

*11as Jornadas Internacionales gvSIG  
Del 02 al 04 Diciembre 2015. Valencia-España*



# IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE LOS DATOS DE **EPANET** AL ENTORNO **gvSIG** CON EL MÓDULO DE PROGRAMACIÓN v2.1

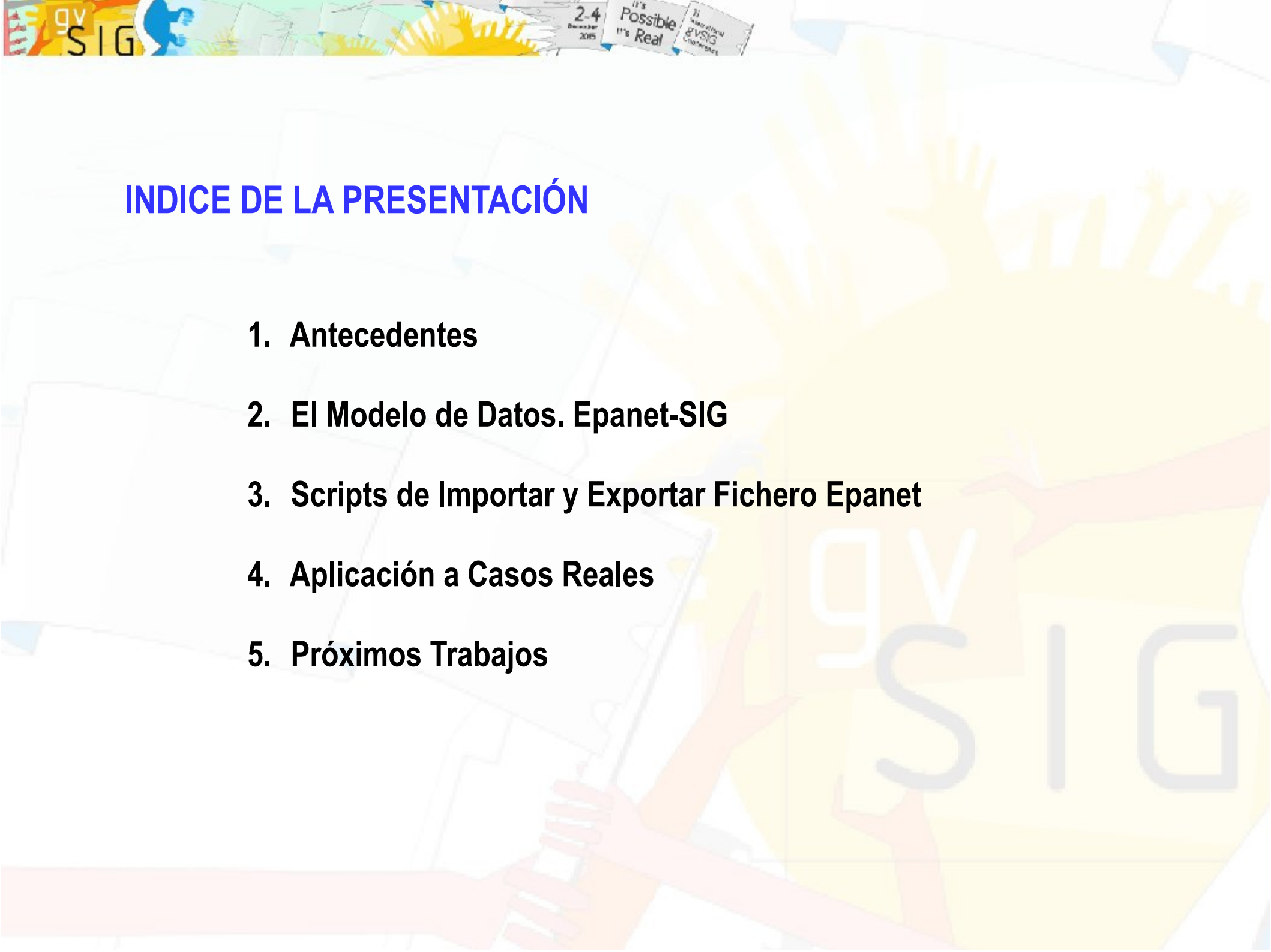
**Autores:**

Oscar T. Vegas Niño  
Fernando Martínez Alzamora  
Vicente Bou Soler



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**Grupo REDHISP**  
**Instituto de Ingeniería del Agua.**  
**Universitat Politècnica de València**



## **INDICE DE LA PRESENTACIÓN**

- 1. Antecedentes**
- 2. El Modelo de Datos. Epanet-SIG**
- 3. Scripts de Importar y Exportar Fichero Epanet**
- 4. Aplicación a Casos Reales**
- 5. Próximos Trabajos**



**Antecedentes**



## Antecedentes

---

### Plugins [gvSIG]

#### \* INPCom

- Consultora Tecnicassociats [Xavier Torret, 2011]
- gvSIG 1.11
- Exporta datos: EpaSWMM 5.0e – **Epanet 2.0e** [datos geométricos de la red]

#### \* FONSAGUA

- Proyecto Cooperación Interuniversitaria: 02 Univ Españolas + 01 Univ Honduras
- Planifica y diseña sistemas de redes de abastecimiento de agua y suministro sobre comunidades rurales en el sur de Honduras.

### Herramientas Externas

- \* **Zonums.** [Barreto, 2008], herramientas: epa2gis (no operativa), shp2gis (operativa)
- \* **Inptools.** [Macke, 2014], herramientas: inp2sh, shp2inp [Windows 7, Vista, 2000, XP]
- \* **ToolsEpa.** [Vegas, 2015], herramientas: inp-shp, shp-inp



# El Modelo de Datos Epanet-SIG



# Modelo de Datos Epanet-SIG

## SOFTWARE EPANET

- \* L. Rossman. EPA
- \* Análisis hidráulico de la red
- \* Análisis de la calidad del agua
- \* Libre uso

## TOOLKIT DE EPANET

- \* Caja de herramientas para programadores (epanet2.dll), una librería dinámica
- \* Constituida por funciones, que permiten personalizar el módulo de cálculo de Epanet

## COMPONENTES VISIBLES

<i>Componentes de la Red</i>	<i>Operación del Sistema</i>	<i>Calidad del Agua</i>	<i>Opciones e Informes</i>	<i>Esquema de la Red / Rótulos</i>
[TITLE]	[CURVES]	[QUALITY]	[OPTIONS]	[COORDINATES]
[JUNCTIONS]	[PATTERNS]	[REACTIONS]	[TIMES]	[VERTICES]
[RESERVOIRS]	[ENERGY]	[SOURCES]	[REPORT]	[LABELS]
[TANKS]	[STATUS]	[MIXING]		[BACKDROP]
[PIPES]	[CONTROLS]			[TAGS]
[PUMPS]	[RULES]			
[VALVES]	[DEMANDS]			
[EMITTERS]				

## MODELO DE DATOS EPANET

1	[TITLE]							
2								
3	[JUNCTIONS]							
4	;ID	Elev	Demand	Pattern				
5								
6	[RESERVOIRS]							
7	;ID	Head	Pattern					
8								
9	[TANKS]							
10	;ID	Elevation	InitLevel	MinLevel	MaxLevel	Diameter	MinVol	VolCurve
11								
12	[PIPES]							
13	;ID	Node1	Node2	Length	Diameter	Roughness	MinorLoss	Status
14								
15	[PUMPS]							
16	;ID	Node1	Node2	Parameters				
17								
18	[VALVES]							
19	;ID	Node1	Node2	Diameter	Type	Setting	MinorLoss	
20								
21	[TAGS]							
22								
23	[DEMANDS]							
24	;Junction	Demand	Pattern	Category				
25								
26	[STATUS]							
27	;ID	Status/Setting						
28								
29	[PATTERNS]							
30	;ID	Multipliers						
31								
32	[CURVES]							
33	;ID	X-Value	Y-Value					
34								
35	[CONTROLS]							
36								
37	[RULES]							
38								

# Modelo de Datos Epanet-SIG

## MODELO DE DATOS SIG

Tuberías	
PK	IdTuberia
SHAPE (Linea)	
N1	
N2	
Longitud	
Diametro	
CoefRug	
CoefPerMen	
EstadIni	
CoefRccMed	
CoefRccPar	
Etiqueta	
Descrip	

Bombas	
PK	IdBomba
SHAPE (Linea)	
N1	
N2	
IdCurvHQ	
PotencNom	
VelocRel	
IdModVel	
EstadIni	
IdCurvRend	
PrecEnerg	
IdModPrec	
Etiqueta	
Descrip	

ValvulasReg	
PK	IdValvReg
SHAPE (Linea)	
N1	
N2	
Cota	
Diametro	
TipoValv	
Consigna	
IdCurvGPV	
CoefPerd	
EstadIni	
Etiqueta	
Descrip	

NudosCaudal	
PK	IdNudCaud
SHAPE (Punto)	
Cota	
DemBase	
IdModDem	
CoefEmis	
CalidIni	
Etiqueta	
Descrip	

Embalses	
PK	IdEmbalse
SHAPE (Punto)	
AltTotal	
IdModAltura	
CalidIni	
Etiqueta	
Descrip	

Depositos	
PK	IdDeposito
SHAPE (Punto)	
Cota	
NivelIni	
NivelMin	
NivelMax	
Diametro	
VolumMin	
IdCurvVol	
ModMezcla	
FracMezcla	
CoefRccMed	
CalidIni	
Etiqueta	
Descrip	

Demandas	
PK	IdDemanda
SHAPE (Punto)	
DemBase	
IdModDem	
DescripDem	

FuentesContam	
PK	IdFuente
SHAPE (Punto)	
TipoFuente	
IntenBase	
IdModInten	

ValvulasCorte	
PK	IdValvCort
SHAPE (Punto)	
Estado	
Etiqueta	
Descrip	

Medidores	
PK	IdMedidor
SHAPE (Punto)	
Magnitud	
Estado	
Etiqueta	
Descrip	

Rotulos	
PK	SHAPE (Punto)
Texto	
IdNudAncl	

Acometidas	
PK	IdAcom
SHAPE (Linea)	
DemBase	
IdModDem	
Diametro	
Longitud	
Material	
Etiqueta	
Descrip	

CurvasComport	
PK	IdCurva
Orden	
X	
Y	
TipoCurva	
Descrip	

CurvasModulac	
PK	IdModul
Orden	
Factor	
TipoModul	
Descrip	

ControlesSimples	
PK	Orden
LinContr	

PropEscen	
PK	NomProy
NomEscen	
Creador	
FechCreac	
UltModif	
Descrip	

Opciones	
PK	Grupo
PK	Clave
Opcion	

Mediciones	
PK	IdMedidor
Instante	
Valor	

ReglasCompuestas	
PK	Orden
LinRegla	

Titulo	
PK	Orden
Texto	

ValDefecto	
PK	Grupo
PK	Clave
ValDef	

LISTADO DEL CONTENIDO DE LA TABLA DE OPCIONES		
Grupo	Palabras clave	Opciones
Hydraulics	OWTS	CRF/GRN/ISS/ISSG/AFD/LES/LEM/ACC/OM/OD
Hydraulics	HEADLOSS	R*W*W^C*W
Hydraulics	HYDRAULICS	USE/SAVE nombre_fichero
Hydraulics	VISIBILITY	valor
Hydraulics	SPECIFIC GRAVITY	valor
Hydraulics	TRACAS	valor
Hydraulics	ACCURACY	valor
Hydraulics	UNBALANCED	STOP/CONTINUE/CONTINUE + ID
Hydraulics	PATRNIS	ID
Hydraulics	EDWWD HETTERIER	valor
Hydraulics	EMITTER EXPONENT	valor
Hydraulics	CHECKFWD	valor
Hydraulics	MANOMETER	valor
Hydraulics	MANOMETER	valor
Quality	QUALITY	NONE/CHEMICAL/AIR/FIBER IS
Quality	DIFFUSIVITY	valor
Quality	TURBIDANCE	valor
Quality	ORDER BULK	valor
Quality	ORDER TANK	valor
Quality	ORDER WALL	valor
Quality	GLOBAL BULK	valor
Quality	GLOBAL WALL	valor
Quality	LONGING POTENTIAL	valor
Quality	ROUGHNESS CORRELATION	valor
Time	DURATION	valor (unidades)
Time	HYDRAULIC TIMESTEP	valor (unidades)
Time	QUALITY TIMESTEP	valor (unidades)
Time	RULE TIMESTEP	valor (unidades)
Time	PATTERN TIMESTEP	valor (unidades)
Time	PATTERN START	valor (unidades)
Time	REPORT TIMESTEP	valor (unidades)
Time	REPORT START	valor (unidades)
Time	START CLOCKWISE	valor (AN/NO)
Time	STATISTIC	NONE/AVERAGE/MAXIMUM/MINIMUM/RANGE
Energy	GLOBAL EFFICIENCY	valor
Energy	GLOBAL PRICE	valor
Energy	GLOBAL PATTERN	valor
Energy	EDWWD GRADE	valor
Backupp	DIMENSIONS	In Ft Sts Mm
Backupp	OWTS	FILE/NONE/CRUISES/NONE
Backupp	FILE	nombre_fichero
Backupp	OFFSET	X Y Z
Report	PAGESIZE	valor
Report	FILE	nombre_fichero
Report	STATUS	YES/NO/PULL
Report	SUMMARY	YES/NO
Report	ENERGY	YES/NO
Report	MODES	NONE/ALL/mode1 mode2 ...
Report	LINES	NONE/ALL/lineal line2 ...
Report	Elevation	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Demans	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Head	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Pressure	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Quality	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Length	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Diameter	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Flow	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Velocity	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	HeadLoss	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	LinQuality	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	State	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Setting	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	Reaction	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor
Report	T-Factor	YES/NO & BELON/ANON/PRECISION valor

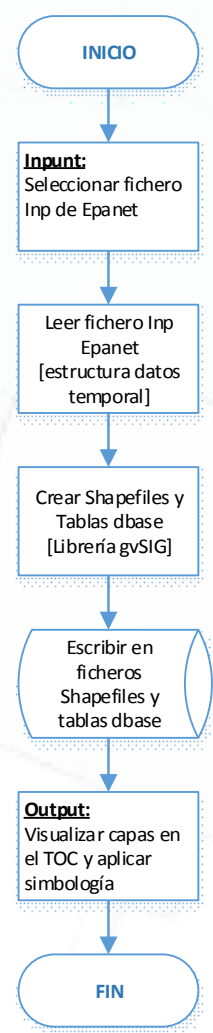




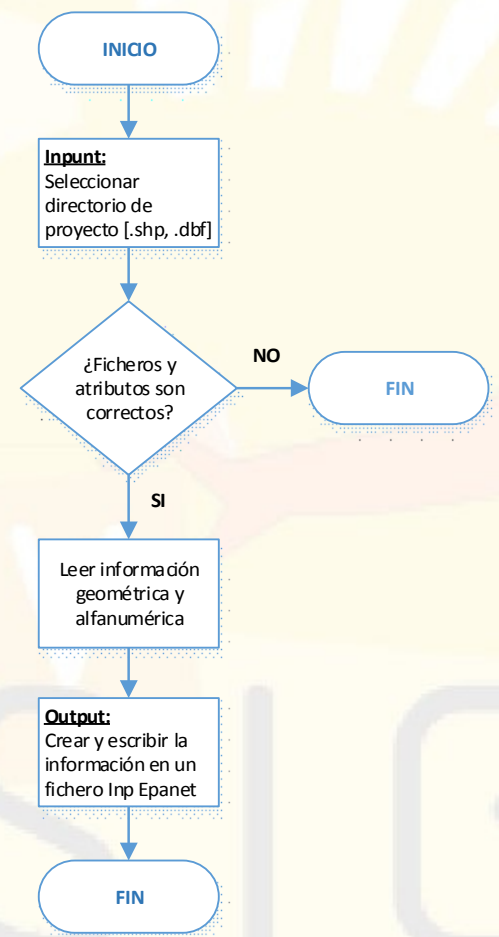
# Scripts Importar y Exportar Fichero Epanet

# Importar-Exportar Fichero Epanet

### DIAGRAMA DE FLUJO DE IMPORTAR FICHERO INP DE EPANET



### DIAGRAMA DE FLUJO DE EXPORTAR FICHERO INP DE EPANET



# Importar-Exportar Fichero Epanet

## SCRIPTS DESARROLLADOS DESDE EL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN gvSIG 2.1

The screenshot displays the gvSIG 2.1.0.2269 final interface. The main map area shows a complex water network with nodes and lines. The left sidebar contains a layer list with categories like 'Nodos', 'Nudos de caudal', 'Depositos', 'Embalses', 'Rotulos', 'Lineas', 'Tuberias', 'Bombas', and 'Valvulas'. The right sidebar shows the 'Scripting Composer' window with a file explorer and a code editor. The code editor contains the following Python code:

```

57
58 def crearDirectorio(_pathFile, _path
59 .....:
60 .....: Esta función permite crear la os
61 .....: con el nombre del fichero, donde
62 .....: los ficheros Shapefile y Dbfs.
63 .....: En caso que exista preguntar si
64 .....:
65
66 .....: _nameFileExt = os.path.basename
67 .....: _nameFile = _nameFileExt.replace
68 .....: _dirFile = os.path.dirname(_path
69 .....: _pathDir.append(_dirFile + chr(5
70
71 .....: #Comprobar que el directorio no
72 .....: if str(os.path.exists(_pathDir[0
73 .....: os.mkdir(_pathDir[0])
74 .....: return 0
75 .....: else:
76 .....: msgbox("El directorio ya exi
77 .....: return 1
    
```

The status bar at the bottom indicates the scale is 1:7.535.115.964 and the location is Metro. The bottom right corner shows 'Welcome to ScriptingFramework v1.0'.



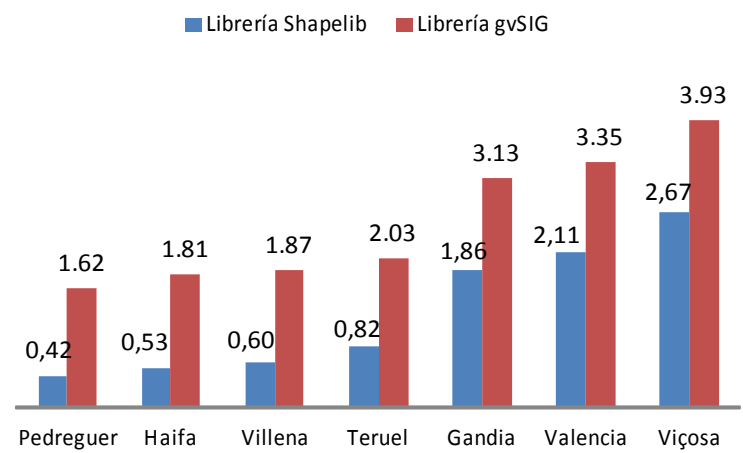
**Aplicación a Casos Reales**

# Casos Reales

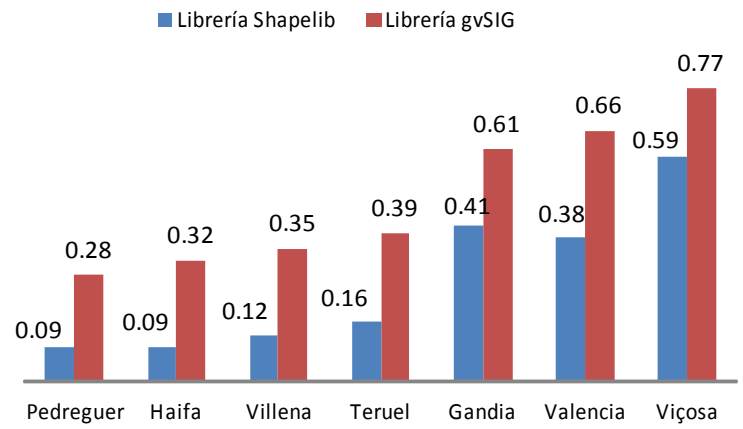
## 07 Modelos de Redes de Abastecimiento [# Elementos]

- \* Red de Pedreguer [894]
- \* Red de Haifa [1890]
- \* Red de Villena [2539]
- \* Red de Teruel [3534]

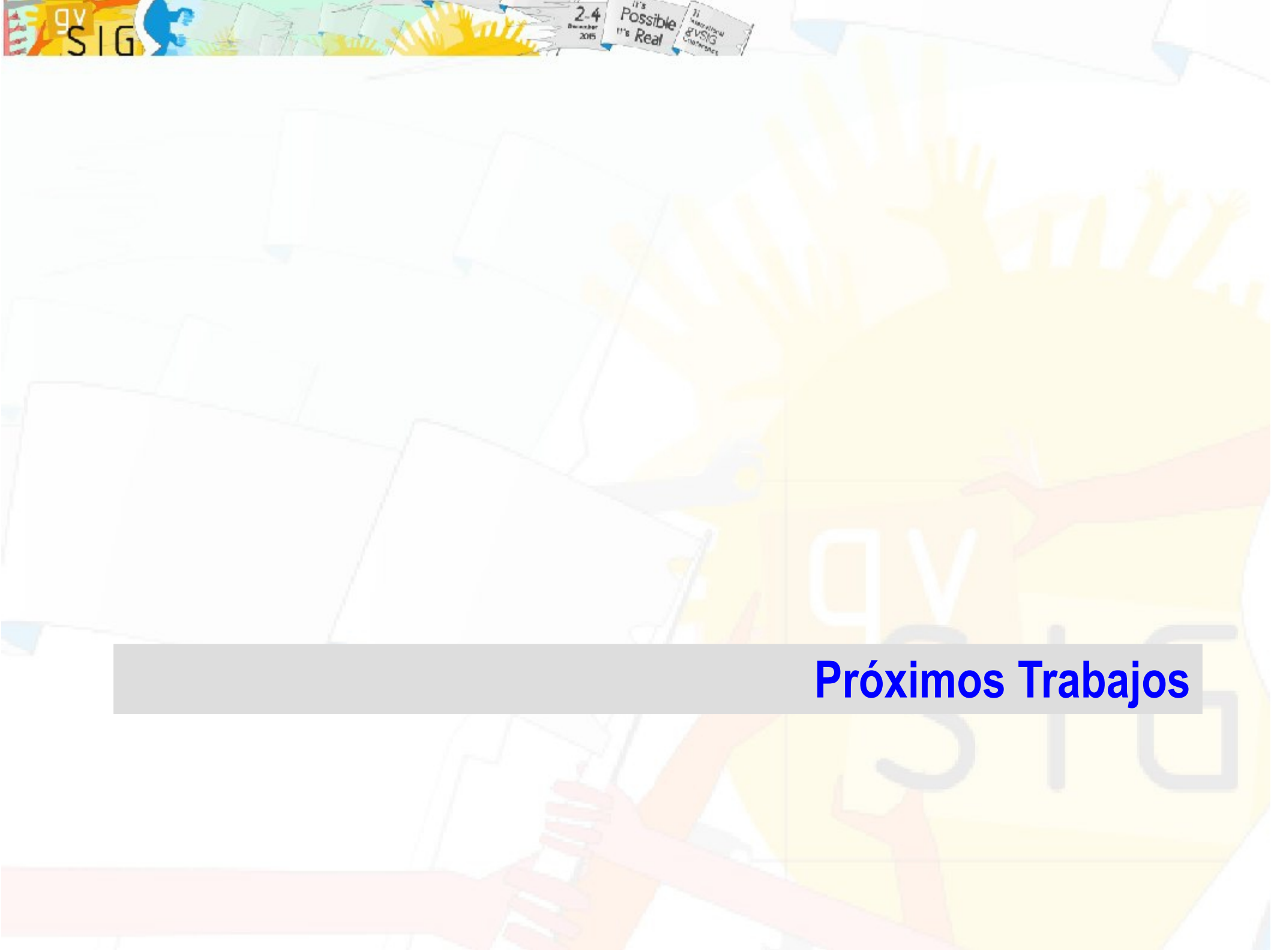
- \* Red de Gandía [8006]
- \* Red de Valencia [10434]
- \* Red de Viçosa [19790]



**Tiempo (en segundos)  
Para Importar un fichero EPANET**



**Tiempo (en segundos)  
Para Exportar un fichero EPANET**



**Próximos Trabajos**



## Próximos Trabajos

---

Diseñar una extensión [plugin] llamada **EPAgvSIG** que integre todas las funcionalidades de EPANET, e incorpore los dos Scripts antes desarrollados.

Incorporar **bases de datos Open Source** [PostgreSQL+PostGIS y SQLite+Spatialite]

Integrar las herramientas externas de **sectorización** y **simplificación** desarrolladas en el Grupo de Investigación REDHISP.

Conectar los resultados del **análisis hidráulico** y de **calidad** con la base de datos en gvSIG.



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Oscar T. Vegas Niño  
ovegas@hma.upv.es

gv  
SIG