



gvSIG 1.1.x

Extensión de publicación (BN14)

Manual de usuario Versión 1





Conselleria de Infraestructuras y Transporte

C/ Blasco Ibáñez Nº 50 ,

46010 VALENCIA

E-Mail : gvsig@gva.es

Web: www.cit.gva.es

Web del proyecto: <http://www.gvsig.gva.es>

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipo hardware etc..., que aparecen en este manual son marcas registradas de sus respectivas compañías u organizaciones.

© 2008 Conselleria de Infraestructuras y Transporte

Este manual se distribuye con la licencia GNU GPL2.



Índice de contenido

1	Introducción.....	4
2	Requisitos previos a la instalación.....	4
3	Instalación.....	7
4	Cómo publicar un documento.....	8
4.1	Crear documento para publicar.....	8
4.2	Selección del servidor y servicio.....	10
4.3	Parámetros del servidor.....	12
4.4	Parámetros del servicio.....	14
4.5	Añadir recursos a la publicación.....	15
4.6	Parámetros del recurso remoto.....	15
4.7	Generación de la configuración.....	17
4.8	Propiedades de la publicación.....	17
5	Algunos procesos de utilidad	18
5.1	Crear un mosaico de imágenes.....	18
6	Limitaciones y problemas conocidos.....	19

1 Publicación

1 Introducción

El objetivo de esta herramienta es dotar a gvSIG de la capacidad de publicar la información que se está manipulando en la vista en un servidor que implementa servicios OGC como **WMS**, **WCS** o **WFS**. Básicamente esta nueva funcionalidad de gvSIG permite generar las configuraciones de los siguientes servicios:

- Mapserver 5.x WMS con fuentes de datos ráster, shapefiles y PostGIS
- Mapserver 5.x WFS con fuentes de datos shapefiles y PostGIS
- Mapserver 5.x WCS con fuentes de datos ráster
- Geoserver 1.5.4 WFS con fuentes de datos PostGIS y shapefiles

En resumen, esta extensión permite al usuario publicar en un servicio **OGC** estándar la información cartográfica que está visualizando en una vista de gvSIG, para así poder acceder a los recursos cartográficos de forma remota.

2 Requisitos previos a la instalación

Esta versión de la extensión de publicación se ha testado con la versión 1.1.x de gvSIG y para comprobar su funcionamiento necesitará tener instalado Mapserver 5.x y/o Geoserver 1.5.4. A continuación se muestran unos procedimientos sencillos para poder instalar los servidores Mapserver y Geoserver tanto en Ubuntu-linux como en Windows XP. Hay que destacar que estos procedimientos tienen la finalidad de realizar una instalación básica para poder probar la extensión, en ningún momento se tratan de instalaciones recomendadas para entornos en producción.

Instalación de Mapserver:

- **En Windows**

Esto puede realizarse de distintas maneras, pero la más sencilla es descargar el paquete MS4W desde: <http://maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html>

MS4W (MapServer For Windows) es un paquete que incluye Apache, PHP, el mismo MapServer y algunas utilidades. Al descargar MS4W tendrá un archivo .zip que deberá descomprimir directamente en el disco C: de su máquina, debiendo quedar un directorio llamado c:ms4w al hacerlo. Por último, ejecute el archivo apache-install.bat. Tras estos pasos, se habrá creado un servicio de windows que inicia el servidor web Apache cuando arranca su ordenador. La URL del servidor Mapserver recién instalado será: <http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe>

- **En Linux**

Abrimos un intérprete de comandos y ejecutamos: `sudo aptitude install apache2 cgi-mapserver` Con este simple comando tendremos instalado Mapserver en la URL: <http://localhost/cgi-bin/mapserv>

Nota: Con este binario no hay compatibilidad con las fuentes de datos raster ecw y mrsid. Para obtener dicha compatibilidad deberá compilar los fuentes de Mapserver.

Instalación de Geoserver:

Geoserver ofrece distintos binarios para su instalación, cada uno según la plataforma en la que deseemos instalarlo. En su página web de descarga (<http://geoserver.org/display/GEOS/Stable>) podemos encontrar los siguientes tipos de binarios:

- . EXE: Ejecutable de Windows que instala Geoserver con un contenedor de servlets (Jetty) integrado
- . BIN: fichero comprimido (zip) que contiene los binarios para poder ejecutarse tanto en Linux como en Windows. También incorpora el servidor Jetty.
- . WAR: Web Archive que contiene la aplicación web Geoserver lista para desplegarse en un contenedor de servlets como Tomcat.

- **En Windows**

- Descargue el fichero geoserver-1.5.4.exe y ejecútelo.
- La aplicación buscará un JDK instalado, en el caso de no encontrarlo deberá instalarlo.

- Acepte la licencia.
 - Seleccione el directorio de instalación (puede dejar el directorio por defecto).
 - Seleccione el directorio que contiene la configuración (útil para migraciones entre versiones). Si es la primera vez que se instala Geoserver, pulse "Siguiente".
 - Indique el lugar donde se generará el menú de Geoserver. Puede dejar la opción por defecto.
 - Para comprobar la correcta instalación, ejecute en el menú de Geoserver "Start Geoserver". Si seleccionó la opción por defecto en la creación de los menús, se encontrará en Inicio → Todos los programas → Geoserver 1.5.4 → Start Geoserver. Una vez arrancado, abra la página web <http://localhost:8080/geoserver> para comprobar la correcta instalación.
- **En Linux**
 - Descargamos el fichero geoserver-1.5.4.bin.zip.
 - Lo descomprimimos.
 - Debemos indicarle dos variables de entorno: JAVA_HOME y GEOSERVER_DATA_DIR. Una opción para hacer esto es editar el fichero geoserver/bin/startup.sh y añadiéndole al inicio del mismo esos parámetros, por ejemplo:

```
JAVA_HOME=/home/usuario/gvSIG/jre/1.5.0_12
```

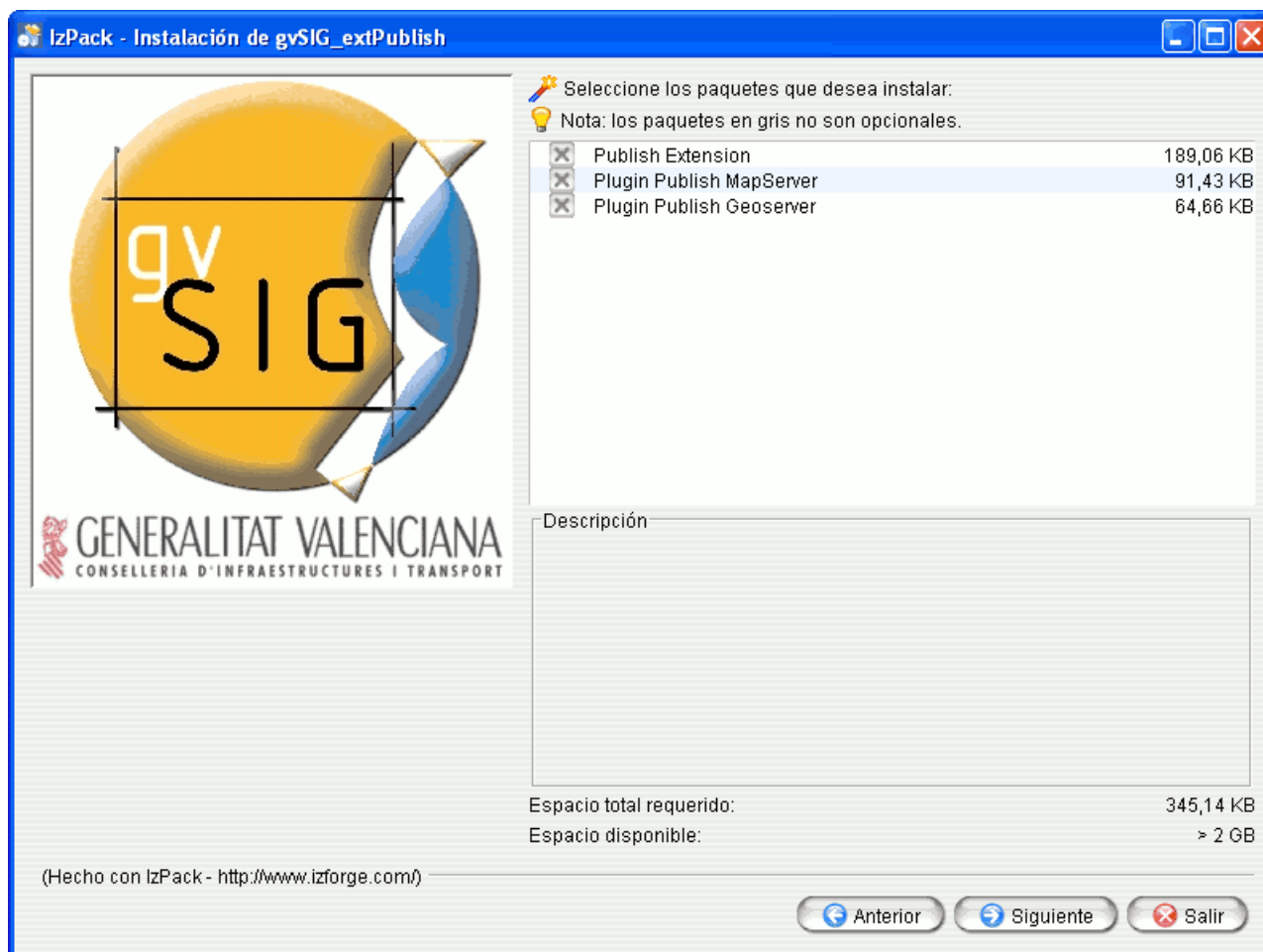
```
GEOSERVER_DATA_DIR= directorio de configuración que  
elijamos
```

Otra opción es definir las variables de entorno antes de la ejecución con el comando *export*.
 - Para arrancar Geoserver, ejecutar en un intérprete de comandos bin/startup.sh, dentro del directorio donde se encuentre instalado.

3 Instalación

Para realizar la instalación, deberá seguir los mismos pasos que en la instalación de cualquier extensión de gvSIG. Es decir, debemos descargar el fichero de la extensión de Publicación de la web de gvSIG (www.gva.gvsig.es) correspondiente al sistema operativo que estemos utilizando, y ejecutarlo.

Nota: El proceso de instalación no encuentra automáticamente el directorio donde se halla instalada la versión correcta de la aplicación, por lo que hay que indicarlo manualmente. Por ejemplo, en Windows XP el directorio podría ser C:/Archivos de programa/gvSIG_1.1, y en Linux /home/usuario/gvSIG_1.1



4 *Cómo publicar un documento*

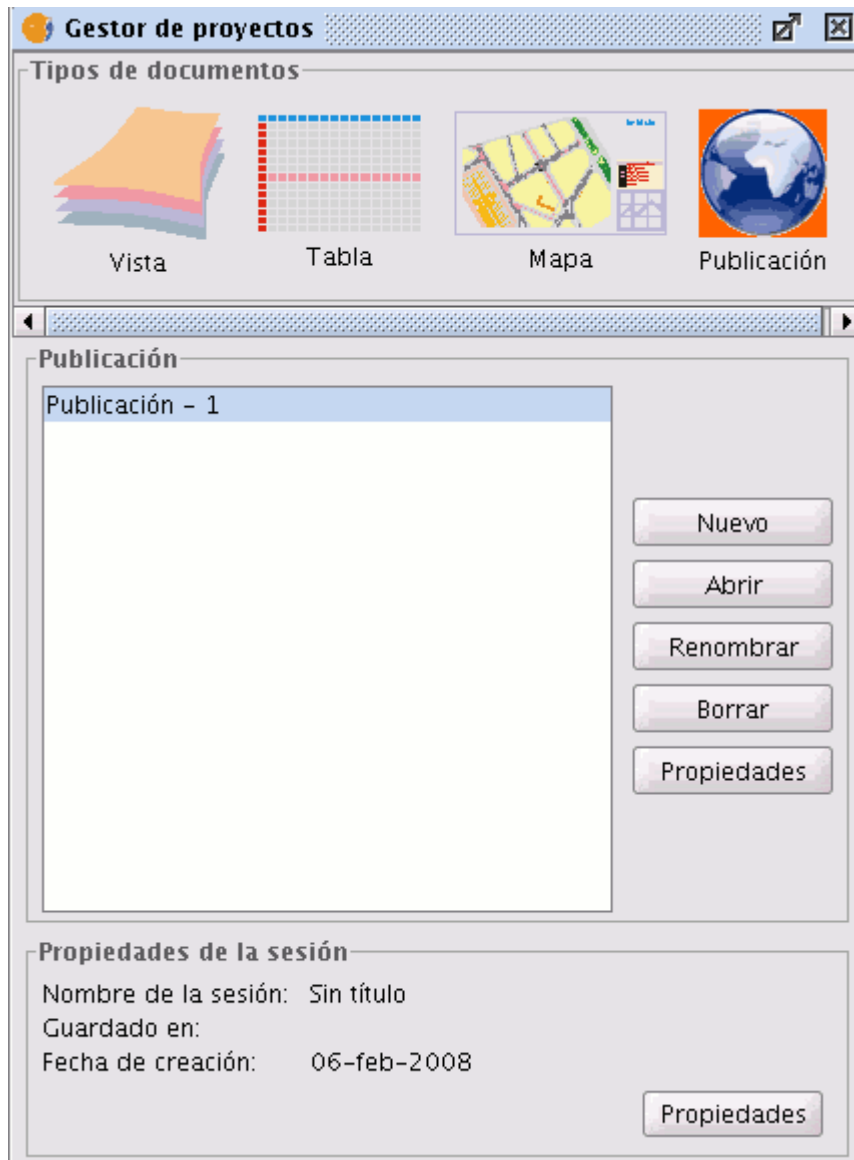
La publicación consiste en los siguientes pasos:

- Configuración de las vistas de gvSIG con las fuentes de datos y leyendas asociadas (para el caso de WMS) que se desea publicar.
- Creación de un documento de publicación.
- Selección del servidor y servicio a configurar.
- Configuración de los parámetros específicos del servidor
- Configuración de los parámetros específicos del servicio
- Adición de los recursos a publicar provenientes de las vistas de gvSIG.
- Configuración de los parámetros específicos de cada uno de los recursos.
- Generación de la configuración.

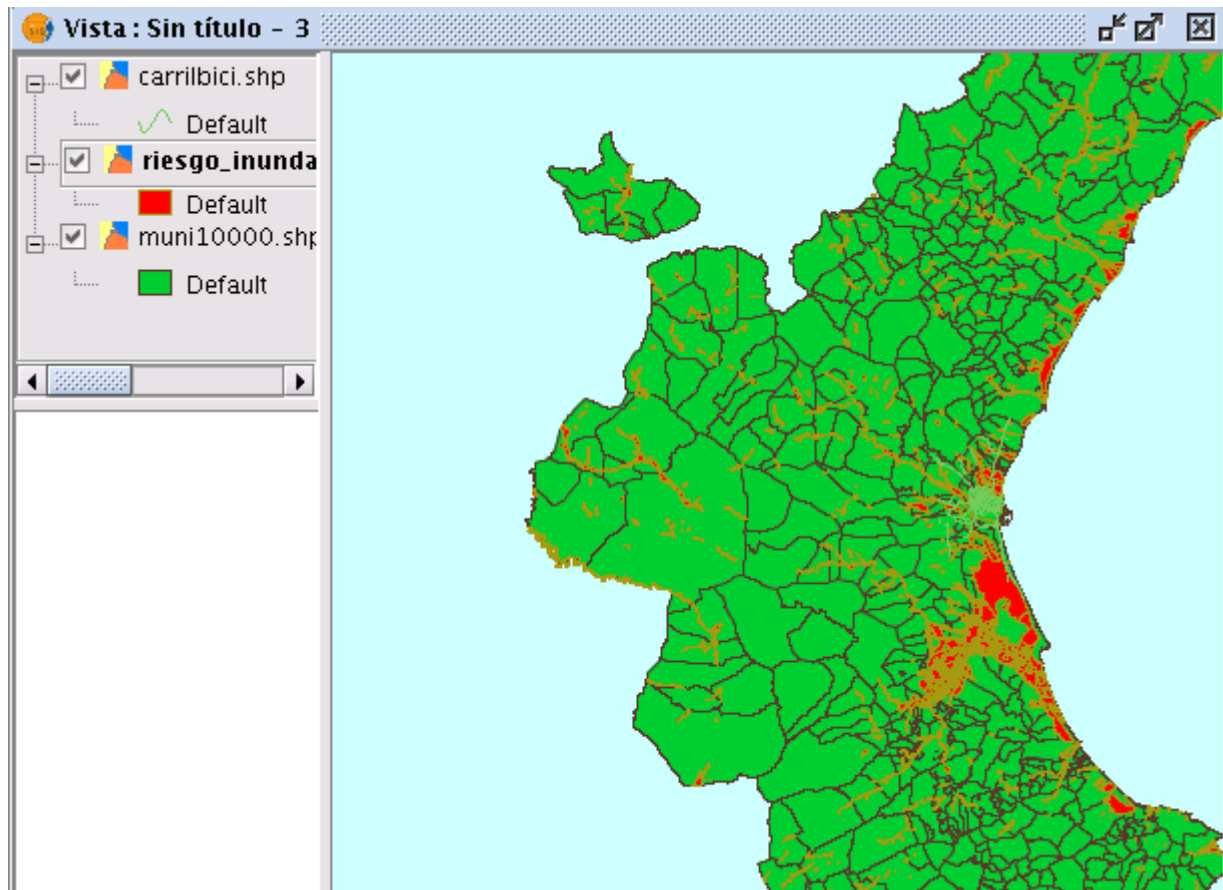
Por otra parte, habrá que tener en cuenta que las fuentes de datos deben estar accesibles tanto desde gvSIG como desde el servidor. Por ejemplo, los ficheros deberán tener permisos de lectura para el usuario que ejecuta el CGI de Mapserver.

4.1 **Crear documento para publicar**

Arrancamos gvSIG y abrimos el Gestor de Proyectos. Si el proceso de instalación ha sido correcto, veremos que se ha añadido un nuevo tipo de documento: Publicación.



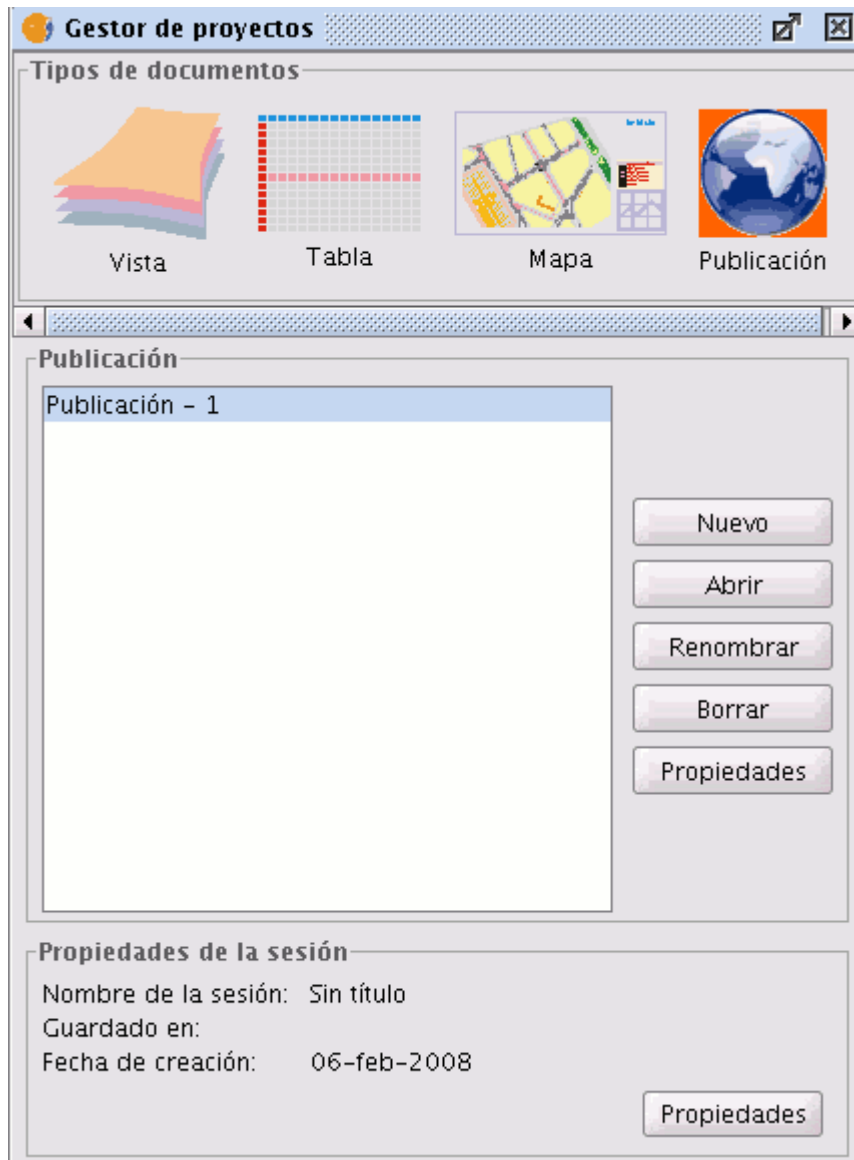
En primer lugar, abrimos una Vista de gvSIG y cargamos los recursos o capas deseados, que posteriormente serán publicadas mediante WMS, WFS o WCS. Dichas capas pueden ser tanto ráster (imágenes) como vectoriales.



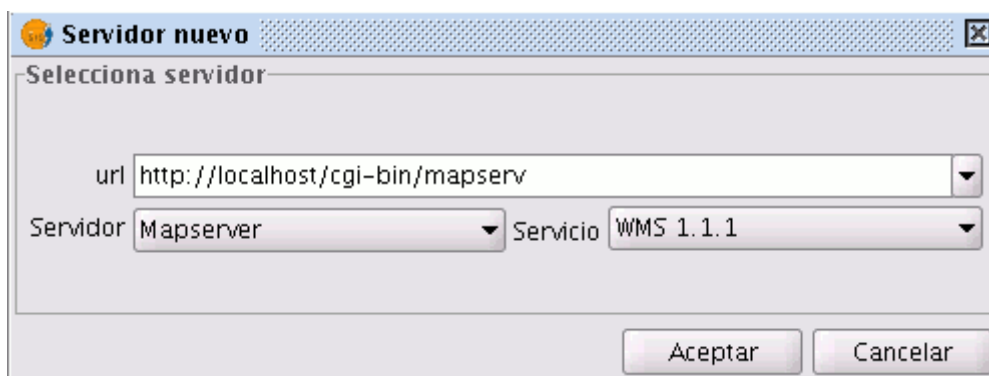
4.2 Selección del servidor y servicio

Tras configurar cada una de las vistas que deseamos publicar, para realizar una publicación siga las siguientes instrucciones:

- Seleccione el tipo de documento *Publicación* en el Gestor de proyectos y pulse el botón Nuevo.



- Seleccione la publicación y pulse el botón Abrir, gvSIG le mostrará una pantalla donde podrá elegir el servidor y servicio a configurar.



- Indique la URL del servidor que desea configurar, por ejemplo <http://localhost/cgi-bin/mapserv> o <http://localhost:8080/geoserver>
- Seleccione el tipo de servidor y servicio.
- Pulse Aceptar para configurar los parámetros específicos de la publicación. En función del servidor y servicio seleccionado deberá configurar sus parámetros específicos. A continuación se detallan las posibles opciones.

4.3 Parámetros del servidor

Tras seleccionar el servidor y servicio, gvSIG le mostrará una pantalla con tres pestañas para que vaya indicando los parámetros específicos de cada uno de los componentes de una publicación, el servidor, el servicio y los recursos remotos accesibles a través del servicio. Además, cada una de las pestañas, la podremos dividir en información básica y opciones avanzadas. Para visualizar estas últimas, seleccione el *checkbox* llamado *Opciones avanzadas*. Veamos a continuación los distintos parámetros que pueden definirse para cada uno de los servidores.

Mapserver

Los parámetros básicos para la configuración de Mapserver son los siguientes:

- *Fichero de configuración*: Se trata del fichero .map (mapfile) donde se generará la configuración. En el directorio donde está situado este fichero se generarán también otros ficheros para el correcto funcionamiento del servicio. Estos ficheros son el de símbolos (nombre_mapfile.sym), el de fuentes (fonts.txt), una fuente true type (Vera.ttf) y los iconos definidos en un etiquetado de símbolos puntuales.



En cuanto a las opciones avanzadas, tenemos:

- *Depuración* : Active esta opción para volcar la traza de ejecución de Mapserver en el fichero de log del servidor web.
- *Directorio temporal* : Algunas peticiones al CGI de Mapserver requieren la generación de ficheros temporales. Por defecto estos ficheros se escribirán en el mismo directorio en el que se encuentra el mapfile, sin embargo, mediante esta opción, podrá elegir el directorio temporal para generar dichos ficheros. En linux suele emplearse el directorio */var/tmp* (con permiso de escritura para todos los usuarios del sistema) y recuerde que, si elige otro directorio, el usuario que ejecuta el CGI (típicamente *www-data*) deberá tener permisos de escritura en él.

NOTA: Actualmente, únicamente el servicio WCS genera ficheros temporales.

- *Directorio de datos* : Esta opción sirve para definir el parámetro *SHAPEPATH* en el mapfile. La extensión de publicación utiliza rutas absolutas para localizar los ficheros, por tanto, esta opción será de utilidad únicamente cuando se utilice un mosaico de imágenes cuya fuente de datos utiliza rutas relativas en el campo de localización de las imágenes.

Geoserver

Los parámetros básicos de configuración de Geoserver son los siguientes:

- *Usuario y contraseña* : Se trata del usuario y contraseña que se necesitará para acceder a la aplicación web de configuración de Geoserver
- *Directorio de configuración* : Directorio que se creará con la configuración necesaria para la ejecución de Geoserver. Tras generar la publicación, para que Geoserver utilice la configuración generada por la extensión, deberá cambiar el valor de la variable de entorno *\$GEOSERVER_DATA_DIR* para que apunte a este directorio.

En cuanto a las opciones avanzadas tenemos las siguientes:

- *Máx. features* : Máximo número de geometrías que puede devolver Geoserver en una petición GetFeature.
- *Nivel de log* : Cantidad de información que Geoserver escribirá en el fichero de log

del contenedor de servlets. El valor *SEVERE* sólo escribirá los fallos más importante mientras que el valor *FINEST* será el que mayor cantidad de información volcará al fichero de log.



4.4 Parámetros del servicio

Tras configurar el servidor, deberá indicar los parámetros del **servicio**.

Los parámetros básicos para todos los servicios son los siguientes:

- *Título*: título identificativo del servicio
- *Resumen*: descripción del servicio
- *Online resource*: URL del servicio. Por ejemplo en Mapserver, si no indicamos la variable de entorno \$MS_MAPFILE, tendremos que especificar la máquina, la ruta el CGI de mapserver y la ruta al fichero mapfile (p.ej <http://servidor.com/cgi-bin/mapserv?map=/etc/mapserver/wms.map>). Es importante destacar que en este caso, la ruta al fichero mapfile coincidirá con la ruta donde generamos dicho fichero.

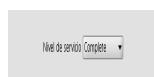


Respecto a las opciones avanzadas, en esta versión sólo podremos configurarlas en los siguientes servicios:

Geoserver WFS

- *Nivel de servicio*: Se trata del modo de trabajo del servicio WFS, en función de cada nivel se permitirán unas operaciones de la norma WFS:
 - *Basic* : Nivel básico. Permite las operaciones *GetCapabilities*, *DescribeFeature* y *GetFeature*
 - *Transactional* : Nivel transaccional. Permite las operaciones básicas más la operación *Transaction*
 - *Complete* : Nivel completo. Permite las operaciones del nivel

transaccional más la operación *GetFeatureWithLock*



4.5 Añadir recursos a la publicación

Una vez configurado el servidor y el servicio, añadiremos recursos a la publicación. Por recursos se entienden cualquier tipo de entidad que podemos tratar con gvSIG y que es susceptible a convertirse en un recurso remoto accesible a través de un servicio web como layers WMS, featureTypes WFS o coverages WCS. En esta versión los recursos de gvSIG que podemos publicar son las vistas y sus capas.

Para añadir recursos a la publicación pulse el botón "Añadir recursos", aparecerá una pantalla con las vistas y las capas, seleccione una capa o directamente toda una vista. Finalmente pulse el botón "Añadir".



4.6 Parámetros del recurso remoto

De igual forma que los servidores y los servicios, tendremos la posibilidad de configurar unos parámetros básicos y avanzados. En este caso a la izquierda del asistente dispondremos de un árbol que nos permitirá navegar por los recursos remotos y a la derecha la información de dichos parámetros.

Veamos en primer lugar los parámetros básicos que comparten todos los recursos remotos implementados en esta versión.

- **Nombre:** Nombre único que identifica el recurso remoto. Lo genera automáticamente gvSIG y lo utiliza el cliente del servicio de forma transparente para el usuario.

NOTA: En Mapserver, el nombre del recurso es el nombre de la capa definido en la vista de gvSIG, por tanto, el usuario puede controlar dicho parámetro. Por contra, en Geoserver, el nombre del recurso es generado automáticamente y no se puede modificar.

- *Título*: Conjunto de palabras que permiten al usuario identificar el recurso remoto.
- *Resumen*: Descripción del recurso remoto.

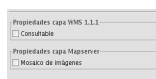
Por otra parte y como puede apreciarse en la siguiente figura disponemos de dos operaciones básicas para añadir y eliminar recursos remotos de la publicación.



Los parámetros avanzados de los que se dispone en esta versión se detallan a continuación.

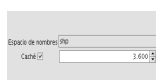
Mapserver WMS

- *Consultable*: Habilita la operación *GetFeatureInfo* para poder consultar los valores alfanuméricos de la capa.
- *Mosaico de imágenes*: Permite crear una capa WMS que es un mosaico de imágenes (*TILEINDEX* de Mapserver). Actualmente sólo podrán ser mosaicos los shapefiles que contengan un atributo de nombre *location* y que contiene la ruta al fichero raster. En el caso que la ruta al fichero raster sea relativa, se deberá especificar el directorio base en las opciones avanzadas de Mapserver. Un herramienta para generar de forma sencilla estos shapefiles es *gdaltindex* (herramienta de GDAL/OGR).



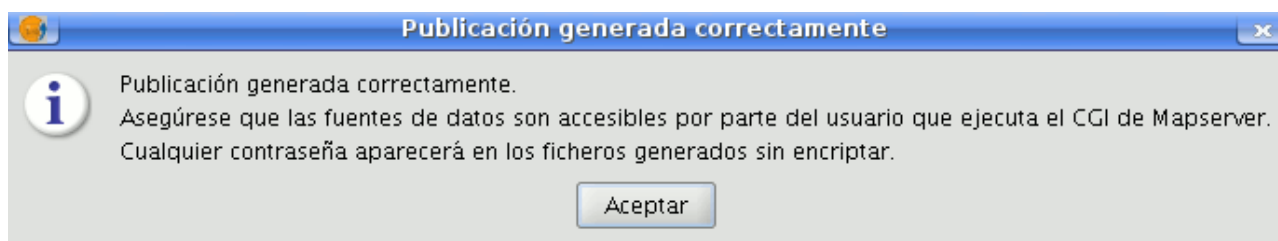
Geoserver WFS

- *Espacio de nombres*: Prefijo del espacio de nombres de los GML generados por Geoserver. Este parámetro lo genera automáticamente gvSIG y para shapefiles toma el valor del directorio que contiene al fichero, para postGIS toma el valor del nombre de la base de datos.
- *Caché*: Modifica el parámetro *Cache-Control: max-age=XX* en la cabecera HTTP para poder realizar cacheado de peticiones.



4.7 Generación de la configuración

Finalmente, para generar la configuración, basta con pulsar el botón "Publicar". Tras ello, y si no han habido errores en la publicación, visualizaremos un mensaje que nos indica que la publicación se ha generado correctamente y ya tendremos publicado nuestro servicio remoto (WMS, WFS o WCS).



Para comprobar que hemos realizado correctamente dicha publicación, podemos abrir una nueva Vista de gvSIG y cargar, desde la pestaña correspondiente según el caso (WMS, WFS o WCS) alguna capa conéctandonos al servicio que acabamos de crear (la URL será el 'Online resource' del servicio visto anteriormente):



Comprobamos así que, efectivamente, estamos visualizando de forma remota los mismos recursos cartográficos que teníamos en nuestra Vista original.



Geoserver

En esta primera versión de la extensión es necesario reiniciar la aplicación web para que los cambios tengan efecto.

4.8 Propiedades de la publicación

En principio, cuando se crea una publicación, la configuración generada contiene referencias a las fuentes de datos en forma de rutas absolutas a los ficheros, por tanto, una publicación sólo funcionará en un servidor que está en la misma máquina que ejecuta gvSIG. Para solventar esta limitación y permitir generar configuraciones en servidores remotos se ha implementado un mecanismo para cambiar las rutas absolutas a estos

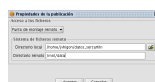
ficheros de forma que sean accesibles por el software servidor. Los pasos a seguir para lograr este objetivo se detallan a continuación.

En primer lugar deberemos montar el sistema de fichero del servidor en la máquina que ejecuta gvSIG. Según el sistema operativo que estamos utilizando existen distintas formas para hacerlo. Por ejemplo, en Windows, utilizaremos la utilidad "*conectar a unidad de red*" mientras que en Linux podemos emplear las herramientas *mount*, *smbmount*, *sshfs*, etc.

Una vez que tenemos accesible los ficheros del servidor, cargaremos en gvSIG las capas cuyas fuentes de datos residen en el servidor. En cuanto al lugar dónde generar la configuración, también se deberá seleccionar el sistema de ficheros remoto.

Finalmente deberemos indicar a la extensión de publicación que cambie las rutas locales por rutas remotas, para ello, editaremos las propiedades de la publicación seleccionando la publicación en el gestor de proyectos y pulsando el botón *Propiedades*. Nos aparecerá una pantalla como se muestra en la siguiente figura donde deberemos indicar los siguientes parámetros:

- *Directorio local* : Directorio del sistema de ficheros donde se ejecuta gvSIG (local) que tiene los ficheros del servidor.
- *Directorio remoto* : Directorio del sistema de ficheros del servidor (remoto) que hemos hecho accesible en nuestra máquina local.



5 Algunos procesos de utilidad

5.1 Crear un mosaico de imágenes

Para crear un mosaico de imágenes que posteriormente se utilizará en la publicación de Mapserver se puede emplear la herramienta *gdaltindex* de GDAL/ogr. Este proceso consiste en generar un shapefile compuesto por rectángulos que representan a imágenes, cada rectángulo tendrá un atributo de nombre *location* cuyo valor es la ruta, relativa o absoluta, al fichero raster que representa. Veámoslo con un ejemplo.

Suponiendo que utilizamos el sistema operativo linux, imaginemos que en el directorio `/home/jvhigon/data` existen una conjunto de imágenes GeoTiff que queremos mosaicar. En primer lugar abriríamos un intérprete de comandos y crearíamos un fichero que contiene las rutas a los ficheros.

Para generar un mosaico con rutas absolutas:

```
jvhigon@jvhigon-laptop:~/data$ find `pwd` -name "*.tif" > optfile.txt
```

Para crearlo con rutas relativas:

```
jvhigon@jvhigon-laptop:~$ find data -name "*.tif" > data/optfile.txt
```

En segundo lugar ejecutamos el comando `gdaltindex` para crear el shapefile con el mosaico:

```
jvhigon@jvhigon-laptop:~$ gdaltindex data/mosaico --optfile data/optfile.txt
```

El tercer paso es opcional pero se recomienda hacerlo y consiste en crear un índice en el shapefile:

```
jvhigon@jvhigon-laptop:~/data$ ogrinfo -sql "CREATE SPATIAL INDEX ON mosaico" mosaico.shp
```

NOTA: otra forma de generar el índice es ejecutando el comando `shptree mosaico.shp`

Finalmente sólo quedaría cargar el shapefile en gvSIG y crear una publicación en el que este recurso está marcado como *mosacio de imágenes* en las opciones avanzadas de capas Mapserver WMS (cómo se comentó anteriormente).

6 Limitaciones y problemas conocidos

Limitaciones generales

- Las fuentes de datos que puede contener una documentación son únicamente shapefiles, postGIS y raster.

Limitaciones en la publicación de Mapserver WMS

- En el etiquetado, no se puede definir el tamaño de las etiquetas en metros.
- En el etiquetado, la publicación empleará siempre la fuente true type "Vera".

- El color de fondo de la publicación es el predefinido de Mapserver, no el de la vista de gvSIG.
- Aunque en gvSIG se puede definir un estilo para el anillo exterior de un polígono, la publicación no lo reflejará.
- No se pueden publicar capas postGIS del tipo GEOMETRY
- Mapserver tiene un límite en el número de capas y número de valores únicos que se pueden definir para una capa (estos parámetros se pueden modificar recompilando Mapserver). Si se supera este límite en la publicación, el servicio no funcionará.

Limitaciones en la publicación de Mapserver WFS

- No es posible definir el espacio de nombres GML.
- No se pueden publicar capas postGIS del tipo GEOMETRY

Limitaciones en la publicación de Mapserver WCS

- Sólo se pueden publicar coberturas IMG, ECW, JPEG y TIFF

Limitaciones en la publicación de Geoserver WFS

- No se pueden publicar dos capas cuya fuente de datos es el mismo shapefile.
- Cuando publicas una capa postGIS y Geoserver necesita la contraseña para acceder a ella, tras reiniciar la aplicación web, será necesario acceder al interfaz de administración y poner la contraseña en el almacén de datos correspondiente.

Problemas conocidos

- Si se eliminan o renombran las capas que están publicadas, ocasionará un error al reiniciar la aplicación.
- En Mapserver WMS, si se realiza una leyenda por valores únicos con un shapefile sobre un campo que contiene caracteres especiales, como por ejemplo los acentos, las entidades correspondientes a éstos valores únicos no se visualizarán.
- En Mapserver WMS, no se puede realizar una publicación de una capa cuya leyenda son valores únicos que contienen comillas dobles.
- Cuando se publican varias vistas en distintos sistemas de coordenadas en Mapserver, el objeto EXTENT del mapfile se configura incorrectamente.



- Existen problemas a la hora de publicar shapefiles de anotaciones generados con gvSIG.
- Algunas versiones de Mapserver que se distribuyen con FWtools dan problemas relacionados con el etiquetado y el valor "FOLLOW"



GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.,
51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Lesser General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free



software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and



distribute such modifications or work under the terms of Section 1 above, provided that you also meet all of these conditions:

- a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:



- a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the



Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the

original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE



POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

```
<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>  
Copyright (C) <year> <name of author>
```

```
This program is free software; you can redistribute it and/or modify  
it under the terms of the GNU General Public License as published by  
the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or  
(at your option) any later version.
```

```
This program is distributed in the hope that it will be useful,  
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of  
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the  
GNU General Public License for more details.
```

```
You should have received a copy of the GNU General Public License along  
with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc.,  
51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA.
```

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
Gnomovision version 69, Copyright (C) year name of author  
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.  
This is free software, and you are welcome to redistribute it  
under certain conditions; type `show c' for details.
```

The hypothetical commands `show w' and `show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than `show w' and `show c'; they could even be mouse-clicks or menu items--whatever suits your program.



You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary. Here is a sample; alter the names:

```
Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in the program
`Gnomovision' (which makes passes at compilers) written by James Hacker.
```

```
<signature of Ty Coon>, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice
```

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Lesser General Public License instead of this License.