundo sin importar la plataforma. Adobe Dreamweaver es una aplicación en forma de estudio (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) enfocada a la construcción y edición de sitios y aplicaciones web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems). Estas herramientas no aportaban las suficientes facilidades para la dinamización del proyecto.

Se escogió finalmente hacer el proyecto mediante SIG (Sistemas de Información Geográfica), o GIS (Geographic Information Systems) en inglés. Los GIS son sistemas de base de datos que gestionan información geográfica o georreferenciada. Son de gran utilidad para analizar información geoespacial y resolver diversos problemas de gestión y planificación. Aportan herramientas que permiten acceder a la información de manera gráfica y extraer de manera sencilla información asociada a los objetos geográficos representados. Estos sistemas SIG permiten llegar a los propósitos del proyecto con las suficientes herramientas y desarrollos para edición y posterior manejo de los datos especialmente tratados. Dentro de la filosofía del proyecto se contempla que el software a utilizar sea de acceso gratuito o de uso libre, por lo que se buscará un SIG libre.

En el caso de este proyecto se desarrollará con gvSIG. GvSIG es una herramienta orientada al manejo de información geográfica de uso libre. Está desarrollado en lenguaje de programación *Java*, funcionando con los sistemas operativos Microsoft Windows, Linux y MAC OS X. Admite los principales formatos de ficheros vectoriales y de imágenes rasterizadas. GvSIG es un proyecto de desarrollo informático impulsado inicialmente por la Generalitat Valenciana y distribuido bajo licencia GNU GPL (General Public License), lo que permite el acceso a su estructura para su desarrollo. Debido al carácter abierto de esta plataforma de software libre se podrán diseñar y desarrollar herramientas que se integren en este entorno.

Además, una de las grandes ventajas de gvSIG es la posibilidad de entrar en contacto con los desarrolladores a través de la red para resolución de dudas y posibles mejoras. Este punto se valoró muy positivamente para su elección.

### **1.6 Legislación y medioambiente.**

Otro de los mayores problemas a salvar para disfrutar de la moto de campo es la legislación vigente que lo regula. La actual ley de montes es muy restrictiva con el tránsito de vehículos a motor y además, no aclara con rotundidad lo que está permitido y lo que no, resultando muchas veces las infracciones efecto de ello. Ciertamente es que en cualquier colectivo siempre hay individuos que se comportan de manera inadecuada, pero el que se divierte con la moto de campo disfruta de la naturaleza y por ello tenderá a conservar el entorno que le proporciona tantas sensaciones. Es por ello necesario para este proyecto aclarar la legislación que permita disfrutar de la ruta seleccionada de modo que se circule con la tranquilidad de no ser penalizados.

En la legislación nacional de montes es el artículo 54 bis el que afecta a los vehículos a motor [Ver ley en documentos adicionales ]. Tal como se indica en el primer punto de este artículo, la regulación de acceso público al monte se desarrollará por la administración competente que, en este caso, es el Gobierno de Aragón. El Gobierno de Aragón remite a la Ley 15/2006 , de 28 de diciembre de Montes de Aragón, que regula entre otras cuestiones las actividades y usos sociales en los montes públicos, y en este caso concretamente a los de la Comunidad de Aragón. En esta ley se define lo que se considera monte, llegándose a la conclusión de que monte es todo terreno no urbano. En concreto interesará dentro de la ley los artículos 86, 87, 88, 89 y 90 del capítulo IV del Título V que se refiere a Actividades y Usos Sociales. [ Ver artículos en documentos adicionales].

De este capítulo IV se puede llegar a las siguientes conclusiones :

- Se promoverá el uso social del monte.
- El correspondiente departamento deberá permitir los usos especiales del monte.
- Se prohíbe la circulación de vehículos a motor fuera de caminos y pistas forestales.
- En las pistas forestales se reducirá su uso a tareas de gestión del monte, a no ser que se especifique otro uso y se permita el acceso a ellas.

Como pistas forestales, a pesar de no estar definido dentro de la ley, se refiere a las pistas creadas específicamente para tareas de gestión del monte por el departamento correspondiente.

Por lo tanto es necesario conocer por dónde se puede circular con vehículos a motor dentro de la geografía aragonesa. Dentro de la Ley de Montes de Aragón se muestra esa demanda en la disposición adicional octava, en la que se remarca el interés de un inventario en el que se detallen las actualmente existentes, uso y características de las vías forestales en Aragón. [ Ver documentos adicionales].

Este interés también se puede ver en el siguiente enlace: <http://bases.cortesaragon.es/bases/%5Cdisca2.nsf/%28ID%29/2B9816349DE5122AC1256C7E0044538A?OpenDocument>

En el se transcribe un debate dentro de las Cortes de Aragón sobre la necesidad de hacer inventarios de las pistas forestales en Aragón.

Dentro de la misma Ley de montes de Aragón se indican las tipificaciones de infracciones en los apartados l y m del artículo 117 en el que se muestra la ilegalidad de circular campo a través y realizar competiciones deportivas. [ Ver artículo en documentos adicionales].

También afectará a la circulación en moto de campo la ley que se refiere al uso de las vías pecuarias. Esta es la ley 10/2005, de 11 de Noviembre, de vías pecuarias de Aragón. Para este proyecto resultan interesantes los siguientes artículos 4,35 y 38. En ellos se confirma la prohibición de circular por vías pecuarias con fines deportivos. Por lo que en el presente proyecto se evitarán.

En cuanto al modo de circular por el monte también afecta el siguiente decreto 96/1990 de la Diputación General de Aragón. [ Ver Documentos Adicionales].

Con la interpretación de este decreto se llegan a las siguientes conclusiones, que afectan al tránsito en moto por el campo:

- Prohibida la circulación campo a través.
- Los vehículos deberán ir equipados con el dispositivo silenciador correspondiente y cumplir las normas sobre prevención de incendios forestales.
- Velocidad máxima de 30 Km/h.
- Prohibido con carácter general el tránsito de caravanas de vehículos (más de 5 vehículos).
- Autorización necesaria para transitar en caravana y para circular por los caminos prohibidos.
- Cuando se organicen pruebas deportivas, además de los trámites preceptivos, se deberá dar cuenta con una antelación mínima de 15 días a la Jefatura del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Montes correspondiente.

En cada comunidad se hace una interpretación propia de cómo deben circular las motos de campo, exigiendo en algunos casos como en Catalunya anchuras de más de 4 metros o como en Álava, donde sólo se permite la circulación en condiciones de suelo seco.

Como se puede comprobar, la normativa acerca de la circulación a menudo puede llevar a infracciones por desconocimiento o incluso por la poca claridad de la propia normativa. Siendo esto una de las mayores preocupaciones de los usuarios, sobre todo demandando información que les pueda facilitar la práctica de una manera adecuada a la legalidad. Con este proyecto se quiere clarificar la legalidad vigente y permitir circular con seguridad al usuario en sus rutas ayudándole a evitar infracciones.

Esta diferente normativa pretende proteger el medio natural de prácticas dañinas. Sin embargo, frecuentemente, la normativa se hace sin estudios previos. El único estudio que actualmente se ha realizado para abordar el impacto del uso de la moto de campo ha sido el llevado a cabo por el profesor *Martí Boada*, un prestigioso científico, doctor en Geografía por la Universitat Autònoma de Barcelona. Este estudio, promovido por la Federación Catalana de Motociclismo, ha revelado que el impacto relativo no es de mayor consideración en relación con otros más tolerados socialmente.

El estudio se denomina *Diagnos* de la práctica del motociclismo en espacios naturales y consiste en conjuntos de experiencias, que incluye mediciones de campo, orientadas a determinar el verdadero nivel de impacto que una moto de campo produce en el medio natural. En el informe se ha estudiado el efecto de los siguientes impactos:

- Efectos sobre el suelo.
- Efectos sobre la vegetación.
- Efectos sobre la fauna vertebrada.
- Otros riesgos ambientales.
- Percepción social.
- Contaminación acústica.

Una de las conclusiones a las que llega el informe y que detalla como medida adecuada para el correcto uso de la moto de campo es :

*“La catalogación de caminos y creación de rutas para motos de montaña. Realización de un catalogo de rutas donde se puedan realizar salidas de largo recorrido, en el que serán incluidos los viales que cumplan los requerimientos que se determinen para hacerlos aptos a la circulación de vehículos. El objetivo es la segregación de actividades para evitar problemas de coexistencia.”*

Volviéndose a demostrar la necesidad actual de un inventario con los caminos, donde poder realizar esta práctica.

## 1.7 Objetivos del proyecto

Los objetivos finales del proyecto serán:

- Facilitar una herramienta para el uso de la moto de campo que pueda beneficiar al desarrollo turístico rural.
- Familiarizarse con un entorno SIG y aprender un manejo avanzado de gvSIG.
- Conseguir un sistema sencillo para crear rutas que se puedan exportar a un dispositivo GPS.
- Realizar el proyecto con herramientas informáticas de uso libre, que permitan la gratitud del sistema y la posibilidad de desarrollos futuros.
- Conseguir un sistema alternativo a los actuales, en el que se dé más libertad para la creación de rutas y con la suficiente información.
- Promover rutas técnico-turísticas en la comarca *Campo de Cariñena*.
- Facilitar el acceso de la moto de campo de una manera respetuosa con el entorno y dentro de la legalidad vigente.
- Mostrar todas las posibilidades de información que aporta el sistema creado.

## 2.METODOLOGÍA Y CONTENIDO DE TRABAJO

### 2.1 Sistema de Creación de rutas.

El proyecto nace de la afición a las motos de campo y la comprobación de que se necesitan rutas nuevas para ir con ella. Basándose en los *Road-Books* de los Raids, se quería hacer algo parecido de forma automatizada. Que muestre los peligros y que de una aproximación de la ruta. A partir de ese momento se inicia un proceso para poder plantear un proyecto fin de carrera que pueda aportar soluciones a esa necesidad. Por lo tanto, en un primer instante, se busca un sistema que pueda satisfacer la demanda de rutas y que pueda resultar sencillo. Ahondando por la red en las distintas metodologías y software para trazar rutas georreferenciadas, se opta por la posibilidad de hacerlo con sistemas SIG:

*“Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión.”*

[NCGIA (National Centre of Geographic Information and Analysis)]

Para cumplir con los requisitos planteados por el proyecto se usa la aplicación gvSIG:

*“gvSIG es un potente Sistema de Información Geográfica (SIG) libre diseñado para dar solución a todas las necesidades relacionadas con el manejo de información geográfica. Es capaz de acceder a los formatos más comunes, tanto vectoriales como raster, tanto locales como remotos, integra estándares OGC, y cuenta con un amplio número de herramientas para trabajar con información de naturaleza geográfica (consulta, creación de mapas, geoprocetamiento, redes, etc.) que lo convierten en una herramienta ideal para usuarios que trabajen con la componente territorial.”*

[ [www.gvsig.com](http://www.gvsig.com) ]

GvSIG corre bajo lenguaje de programación Java, es interoperable con otras aplicaciones SIG y está estructurado de forma modular para facilitar las extensiones. GvSIG tiene además la ventaja de ser un software libre de código abierto (*open source*), que permite acceder a su configuración de modo que se puedan desarrollar extensiones y mejoras con conocimiento de los códigos de programación (siempre y cuando cumplan la licencia GPL).

El siguiente paso es el estudio de la aplicación *gvSIG* y el conocimiento de sus principales herramientas. Tal como se ha comentado, gracias a la información suministrada por los desarrolladores, se facilita el uso de la herramienta en todos sus aspectos. Se realizaron diversas prácticas y seguimiento de manuales, tratando de buscar las herramientas que permitieran alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto. Aunque es una aplicación en continua evolución y que tiene multitud de extensiones, se adquirió suficiente nivel para poder trabajar de un modo fluido con *gvSIG*. A su vez se debió adquirir conocimientos de herramientas geográficas, por lo menos las justas para el proyecto, ya que resulta un mundo con infinidad de parámetros y factores en el que hace falta trabajar mucho para llegar a ser un experto.

Una vez aclarado el sistema que se iba a utilizar, se investiga la versión adecuada entre la multitud de versiones y extensiones que había. En un principio se intenta realizar el proyecto en *Linux*, pero dado que la mayoría de sistemas operativos son *Windows* y ciertos problemas que causaba la versión para *Linux* se desestima esta idea. Otra de las versiones estudiadas es una extensión realizada por la Junta de Castilla y León, en la que se trataban soluciones para el GPS incluida su comunicación con el dispositivo. Este desarrollo se hizo para la versión *gvSIG 1.1.2* que quedaba un poco anticuada en algunas herramientas, además ofrecía diversos problemas de conexión y no ofrecía lo que el proyecto pretendía, por lo tanto se desestimó su uso. También se quiso conocer el funcionamiento que ofrecía la versión portable. Esta daba la oportunidad de ejecutar *gvSIG* directamente desde un *pen-drive* sin necesidad de instalación. Sin embargo, dada la magnitud del proyecto, con la consiguiente ralentización en el manejo, y a que se consideró que las instalaciones ofrecidas por los distribuidores ofrecían total garantía, se desechó su uso. En el momento de comenzar la documentación se escogió la versión *gvSIG 1.9* que en aquel momento era la última versión testada. En un momento del proyecto se sustituyó esta por una nueva versión lanzada por los distribuidores, en la que se recogía la opción de trabajar con rutas relativas, lo que facilitaría el uso del proyecto en distintas instalaciones. Por lo tanto la versión del proyecto es *gvSIG1.11* la cual se puede instalar a través del DVD del proyecto o mediante [www.gvsig.org](http://www.gvsig.org).

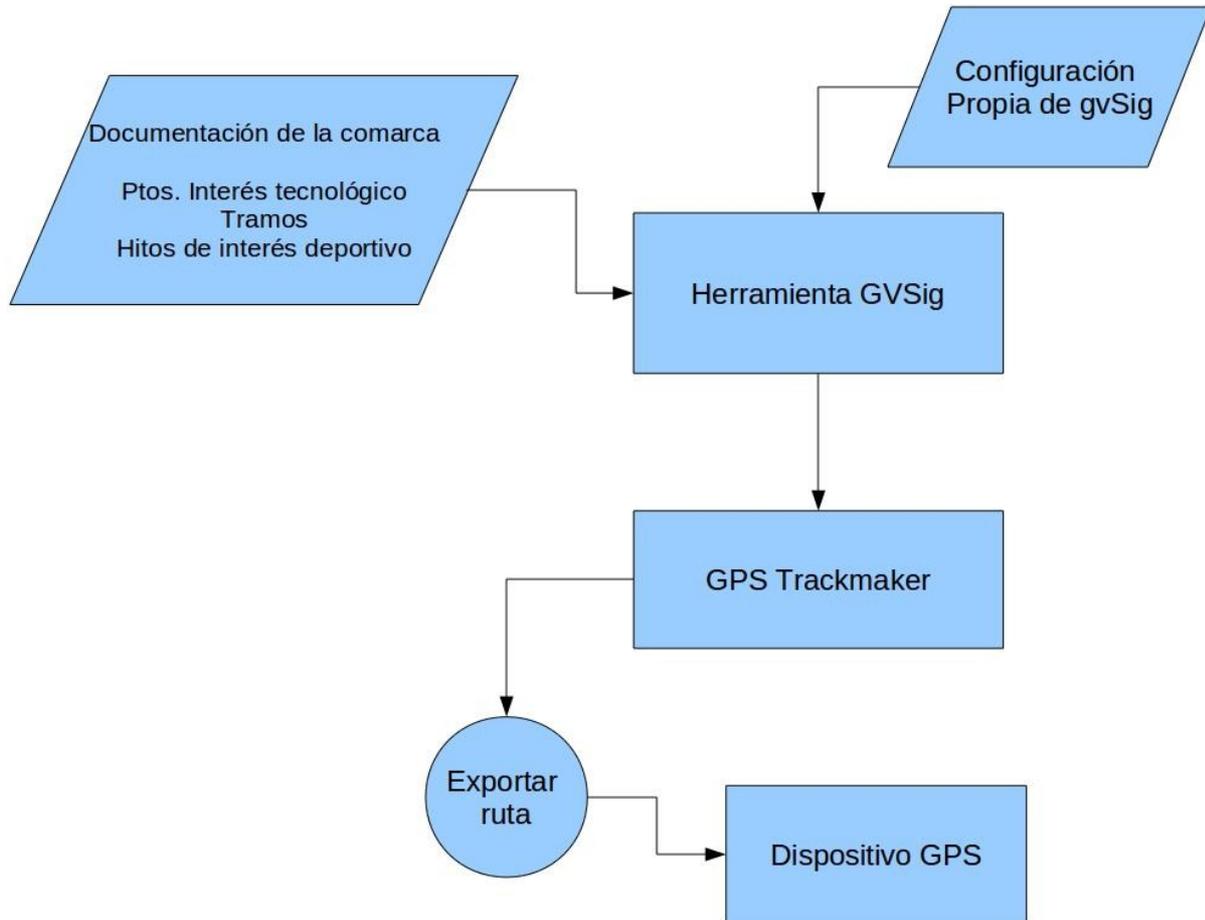
*GvSIG* servirá para crear la cartografía con toda la información conforme a los requisitos del proyecto. Una vez que fuera creada esa información había que buscar una forma de transportar de modo efectivo esos datos al dispositivo GPS. Para ello se siguió buscando información de los distintos sistemas actuales en la red. Los dos programas más conocidos para tratamiento de geodatos son *CompeGPS* y *Oziexplorer*, son software que permiten trabajar de forma interactiva con mapas digitales y datos geográficos y a su vez conexión con dispositivos GPS. Pero, siguiendo la filosofía ya mencionada del proyecto se intentaron buscar softwares libres para continuar con la gratitud del proyecto. Tras un estudio de las alternativas se escogió *GPS Trackmaker*, que está suficientemente testado, con las herramientas apropiadas y compatible con multitud de dispositivos GPS. En este caso el estudio de sus herramientas ha sido de menor profundidad que en *gvSIG*, debido a que *GPS Trackmaker* se ha buscado como herramienta puente entre *gvSIG* y el dispositivo GPS de manera que resulte lo más efectiva y segura la emigración.

Una vez que se comprobó que el sistema funcionaba correctamente con distintas pruebas, se eligió este como sistema definitivo para el proyecto.

Se decidió una configuración propia de *gvSIG* de modo que todas las herramientas a utilizar se recogieran en una misma barra de herramientas y que el manejo del proyecto resultara lo más sencillo de cargar y visualizar.

Se pretendía crear una barra de herramientas propia que, en este proyecto, se llamará *Enduro* en la que todas las herramientas necesarias del proyecto estén recogidas. Se tuvo que estudiar la configuración en *xml* de *gvSIG* para lograr una extensión que mostrara estas herramientas. Como ya se comentó en la página web de *gvSIG* se recoge suficiente información para el desarrollo y, con el apoyo en la resolución de dudas de personal de *gvSIG*, se consiguió crear una extensión que facilitara el uso de la aplicación. Para editar *xml* se usó *Notepad++* y para trabajar con archivos *Java* se utilizó *DJ Java decompiler*. Por consejos de desarrolladores, la configuración y alguna documentación se instalará a través de *Configuracion.exe* creado con *InnoSetupCompiler*. De esta manera con los suficientes conocimientos y las distintas aplicaciones se consiguió la configuración para el proyecto.

En el esquema 1 se puede ver un diagrama del sistema, que aclara los pasos seguidos para tener una ruta en el GPS.



*Esquema 1*

Como se puede observar en el esquema, el sistema se complementaría con una configuración propia de gvSIG que facilitaría su uso y con la documentación y tablas suficientes que permitieran al usuario tener información suficiente de la ruta. Con estas herramientas y datos se pasa a GPS Trackmaker desde el que se exporta la ruta al dispositivo GPS para trazar la ruta.

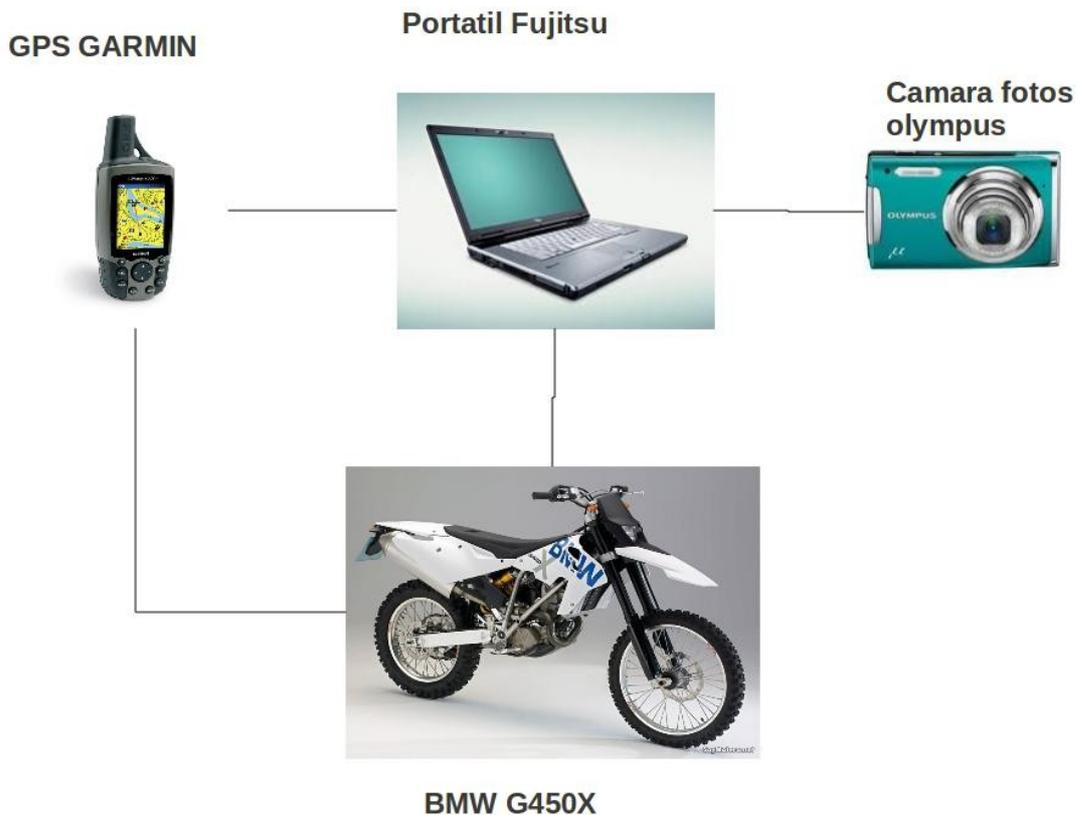
## 2.2 Documentación del proyecto

La siguiente etapa es la adquisición de datos, tanto geográficos como de estudio de puntos de interés. Se pretende crear una representación del terreno lo más real posible y que a su vez resulte atractiva para el usuario. Se miraron diferentes alternativas en cuanto a mapas digitales que se ofrecían, incluyendo cartografía militar o el extensamente conocido *Topohispannia*. Siguiendo con la filosofía marcada en el proyecto, se intenta que la información geográfica sea de organismos oficiales y de distribución gratuita, de modo que se puedan hacer extensiones del proyecto en un futuro o que se haga el mismo proyecto en otras comarcas.

Los primeros datos a conseguir son los de la comarca y su cartografía. Se recurrió al *SITAR* (*Sistema de Información Territorial de Aragón*), sin embargo, en la zona de Cariñena, faltaban ciertos datos que hicieron desestimar esta opción. Tras el estudio de los diferentes institutos y medios de información geográfica en el estado español se opta por la información dada por el *Signa* (*Sistema de Información Geográfica Nacional*); en concreto la facilitada por el visor *IBERPIX*, en la que se permite descargar ortofotos con una alta calidad y correctamente georreferenciadas, con lo que se posicionarán automáticamente en el proyecto. La descarga producida desde *IBERPIX* permite escoger la resolución, calidad, realizar búsquedas... y se obtienen dos archivos: *jpg* que es un formato de imagen y un *jgw* que georreferencia la ortofoto. Se escogió una escala 2 *m/pix* (metros por pixel) para las descargas por ofrecer suficiente nitidez y una ocupación adecuada, descargándolas en resolución 5000x5000 porque era como ofrecían mayor claridad. A su vez se escogió como *Datum* el *ETRS89* por considerarse más actualizado y porque resultaba de mayor compatibilidad para los dispositivos GPS. Se estructuraron las descargas de las ortofotos según los términos municipales, unificando el caso de Cosuenda y Aguarón por su tamaño y morfología. A la vez, para crear un entorno atractivo en el proyecto, se acude al *INE* (*Instituto Nacional de Estadística*) desde donde se pueden descargar capas *Shp* de los municipios y comarcas que delimiten con exactitud la comarca del *Campo de Cariñena*. Las imágenes georreferenciadas cargadas en el proyecto no sólo servirían para un aspecto visual de la herramienta sino para facilitar el estudio de los caminos.

Para realizar el inventario de caminos de la comarca se optó por un método que permitiera situar los caminos correctamente georreferenciados y facilitar su posterior documentación. Para ello, se trazó en *gvSIG*, con ayuda de la vista satélite, los caminos a documentar. Posteriormente se hacía una lista previa de los caminos que se iban a estudiar diariamente y luego se documentaban *in-situ* con las características y correcciones que fueran necesarias. El trabajo en campo propiamente dicho se realizaba con una moto de Enduro BMW G450X, un dispositivo GPS y una cámara de fotos con resolución de 8MPx. A su vez se llevaba en ocasiones el propio ordenador o anotaciones en mapas para tener localizados completamente todos los tramos y puntos de interés. Esta tarea se produjo a lo largo de todo el proyecto debido a que es una zona cercana a Zaragoza, donde se acudía asiduamente con otros usuarios para circular con la moto.

Material utilizado:



Los puntos de interés eran documentados posteriormente con información de otros proyectos y a través de la red para ofrecer unos mínimos detalles de ellos. La elección de estos puntos se hizo basándose en el interés vinícola de la zona y en las diferentes rutas realizadas en la zona, anotando los puntos que se encontraban por el camino y que podían ofrecer algún aliciente al usuario. Para aclarar lo que son y donde se encuentran los lugares a visitar se tomaron imágenes de los distintos puntos de interés. Además el proyecto se apoya en otras fuentes que aporten material gráfico a la documentación. En caso de que este material gráfico no sea propio se indicará a pie de foto su fuente correspondiente.

También hubo un periodo del proyecto que consistió en dar una simbología adecuada a la *Vista geográfica*, de modo que resultara fácil e interesante al usuario. Recibiendo modificaciones a lo largo del proyecto por convenio en las reuniones del proyecto.

Se incluyó en el proyecto un estudio de las normativas y leyes que regulan la circulación en moto de campo. Es un campo que no está claramente regulado y en el que se recogen bastantes conflictos. Por ello se estudiaron las leyes de montes, especialmente en lo que afectaba a la Comunidad Autónoma de Aragón, plasmando la legalidad vigente en el proyecto presentado. Y facilitando en el proyecto los caminos por los que se puede circular con la motocicleta de campo basandose en las leyes que los regulan.

Además, debido a que muchos de los términos que se usan para el proyecto no son conocidos por todos, se realizó un glosario al que poder acudir en todo momento y resolver las diferentes dudas que surjan en cuanto a definiciones.

## 2.3 Herramientas informáticas utilizadas.

Además de sistemas operativos, navegadores y aplicaciones básicas tales como Adobe o Java, el software que se debió instalar para realizar el proyecto fue:



gvSIG: Software de gestión de datos geográficos.



GPS Trackmaker: Herramienta de interconexión con dispositivos GPS y tratamiento de datos.



GIMP: Editor de imágenes para *Ubuntu*.



Microsoft Office: Herramienta ofimática de Microsoft para realización de textos , tablas, presentaciones...



Eclipse: Plataforma para desarrollo de entornos de desarrollo integrados (IDE) de Java.



DJ Java Compiler: Es un decompilador para Java que reconstruye el código original desde los ficheros binarios combinados CLASS, como aplicaciones Java. Usado para ver códigos de los diferentes CLASS del proyecto.



Notepad++: Utilizado para facilitar edición de xml.



Inno Setup: Herramienta para la creación de programas de instalación.



Open EV\_FW: Herramienta para rápida visualización de archivos en formatos geográficos tal como SHP.



Captura1.5: Utilizado captando imágenes para la memoria.

## 2.4 Contenido del Trabajo.

El Dvd entregado con el proyecto contiene los siguientes archivos:

- Carpeta *Cariñena* En ella se engloban todas las capas gvSIG del proyecto.
- Ejecutable de gvSIG: gvSIG-1\_11-1305-final-win-i586-withjre-j1\_5(1).exe.
- Ejecutable de Gps Trackmaker: gtm138.exe.
- Ejecutable de configuración: Configuracion.exe.
- Memoria completa del proyecto.

El contenido de este proyecto tiene como principal función permitir crear rutas por la comarca del *Campo de Cariñena* bajo los criterios del usuario. El proyecto presenta diversas utilidades que permiten al usuario unos criterios de selección y unas prestaciones que facilitan el uso del sistema. Son las siguientes:

- Se muestra una capa de hitos en la que se marcan tanto atractivos deportivos como posibles riesgos de la ruta.
- Contiene una capa de puntos de interés tecnológico con diferentes archivos imprimibles, cuya visita puede resultar interesante al usuario.
- Se da la opción de visualización mediante fotos satélite de la comarca de “Campo de Cariñena”.
- Se añade una barra de herramientas propia que facilite el trabajo con el sistema.
- Se suministran las herramientas para la migración de la ruta seleccionada a un dispositivo GPS.
- Se muestra una extensa red de caminos localizados geográficamente con exactitud.
- Se da información contrastada de los caminos tales como firme o anchura que resulta útil para la selección de la ruta.
- Se muestra toda la información en un entorno gráfico atractivo y sencillo para el usuario.

## 3 MANUAL DE INSTALACIÓN

### 3.1 Requisitos de la instalación.

Para el correcto funcionamiento del sistema de creación de rutas se necesitarán diferentes componentes y con unos requisitos mínimos. El mínimo material necesario es:

- Ordenador con los siguientes requisitos:
  - Sistema operativo *Windows XP/2000/Vista/7*.
  - Máquina Virtual *Java 1.5.0\_12* o superior (instalable automáticamente con *gvSIG*).
  - Unidad lectora DVD.
  - Conexiones puerto serie.
  - Microprocesador Pentium III a 1GHz.
  - 1Gb de memoria RAM.
  
- Dispositivo GPS de las siguientes marcas:
  - *Garmin*
  - *Lowrance*
  - *Eagle*
  - *Magellan*
  - *MLR*
  - *Brunton*
  - *Silva*
  - *Rastreador GTM Tracker*
  
- Cable de conexión en serie del GPS al ordenador.

Con estos componentes ya es posible realizar rutas utilizando el sistema del presente proyecto. Pudiendo resultar más eficiente y sencillo según el tipo de componente seleccionado dentro de la gran variedad expuesta.

Una vez aclarados los requisitos para trabajar con el sistema se procede a la instalación de las herramientas necesarias:

- *gvSIG versión 1.11*. Se ofrece dentro del DVD del proyecto: *gvSIG-1\_11-1305-final-win-i586-withjre-j1\_5(1).exe* . En él se incluyen la posibilidad de instalación de distintos requisitos del sistema. También se puede realizar la descarga a través de la red en:  
<http://www.gvsig.org/web/projects/gvsig-desktop/official/gvsig-1.11/descargas>
- *Gps Trackmaker versión 13.8*. Se ofrece dentro del DVD del proyecto: *gtm138.exe*  
También se puede realizar la descarga a través de la red en:  
<http://www.gpstm.com/downloads.php>
- Configuración del sistema. Se ofrece dentro del DVD del proyecto: *Configuracion.exe*.  
Con ella se configura adecuadamente *gvSIG* y se ordenan las carpetas de modo que funcione correctamente todo el proyecto.

### 3.2 Instalación gvSIG.

El primer paso para trabajar con el proyecto será la instalación de las herramientas propias del sistema. Se comenzará con la instalación de *gvSIG* ejecutando: *gvSIG-1\_11-1305-final-win-i586-withjre-j1\_5(1).exe*.

Al ejecutarlo, automáticamente se irán indicando diferentes preguntas:

La primera pregunta mostrada en la figura 1 indica si se está seguro de querer iniciar la instalación, se clickea sobre *Sí*:



Figura 1

El lanzador de la instalación preguntará como en la figura 2 si se quiere comprobar e instalar los requisitos del sistema. Se pulsará sobre *Sí* para que se instalen las aplicaciones que el sistema requiere, esencialmente son actualizaciones de la máquina virtual *Java*:

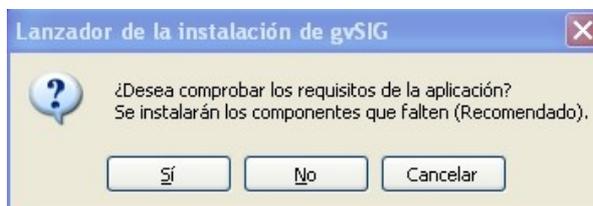


Figura 2

Una vez instalados los requisitos previos de gvSIG se cuestionará el idioma de la aplicación en la figura 3, en este caso se ha escogido español (*spa*):

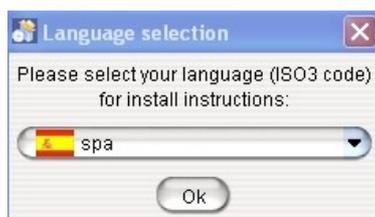


Figura 3

Se detallará en la siguiente ventana, figura 4, información acerca de gvSIG , se leen las principales características y se pulsa en *Siguiente*:

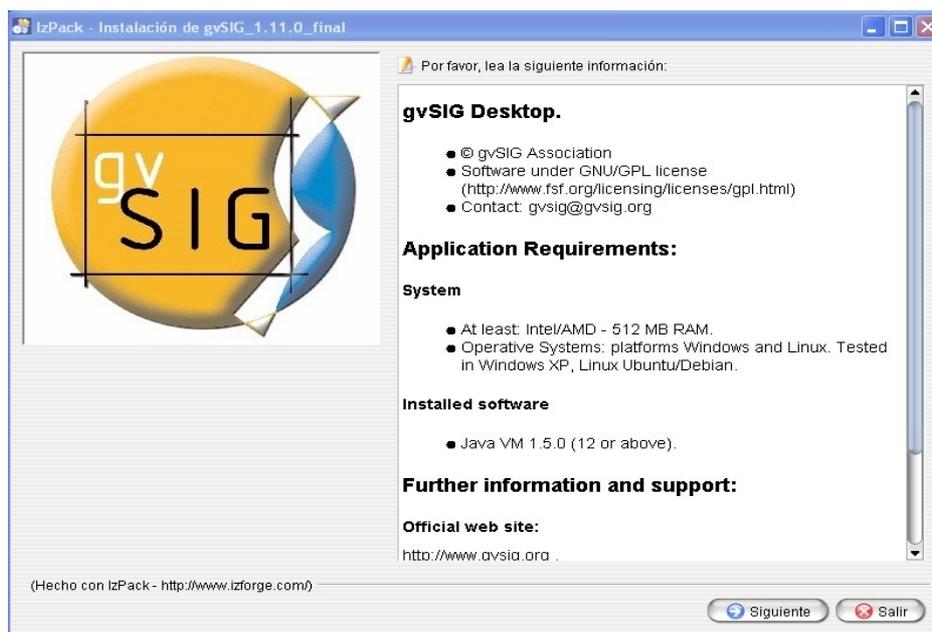


Figura 4

Entonces aparecerán el convenio de licencia, figura 5, cuyos términos se deberán aceptar seleccionando su correspondiente pestaña y cliqueando sobre *Siguiente*:

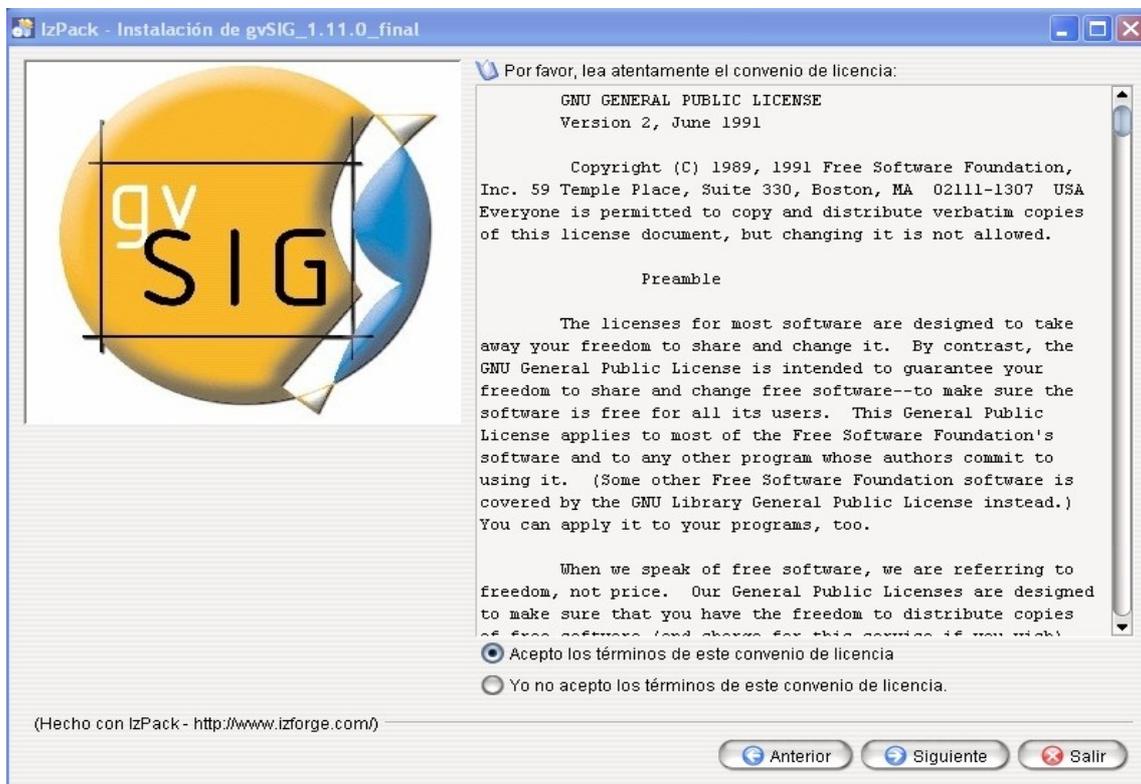


Figura 5

Una vez aceptada la licencia se muestran en la figura 6 las extensiones que se instalarán para esta versión, es recomendable dejar seleccionadas las que se ofrecen por defecto y pulsar en *Siguiente*:

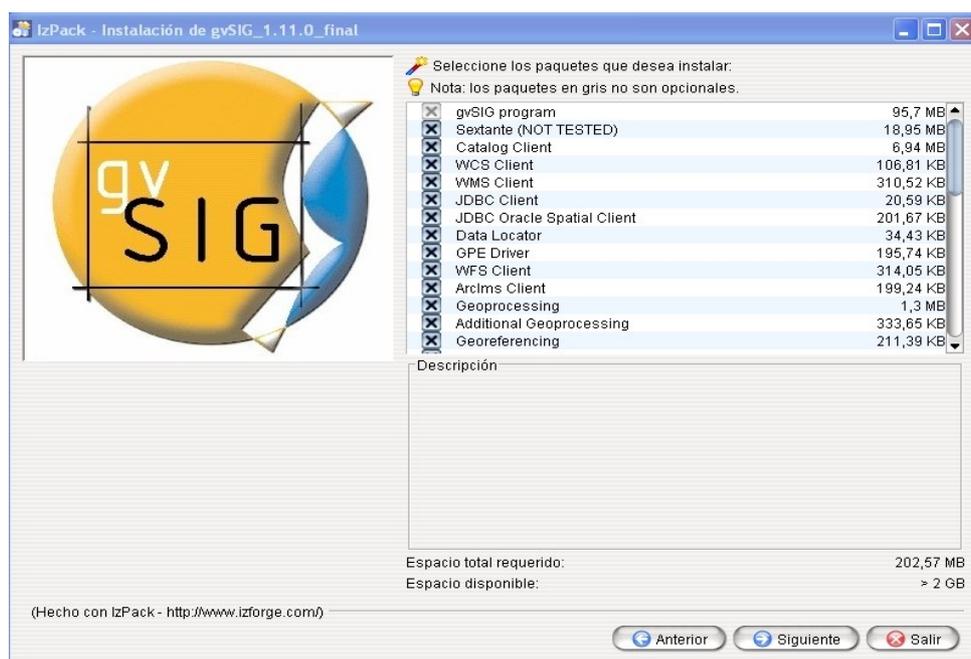


Figura 6

En el siguiente paso, figura 7, se indicará la ruta de instalación, es muy importante dejarlo en la opción *C:\Archivos de programa\gvSIG\_1.11.0\_final* que se da por defecto, ya que posteriormente se cargará la configuración en esa ruta. Se clikea sobre *Siguiente* otra vez:



Figura 7

Y se muestra una ventana de información, figura 8, en la que se recuerda que se va a crear el directorio(si no estaba creado previamente). Pulsar *Aceptar*:

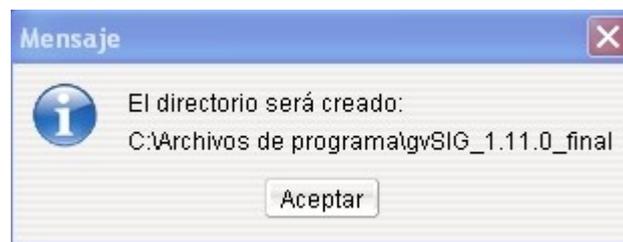


Figura 8

Ahora es cuando realmente comienza la instalación de la versión de gvSIG, se recomienda dejar la opción por defecto de crear un acceso directo en el escritorio que aparece en la figura 9 y pulsar *Siguiente*:



Figura 9

Se da la opción de crear un acceso directo, es recomendable crearlo tal cual se indica.

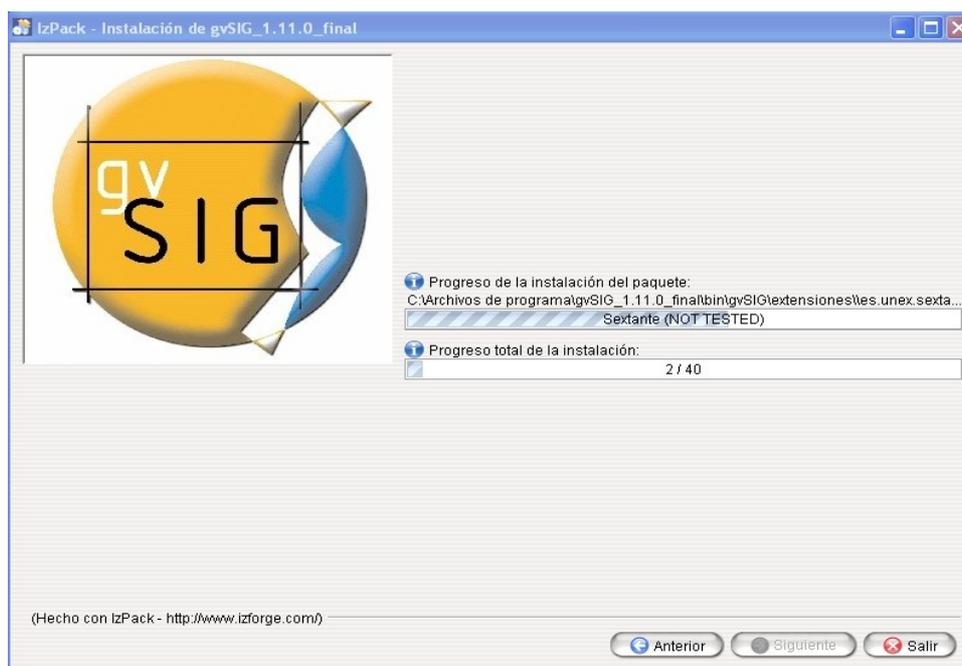
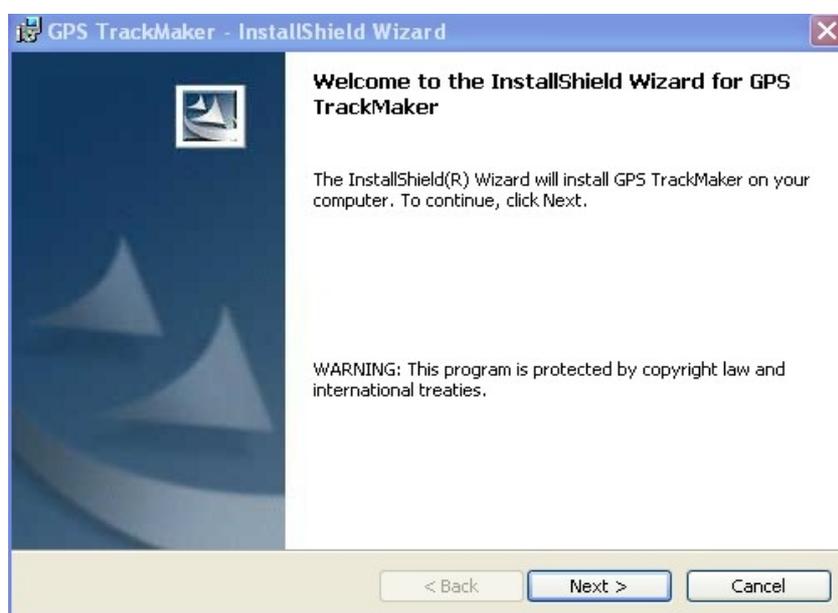


Figura 10

Se mostrará en la figura 10 el progreso de la instalación como se muestra en la imagen previa y los diferentes paquetes que la componen. Al terminar se finalizará la instalación y tendremos correctamente instalado gvSIG.

### 3.3 Instalación GPS Trackmaker.

Se explicará a continuación la instalación de *GPS Trackmaker*. Para comenzar esta, se ejecuta el archivo del DVD *gtm138.exe* . Se abrirá la primera ventana mostrada en la figura 11 dando la bienvenida a la instalación, se pulsa sobre *Next*:



*Figura 11*

El siguiente paso es seleccionar la ruta en la que se quiere hacer la instalación, se dejará por defecto la dada por el instalable pulsando sobre *Next* en la figura 12 que se muestra en la siguiente página.



Figura 12

En el siguiente paso, figura 13, se mostrará la información general de la instalación y comenzará esta clikeando sobre *Install*:

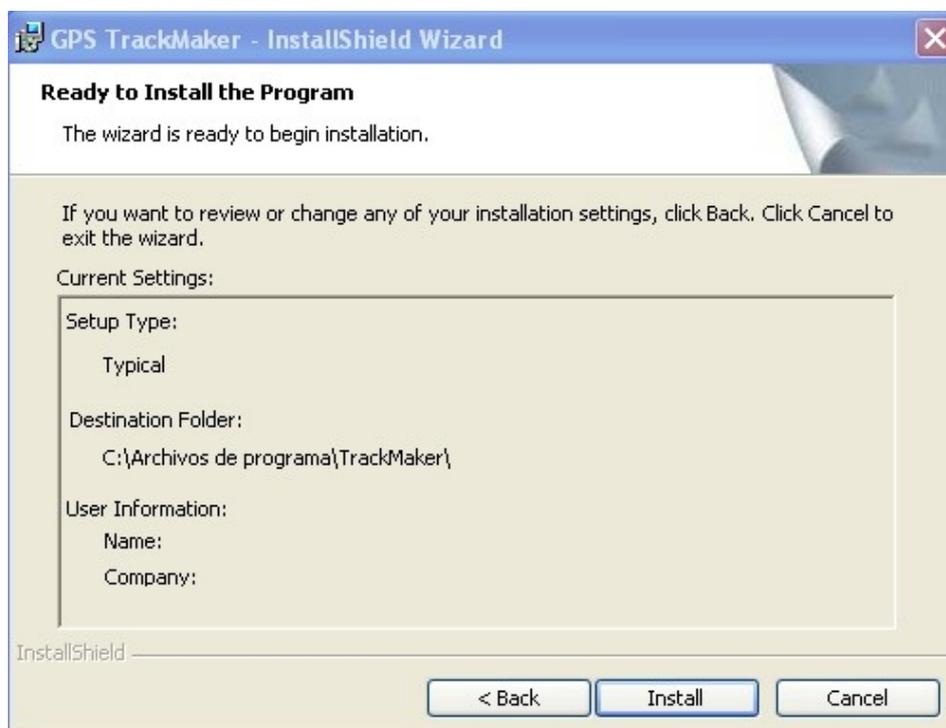


Figura 13

Comenzará entonces el proceso de instalación que terminará con la figura 14 , que da la opción de cargar el programa directamente. En esta ventana se pulsará *Finish*:

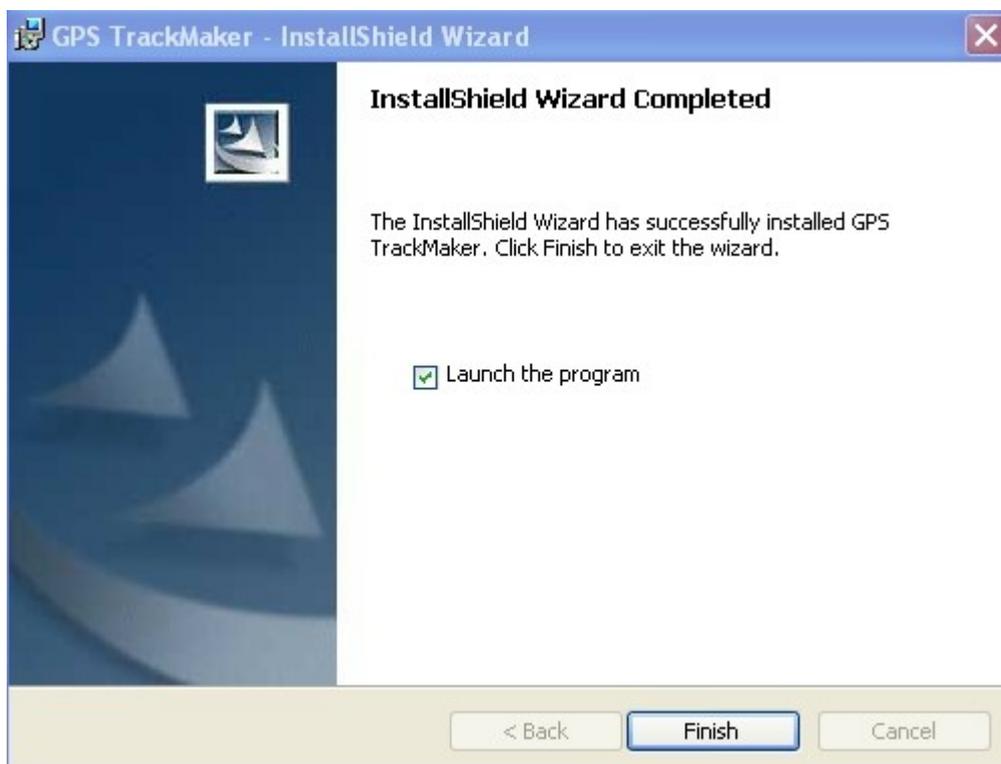


Figura 14

Y se tendrá entonces correctamente instalado *GPS Trackmaker*.

### 3.4 Instalación de la configuración del proyecto.

Por último se va a instalar la configuración propiamente preparada para este proyecto, ejecutando *Configuracion.exe* desde el DVD. La primera pantalla que mostrará esta instalación, figura 15, dará la opción de escoger el idioma, se selecciona *Español* en este caso y se pulsa *Aceptar*:



Figura 15

La siguiente ventana, figura 16, detalla unas recomendaciones acerca de la instalación, se leen y se pulsa en *Siguiente*:

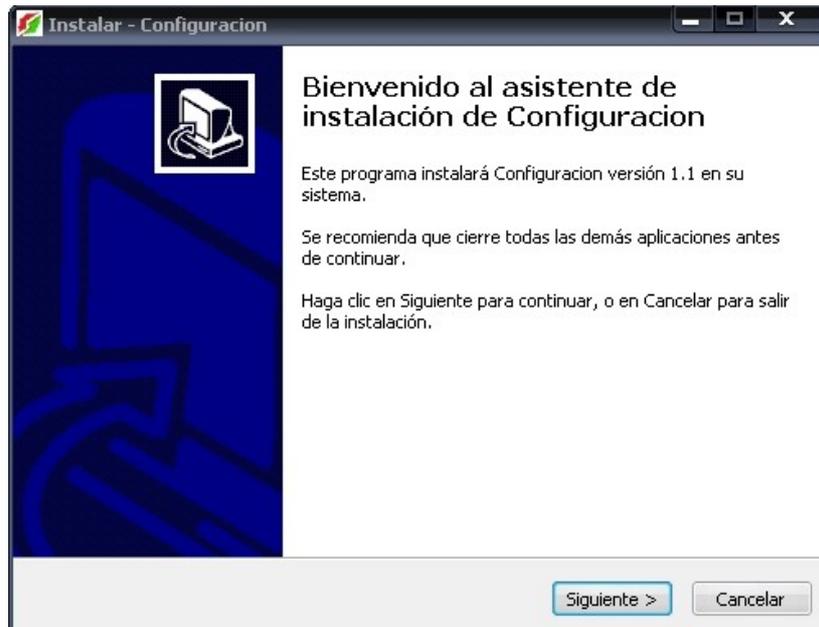


Figura 16

Y se muestra la licencia de la instalación como en la figura 17, al ser propia del proyecto no se han introducido muchos requisitos. Se marca la pestaña que acepta el acuerdo y se pulsa *Siguiente*:

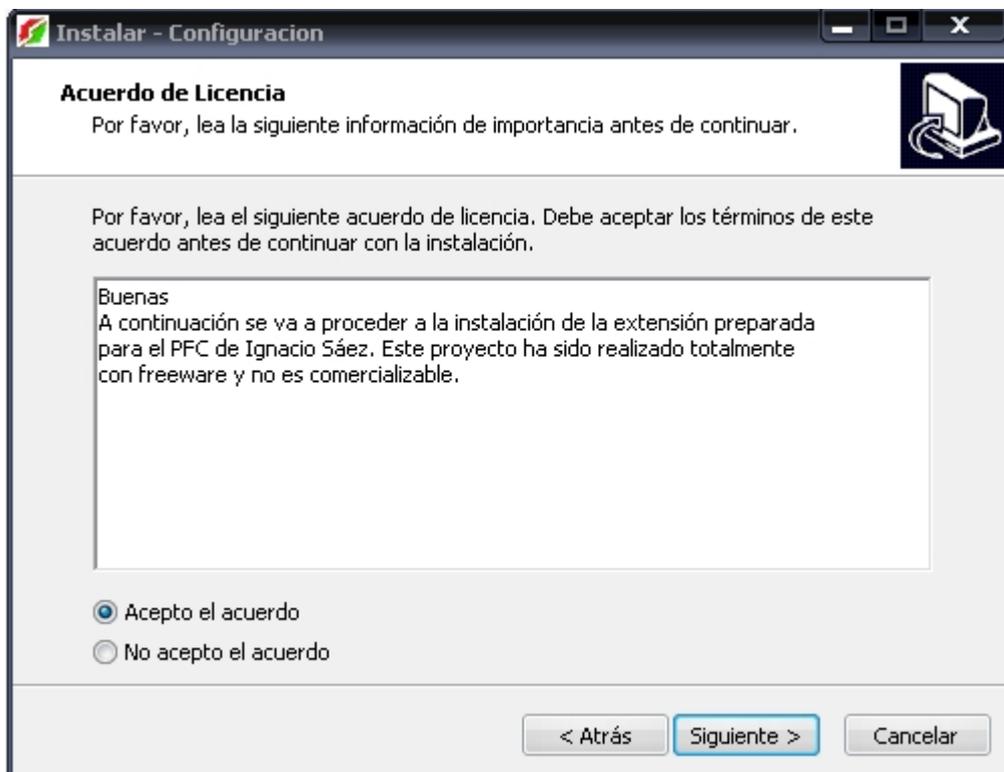


Figura 17

Una vez aceptada la licencia, en la figura 18 se indica que va a comenzar el proceso de instalación. Pulsar *Siguiente*:



Figura 18

En el siguiente paso, figura 19, se muestra la opción de crear un acceso directo en el escritorio. Al tratarse de la instalación de una configuración de gvSIG se recomienda no crear este icono ya que no tendrá uso en el proyecto. Se pulsa nuevamente sobre *Siguiente*:

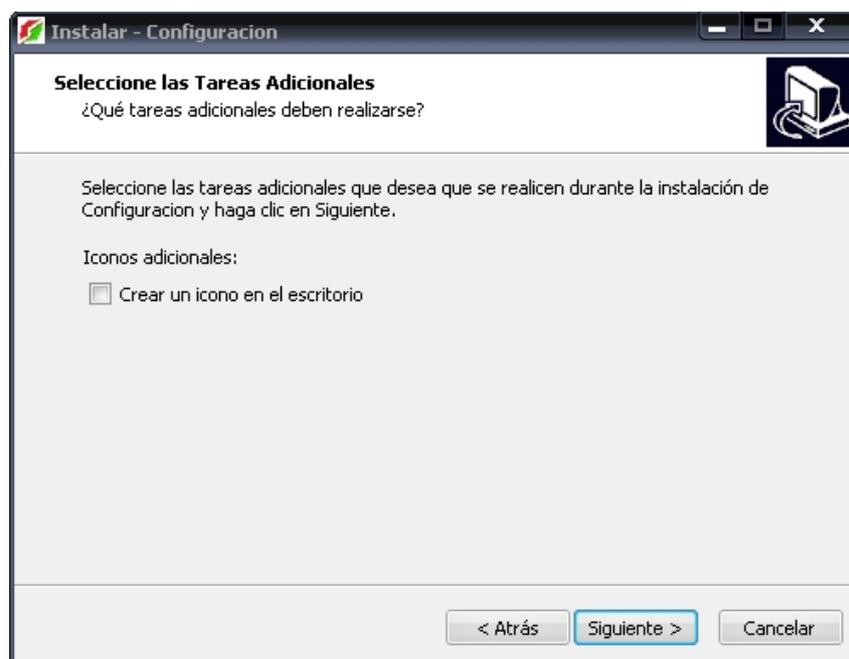


Figura 19

Y en este momento es cuando esta preparada la instalación, en la siguiente ventana, figura 20, clicar sobre *Instalar* para comenzar propiamente la instalación:



Figura 20

El ejecutable completará la instalación teniendo que mostrar como siguiente paso una ventana con una invitación a dar gas. Y al pulsar en *Siguiente* una última ventana, visualizada en la figura 21, con la que se da por finalizada la instalación. Pulsar *Finalizar* :



Figura 21

## 4. MANUAL DE USUARIO

Una vez instaladas todas las herramientas necesarias, se va a proceder a la explicación del sistema para crear una ruta trail y exportarla correctamente a un dispositivo GPS.

### 4.1 Abrir Proyecto

Para cargar el proyecto de la comarca de *Campo de Cariñena*, primero se deberá ejecutar *gvSIG*, o bien a través del menú Inicio o a través del acceso directo creado durante la instalación.



Una vez ejecutado, se accederá directamente al Gestor de proyectos, figura 22. Si es necesario volver a abrir esta ventana, se debe pinchar en *Ver/Gestor de proyecto*.

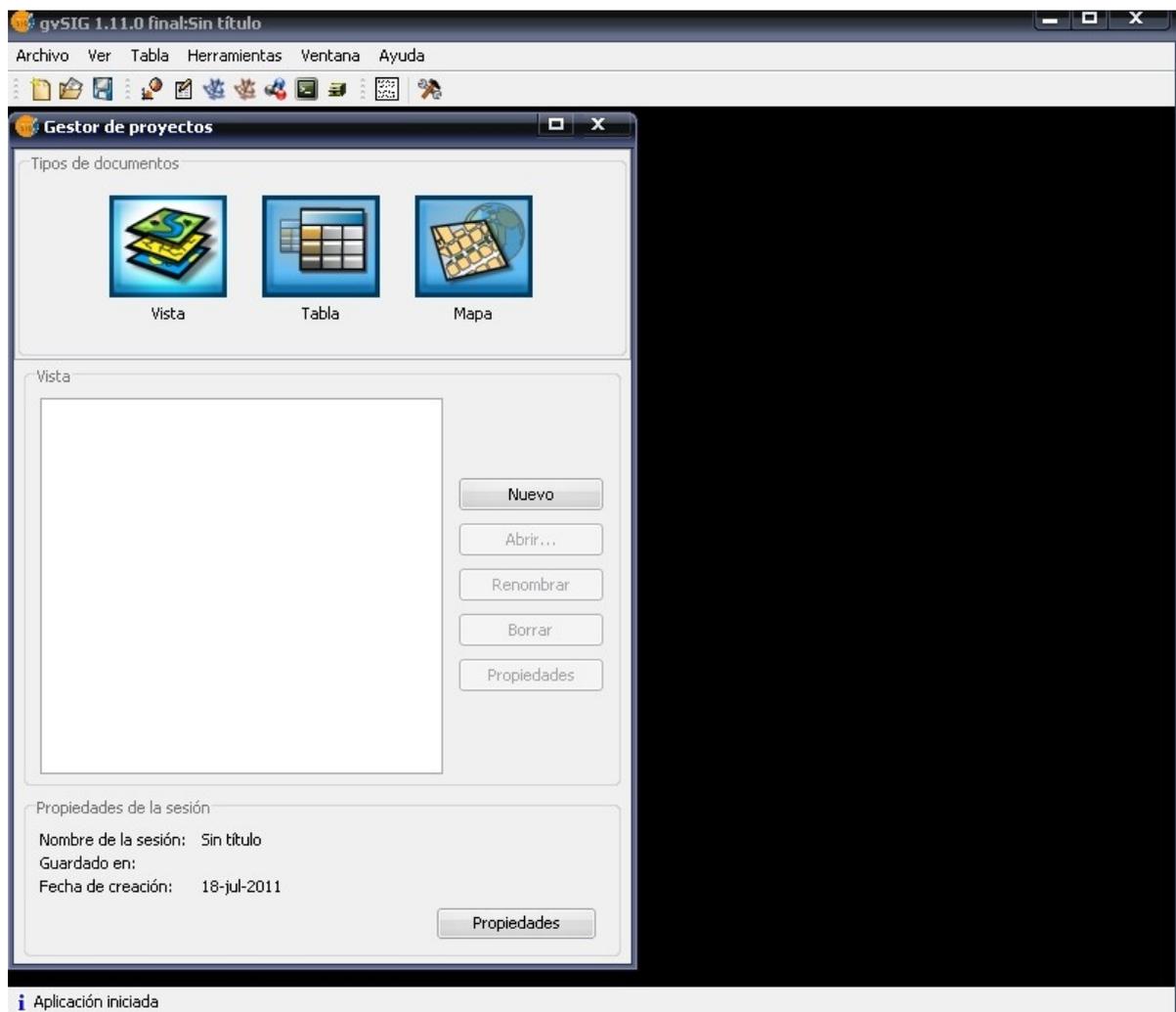


Figura 22

La aplicación *gvSIG* puede administrar tres tipos de documentos en cada proyecto creado. Por un lado están las *Vistas*, donde se visualizan las capas añadidas, por otro lado las *Tablas*, que incluyen los conjuntos de registros asociados a las *capas vectoriales* y a su vez tablas alfanuméricas autónomas, y por último los *Mapas*, que son composiciones gráficas donde es posible combinar varias vistas y otros elementos como leyendas, nortes y escalas, generalmente creados para ser impresos. En el caso del proyecto sólo se utilizarán las *Vistas*, que es lo que permitirá crear la ruta, aun así se consideran de gran interés también las tablas y mapas.

Seguidamente se abre el proyecto *gvp* ( extensión de los proyectos de *gvSIG*), para ello se debe seleccionar *Archivo --> Abrir proyecto* o en la barra de herramientas *gvSIG* pinchar sobre *Abre un proyecto existente* . En la ventana del *Gestor de proyectos* aparecerá ahora el proyecto llamado *Campo de Cariñena*. Se selecciona pinchando sobre él y se pulsa *Abrir...* dentro del *Gestor de proyectos*, figura 23. En este proyecto se ejecutará *CampodeCariñena.gvp* que se encuentra en la carpeta *Cariñena* del DVD:



Figura 23

## 4.2 Componentes de una Vista.

Una vez abierto el proyecto, se mostrarán 3 zonas claramente diferenciadas: la de la derecha, denominada *Vista geográfica*, la superior izquierda denominada *ToC (Table of Contents)*, donde aparecerán las capas añadidas y la inferior izquierda, llamada *Localizador*. En la figura 24 se ven estas 3 zonas:

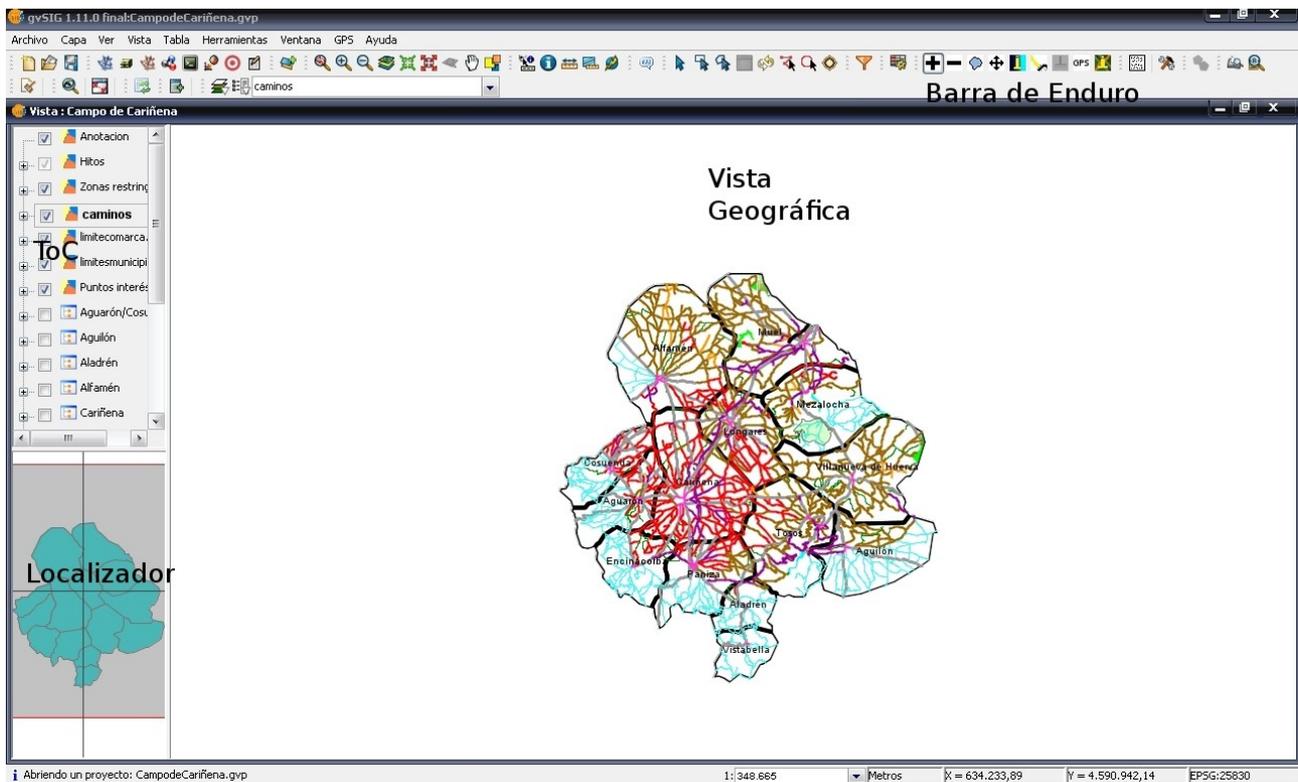


Figura 24

Además en la figura 24 podemos ver además la barra de herramientas propia de la configuración del proyecto, llamada *Enduro*.

#### 4.2.1 Localizador.

En el *Localizador* se podrán hacer ampliaciones de la *Vista Geográfica*, simplemente seleccionando una zona con el botón izquierdo del ratón, resultando una herramienta de gran utilidad. En la figura 25 se ha realizado una ampliación desde el localizador:

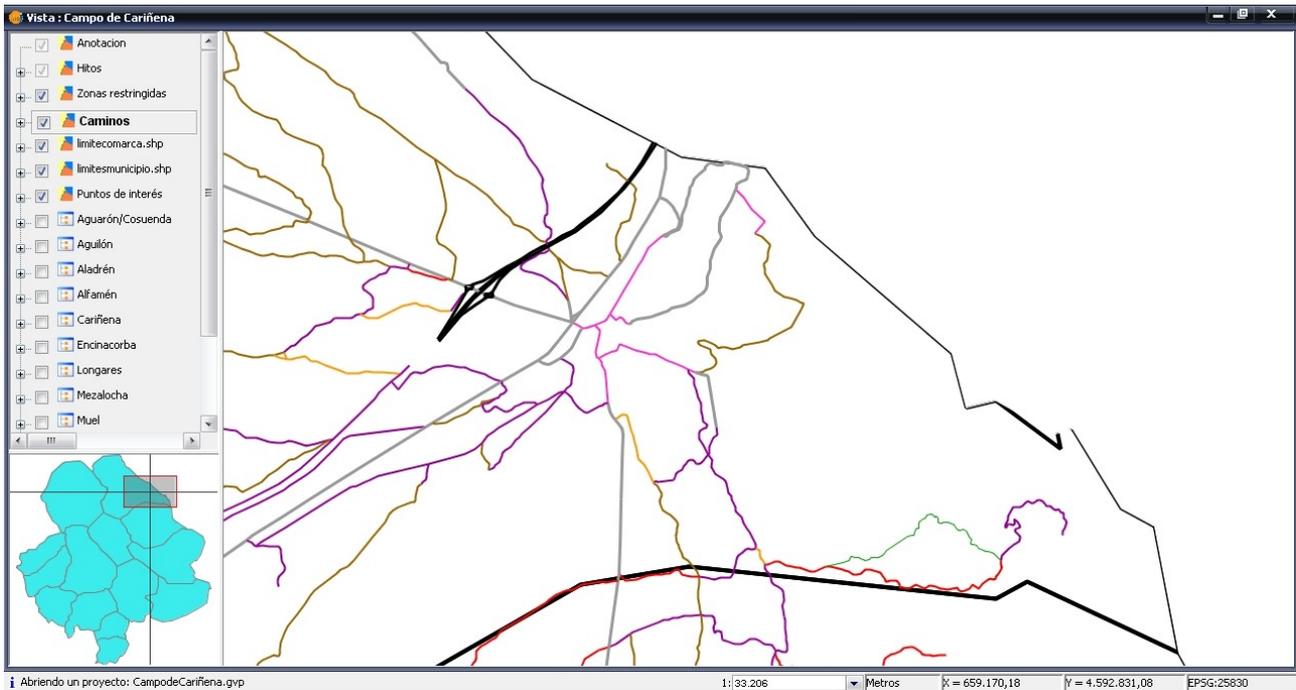


Figura 25

#### 4.2.2 ToC

En el *ToC* se muestran las diferentes capas de las que consta el proyecto, pudiendo seleccionarlas y así trabajar con cada una de ellas. Por defecto, el proyecto se abre con la capa *Caminos* seleccionada, que es la base del proyecto y con la que más se va a trabajar. A continuación se muestra en la figura 26 las diferentes capas que componen el proyecto.

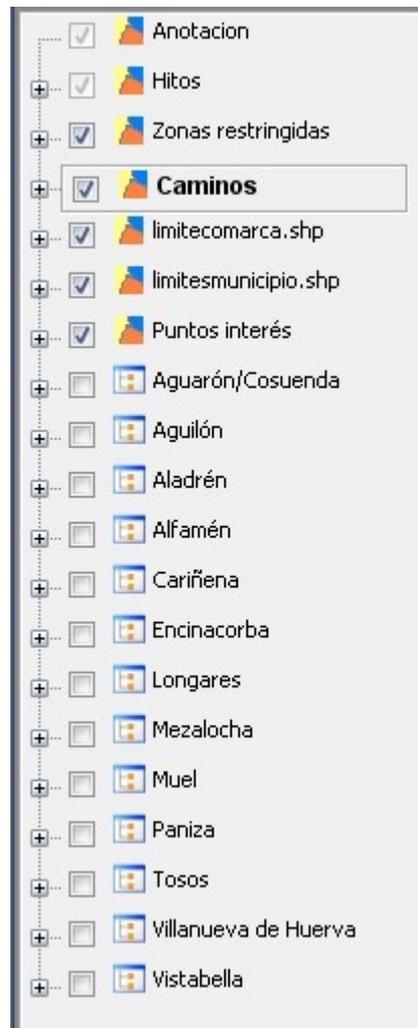


Figura 26

Se van a explicar ahora las distintas capas principales, que componen el proyecto. *Anotación*, *limitecomarca* y *limitesmunicipio* son capas obtenidas de organismos oficiales, que han servido para configurar el mapa de la comarca, con sus límites y dimensiones reales. Con ellas no se trabajará en ningún momento, sirven simplemente de visualización.

La capa de *Zonas Restringidas* se podrá activar y desactivar mediante la pestaña que está a su izquierda, esta capa pretende mostrar los diferentes lugares en los que puede resultar afectada la circulación con moto tales como parques naturales, cotos de caza, fincas privadas... .

#### 4.2.2.1 Capa de Hitos.

La capa de *Hitos* muestra información deportivamente interesante para la ruta, se ve su leyenda en la figura 27.

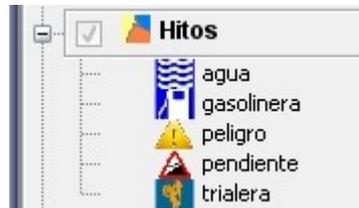


Figura 27

En esta capa se han querido plasmar las diferentes incidencias, que pueden afectar tanto positiva como negativamente a la ruta elaborada. Esta capa es visible cuando se está en escalas mayores de 1:10000 (esto se podría modificar), está proyectada con *ETRS89* y es de tipo punto, es decir los diferentes hitos se representan geoméricamente con puntos. Los símbolos que muestra son:

 -*Agua*, con este icono se quiere informar de todos los posibles pasos de agua que se encuentren en la ruta. Bien sean pasos de río, vados con frecuencia de agua, fuentes... lo cual se podrá ver al seleccionar un punto y acceder a la tabla de atributos, donde se da información más explícita.

 -*Gasolinera*, este icono informará de los puestos de gasolinera o talleres.

 -*Peligro*, este icono muestra los diferentes peligros generales de la ruta, tales como roderas permanentes, cunetas peligrosas, saltos ... .

 -*Pendiente*, al circular en motocicleta puede resultar muy atractivo o muy peligroso la fuerte pendiente, con este icono se localizarán esos puntos.

 -*Trialera*, aunque se le ha asignado este nombre genérico (que quiere expresar las ascensiones fuera de pista en las que se usan técnicas de Trial) se quiere indicar los puntos de interés especial para las motos, tales como: circuitos de cross o trial, cortafuegos, senderos....

#### 4.2.2.2 Capa de Caminos.

La siguiente capa de interés será la de *Caminos*; esta aparece seleccionada por defecto marcándose en negrita. Esta capa contiene todos los tramos correctamente georreferenciados en la proyección *ETRS89* y que se podrán exportar al dispositivo GPS una vez seleccionados. Esta capa es de tipo línea, es decir, se representa geoméricamente por líneas y contiene diferente simbología, que da información sobre el camino a primera vista, tal como se puede ver en la figura 28:

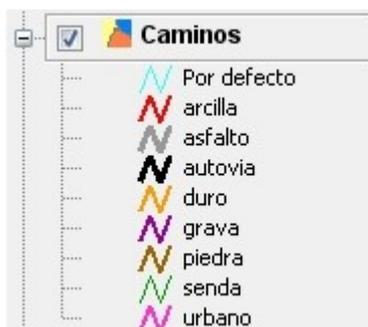


Figura 28

Los diferentes símbolos que muestra son:

- *Por defecto*: caminos que aún no han sido correctamente documentados.
- *Arcilla*: Terreno muy típico de la zona, arenoso y con color rojizo, resulta más blando que otros terrenos siendo perfecto para la circulación con moto.



- *Asfalto*: se recogerá cualquier tipo de tramo asfaltado que no sea autovía.



- *Autovía*: sólo se mostrará el tramo hasta Muel como acceso a la comarca desde Zaragoza, ya que para motos de campo no resulta de ningún interés y mucho menos para la bici.
- *Duro*: terreno sin piedras también muy apreciado para las motos, de un firme compacto.



- *Grava*: terreno con grava o piedrecilla suelta, normalmente peligroso.



- *Piedra*: terreno con gran cantidad de piedras en su trayecto .



- *Senda*: se referirá a caminos que no son frecuentados por vehículos a motor por presentar características especiales como escasez de anchura o vegetación en el trayecto.



- *Urbano*: señalado para indicar la necesidad de una adecuada velocidad debido a la presencia de peatones. El terreno puede ser de cualquier tipo

#### 4.2.2.3 Capa Puntos de interés.

La capa de *Puntos de interés* incluirá lugares que pueden resultar interesantes tecnológicamente para el usuario. Es una capa proyectada en *ETRS89*, tipo poligonal, su representación geométrica en el proyecto serán polígonos, y con enlaces a los archivos explicativos de los puntos de interés. A continuación se muestra la leyenda de esta capa en la figura 29:



Figura 29

##### *Bodega*

Se encontrará información de las diferentes bodegas que se encuentran en los recorridos de la comarca *Campo de Cariñena*. Con datos sobre la bodega, coordenadas y datos generales de la bodega y contactos. En la figura 30 se ve un ejemplo de visualización de una bodega en gvSIG:

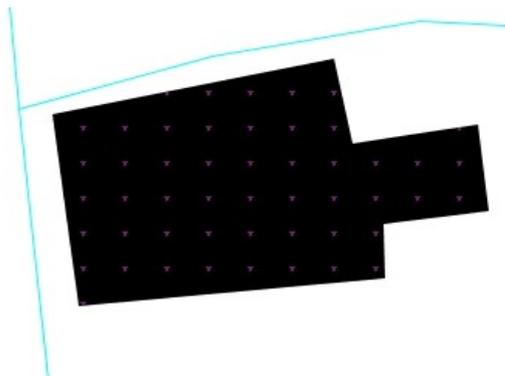


Figura 30

##### *Embalse*

Se obtendrá información de los distintos embalses o pantanos de la comarca. Representación en la figura 31:

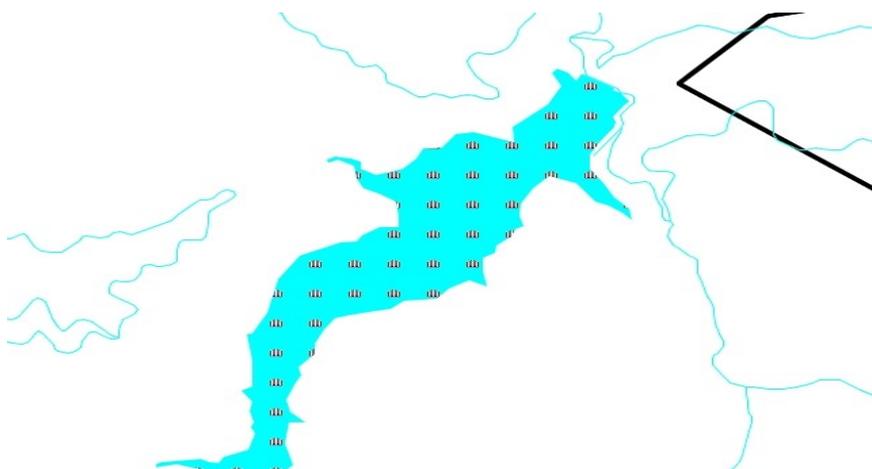
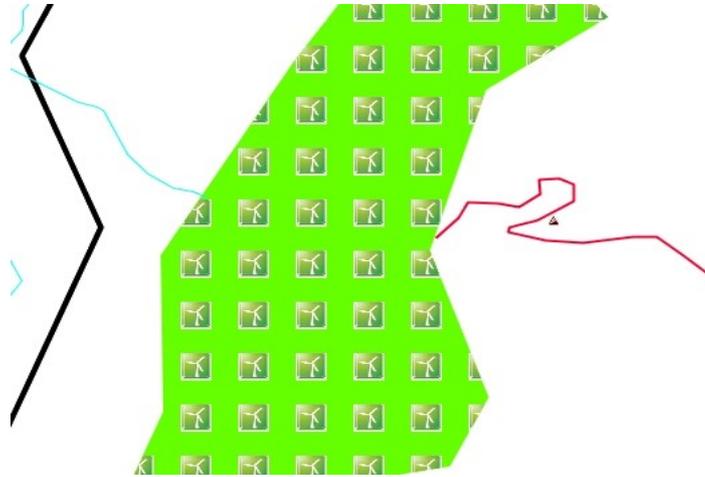


Figura 31

### *Eólico*

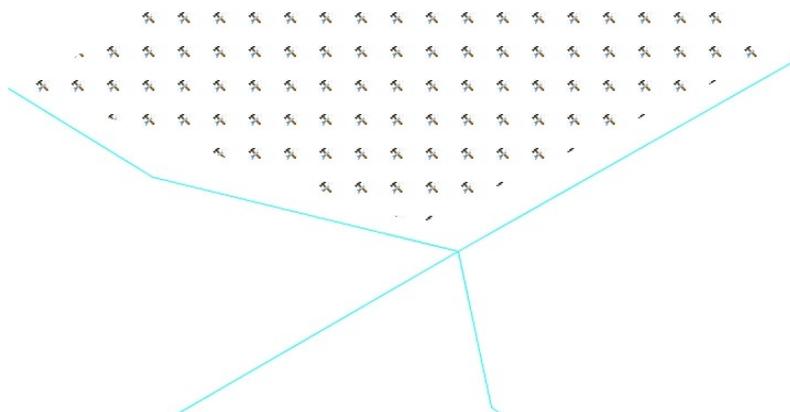
Se darán datos generales de lo que es un parque eólico. A su vez se especificarán las características generales del parque . Su representación se distinguirá como se muestra en la figura 32:



*Figura 32*

### *Industria*

Se recogerán datos de talleres e industrias de especial importancia en la comarca. Para diferenciarlo se mostrará su extensión como en la figura 33:



*Figura 33*

## Solar

Se darán detalles de la instalación de energía solar, tales como promotora, potencia, etc., así como información general de cómo funciona una instalación fotovoltaica. En la figura 34 se ve su simbología:

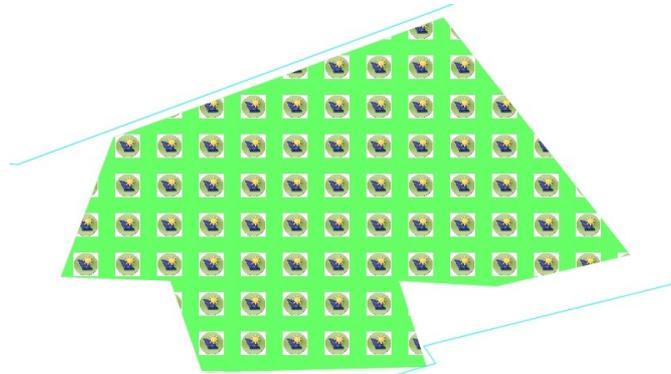


Figura 34

### 4.2.2.4 Capas Raster.

Por último, en el *ToC* se encuentran las diferentes capas Raster de los distintos términos municipales. Cada capa contiene diferentes archivos Raster, correctamente georreferenciados, con lo que se puede observar la geografía de la comarca con ortofotos. Son capas con diferentes imágenes en formato *jpg* con alta calidad y que tienen un gran peso de *bytes*. Marcando la pestaña a la izquierda de cada municipio, se muestran y ocultan las diferentes ortofotos. Como se ha comentado su calidad puede ralentizar la carga del proyecto para su visualización. Como se muestra en la figura 35 se encuentran todos los términos municipales de la comarca:

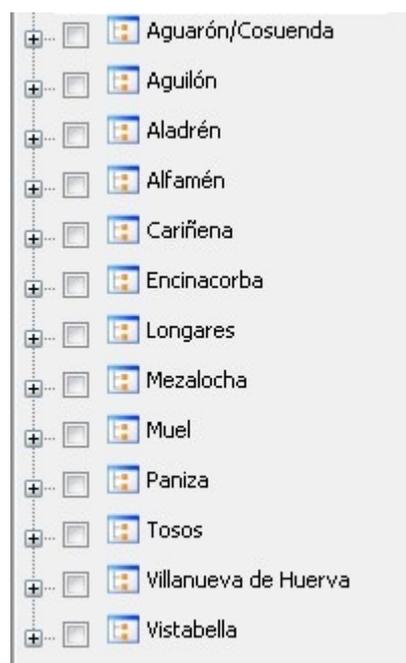


Figura 35

Al seleccionar una de ellas, por ejemplo *Aguilón* como se hace en la figura 36, se mostrará la rasterización del municipio.



Figura 36

El resultado es la figura 37 en la que se ha realizado un zoom a la zona:



Figura 37

### 4.2.3 Barra de información

En la parte inferior de la *Vista* se encuentra una barra con diferentes datos geográficos de la *Vista*, que pueden resultar muy interesantes para el usuario.



En ella se observan la escala actual de la vista, en qué unidades se calculan las medidas, las coordenadas X,Y del punto en el que se encuentra el puntero del ratón y, por último, la proyección actual de la vista codificada según normativa. En este caso *EPSG 25830* es el *Datum ETRS89*.

#### 4.2.4 Barra de Herramientas

El proyecto se ha configurado para tener una barra de herramientas propia, llamada *Enduro*. Se puede acceder a las herramientas seleccionadas para el proyecto de dos maneras, o bien desde el menú *GPS* o desde la propia barra de herramientas *Enduro* :



Las herramientas útiles para el trazado de la ruta se explican a continuación :

 **Zoom más:** se conseguirá hacer una ampliación a la zona seleccionada, bien sea mediante un simple click o arrastrando con el botón izquierdo del ratón ampliando la selección que se haga.

 **Zoom menos:** Una vez seleccionado al hacer click sobre una parte de la *Vista geográfica*, la vista se centrará en ese punto y alejará el enfoque consiguiendo mayor rango de visión.

 **Zoom completo:** Se consigue hacer una visualización de toda la comarca.

 **Desplazamiento:** Pinchando sobre esta herramienta, se puede clicar sobre cualquier parte de la *Vista geográfica* y arrastrar hacia cualquier dirección para desplazarse a lo largo de la vista.

 **Obtener información:** Una vez seleccionada se puede clicar sobre cualquier punto de interés y se mostrarán los diferentes archivos con interesante información del sitio.

 **Seleccionar por rectángulo:** Resulta una de las herramientas más importantes, permitirá seleccionar tramos o puntos, dependiendo de si se está en la capa *Caminos* o en la de *Hitos*.

Manteniendo pulsado *Ctrl* se añaden puntos o tramos a la selección. La selección se marcará en color amarillo.

 **Limpiar selección:** Deselecciona todo lo que esté seleccionado en la capa.

 **Exportación:** Se crean los archivos necesarios para exportar la ruta seleccionada al GPS.

 **Muestra los atributos de las capas seleccionadas:** Tal como indica el *tooltip* mostrará la tabla de atributos de la capa activa y, en color amarillo, la selección actual.

### 4.3. Sistema de trabajo en gvSIG.

En este apartado se explicará el sistema creado en el proyecto para la generación de una ruta, de modo que se puedan ver todas las ventajas que ofrece el proyecto para ello. Tal como se comentó en el apartado 4.1, al abrir el proyecto (ver Figura 38), la *Vista* debe mostrar la comarca del *Campo de Cariñena* en toda su extensión y con la capa activa de *Caminos*.

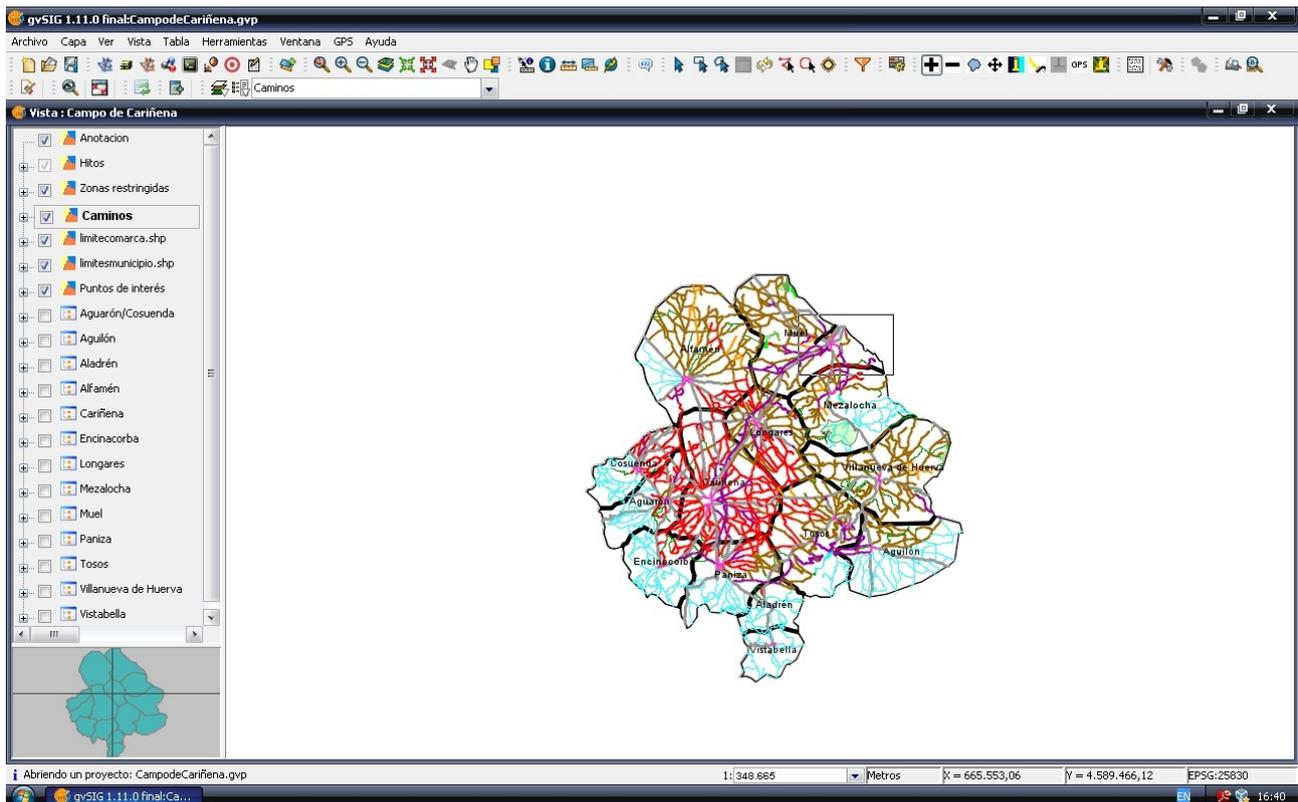


Figura 38

Se va a trabajar principalmente con la *Vista geográfica*. Seleccionando la herramienta *Zoom más*  se ampliará la vista sobre el municipio de *Muel* de forma similar a la figura 39:.

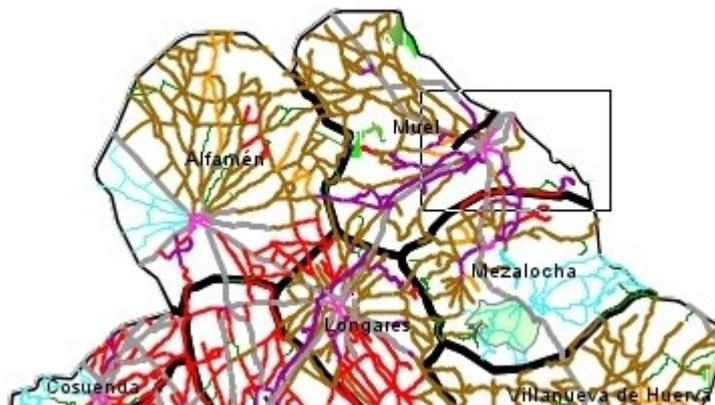


Figura 39

Obteniendo como resultado un acercamiento a la zona, visualizado en la figura 40:

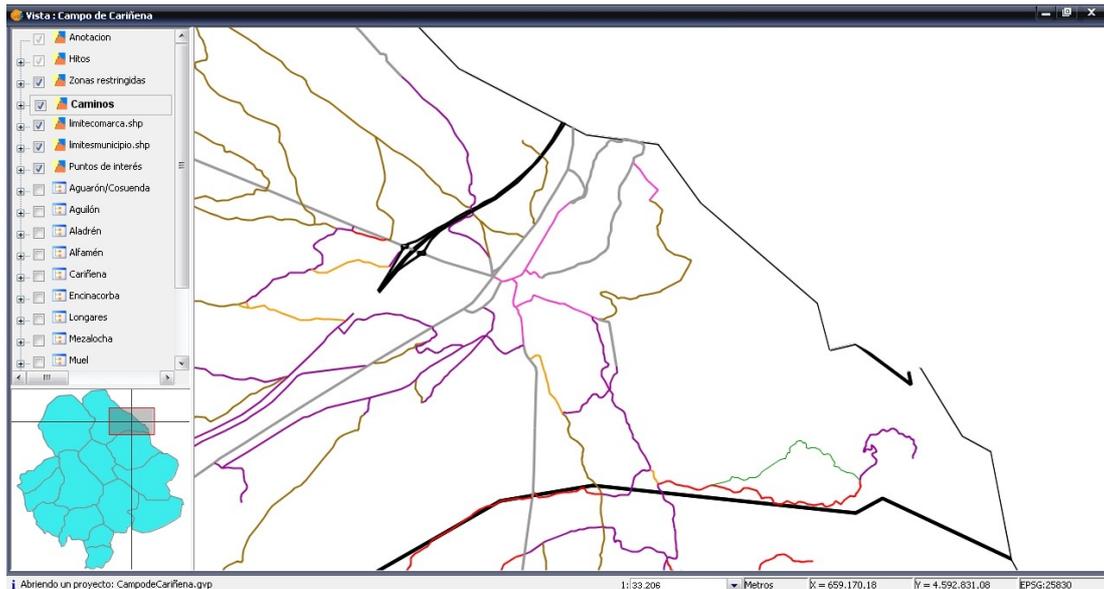


Figura 40

Ya se ha comentado que las capas Raster insertadas en el proyecto son una opción de visualización, que sobrecarga mucho el sistema, ralentizando el proyecto. Sin embargo, cuando se acerca el visor a una zona más concreta, se agiliza su carga pudiendo visualizarlas para una mejor comprensión del terreno. Para ello se acude al ToC o árbol de capas y se selecciona la pestaña de *Muel*.



A continuación se muestra el resultado de activar esta capa en la figura 41, pudiendo visualizar las ortofotos que componen la capa.



Figura 41

Al trabajar con distintas capas, estas se van activando según se pulsen, por lo tanto hay que recordar activar en último lugar la capa *Caminos del ToC*, que es la que servirá para la creación de la ruta.



Se pueden manejar el resto de zooms para encuadrar correctamente la vista, así mismo también se puede hacer en el *Localizador* de la derecha. El usuario seleccionará mediante ampliaciones un zoom de modo que pueda distinguir los diferentes tramos de los caminos y que pueda recibir toda la información posible. Es recomendable trabajar con una escala en torno a 1:5000, en la que el usuario pueda manejar toda la información de la que dispone. Hay que recordar que, por ejemplo, la capa de Hitos sólo se activa cuando la escala es mayor que 1:10000 por ejemplo 1:5000.

Una vez correctamente enfocado el punto de partida deseado se hará uso del resto de herramientas de la aplicación.

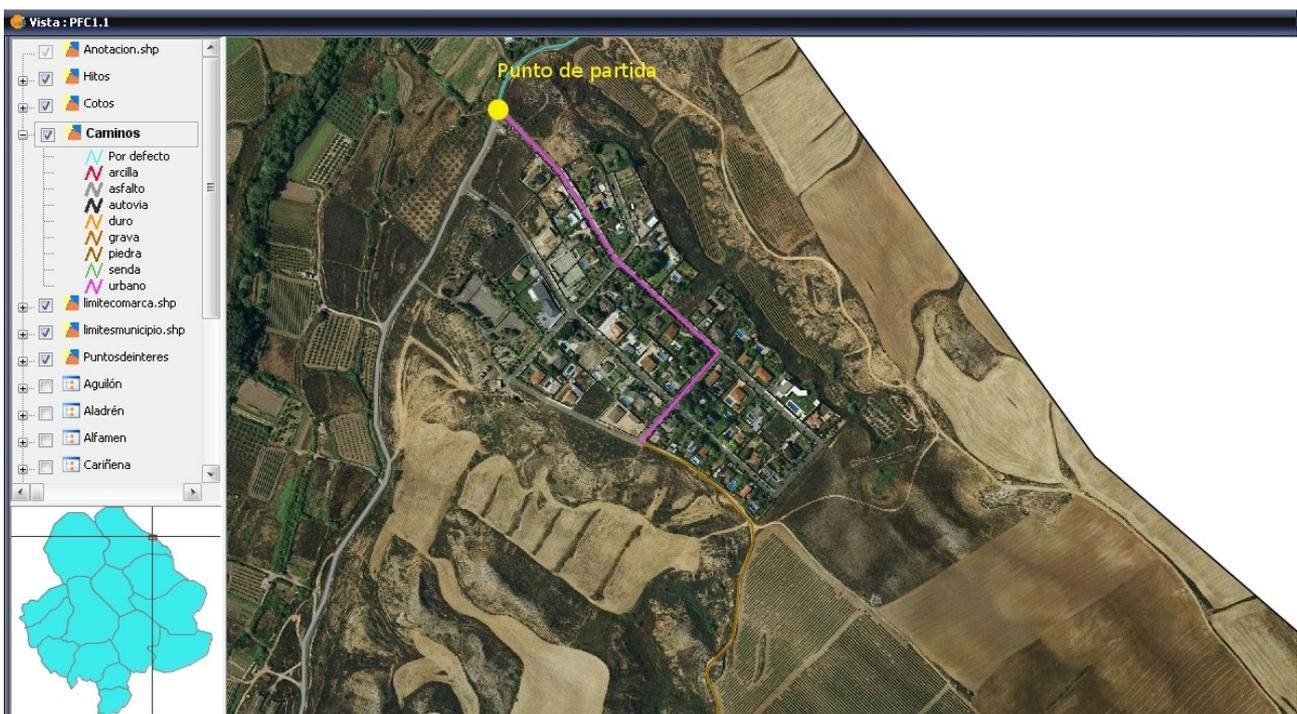


Figura 42

Se ha querido señalar en la figura 42 con un punto amarillo el punto, que, se considera de partida.

Este punto se puede localizar con la barra situada en la parte inferior, en la que se detallan las coordenadas X,Y en la proyección correspondiente. En gvSIG existen multitud de herramientas, incluida una en la que se posiciona en las coordenadas X e Y deseadas. Esta herramienta, así como otras, no se encuentra en la barra *Enduro* del proyecto, donde se han recogido las herramientas requeridas para la creación de la ruta. Si bien el usuario dispone de estas herramientas adicionales en caso de que quisiera extenderse en otras tareas ajenas al proyecto.

Como se puede observar en la captura de pantalla, existen diferentes posibilidades para comenzar la ruta. Se va a escoger el terreno urbano a modo de ejemplo y se irá seleccionando la ruta con la herramienta *Seleccionar por rectángulo* .

Para obtener más detalles sobre un camino o un hito deportivo se deberá tener seleccionado y acceder a la *Tabla de atributos* con *Muestra los atributos de las capas seleccionadas* . Como resultado aparecerá la tabla de atributos con el tramo seleccionado destacado en amarillo, tal como muestra la figura 43:

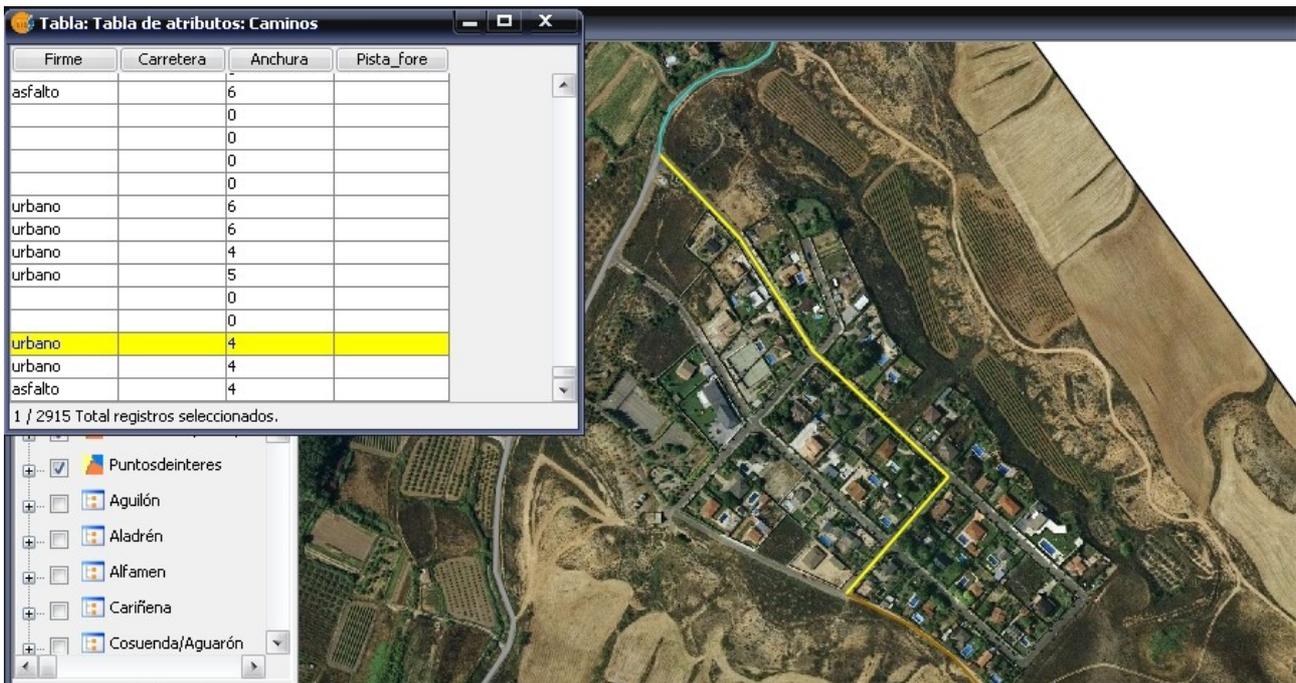


Figura 43

En la tabla de atributos se muestran los campos con información acerca del firme, anchura, nombre de carretera, si es que lo tiene, y si es o no pista forestal.

Manteniendo la tecla *Ctrl* pulsada se van añadiendo tramos a la selección, marcándose la ruta de color amarillo. Una vez que en la visualización de la vista se quiere continuar fuera de sus límites, se puede seleccionar la herramienta *Desplazamiento*  y continuar con la selección volviendo a pinchar sobre *Seleccionar por rectángulo*  manteniendo *Ctrl* presionada.

Lo mismo ocurre con los diferentes zooms, pueden resultar herramientas muy útiles y se deberían usar continuamente a lo largo de la selección de la ruta. La combinación de las distintas herramientas resulta muy ágil y permite hacer un zoom y después seguir con la ruta seleccionada ya que esta se mantiene marcada pese a usar otra herramienta, excepto en el caso de utilizar *Limpiar selección* , que, como es lógico, deselecciona completamente la ruta.

A medida que se avanza en la ruta aparecerán los distintos iconos de la capa *Hitos*, que muestran datos importantes acerca de la ruta.

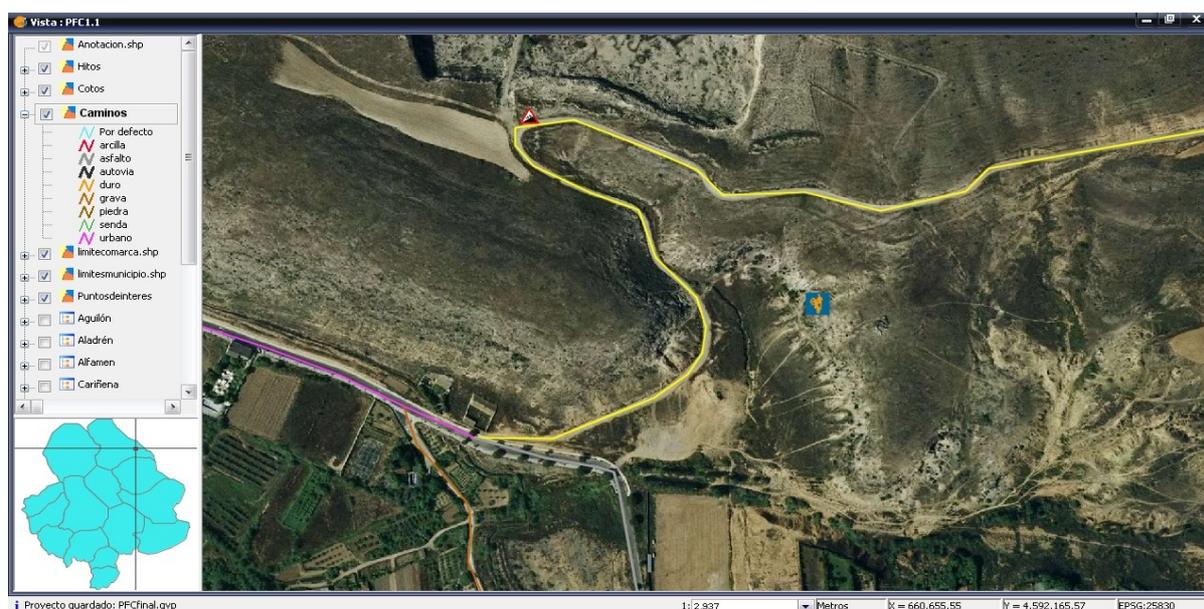


Figura 44

En la figura 44 se distingue el icono de *pendiente*, que indica que en ese tramo la pendiente puede resultar peligrosa por considerarse suficientemente grande. Además aparece el hito de *trialera*, que quiere indicar un punto de especial interés para el aficionado de la moto de campo. Para recibir más información de los hitos se activará su capa dentro del *ToC*.



Con la herramienta *Seleccionar por rectángulo* se marca el hito de *trialera* y con *Muestra los atributos de las capas seleccionadas*, se podrán ver los datos de este hito marcados en color amarillo. En la figura 45 se ha seleccionado el icono de *trialera* y nos muestra que es una zona de *trial*:

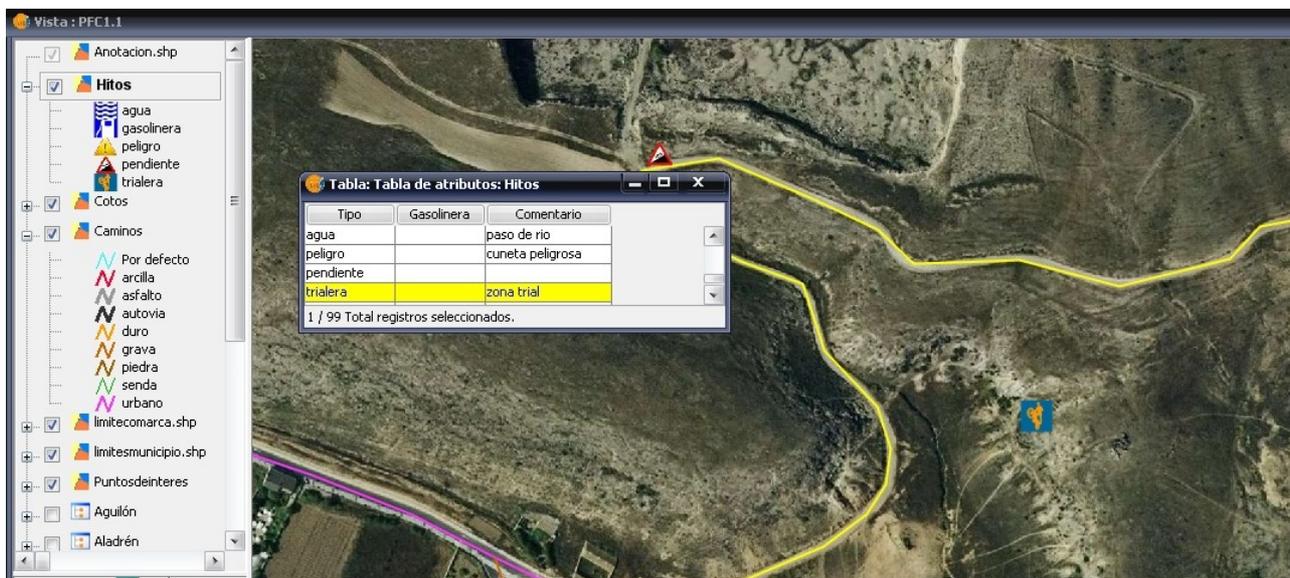


Figura 45

En la figura 46 se puede ver la información contenida en la tabla de atributos de los hitos. En el primero se especifica el tipo, luego en el campo *Gasolinera* se pretende señalar si es un taller o gasolinera y su nombre comercial y, por último, en *Comentario* se muestran más detalles acerca del hito.

Tipo	Gasolinera	Comentario
agua		paso de rio
peligro		cuneta peligrosa
pendiente		
trialera		zona trial

1 / 99 Total registros seleccionados.

Figura 46

Aunque se cambie de capa activa a otra que no sea *Caminos*, la selección previa realizada en esta última capa se mantiene. En el caso de querer deseleccionar un tramo se haría volviéndolo a seleccionar, dejando de estar marcado en color amarillo.

Se continuaría con la selección de la ruta a gusto del usuario, pudiendo elegir entre tramos revirados, asfalto, pasos de agua, dificultades, puntos de interés tecnológico...

A lo largo de la ruta se localizarán las diferentes zonas restringidas, si se tiene la pestaña de su capa seleccionada. Estos aparecen como transparencia, abarcando la zona de la zona restringida, para mostrar el peligro que puede tener el tránsito durante periodo de caza o la imposibilidad de pasar a una finca privada. La visualización de la capa se ve en la figura 47:



Figura 47

Tal como se ha comentado previamente, también se encontrarán puntos de interés tecnológico a lo largo de la ruta. Estos se diferencian claramente por su simbología y por abarcar zonas poligonales.

Para ver la información en formato *pdf* de estos eventos, se deberá clikear sobre la herramienta *Obtener información* . Esta herramienta no necesita estar sobre la capa correspondiente, sino que ejerce su función en todo momento. El puntero del ratón mostrará el siguiente formato 

Al pulsar sobre la zona del evento de interés, aparecerá automáticamente en formato *pdf* la información de este, de forma similar a la figura 48 que muestra un parque eólico.

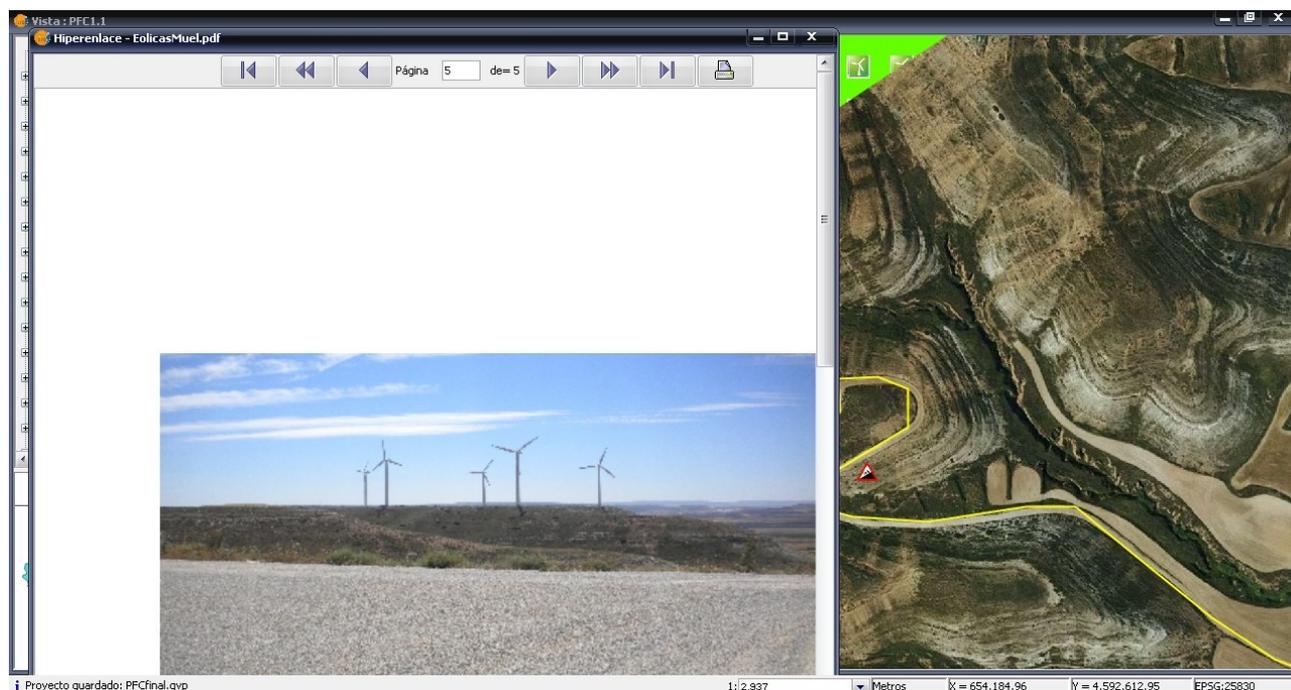


Figura 48

Este archivo se podrá imprimir directamente, si se tiene correctamente configurada la impresora, desde el archivo mostrado por *gvSIG* a través del icono de imprimir.



Una vez que se ha seleccionado la ruta, teniendo en cuenta los caminos, las incidencias que puedan surgir durante el trayecto y los atractivos tecnológicos ofrecidos, se deberá exportar al dispositivo GPS. Para ello se ha configurado la aplicación de modo que se exporten los archivos en los formatos adecuados, con la ruta seleccionada se pulsa en Exportación<sup>GPS</sup> o bien a través del menú *GPS-->SHP*. *gvSIG* informará entonces de la creación que se va a exportar de la ruta, mediante una ventana similar a la figura 49:

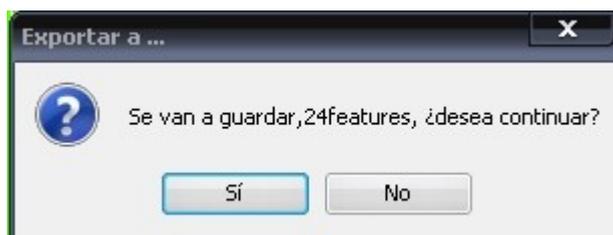


Figura 49

En el caso del ejemplo se informa de que se van a crear 24 *features* (Caracteres), que se refiere a cada uno de los tramos seleccionados, en este caso se exportan 24 tramos de camino. Se pincha sobre *Sí* y se escogerá el lugar donde se guardan las exportaciones tal como muestra la figura 50.

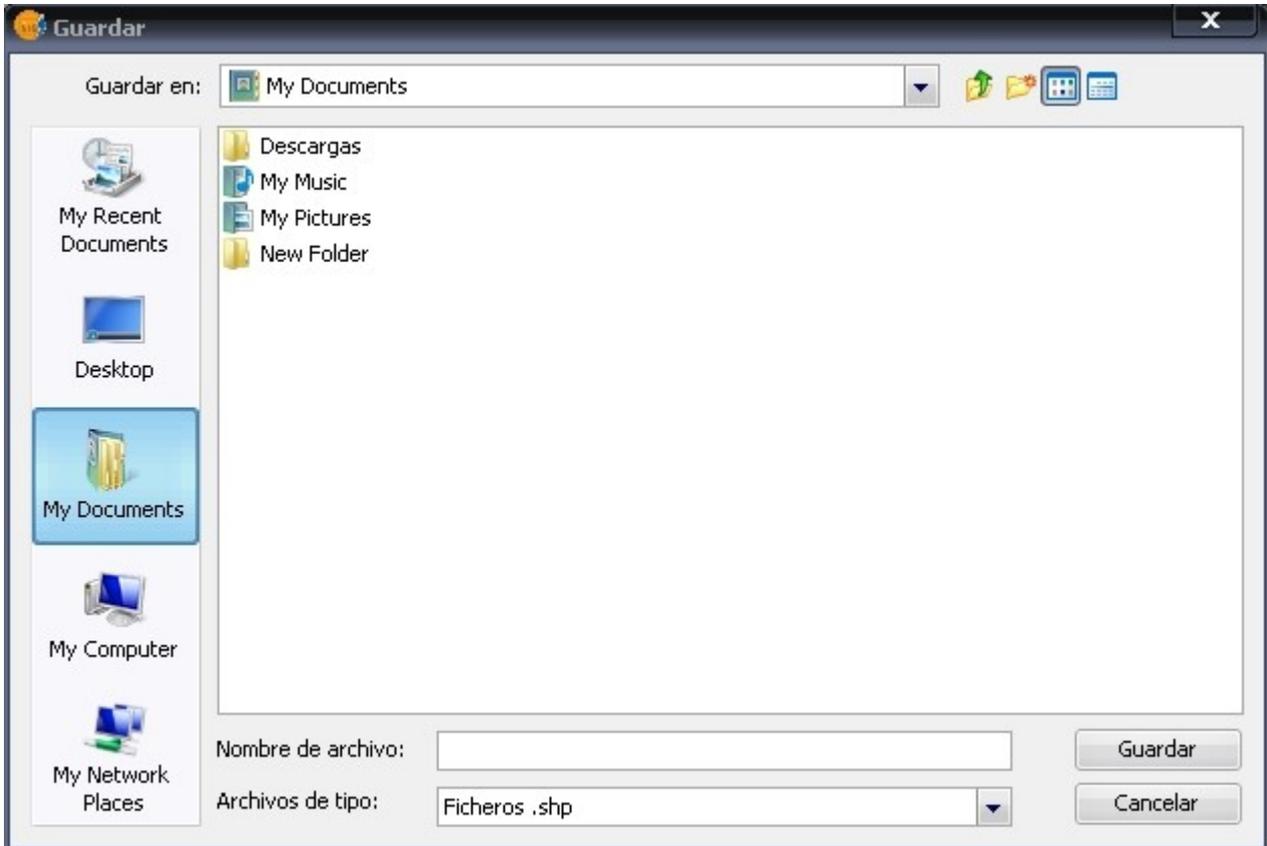


Figura 50

Como se puede observar, lo va a realizar en formato *Shp*, el cual se ha considerado el más adecuado para este sistema. Al indicar la ruta de exportación y dar a *Guardar* aparecerá una ventana como la figura 51:

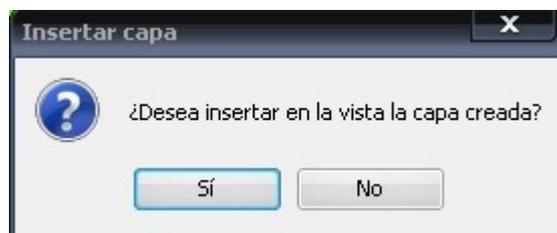


Figura 51

Se deberá pinchar sobre *No*, en realidad lo que quiere indicar es si se quiere añadir en el proyecto una capa nueva que incluirá la ruta seleccionada, en este caso al trabajar desde un DVD no se podrá guardar esa nueva capa con lo que no resulta útil.

En el lugar donde se haya indicado que se debe realizar la exportación aparecerán 3 archivos:



En el archivo *.shp* se tienen las entidades geométricas propiamente dichas, el archivo *.shx* es el que archiva el índice de estas entidades geométricas y *.dbf* contiene la base de datos con la información de las entidades geométricas.

#### 4.4. Sistema de Trabajo en GPS Trackmaker

En este momento se termina de trabajar con *gvSIG* y se empieza a manejar *GPS TrackMaker*



Al ejecutar *GPS Trackmaker* desde el menú Inicio o mediante acceso directo, aparece la pantalla que se captura en la figura 52:

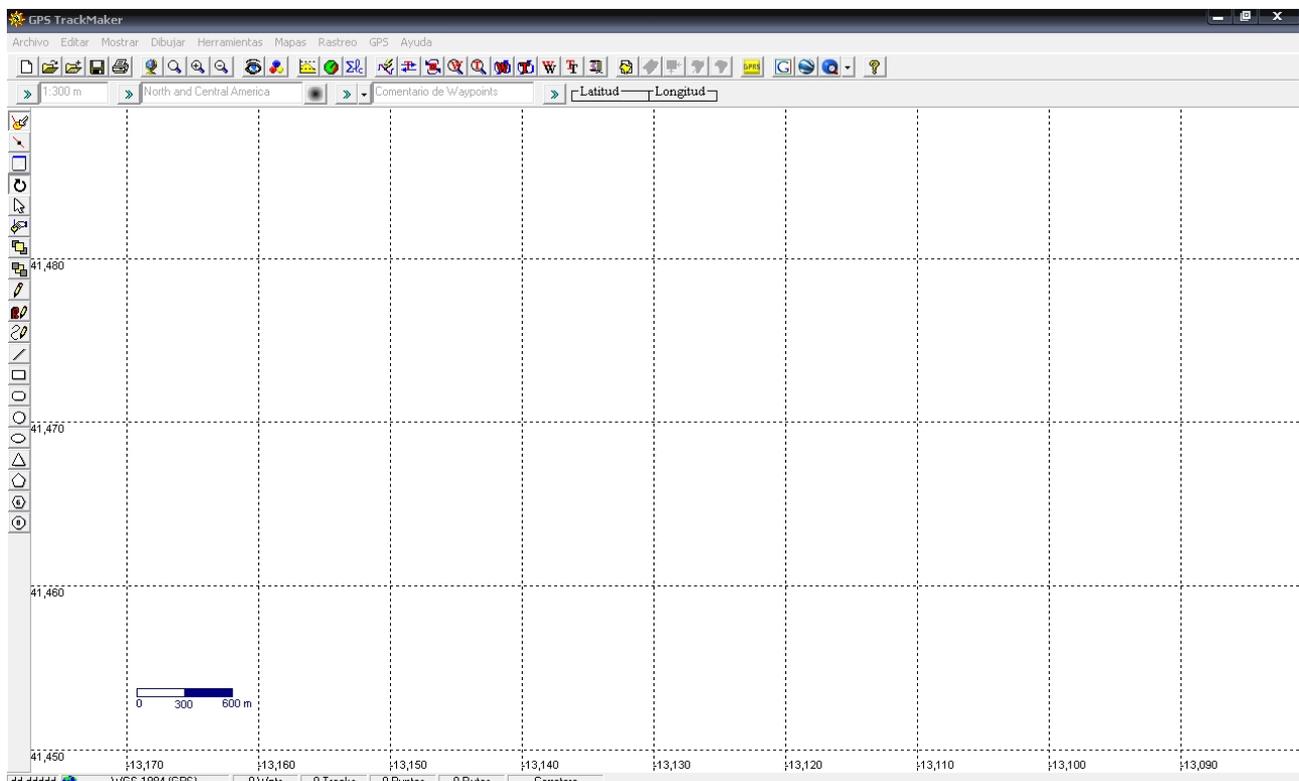
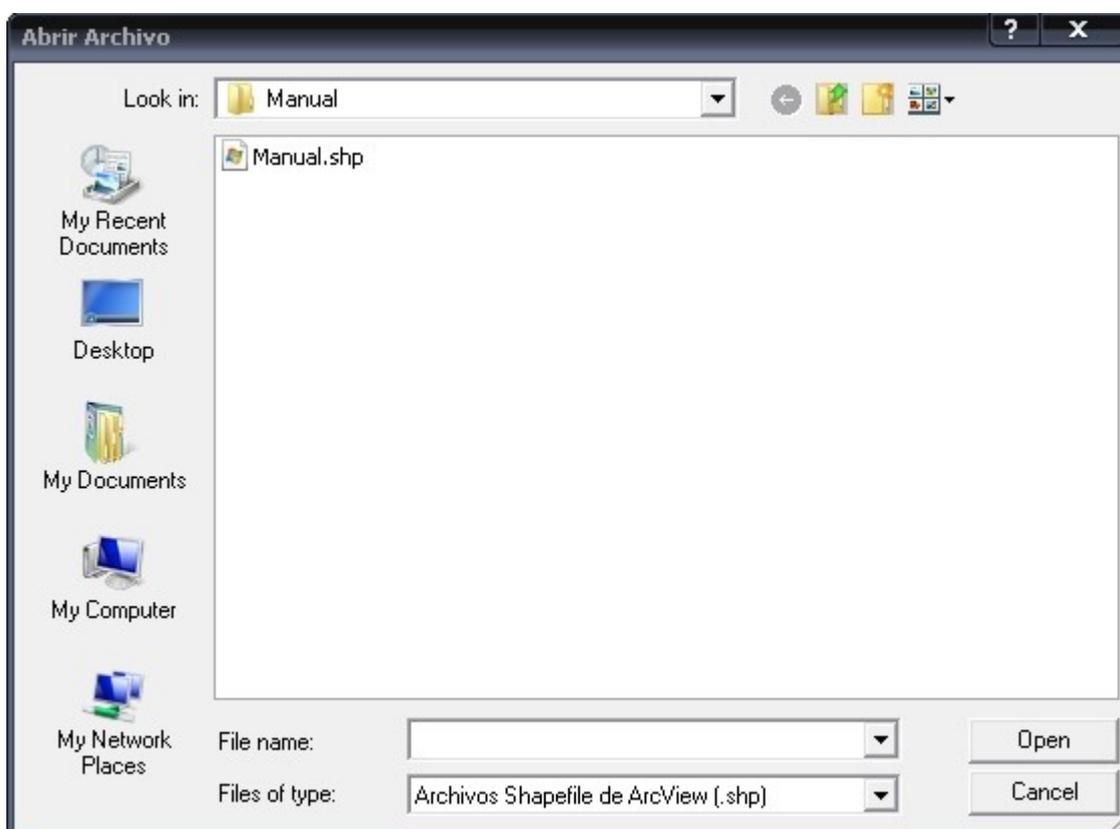


Figura 52

En esta versión de *GPS TrackMaker* existen multitud de herramientas con las que trabajar las rutas. En el caso del proyecto se usarán las necesarias para conseguir introducir la ruta en el dispositivo GPS. Un manejo más avanzado de *GPS TrackMaker* resulta muy aprovechable para el tratamiento de las diferentes rutas.

Se pulsa al menú *Archivo-->Abrir Archivo...* o bien mediante la barra de herramientas  y se selecciona el archivo *shp* exportado previamente (indicar en *Files of type: Archivos Shapefile de Arcview (.shp)*).



*Figura 53*

En la figura 53 se acudirá a la ruta en la que previamente se exportó la ruta y se seleccionará esta en su formato shp.

Al abrirlo se muestra una ventana similar a la figura 54, que nos dará las opciones de importación:

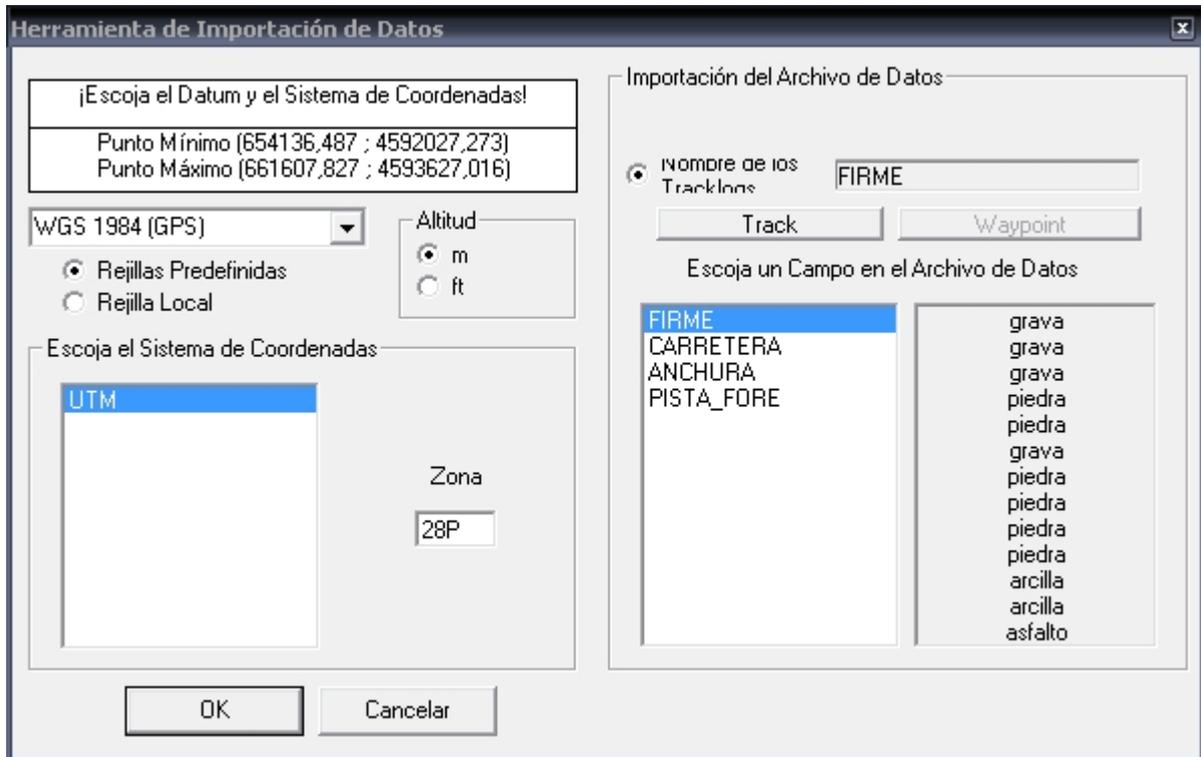


Figura 54

Como se puede observar existen diversas posibilidades para la importación. Como la capa del proyecto *Caminos* trabaja con *Datum ETRS89* esta será la que se deba seleccionar, del mismo modo que se ha hecho en la figura 55:

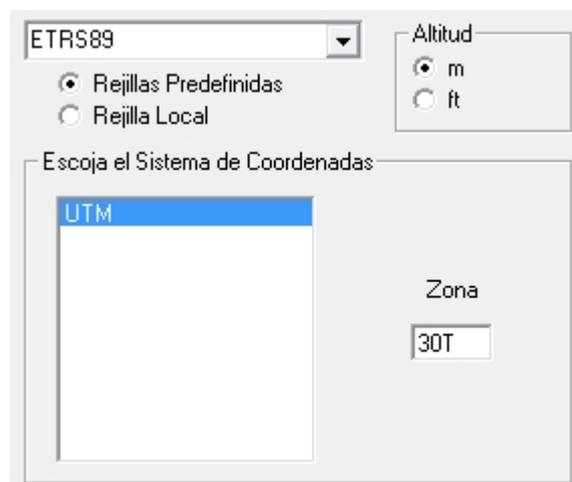


Figura 55

Al no trabajar con altitudes en este proyecto no afectará la selección de metros o pies como unidad. Se opta por *Rejillas Predefinidas* y como *Sistema de Coordenadas UTM* y *Zona 30T*, que es a la que pertenece la comarca del *Campo de Cariñena*, en la figura 55 se ven las selecciones que se deben hacer.

Es recomendable, dado que se supone un uso continuado del sistema, dejar estas selecciones por defecto para ello se debe acceder al menú *Herramientas-->Opciones...* mostrándose las opciones de configuración como en la figura 56

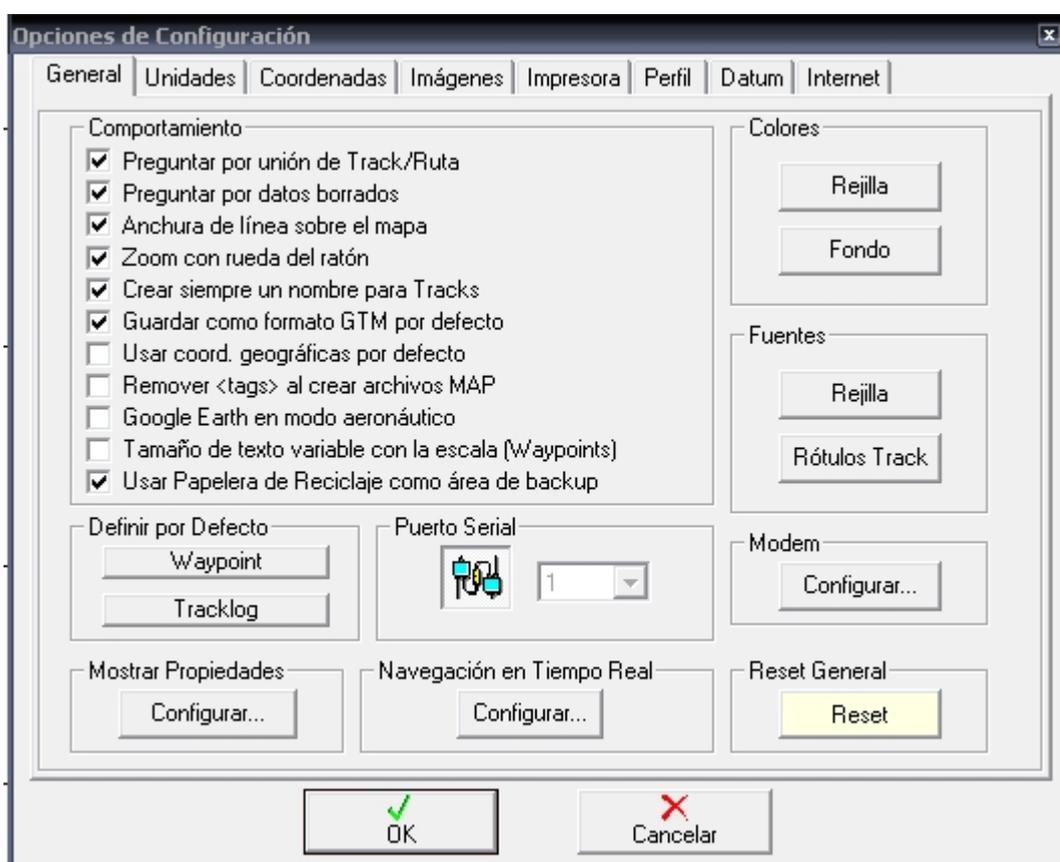


Figura 56

En la pestaña *General* se desmarcará, si lo está, la opción *Usar coord. Geográficas por defecto*.

En la pestaña de *Coordenadas* que se muestra en la figura 57 se marcará la opción de *Rejillas Rectangulares* y se escogerá *(UTM) Universal Trans. Mercator*. A su vez se marcará la opción de *Rejilla Verdadera*.

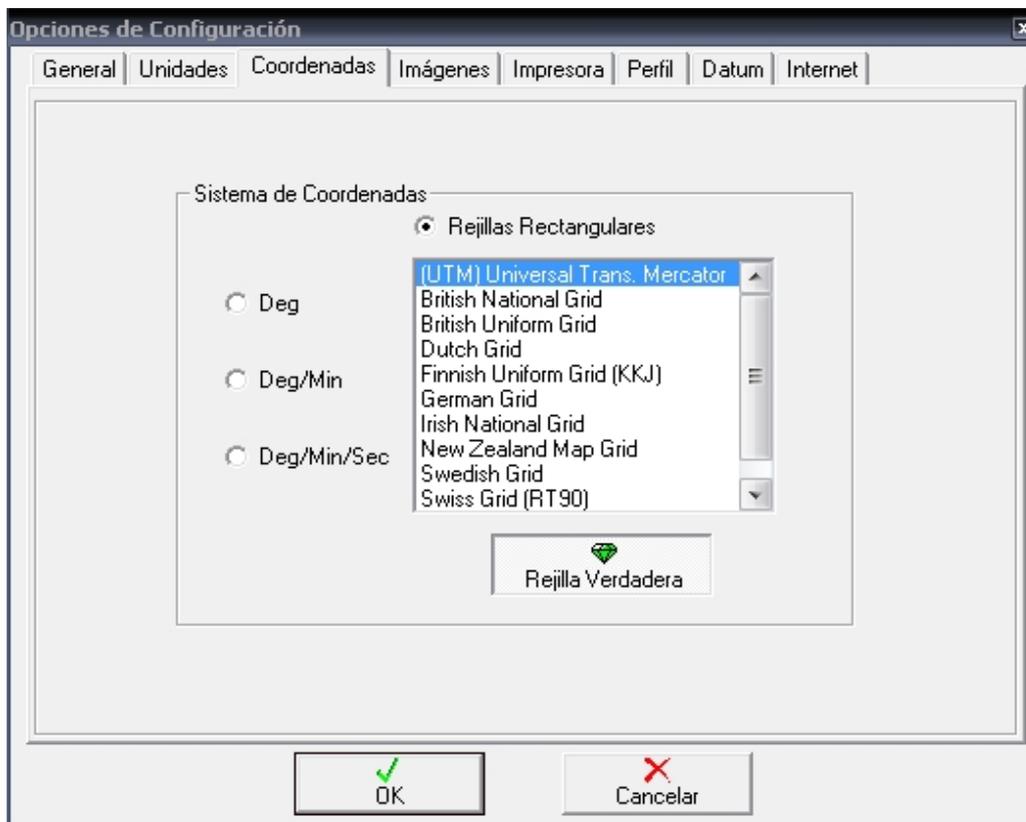


Figura 57

Por último, se acudirá a la pestaña *Datum* que se muestra en la figura 58 :

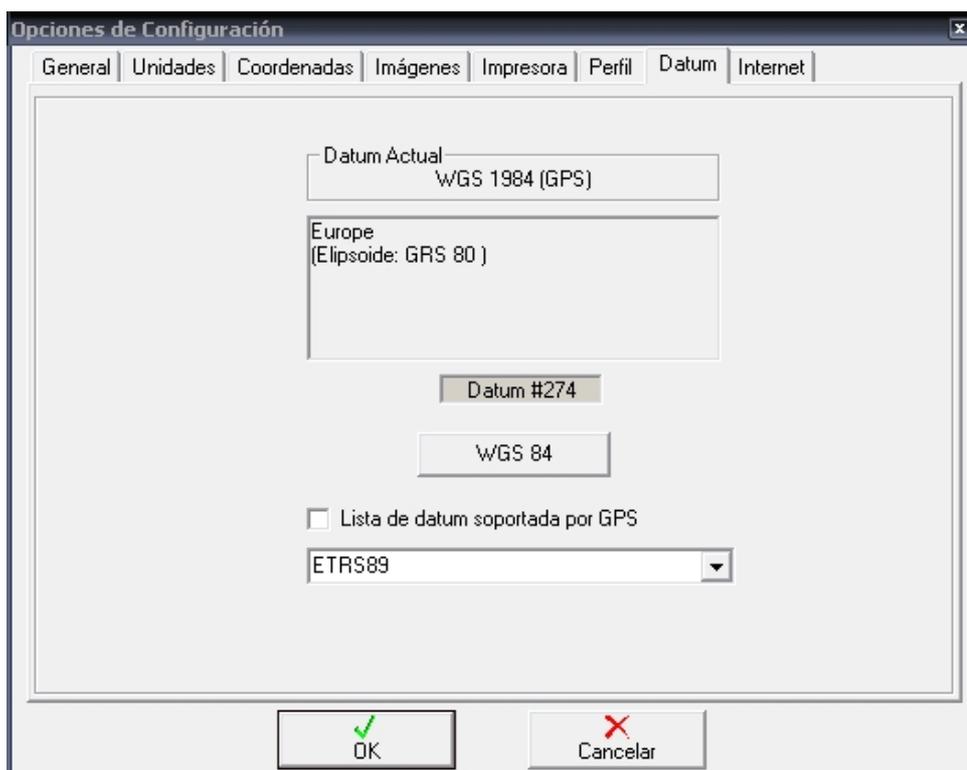


Figura 58

Dentro de la Lista de datums, se marcará *ETRS89*, que es el usado en el proyecto para los caminos. Se pincha sobre el *OK* y ya se tendría la configuración preparada para futuras ocasiones.

En cuanto a la parte derecha de la ventana de *Herramienta de importación de datos* que se visualiza en la figura 59 :

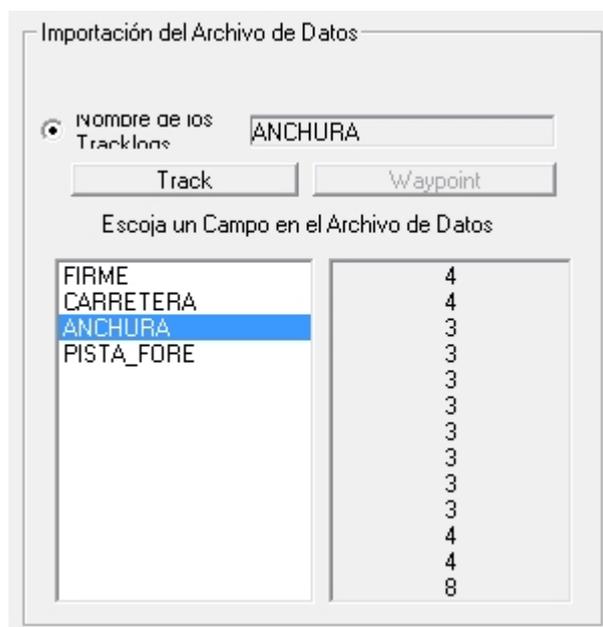


Figura 59

Se tiene la opción de nombrar los diferentes tramos según los atributos del camino, en este caso se ha seleccionado la *Anchura* como representación. La pestaña de *Track* permite modificar la simbología del Track importado, pero se recomienda no modificarla.



GPS Trackmaker permite comunicación bi-direccional con los siguientes modelos de GPS:

- Garmin
- Lowrance
- Eagle
- Magellan
- MLR
- Brunton
- Silva
- Rastreador GTM Tracker

Para otros modelos de GPS no implementados aún, la comunicación puede hacerse con el protocolo *NMEA 0183*, únicamente en navegación en tiempo real.

Accediendo al menú *GPS-->* y seleccionando el interfaz dependiendo del dispositivo GPS conectado, se podrán enviar los datos para poder realizar finalmente la ruta.

El primer paso para iniciar la comunicación es informar al PC de qué modelo de GPS está conectado al puerto serie. Para ello, se debe pinchar sobre *Identificar*. Si la conexión es correcta, *GPS Trackmaker* mostrará el modelo del GPS y la versión del software, habilitándose los botones de *Enviar* y *Capturar* como ocurre en la figura 61. Si la conexión no puede ser establecida se desplegará el mensaje de *GPS Desconocido*.

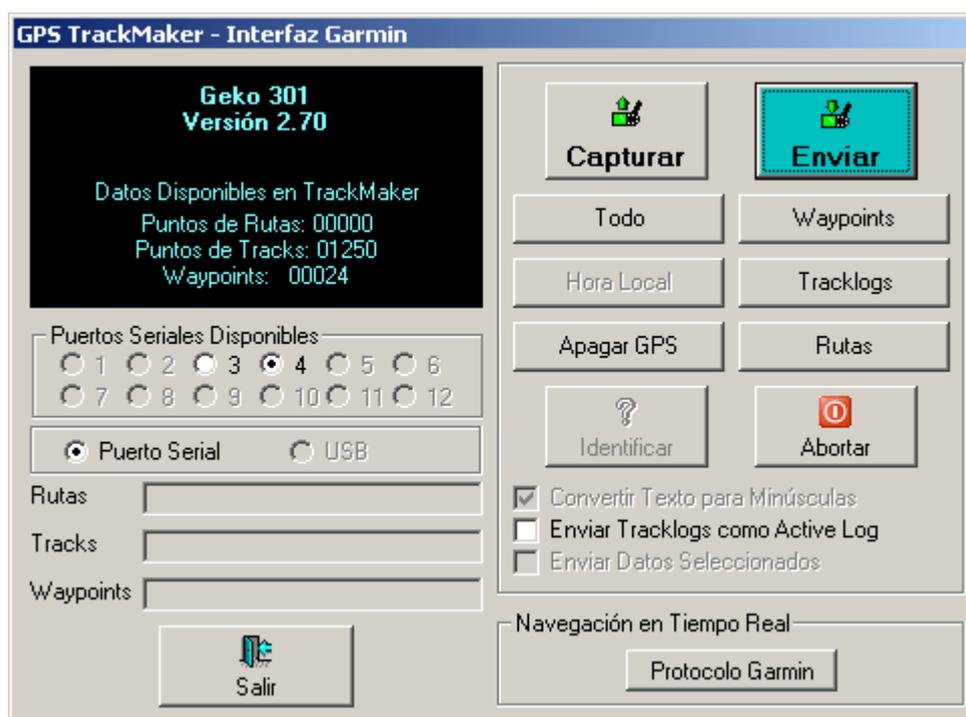


Figura 61

Para enviar los datos al GPS se marcará la opción *Enviar* al GPS y se seleccionará *Rutas*, aunque también se puede seleccionar *Todo*.

Desde este menú se podrá apagar también el dispositivo GPS una vez terminadas las tareas.

Ahora ya se tendrá introducida la ruta seleccionada en el dispositivo GPS, es turno de que el usuario demuestre su pericia con el GPS y su moto.

## 5. Glosario.

**Adobe Director** Es una aplicación de desarrollo de Software Multimedia destinado para la producción de programas ejecutables, ricos en contenido multimedia.

**Adobe Flash Profesional** es una aplicación de creación y manipulación de gráficos vectoriales. Con posibilidades de manejo de código mediante el lenguaje ActionScript en forma de estudio de animación que trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la producción y entrega de contenido interactivo para las diferentes audiencias alrededor del mundo sin importar la plataforma.

**Adobe Dreamweaver** es una aplicación en forma de estudio enfocada a la construcción y edición de sitios y aplicaciones Web basados en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems).

**ANESDOR** (Asociación Nacional de Empresas del Sector de Dos Ruedas). Realiza diversos estudios y proposiciones en temas relacionados con el sector industrial y de distribución de motocicletas.

**CNAE** Es la Clasificación Nacional de Actividades Económicas redactada por el instituto nacional de estadística (INE) en la que se asigna un código a cada actividad económica que se puede realizar en España. Su principal objetivo es clasificar unidades estadísticas y entidades y la posibilidad de realizar estadísticas diferenciando según la actividad económica.

**Capa** Referida a gvSIG es cada una de las entidades con información geográfica que se puede encontrar en multitud de formatos.

**Capa Raster** Se refiere a la capa que se representa por una malla o rejilla indicando cada celda un valor y representándose gráficamente cada pixel con diferentes colores.

**Capa Vectorial** Se refiere a la capa representada por vectores por formas geométricas tales como puntos, líneas, curvas o polígonos resultando capas de gran precisión a cualquier escala.

**CompeGPS** Software de gestión de mapa móvil de la empresa catalana compeGPS. Herramienta con capacidad de edición, análisis y gestión de mapas digitales y comunicación con dispositivos GPS. Novedad de visualización 3D respecto otros software.

**Datum** Es un modelo matemático con el que se proyecta la superficie de la tierra para localizar cualquier punto de ella, obteniendo diferentes coordenadas según el Datum utilizado. Cada Datum se basa en un punto de referencia (además del elipsoide y el geoide) de la Tierra con lo que en cada zona se usará un Datum adecuado a ella. El Datum define un origen y la situación de un sistema de coordenadas válido para una determinada zona de la tierra, no extrapolable a toda la superficie terrestre.

**Dbf** (dBase) es una tabla de datos en el que se registran los atributos de cada elemento. Asociado a un archivo Shp para el caso de este proyecto.

**DJ Java Decompiler** es un decompilador para Java que reconstruye el código original desde los ficheros binarios combinados CLASS, como aplicaciones Java.

**Enduro** Modalidad deportiva de motos de campo en la que se combina circulación campo a través con circuitos y obstáculos. Las motos de Enduro son como una de Cross pero con los elementos necesarios, tales como luces, escapes etc para su matriculación. El término Enduro proviene del inglés Endurance (Resistencia).

**EPSG** En gvSIG se refiere a la nomenclatura que formaliza la organización con las mismas iniciales European Petroleum Survey Group dando un código específico a cada sistema de referencia. Por ejemplo Datum ETRS89 y sistema de coordenadas UTM 30 es el EPSG 25830.

**ETRS89** (European Terrestrial Referente System 1989) es el datum geodésico espacial para adquisición, almacenamiento y análisis de datos georreferenciados. Está basado en el elipsoide SGR80 y es la base para el Sistema de Referencia Coordinado utilizando coordenadas elipsoidales.

**Geodatos** Se refiere a cualquier dato o información que tiene una componente geográfica usado en los Sig.

**Geolocalizar** Neologismo que hace referencia a conocer la ubicación geográfica de algo automáticamente.

**Georreferenciar** Es un neologismo que se refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado.

**GPS** Iniciales en inglés del sistema de posicionamiento Global (Global position System) es un sistema Global de navegación que permite localizar en todo el mundo los dispositivos GPS.

**GPS Trackmaker** Software gratuito de gestión de mapa móvil desarrollado por la brasileña Trackmaker. Es una herramienta que permite edición, análisis y gestión de mapas digitales así como comunicación con dispositivos GPS e intercambio de información con estos en diferentes formatos.

**GR** iniciales de senderos de Gran Recorrido, se refiere a itinerarios de interés cultural y paisajístico con una longitud de más de 50 Km. Están debidamente señalizados mediante marcas características de colores rojo y blanco. Normalmente nos lo encontraremos con su numeración correspondiente y el nombre que reciben por ejemplo: GR-99 o Camino natural del Ebro.

**Gvp** Formato propio de los proyectos de gvSIG en el que se encuentra la información de la organización, rutas etc del proyecto.

**GvSIG** Sistema de Información Geográfica (SIG) libre diseñado para dar solución a las necesidades relacionadas con el manejo de información geográfica. Impulsado inicialmente por la Generalitat Valenciana y actualmente desarrollado por la Asociación gvSIG que engloba distintas entidades y empresas.

**Huso** Se define un huso como las posiciones geográficas que ocupan todos los puntos comprendidos entre dos meridianos.

**IBERPIX** visor web de mapas topográficos del Instituto Geográfico Nacional.

**INE** (Instituto Nacional de Estadística) Institución oficial que se encarga de elaborar y distribuir estadísticas de España.

**Inno Setup compiler** Software gratuito para la creación de ejecutables de instalación.

**Java** Es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por Sun Microsystems.

**Jpg** Formato de compresión de imágenes tanto en color como en escala de grises de alta calidad.

**Jgw** Formato de archivo de texto ligado a un jpg en el que se indican las coordenadas necesarias para posicionarlo geográficamente ( el formato se compone de la primera y última letra del formato de imagen jpg añadiendo la w de world).

**Licencia GNU-GPL** Es una licencia creada por la Free Software Foundation orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.

**Linux** Sistema operativo de Unix.

**Martí Boada** (Sant Celoni 28 de Octubre de 1949) Geógrafo, naturalista y Doctor en ciencias ambientales. Director del estudio sobre la diagnosis de la práctica del deporte de motociclismo en espacios naturales.

**Motorland** Complejo multifuncional dedicado al mundo del motor situado en Alcañiz (Teruel). Diseñado tanto para actividades deportivas como de investigación e industria del motor.

**NCGIA** (National Center for Geographic Information and Analysis) Es una organización independiente dedicada a la investigación y educación en ciencias de información geográfica y las tecnologías asociadas, incluyendo los sistemas de información geográfica (SIG).

**NMEA** (National Marine Electronics Association) Protocolo de comunicación para equipos náuticos en un origen que en la actualidad se ha trasladado para todos los equipos GPS. Está basado en el envío de datos unidireccionales del GPS a la computadora mediante sentencias con caracteres ASCII, cada sentencia comienza con un carácter "\$" y finaliza con <CR> o <LF>.

**Notepad++** Es un editor de texto y de código de fuente libre con soporte para varios lenguajes de programación. Solo funciona en Microsoft Windows.

**Ortofoto** es el producto cartográfico georreferenciado y corregido como consecuencia de la rectificación diferencial de una imagen aérea, con la finalidad de transformar la perspectiva cónica que representa la imagen original en una proyección ortogonal. Gracias a esta rectificación que resuelve la falta de verticalidad y relieve de la imagen aérea se pueden hacer mediciones reales de la imagen tomada.

**Oziexplorer** Software australiano de gestión de mapa móvil. Es el software más extendido en la actualidad para edición, análisis y gestión de mapas digitales y comunicación con dispositivos GPS.

**Pista Forestal** Es aquella vía de comunicación que discurre total o parcialmente por áreas forestales creada expresamente para dar servicio para la protección, la vigilancia y el aprovechamiento de los terrenos forestales.

**PR** Iniciales de senderos de Pequeño Recorrido, se refiere a itinerarios de interés cultural y paisajístico con una longitud entre 10 y 50 Km. . Están debidamente señalizados mediante marcas características de colores blanco y amarillo. Normalmente se encontrarán con su numeración correspondiente , inicial de la provincia y el nombre que reciben por ejemplo: PR-Z 23 Jaulín Fuendetodos.

**Rasterización** Convertir a mapa de bits de forma que la representación se haga con una malla de pixels.

**Road-book** Libro de ruta utilizado en las competiciones de Raids que se entrega por la organización del evento. En formato papel se describen las incidencias y datos de la ruta a realizar de modo secuencial de forma que sea más fácil seguir el trayecto de la ruta.

**Rodera** Señal que deja impresa la rueda de un vehículo en el suelo.

**Shp** Formato creado por ESRI para Arcview en un principio. Se ha convertido en un formato estándar para los SIG. Es de tipo vectorial en la que se recogen datos geográficos y atributos.

**Shx** (Shape Index) Formato de archivo asociado a un shp que consiste en el índice de las entidades geométricas, permitiendo refinar las búsquedas dentro del archivo shp.

**SIG** es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión.

**SIGNA** (Sistema de Información Geográfica Nacional de España) Plataforma de información geográfica de España del instituto geográfico nacional IGN.

**SITAR** (Sistema de información territorial de Aragón) es una plataforma de información cuyo elemento aglutinador es el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón. Sitar.aragon.es

**Toc (Table of Contents)** Es la ventana que se muestra en los proyectos gvSIG con la organización de las diferentes capas. Similar al termino árbol de capas usado en herramientas CAD.

**TopoHispania** Recopilación de mapas digitales topográficos de la península ibérica de gran uso en usuarios de GPS.

**Track** Terminio inglés que significa pista , camino y que en el mundo del GPS se indica como una ruta con origen final y todo el trazado completamente definido.

**Trail** Palabra de origen inglés (camino), es una modalidad de moto de campo en la que se circula por pistas y caminos en recorridos de larga longitud.

**Ubuntu** Es una distribución Linux basada en Debian GNU/Linux que proporciona un sistema operativo con un enfoque a la facilidad de uso y de instalación del sistema.

**UTM** (Universal Transverse Mercator) Sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, se dan como coordenadas X e Y en metros.

**Vía pecuaria** Se entiende por vía pecuaria o cabañera la ruta o itinerario por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

**Vista geográfica** Referida en este caso a gvSIG es la pantalla principal de un proyecto de gvSIG en donde se muestran gráficamente las diferentes capas que lo componen.

**Waypoint** Término inglés que significa punto del camino y que en el mundo del Gps se refiere a un conjunto de coordenadas que localizan un punto en el espacio. Utilizado para marcar puntos de interés o de paso para el trazado de una ruta.

**Xml** Es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados.

## 6. Bibliografía.

AESIGYT, Asociación Española de Sistemas de Información Geográfica y Territorial (1988). *Diccionario glosario de términos SIG*. Madrid, AESIGYT. Definición y descripción de diferentes nomenclaturas usadas en los SIG.

DE VEGA TERÁN, Raúl Pablo (2008). *Rutas técnico-culturales de la Ribera Baja del Ebro*. Zaragoza, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Zaragoza. Proyecto fin de carrera, inédito.

MAKO HILL, Benjamin (2008). *El libro oficial de Ubuntu: edición 2009*. Madrid, Anaya Multimedia. Completa guía sobre el manejo de Ubuntu.

MARTÍN MARTÍN, Cesar (2000). *La energía eólica y su implantación en Aragón*. Zaragoza, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza. Proyecto fin de carrera, inédito.

NAVARRO JOVER, José Manuel (2005). *Prácticas de SIG con ArcView*. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia. Guía completa del uso de ArcView con diversos ejercicios prácticos.

OTERO PASTOR, Isabel (1999). *Paisaje, teledetección y SIG: conceptos y aplicaciones*. Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar. Información y usos de herramientas SIG.

PUCH, Carlos (2005). *GPS: Guía básica de OziExplorer y MacGPS Pro*. Madrid, Desnivel. Estudio de varias herramientas de creación de rutas con GPS.

Páginas Web:

<http://benasque.aragob.es:443/>

Página Web en la que se recoge el diario del Boletín Oficial de Aragón. Utilizado para consulta de distintas leyes que afectan al proyecto y para obtener información de autorizaciones de instalaciones energéticas en Aragón. [ Última visita: Agosto del 2011]

<http://es.wikipedia.org>

Es un proyecto para escribir comunitariamente por parte de los usuarios una enciclopedia en todos los idiomas. Fundada por Jimmy Wales y Larry Sanger. { Última visita: Agosto del 2011]

<http://motoclubtriallangreo.blogspot.com/2011/04/nuevo-informe-del-doctor-marti-boada.html>

Página Web dedicada al mundo del trial en Langreo por el Motoclub Trial Langreo. En este enlace se recoge las conclusiones del informe sobre la incidencia de la motocicleta de campo en la naturaleza, dirigido por el Doctor Martí Boada. [ Última visita: Julio del 2011]

<http://osgeo-org.1803224.n2.nabble.com/>

Página web con foros sobre distintos softwares libres de información geográfica, muy completo en el caso de gvSIG. Desarrollado por la Fundación OSGeo (Open Source Geospatial Foundation). [Última visita: Mayo del 2011]

<https://servicios.aragon.es/inasig/inicio.do?m=iniciar>

Página web del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA). Es un portal adaptado a sistema de información geográfica en el que se puede consultar las vías pecuarias y terrenos cinegéticos de Aragón. [Última visita: Agosto del 2011]

<http://195.55.247.237/saihebro/>

SAIH es el Sistema Automático de Información Hidrológica. Este portal es de la Confederación Hidrográfica del Ebro con información detallada de toda la cuenca del Ebro: Informes de infraestructuras, caudales actuales y previsiones, datos históricos.... [Última visita: Julio del 2011]

<http://spatialreference.org/>

Página que da asistencia y aclaraciones sobre los diferentes sistemas espaciales de referencia. Usado para obtener listado de códigos EPSG. Autores: Howard Butler, Christopher Schmidt, Dane Springmeyer y Josh Livni. [Última visita: Agosto del 2011]

<http://www.2y4t.com/>

Página web desarrollado por Gastronovedades S.L. . Foros con extensa información incluido uno relacionado con el manejo del GPS. [Última visita: Agosto del 2011]

<http://www2.ign.es/signa/>

Portal del instituto geográfico nacional con información geográfica de España. [Última visita: Junio del 2011]

<http://www2.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html>

Visor del instituto geográfico nacional en el que se descargan ortofotos de gran calidad de toda la geografía española. [Última visita: Abril del 2011]

<http://www.anesdor.com/>

Información sobre la industria y la motocicleta en España. Página web de la asociación nacional de empresas del sector de las dos ruedas. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.bodegaslalaguna.com/>

Página Web de Bodegas La Laguna de Longares. Información general de la bodega y contacto. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.bodegasprinur.com/>

Página Web de las Bodegas Prinur de Cariñena. Con tienda propia e información general de la denominación de origen, tiene muchos datos de sus vinos y viñedos. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.bodegasvictoria.com/>

Página Web de las Bodegas Victoria situadas en Cariñena. Da información sobre las bodegas, vinos y el edificio y sus posibilidades. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.bodegasvirgenaguila.com/>

Página Web de las Bodegas Virgen Del Aguila situadas en Paniza. Información muy detallada de sus vinos, con sus variedades de uva, viñedos y bodegas. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.boe.es/>

Sede electrónica de la Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Consultado para recoger las diferentes Leyes y decretos que regulan los Montes en España. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.carewines.com/>

Página web de Bodegas Añadas SA de Cariñena, con información sobre la bodega, sus vinos, los premios recibidos, contacto... [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.ceramicademuel.es/>

Información sobre la historia de la cerámica de Muel y de los distintos talleres artesanales actuales.

[Última visita: Julio del 2011]

<http://www.compegps.es/>

Página web oficial de CompeGPS desde donde se obtiene información del software y las descargas de las distintas versiones. [Última visita: Junio del 2011]

<http://www.covinca.es/>

Página Web de la cooperativa vitivinícola de Longares. Con datos sobre la variedad de vinos producidos, premios recibidos y contacto. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.docarinena.com/>

Página Web del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Cariñena. En ella se encuentra información del Museo del Vino de la localidad de Cariñena, así como toda la información que concierne a la denominación de origen. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.estebanmartin.com/>

Página Web de las bodegas Esteban Martín de Alfamén. Se detallan contacto y localización de la bodega, explicación de sus vinos e instalaciones de la bodega. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.elgps.com/>

Página que abarca el mundo de la navegación por el campo con GPS, con disponibilidad de tienda y documentos de gran interés. Página creada y mantenida por Antonio Rodríguez Franco. [Última visita: Agosto del 2011]

<http://www.enatica.es/>

Página web de la empresa Enática, especializada en el desarrollo de proyectos basados en energía solar fotovoltaica, con datos de diferentes instalaciones. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.epsg.org/>

Página del European Petroleum Survey Group en el que se detallan los códigos EPSG que corresponden a cada Datum y sistema de Coordenadas. Autor EPSG. [Última visita: Julio del 2011]

[http://www.fomento.gob.es/mfom/lang\\_castellano/](http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/)

Portal web del Ministerio de Fomento con información interesante para los medios de transporte tales como carreteras, datos geográficos... . [Última visita: Agosto del 2011]

<http://www.foromb.com/>

Foro de internet dedicado al mundo de la bicicleta de montaña. Apartado especial dedicado al GPS con infinidad de consultas sobre diversos temas de manejo, mapas, software... . [Última visita: Junio del 2011]

<http://www.gamesa.es/es/>

Página oficial de la empresa de aerogeneradores Gamesa. Con información de instalaciones y de los distintos productos ofertados. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.geogra.uah.es/inicio/>

Página Web del departamento de geografía de la Universidad de Alcalá. Información y explicaciones de términos y herramientas de sistemas de información geográfica. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.gisandchips.org>

Es un portal con información acerca del desarrollo de y con software libre en el ámbito de las tecnologías de información geográfica. [Última visita: Abril del 2011]

<http://www.gpstm.com/>

Sitio web oficial para descarga de versiones de GPS Trackmaker.[Última visita: Junio del 2011]

<http://www.grandesvinos.com/>

Página Web de Grandes Vinos y Viñedos SA de Cariñena, con información de las bodegas, de los vinos producidos, posibilidad de hacer un tour virtual... . [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.gvsig.org>

Página web del software gvSIG desarrollado en un principio por la Generalitat Valenciana y que en la actualidad promueve la Asociación gvSIG. Se encuentra todo sobre la aplicación gvSIG.[Última visita: Agosto del 2011]

<http://www.ignaciomarin.com/>

Página Web de las bodegas Ignacio Marín de Cariñena. Información de la histórica bodega, métodos de producción, vinos producidos y contacto. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.ine.es/>

Página web del instituto nacional de estadística. Información y catálogo de mapas de los municipios de España. Autor INE. [Última visita: Marzo del 2011]

<http://www.jordandeasso.com/>

Página Web de Bodegas Jordán de Asso situadas en Aguarón. Información general de la bodega y de sus vinos y tienda online donde poder adquirir productos de las bodegas.[Última visita: Julio del 2011]

<http://www.lagarnacha.com/>

Página Web de la tienda situada en la calle Reina Fabiola de Zaragoza. Además de ofrecer productos, cursos, catas etc. muestra información detallada de las bodegas de las diferentes denominaciones de origen de vino aragonesas.[Última visita: Julio del 2011]

<http://www.mappinginteractivo.com/>

Revista de ciencias de la tierra dedicada, especialmente, a la cartografía, la teledetección y los sistemas de información geográfica. Desarrollado por R&A Marketing.[Última visita: Junio del 2011]

<http://www.ozexplorer.com/>

Página web oficial de Oziexplorer, con información para su manejo y sitio de descargas de las distintas versiones y actualizaciones. [Última visita: Junio del 2011]

<http://www.rankingsolar.com/>

Principal portal de información sobre proyectos solares en España, se obtiene información e imágenes de distintos parques fotovoltaicos de la comarca. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.sanvalero.com/>

Página Web del Grupo Bodegas San Valero de Cariñena. Contiene información de sus vinos y de las bodegas, además de tienda on-line donde adquirir productos. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.solardeurbezo.es/>

Página Web de las Bodegas Solar de Urbezo de Cariñena. Contacto e información de sus vinos y bodegas. Además se dispone de tienda on-line para adquirir sus productos. [Última visita: Julio del 2011]

<http://www.ubuntu-es.org/>

Portal en español de Ubuntu y todo lo que le rodea. Foro con multitud de cuestiones de manejo de la distribución Ubuntu. [Última visita: Agosto del 2011]

<http://www.vestas.com/>

Página web oficial de la empresa de aerogeneradores Vestas. Con información sobre sus instalaciones y productos. [Última visita: Julio del 2011]

## **7. Documentos Adicionales.**

**Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.**

*Artículo 54 bis. Acceso público.*

*1.El acceso público a los montes podrá ser objeto de regulación por las Administraciones Públicas competentes.*

*2.La circulación con vehículos a motor por pistas forestales situadas fuera de la red de carreteras quedará limitada a las servidumbres de paso que hubiera lugar, la gestión agroforestal y las labores de vigilancia y extinción de las Administraciones Públicas competentes. Excepcionalmente, podrá autorizarse por la Administración Forestal el tránsito abierto motorizado cuando se compruebe la adecuación del vial, la correcta señalización del acceso, la aceptación por los titulares, la asunción del mantenimiento y de la responsabilidad civil.*

*3.El acceso de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión podrá limitarse en las zonas de alto riesgo previstas en el artículo cuando el riesgo de incendio así lo aconseje, haciéndose público este extremo de forma fehaciente.*

*CAPÍTULO IV.*

*ACTIVIDADES Y USOS SOCIALES.*

*Artículo 86. Actividades y uso público de los montes.*

*1. El Gobierno de Aragón regulará las actividades no lucrativas y las condiciones del acceso público a los montes conforme a lo dispuesto en la presente Ley.*

*2. Los montes integrantes del dominio público forestal estarán sujetos al uso común, general, público y gratuito cuando las actividades a desarrollar tengan finalidad recreativa, cultural o educativa no lucrativa, sometida a la normativa vigente, a los correspondientes instrumentos de gestión, así como a las instrucciones que pudieran impartir los agentes de protección de la naturaleza a tal fin.*

*3. Ese uso común y general, público y gratuito de los montes del dominio público forestal deberá ser respetuoso con el medio natural y compatible con las concesiones o derechos previamente otorgados sobre el uso del monte y de los aprovechamientos de cualquier naturaleza a que su explotación dé lugar.*

*Artículo 87. Uso cultural, turístico y recreativo de los montes públicos.*

*1. La Administración pública competente promoverá el uso cultural, turístico, educativo y recreativo de los montes públicos que sea adecuado y compatible con su conservación. A tal efecto, impulsará áreas, núcleos o itinerarios recreativos, zonas de acampada, campamentos, aulas de la naturaleza o cualquier otro tipo de infraestructura recreativa.*

*2. El departamento competente en materia de medio ambiente elaborará y mantendrá actualizado un inventario de áreas recreativas en los montes públicos y adoptará las medidas necesarias para su adecuada utilización, mantenimiento y mejora.*

*3. El uso de algunas infraestructuras o instalaciones de carácter recreativo, cultural o turístico podrá requerir el abono de una cantidad previamente regulada por la Administración pública competente.*

*Artículo 88. Prohibiciones o limitaciones de ciertos usos.*

*1. El uso del fuego en los montes y zonas cercanas se someterá a las prohibiciones y limitaciones que el departamento competente en materia de medio ambiente determine.*

*2. En los montes demaniales y en los montes protectores, el departamento competente en materia de medio ambiente podrá establecer prohibiciones o limitaciones para la acampada y el acceso de personas y vehículos, el uso de elementos o actividades productoras de ruido o cualesquiera otras actividades que puedan afectar a los valores naturales del monte, incrementar los riesgos que amenazan su conservación o, en su caso, impedir o condicionar los aprovechamientos autorizados.*

*3. Se considerará uso común especial la celebración de actos que conlleven una afluencia de público indeterminada, y estará sujeta a lo dispuesto en el correspondiente instrumento de gestión cuando tengan carácter tradicional y periódico. En ausencia de dicho instrumento o cuando tengan carácter ocasional, requerirán previa autorización administrativa, que será en todo caso temporal, y nunca podrá excluir el uso común general.*

*Artículo 89. Acceso a los montes.*

*1. Sin perjuicio de las servidumbres y derechos existentes, el acceso de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, podrá limitarse mediante resolución administrativa por razones de conservación de recursos o valores naturales o prevención de incendios forestales. Las limitaciones deberán hacerse públicas de forma fehaciente.*

*2. Salvo por razones de gestión y vigilancia o previa autorización administrativa expresa, queda prohibida la circulación de vehículos a motor recorriendo terrenos de monte de cualquier titularidad fuera de los caminos o pistas forestales existentes.*

*Artículo 90. Régimen de uso de las pistas forestales.*

*1. La circulación con vehículos a motor por pistas forestales se limitará a las funciones de gestión, incluyendo la vigilancia, extinción de incendios forestales y realización de aprovechamientos forestales y a los usos amparados por las servidumbres y derechos existentes.*

*2. Excepcionalmente, el departamento competente en materia de medio ambiente podrá autorizar el tránsito abierto motorizado cuando se compruebe la adecuación del vial, la correcta señalización del acceso, la aceptación por los titulares, la asunción del mantenimiento y de la responsabilidad civil, en la forma que reglamentariamente se determine.*

[...]

[...]

#### *Artículo 117*

*l. La circulación con vehículos a motor atravesando terrenos de monte fuera de las carreteras, caminos, pistas o cualquier infraestructura utilizable a tal fin, excepto cuando haya sido expresamente autorizada.*

*m. La realización de pruebas o competiciones deportivas y recorridos organizados con vehículos a motor sin la correspondiente autorización administrativa.*

[...]

#### *DISPOSICIÓN ADICIONAL OCTAVA. Inventario de pistas forestales.*

*1. El Departamento de Medio Ambiente elaborará un inventario de pistas forestales en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, que deberá mantener actualizado, incluyendo, para cada pista o tramo individualizado de su trazado, su representación cartográfica, la información referente a su titularidad, las servidumbres a las que se afecta y las condiciones de acceso libre o restringido para el público y para la circulación de vehículos de motor.*

*2. A tal fin, los propietarios de los montes, cualquiera que sea su titularidad, deberán poner en conocimiento del Departamento de Medio Ambiente, directamente o a requerimiento de la Administración, los datos de los que dispongan y que deban incluirse en el inventario.*

#### ***Ley 10/2005, de 11 de Noviembre, de vías pecuarias de Aragón.***

##### *Artículo 4. Concepto de vía pecuaria y destino.*

*1. Se entiende por vías pecuarias o cabañeras las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.*

*2. Las vías pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles, complementarios y especiales en términos acordes con su naturaleza y sus fines, garantizando la conservación de la naturaleza, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural.*

3. A todos los efectos previstos en la presente Ley, tienen la consideración de vías pecuarias las balsas, abrevaderos, sesteaderos, descansaderos, refugios, corrales, puentes y cualesquiera otras instalaciones o terrenos anexos a las mismas y destinados al tránsito y uso ganadero.

[...]

*Artículo 35. Uso de vehículos motorizados.*

1. Podrán transitar por la vía pecuaria los vehículos y maquinaria que se destinen al ejercicio de las actividades agrícolas, ganaderas o forestales, respetando el paso prioritario de los ganados.

2. Excepcionalmente se podrá autorizar por el Departamento competente en materia de vías pecuarias o, en su caso, por la comarca, cuando el trazado de la vía discorra íntegramente por su territorio, el tránsito de vehículos motorizados que estén al servicio de establecimientos turísticos, culturales y educativos que radiquen en el medio rural o de otros vehículos motorizados cuando su desplazamiento no obedezca a razones deportivas, quedando excluidas de dicha autorización las vías pecuarias en el momento de transitar el ganado y aquellas otras que revistan interés ecológico o cultural.

3. Cuando la circulación de vehículos motorizados esté vinculada a una actividad de servicios, la autorización prevista en el apartado segundo de este artículo se sustituirá por la declaración responsable prevista en el artículo 71 bis de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. La declaración responsable deberá presentarse con un periodo mínimo de antelación de quince días, ante el Servicio Provincial correspondiente o, en su caso, la comarca que deberán comprobar la compatibilidad de la circulación del vehículo motorizado con lo establecido en el apartado segundo del artículo 4.

4. Cualquier desplazamiento que se realice en un vehículo motorizado deberá evitar la destrucción de la vegetación y del pastizal que exista en la vía pecuaria, circular a una velocidad adecuada a las condiciones de la vía y ceder el paso a los ganados en tránsito sin que pueda ser desviado ni quede sujeto a interrupción.

[...]

[...]

*Artículo 38. Usos especiales.*

*1. Estarán sujetas a autorización previa las siguientes actividades:*

- a. Las que desarrollen en las vías pecuarias las personas o entidades, tengan o no ánimo de lucro, como organizadoras de actividades recreativas, deportivas, culturales y educativas de sus socios o afiliados y terceros.*
- b. La celebración en las vías pecuarias de pruebas y competiciones deportivas y otras rurales o tradicionales.*

*2. Las autorizaciones para los usos especiales que se refieren en el anterior apartado se otorgarán por el Departamento competente en materia de vías pecuarias o, en su caso, por la comarca, a solicitud de las federaciones o asociaciones deportivas, de asociaciones cuyo fin sea la defensa del medio ambiente, culturales o educativas y, en general, de cualquier persona que acredite un interés legítimo en relación con la actividad para la que se solicita el permiso de uso.*

*3. El plazo para la resolución y notificación del procedimiento será de tres meses desde la fecha de la presentación de la solicitud, transcurrido el cual sin resolución expresa y notificación al interesado se entenderá desestimada aquélla.*

*4. La autorización se entenderá otorgada sin perjuicio de todas aquellas que sean necesarias para la realización de la actividad y comprenderá, asimismo, la autorización para ocupar los terrenos de la vía pecuaria mediante las instalaciones accesorias, que no conlleven obras de fábrica, que sean precisas para el desarrollo de la actividad para la que se interesa, caducando de oficio a los tres meses a contar desde la fecha de su otorgamiento.*

*5. Cuando la actividad se promueva por una Administración pública distinta de la de la Comunidad Autónoma o, en su caso, de la comarca que gestiona la vía pecuaria, bastará su mera comunicación con una antelación de dos meses a la fecha de comienzo de la actividad o de la celebración del evento.*

**DECRETO 96/1990, de 26 de junio, de la Diputación General de Aragón.**

*Artículo 1.*

*1. Con carácter general, la circulación de todo tipo de vehículos a motor en los montes, bajo la gestión directa del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, como son los transferidos a la Comunidad Autónoma de Aragón, los declarados de utilidad pública y los consorciados y conveniados, se permite en todos aquellos caminos forestales que no se hayan determinado ni señalizado como prohibidos. En todo caso, no se autorizará la modalidad "campo a través".*

*2. La circulación rodada por tales lugares se realizará en las condiciones que se señalen, debiendo, en todo caso, estar equipados los vehículos con el dispositivo silenciador propio de su homologación, sin sobrepasar los límites admisibles de nivel sonoro, además de cumplir lo que establece la legislación vigente sobre prevención de incendios forestales. La velocidad máxima admisible en los citados caminos forestales será de 30 kilómetros por hora, y no se admitirá, como norma general, el tránsito de caravanas de vehículos, entendiéndose por caravana, a estos efectos, el paso sucesivo de más de 5 vehículos a motor que, en todo caso, deberán ir separados por una distancia mínima de 150 metros. En el caso de que, sin previo acuerdo, se produjera una concentración "de facto", superior a 5 vehículos a motor, la Guardería de Conservación de la Naturaleza queda autorizada a establecer una diferencia horaria, entre uno y otro grupo, compuesto como máximo por 5 vehículos, de media hora como mínimo.*

*Artículo 2.*

*No obstante lo dispuesto en el artículo anterior, la circulación de vehículos a motor en los montes bajo la gestión directa del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, en aquellos caminos forestales determinados y señalizados como prohibidos, estará permitida siempre que sea necesario para realizar funciones de vigilancia u otras relacionadas con la gestión técnica de los predios, reservadas a personal de las distintas Administraciones, o cuando fuera preciso para la ejecución de los aprovechamiento, obras, trabajos y actividades científicas y educativas que se realicen dentro de dichos montes, así como en casos de emergencia o de fuerza mayor.*

### *Artículo 3.*

*1. Será necesaria la correspondiente autorización administrativa en aquellos casos, previstos en el artículo 1.2 de este Decreto, en los que se desee transitar en caravana de vehículos, es decir, la circulación de más de 5 vehículos a motor en caminos forestales no prohibidos, o en los supuestos, señalados en el artículo 2, que fueran preciso para la ejecución de los aprovechamiento, obras, trabajos y actividades científicas y educativas que se realicen dentro de dichos montes.*

*2. La autorización administrativa, a que hace referencia el apartado anterior, se concederá previo escrito de solicitud, debidamente justificado, dirigido al servicio Provincia de Agricultura, Ganadería y Montes correspondiente, con una antelación mínima de un mes al del comienzo previsto de la actividad solicitada. En el caso de que el recorrido o itinerario, cuya autorización se solicite, afecte a más de una provincia, la petición se dirigirá a la Dirección General de Ordenación Rural.*

*3. En el caso de que la actividad solicitada fuera la de transitar en caravana de vehículos, por caminos forestales no prohibidos, la petición deberá incluir, además, documentación en la que se hará constar: fecha de realización, duración de la misma, número de participantes, tipo y número de vehículos , itinerario o recorrido y, finalmente, medios organizativos y auxiliares con los que cuenta. Cuando las circunstancias así lo aconsejen, se podrá exigir el depósito de una fianza como garantía de los posibles daños y perjuicios que se pudieran ocasionar.*

### *Artículo 4.*

*Cuando se organicen pruebas deportivas de competición con vehículos a motor en lugares o zonas ya específicamente acondicionados para ello, dentro de los montes y predios forestales bajo la gestión directa de la Diputación General de Aragón, con independencia de los trámites que sean preceptivos y aún estando en posesión de la licencia federativa, se deberá dar cuenta de las mismas a la Jefatura del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Montes correspondiente, con una antelación mínima de quince días, que podrá adoptar y exigir el cumplimiento de un condicionado para el control y salvaguarda de los citados espacios.*

#### *Artículo 5.*

*El incumplimiento o la inobservancia de lo dispuesto en este Decreto, será sancionado de acuerdo con lo previsto en los artículos 81 y siguientes de la Ley de Montes de 8 de junio de 1957, y en los artículos 407 y siguientes del Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 485/ 1962, de 22 de febrero, y sin perjuicio de la posible aplicación de lo previsto en la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y sus disposiciones reglamentarias, así como la legislación sobre incendios forestales.*

#### *DISPOSICIONES TRANSITORIAS*

##### *Primera.*

*Se establece un plazo de seis meses, contados a partir de la publicación del presente Decreto, para que por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, previa consulta a los titulares de montes públicos y consorciados, se determinen y señalicen los caminos forestales que quedan prohibidos, con carácter general, a la circulación de vehículos a motor, de acuerdo con lo señalado en el artículo 1 de este Decreto e, igualmente, se indique la duración o el tiempo que subsiste dicha prohibición.*

##### *Segunda.*

*Durante el indicado plazo de seis meses, hasta la señalización reglamentaria, queda sometida a la petición y autorización previas, toda circulación en caravana, con vehículos a motor, en los montes bajo la gestión directa del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes; entendiéndose por caravana, a estos efectos, el paso sucesivo de más de 5 vehículos a motor.*

#### *DISPOSICIONES FINALES*

##### *Primera.*

*Se faculta al Consejero de Agricultura, Ganadería y Montes para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y ejecución del presente Decreto.*

##### *Segunda.*

*El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el "Boletín Oficial de Aragón".*