



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

SECTORIZACIÓN MANUAL DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DESDE **gvSIG** CON AYUDA DE LAS HERRAMIENTAS **ConvertGISEpanet** y **RunEpanetGIS**

OSCAR TOMAS VEGAS NIÑO

Valencia, 6 Noviembre 2019



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



iama

Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente



REDHISP

Grupo de Redes Hidráulicas
y Sistemas a Presión



TEMARIO

1. Necesidad de desarrollar las aplicaciones ConvertGISEpanet y RunEpanetGIS
2. Búsqueda de aplicaciones existentes
3. Proceso de desarrollo de las herramientas
4. Interfaz gráfica y funcionalidades
5. Asistentes para tareas de sectorización de modelos de redes de abastecimiento de agua
6. Descarga de las aplicaciones
7. Conclusiones
8. Cosas por hacer



NECESIDAD DE DESARROLLAR LAS APLICACIONES CONVERTGISEPANET Y RUNEPANETGIS

Dos motivos:

1. Dificultad a la hora de convertir la estructura de datos del modelo de una red desde un proyecto GIS a Epanet
2. Utilizar la información de partida y los resultados de la simulación desde ArcMAP, en tareas como la sectorización

BÚSQUEDA DE APLICACIONES EXISTENTES

GISRed
Bartolín &
Martínez, 2005

ENInpShp - ENShpInp
Vegas & Martínez,
2019

ImportEpanetInpFiles
Kyriakou, 2016

LIBRE USO

Epa2gis – Shp2epa
Barreto, 2006

INPCom
Tecnicsassociats,
2011

Qepanet
De Luca, Gerola, &
Pisaturo, 2016

Giswater
Asociación
Giswater, 2017

Inptools
Macke, 2014

HydroloGIS
HortonMachine
Franceschi,
Antonello, & Rigon,
2018

Qwater
Almerio, 2016

QGISRed
Redhisp-IIAMA,
2019

PROCESO DE DESARROLLO DE LAS HERRAMIENTAS

- Analizar la estructura de datos interna de un fichero de EPANET (.inp)
- Conocer las librerías:
 - ❖ shapelib.dll
 - ❖ epanet2.dll
- Manejar el entorno de programación Visual Basic

INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

ConvertGISEpanet

HERRAMIENTA PARA CONVERTIR ARCHIVOS GIS (shp) <--> EPANET (inp)

BDatos GISEpanet | Epanet - GIS | GIS - Epanet

Seleccionar carpeta de proyecto

Opción

Proyecto nuevo Por elemento faltante

Elementos visibles

- Nudos de caudal
- Embalses
- Depositos
- Fuente Contaminante
- Tuberías
- Bombas
- Valvulas
- Rótulos

Elementos no visibles

- Titulo
- Opciones
- Controles simples
- Reglas compuestas
- Curvas de comportamiento
- Curvas de modulación
- Demandas múltiples

Créditos | Salir | Aceptar

RunEPANET_GIS

Resultado de una simulación de EPANET en SIG
Oscar T. Vegas Niño

Seleccionar carpeta de proyecto (SIG)

C:\Users\admin\Videos\Caso Carolina\Shapes

Seleccionar archivo Epanet

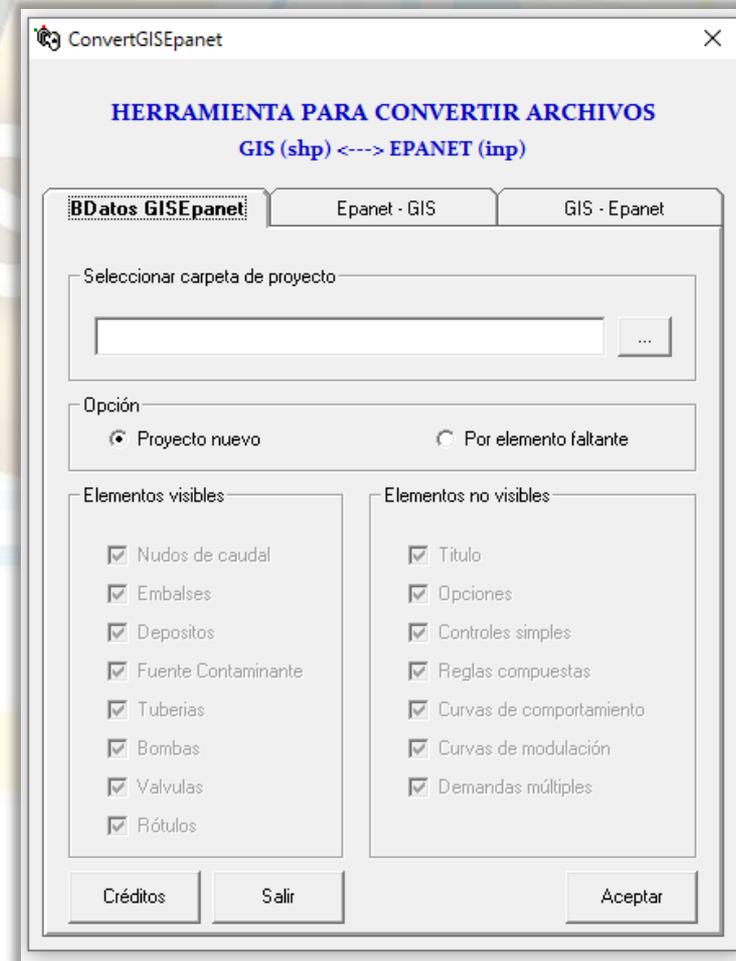
C:\Users\admin\Videos\Caso Carolina\INP\RED_UNAM.inp

Progreso

Salir | Ejecutar

INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

BDatos GISEpanet





INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

BDatos GISEpanet

Elementos visibles

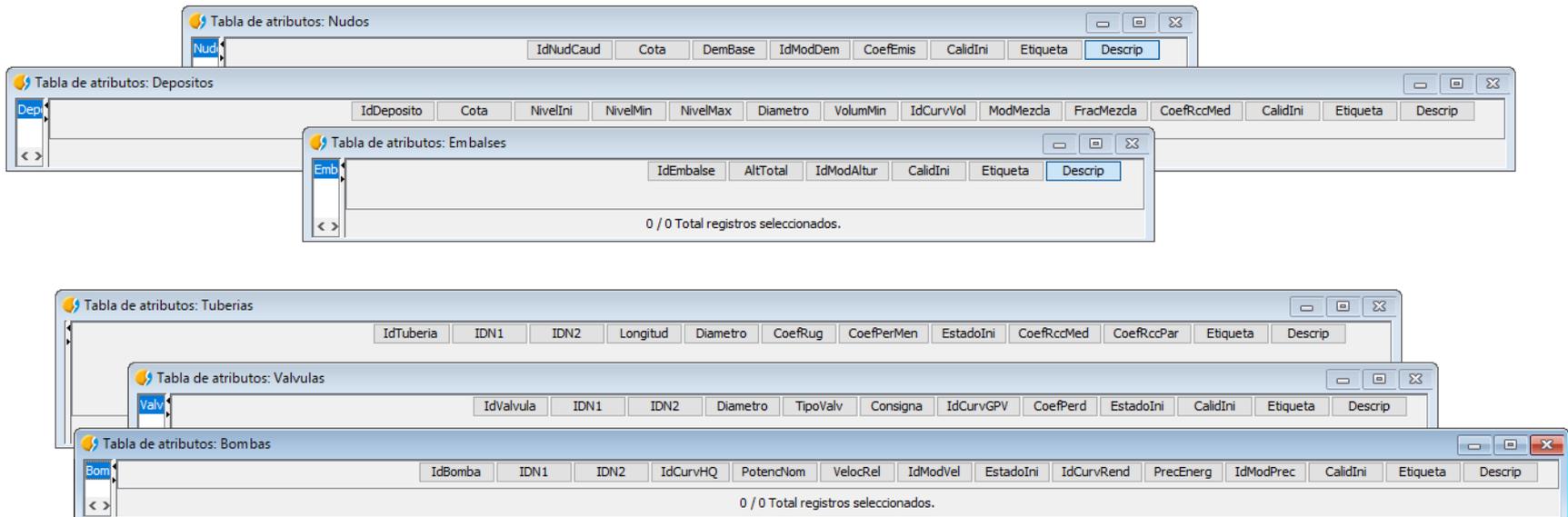


Tabla de atributos (.dbf) de las capas creadas



INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

BDatos GISEpanet

Elementos no visibles

The screenshot displays the GISEpanet software interface with several overlapping windows. The windows include:

- Titulo**: A text input field.
- ReglasCompuestas**: A window with a 'LinRegla' field.
- DemandasMultiples**: A window with fields for 'IdNudCaud', 'DemBase', 'IdModDem', and 'Descrip'.
- CurvasModulac**: A window with fields for 'IdModul', 'Factor', and 'Descrip'.
- CurvasComport**: A window with fields for 'IdCurva', 'ValorX', 'ValorY', 'TipoCurva', and 'Descrip'.
- ControlesSimples**: A window with a 'LinContr' field and a status bar showing '0 / 0 Total registros seleccionados'.

On the right side, there is a window titled 'Opciones' containing a table of hydraulic and quality parameters:

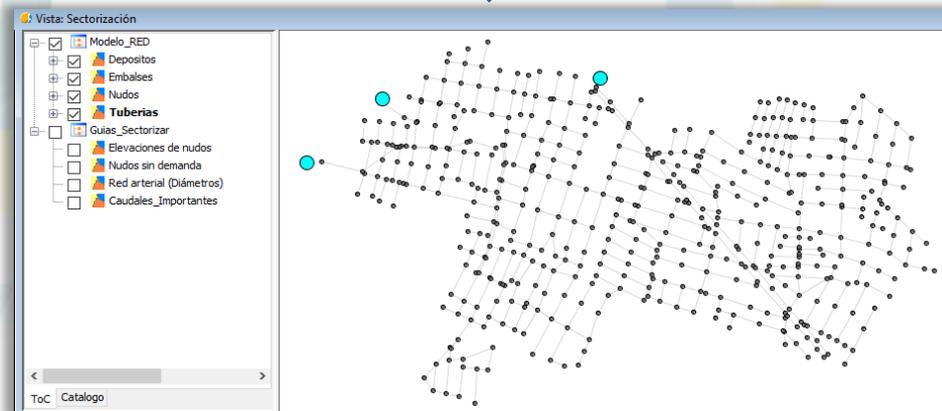
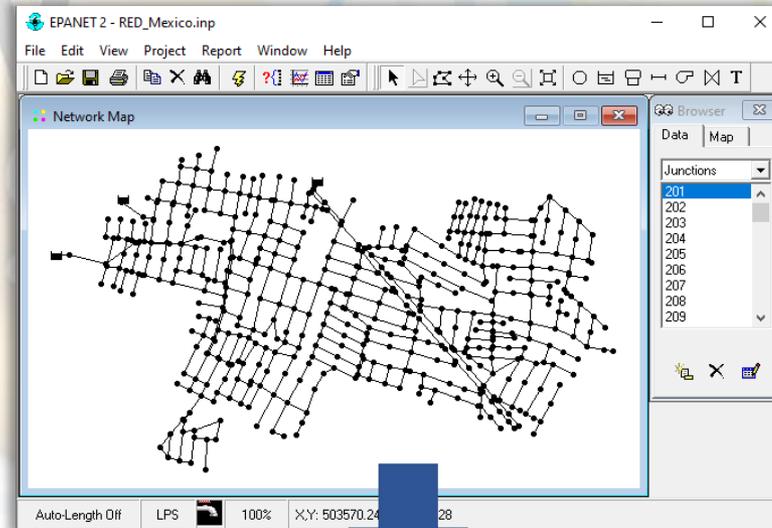
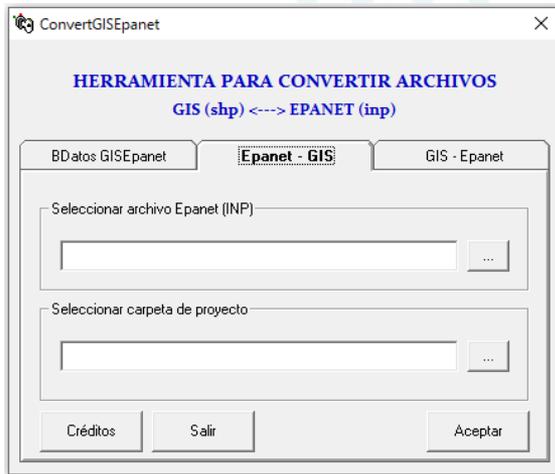
Id	Grupo	Clave	Opcion
1	Hydraulics	UNITS	LPS
2	Hydraulics	HEADLOSS	D-W
3	Hydraulics	HYDRAULICS	
4	Hydraulics	VISCOSITY	1
5	Hydraulics	SPECIFIC GRAVITY	1
6	Hydraulics	TRIALS	40
7	Hydraulics	ACCURACY	0.001
8	Hydraulics	UNBALANCED	Continue 10
9	Hydraulics	PATTERN	1
10	Hydraulics	DEMAND MULTIPLIER	1.0
11	Hydraulics	EMITTER EXPONENT	0.5
12	Hydraulics	CHECKFREQ	2
13	Hydraulics	MAXCHECK	10
14	Hydraulics	DAMPLIMIT	0
15	Quality	QUALITY	None
16	Quality	DIFFUSIVITY	None
17	Quality	TOLERANCE	0.01
18	Quality	ORDER BULK	1
19	Quality	ORDER TANK	1
20	Quality	ORDER WALL	1
21	Quality	GLOBAL BULK	0
22	Quality	GLOBAL WALL	0
23	Quality	LIMITING POTENTIAL	0
24	Quality	ROUGHNESS CORRELATION	0
25	Time	DURATION	0
26	Time	HYDRAULIC TIMESTEP	1:00

The status bar at the bottom of the 'Opciones' window shows '0 / 47 Total registros seleccionados'.

Tabla de atributos alfanumérica (.dbf)

INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

Epanet - GIS



INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

GIS - Epanet

ConvertGISepanet

HERRAMIENTA PARA CONVERTIR ARCHIVOS GIS (shp) <--> EPANET (inp)

BDatos GISepanet | Epanet - GIS | **GIS - Epanet**

Opciones:

- A partir de un proyecto GISepanet
- A partir de archivos shape (Líneas + Nudos)
- A partir de un shape de líneas

Seleccionar la carpeta de proyecto

Escribir el nombre del archivo INP de Epanet

Créditos | Salir | Aceptar

ConvertGISepanet

HERRAMIENTA PARA CONVERTIR ARCHIVOS GIS (shp) <--> EPANET (inp)

BDatos GISepanet | Epanet - GIS | **GIS - Epanet**

Opciones:

- A partir de un proyecto GISepanet
- A partir de archivos shape (Líneas + Nudos)
- A partir de un shape de líneas

Seleccionar la carpeta de proyecto

Escribir el nombre del archivo INP de Epanet

Nudos | Embalses | Depósitos | Tuberías | Bombas | Válvulas

Tema (Capa)

ID

Elevación

Demanda base

C. Modulación

Coord X

Coord Y

Créditos | Salir | Aceptar

ConvertGISepanet

HERRAMIENTA PARA CONVERTIR ARCHIVOS GIS (shp) <--> EPANET (inp)

BDatos GISepanet | Epanet - GIS | **GIS - Epanet**

Opciones:

- A partir de un proyecto GISepanet
- A partir de archivos shape (Líneas + Nudos)
- A partir de un shape de líneas

Seleccionar archivo shape de líneas

Escribir el nombre del archivo INP de Epanet

ID

Nudo inicial

Nudo final

Longitud

Diámetro

Rugosidad

Pérdidas menores

Estado

Prefijo Líneas

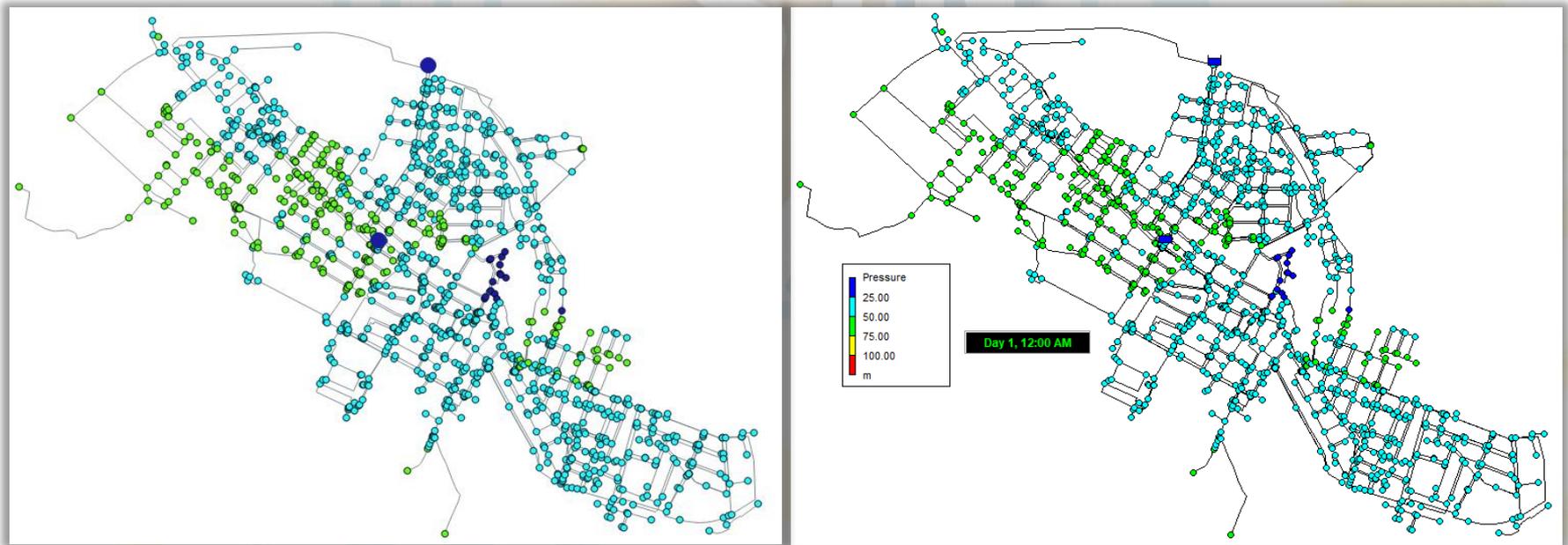
Prefijo Nudos

Tolerancia

Créditos | Salir | Aceptar

INTERFAZ GRÁFICA Y FUNCIONALIDADES

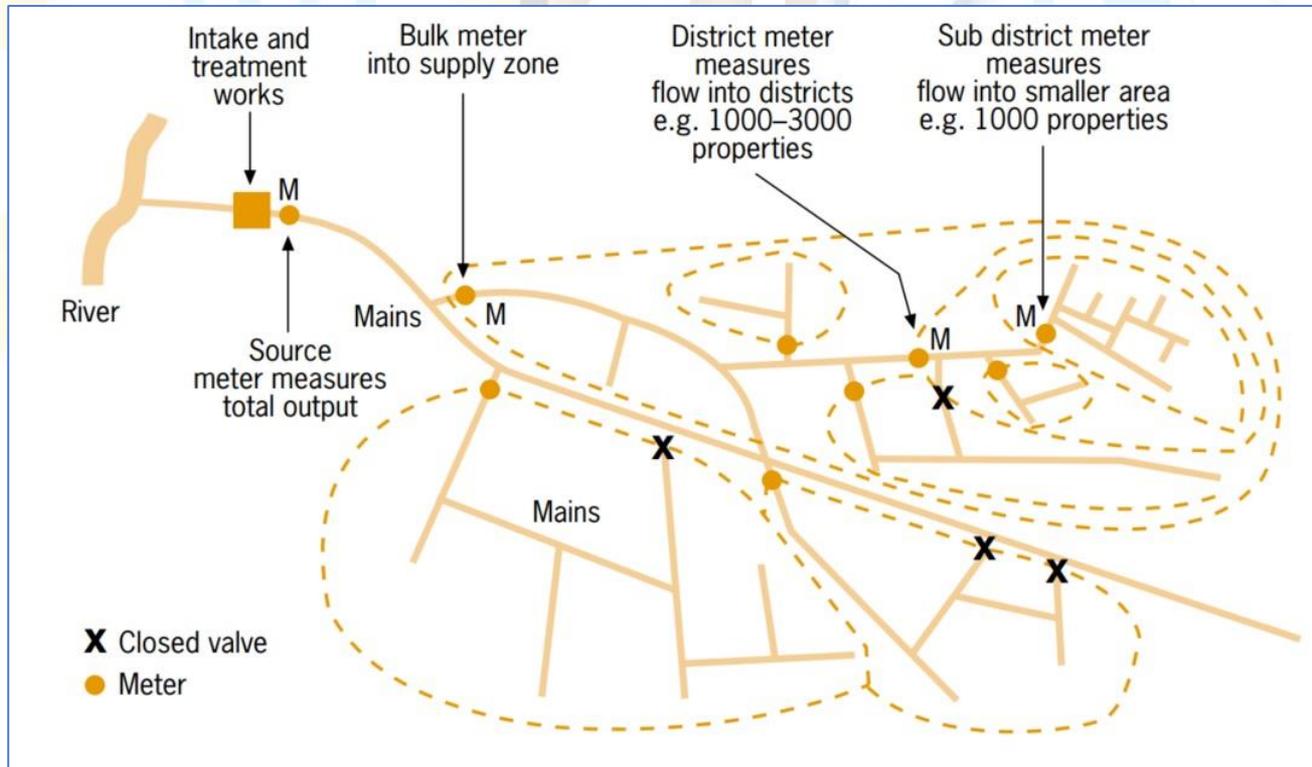
GIS - Epanet



A partir de ficheros shape a un modelo de red en EPANET

ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

SECTORIZAR UN MODELO DE RED

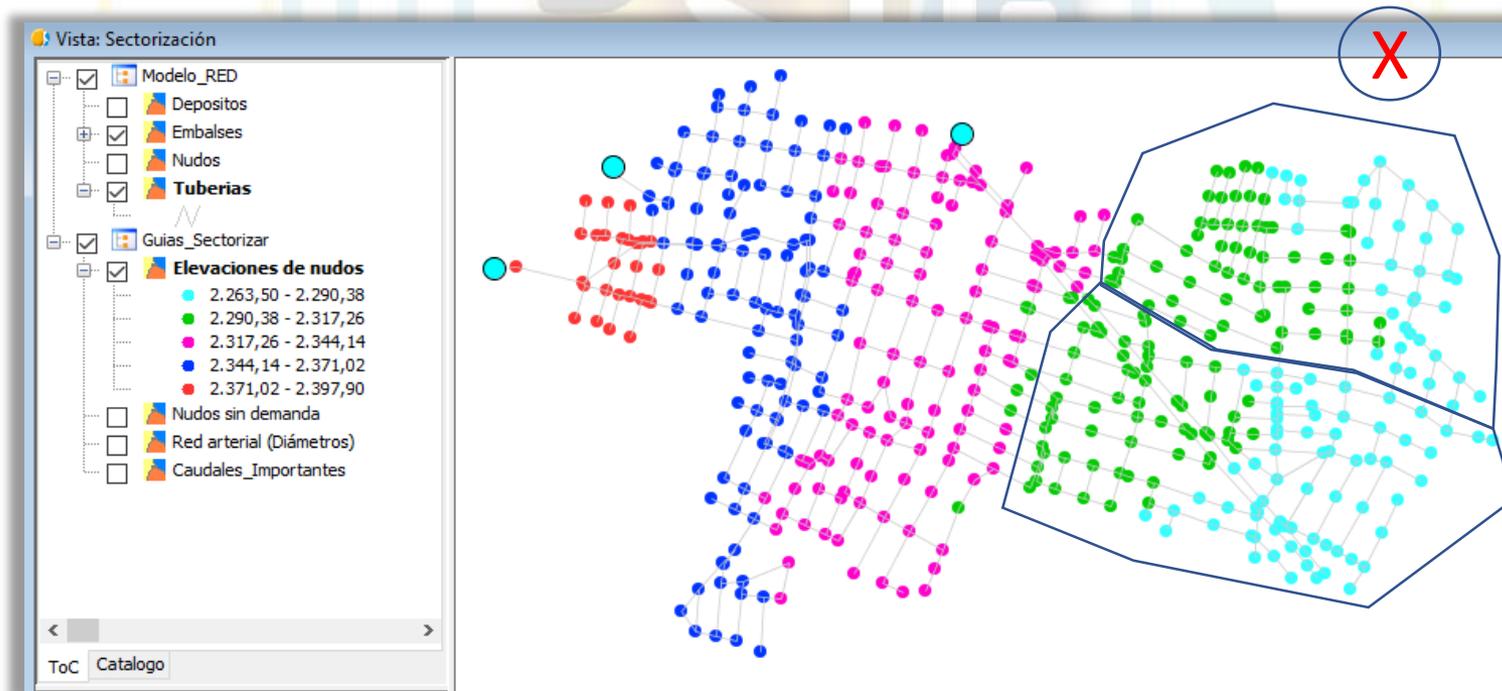


Fuente: Leak location and repair. Guidance notes (IWA, 2007)



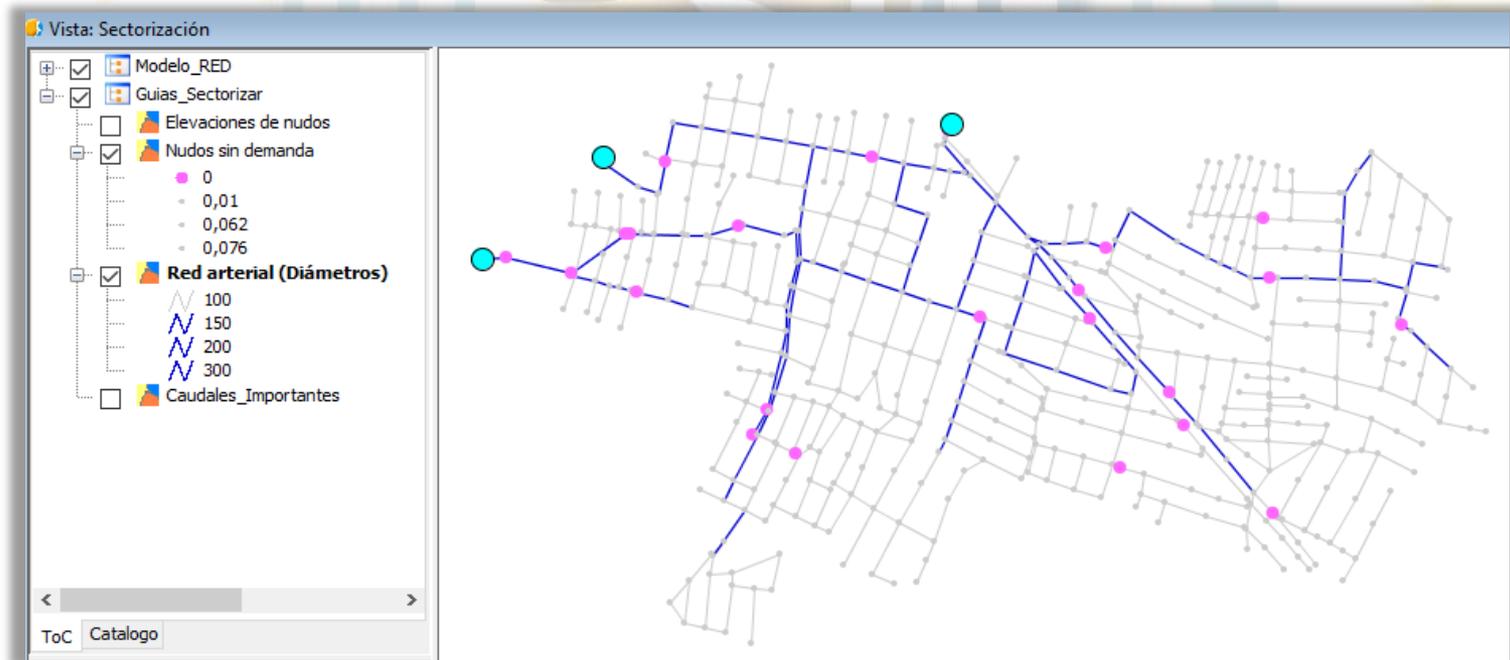
ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Elevaciones de los nodos de caudal. Sectorización por estratos topográficos



ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Nodos de caudal sin demanda y tuberías candidatas a formar la red arterial



ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Configurar la red arterial de tuberías definitiva

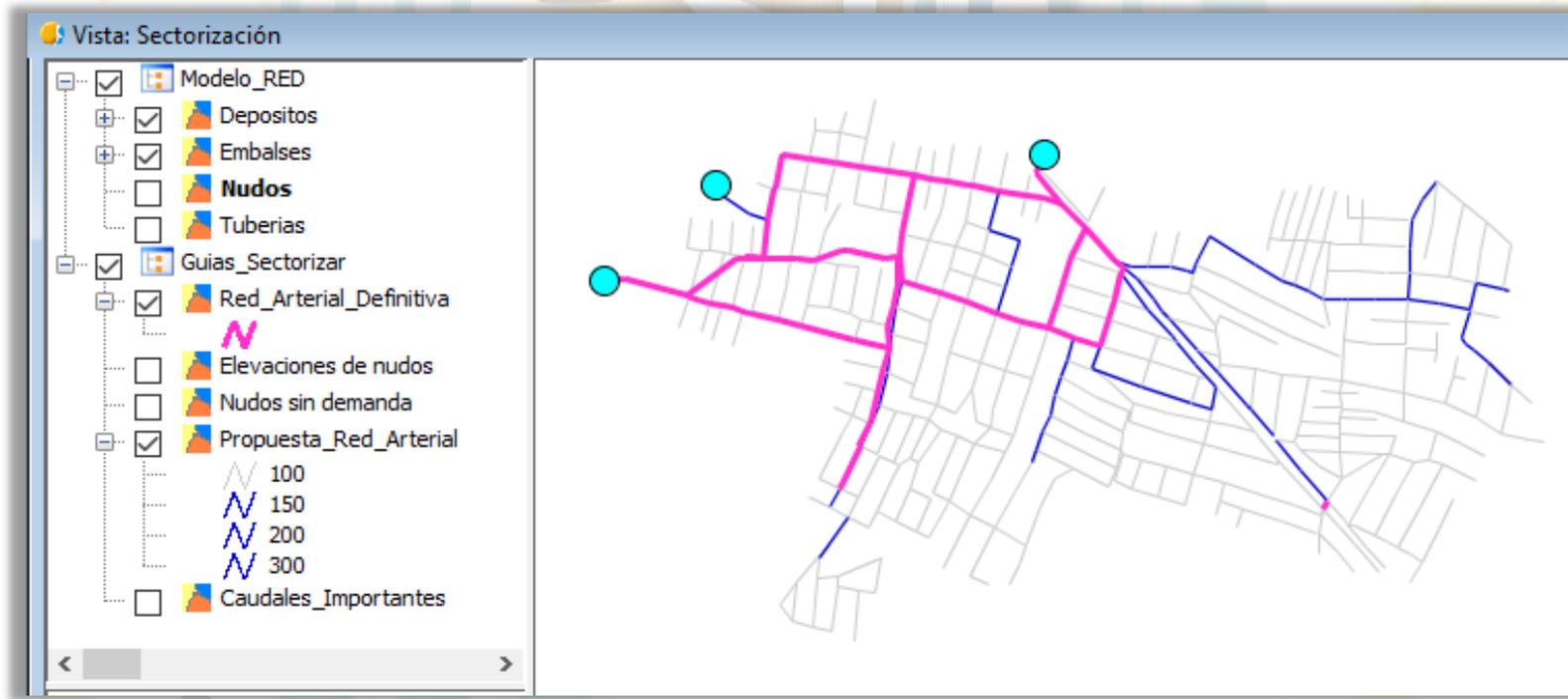
Vista: Sectorización

- Modelo_RED
- Guías_Sectorizar
 - Elevaciones de nudos
 - Nudos sin demanda
 - Red arterial (Diámetros)
 - 100
 - 150
 - 200
 - 300
- Caudales_Importantes
 - 0,010 - 0,112
 - 0,112 - 2,446
 - 2,446 - 7,793
 - 7,793 - 18,225
 - 18,225 - 345,820

ToC Catalogo

ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Configurar la red arterial de tuberías definitiva



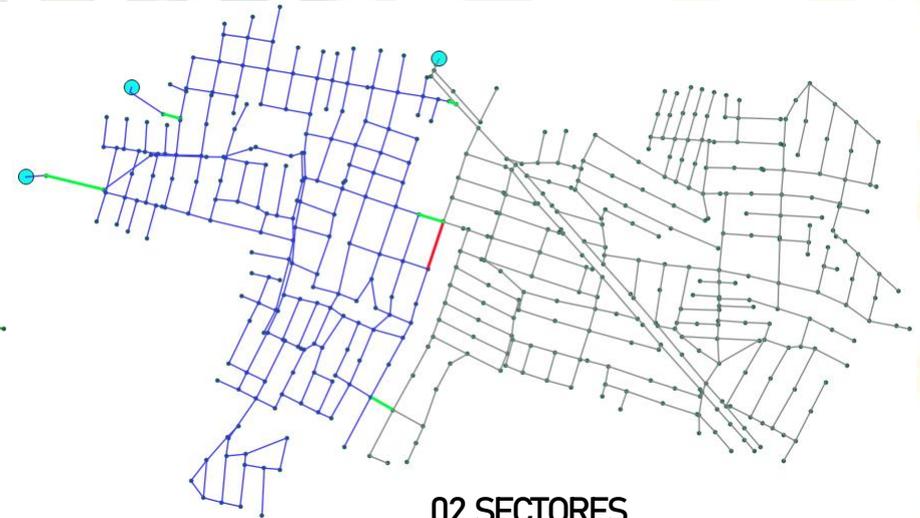
ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Construir el árbol de expansión de máximo diámetros



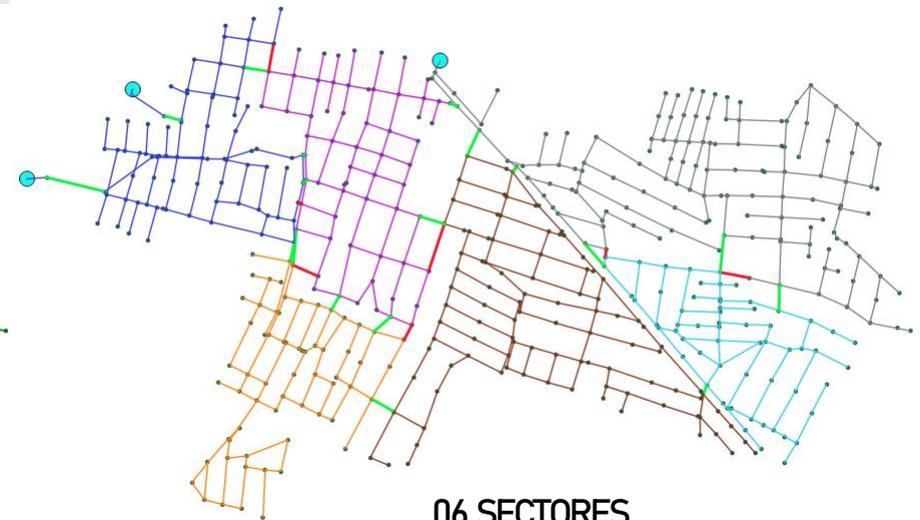
ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Diseño de sectores



ASISTENTES PARA TAREAS DE SECTORIZACIÓN DE MODELOS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Diseño de sectores



06 SECTORES

DESCARGA DE LAS APLICACIONES

RESEARCHGATE

Acceso directo:
<http://bit.ly/2RTkQBG>

Code File available

ConvertGISEpanet. Convertir modelos de redes de agua de formato Shape a Epanet.

July 2019
 DOI: 10.13140/RG.2.2.24418.07361/1
 Languages: Visual Basic · Repository: <http://bit.ly/2lvG2eb>
 License: [CC BY-NC-SA 4.0](#)
 Projects: [Tools Epanet](#) · [Connecting EPANET wiht GIS systems. The GISRed Project](#)

Acceso directo:
<http://bit.ly/2Y7eYLE>

Code File available

RunEPANETGIS. Herramienta para visualizar los resultados de una simulación con EPANET desde cualquier software GIS.

July 2019
 DOI: 10.13140/RG.2.2.33922.43208
 Languages: Visual Basic · Repository: <http://bit.ly/2Y7j0s0>
 License: [CC BY-NC-SA 4.0](#)
 Projects: [Tools Epanet](#) · [EPANET and the Toolkit](#) · [Connecting EPANET wiht GIS systems. The GISRed Project](#)

Acceso a los instaladores:

Después de instalar las aplicaciones, leer el archivo de texto “Instrucciones” para su correcto funcionamiento.

Herramienta	Url
ConvertGISEpanet	http://bit.ly/2YxFcCm
RunEpanetGIS	http://bit.ly/2YkXFHb



CONCLUSIONES

- Se ha proporcionado dos herramientas útiles a los técnicos y/o profesionales, que trabajan en organismos operadores de redes de agua potable, para confeccionar los modelos de redes y realizar simulaciones hidráulicas y de calidad, cuyos resultados se pueden visualizar desde gvSIG.
- Dichas aplicaciones se pueden utilizar como asistentes en tareas de sectorización manual de modelos de redes, dada las limitaciones que presenta la interfaz gráfica de Epanet (no poder visualizar varias propiedades de los elementos a la vez).
- Los tiempos de ejecución dependerá del tamaño y del modo de operación de la red.



COSAS POR HACER

- ❖ Desarrollar una herramienta para identificar sectores naturales e hidrométricos
 - ❑ Sectores naturales (depósitos, embalses, válvulas de regulación, bombas/estaciones de bombeo)
 - ❑ Sectores hidrométricos (caudalímetros y válvulas de seccionamiento)
- ❖ Desarrollar una herramienta para extraer todos los diseños de sectores almacenados en un proyecto gvSIG a un formato de Epanet (.Inp)
- ❖ Desarrollar una herramienta para analizar y realizar comparativas entre todos los diseños (presiones, velocidades, número de caudalímetros y válvulas de seccionamiento, kilómetros de tubería por sector, demandas de agua por sector, etc.)



15th gvSIG
conference

November 6th - 8th 2019

We Create Technology

gv
SIG

MUCHAS GRACIAS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



iama

Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente



REDHISP

Grupo de Redes Hidráulicas
y Sistemas a Presión