

OilFlow2D Manual de Referencia de QGIS

Modelación de Derrames de Petróleo en Tierra y Agua

agosto de 2026

Hydronia LLC

OilFlow2D™ y RiverFlow2D™, modelos y documentacion producidos por Hydronia, LLC, Pembroke Pines, FL. USA.

La informacion contenida en este documento puede cambiar sin previo aviso y no representa un compromiso por parte de Hydronia, LLC. El software descrito en este documento se proporciona bajo un acuerdo de licencia.

RiverFlow2D, OilFlow2D, RiverFlow2D y RiverFlow2D GPU son marcas registradas por Hydronia, LLC. 2011-2026.

OilFlow2D™ y RiverFlow2D™ son marcas registradas de Hydronia, LLC.

Todos los demas productos o nombres de servicios mencionados aqui son marcas registradas de sus respectivos propietarios.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicacion puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperacion o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio electronico, mecanico, fotocopia, grabacion u otros, sin el permiso previo por escrito de Hydronia, LLC.

Fecha de ultima modificacion del documento: agosto de 2026.

Soporte tecnico: support@hydronia.com

Sitio web: www.hydronia.com

Contenido

Lista de Figuras	x
1 OilFlow2D	1
1.1 Referencia del complemento	1
2 Herramienta de nuevo proyecto/escenario	3
2.1 Nuevo proyecto OilFlow2D	3
2.1.1 Ventana del diálogo	4
2.1.2 Controles del diálogo	5
2.1.3 Capas iniciales	5
2.1.4 Atributos de capa	7
2.1.5 Flujo de trabajo	7
2.1.6 Requisitos	8
2.1.7 Detalles técnicos	8
2.2 Crear nuevo escenario	8
2.2.1 Ventana del diálogo	8
2.2.2 Controles del diálogo	9
2.2.3 Flujo de trabajo	9
2.2.4 Requisitos	10
2.2.5 Detalles técnicos	10
2.3 Eliminar escenario	11
2.3.1 Ventana del diálogo	11
2.3.2 Controles del diálogo	11
2.3.3 Flujo de trabajo	12
2.3.4 Requisitos	13
2.3.5 Recuperación manual de un escenario eliminado	13
2.3.6 Detalles técnicos	13
3 Generar Trimesh	14
3.1 Generación básica de malla	14
3.1.1 Ventana del diálogo	15
3.1.2 Controles del diálogo	15
3.1.3 Flujo de trabajo	15
3.1.4 Requisitos	15
3.1.5 Detalles técnicos	16
3.2 Malla con elevación desde DEM raster	16
3.2.1 Ventana del diálogo	16

3.2.2	Controles del diálogo	16
3.2.3	Flujo de trabajo	17
3.2.4	Requisitos	17
3.2.5	Detalles técnicos	18
3.3	Malla con elevación desde DEM TIN	18
3.3.1	Ventana del diálogo	18
3.3.2	Controles del diálogo	18
3.3.3	Flujo de trabajo	19
3.3.4	Requisitos	19
3.3.5	Detalles técnicos	20
4	Herramientas de exportación	21
4.1	Exportar la hidrodinámica de OilFlow2D	21
4.1.1	Ventana del diálogo	21
4.1.2	Controles del diálogo	22
4.1.3	Flujo de trabajo	23
4.1.4	Requisitos	24
4.1.5	Detalles técnicos	25
4.2	Exportar archivo OILW	26
4.2.1	Controles del diálogo	26
4.2.2	Flujo de trabajo	27
4.2.3	Requisitos	28
4.2.4	Detalles técnicos	29
5	Herramientas de mapeo Results vs Time	31
5.1	Mapas Results vs Time	32
5.1.1	Ventana del diálogo	32
5.1.2	Controles del diálogo	32
5.1.3	Tipos de mapas de Results vs Time	33
5.1.4	Flujo de trabajo	34
5.1.5	Requisitos	36
5.1.6	Información técnica	36
5.2	Mapas de resultados máximos	37
5.2.1	Ventana del diálogo	37
5.2.2	Controles del diálogo	38
5.2.3	Tipos de mapas de valores máximos	38
5.2.4	Flujo de trabajo	39
5.2.5	Requisitos	41
5.2.6	Información técnica	41
5.3	Mapas de tiempo a profundidad	42
5.3.1	Ventana del diálogo	42
5.3.2	Controles del diálogo	42
5.3.3	Mapas de análisis de tiempo a profundidad	43
5.3.4	Flujo de trabajo	43
5.3.5	Requisitos	45

5.3.6	Información técnica	45
5.4	Mapas de intensidad de peligro	46
5.4.1	Ventana del diálogo	46
5.4.2	Controles del diálogo	46
5.4.3	Métodos de clasificación de peligros	47
5.4.4	Flujo de trabajo	48
5.4.5	Requisitos	49
5.4.6	Información técnica	50
5.5	Mapas de concentraciones y propiedades Results vs Time	50
5.5.1	Ventana del diálogo	51
5.5.2	Controles del diálogo	51
5.5.3	Tipos de mapas de concentraciones	52
5.5.4	Flujo de trabajo	52
5.5.5	Requisitos	53
5.5.6	Información técnica	54
5.6	Mapa de Hydro-Economic Evaluation of Flood	54
5.6.1	Ventana del diálogo	54
5.6.2	Controles del diálogo	54
5.6.3	Tipos de mapas HEEF	55
5.6.4	Flujo de trabajo	55
5.6.5	Requisitos	56
5.6.6	Información técnica	57
5.7	Mapas de petróleo en tierra	57
5.7.1	Ventana del diálogo	57
5.7.2	Controles del diálogo	57
5.7.3	Tipos de mapas de petróleo en tierra	58
5.7.4	Flujo de trabajo	59
5.7.5	Requisitos	59
5.8	Mapas de petróleo en agua	59
5.8.1	Ventana del diálogo	60
5.8.2	Controles del diálogo	60
5.8.3	Tipos de mapas de petróleo en agua	60
5.8.4	Flujo de trabajo	61
5.8.5	Requisitos	61
5.9	Características y funcionalidades comunes	62
5.9.1	Opciones de salida	62
5.9.2	Creación de mapas raster	62
5.9.3	Gestión de capas	62
5.9.4	Capacidades de exportación	62
6	Herramienta de animación	63
6.1	Interfaz principal	63
6.1.1	Ventana del diálogo	64
6.1.2	Controles del diálogo	64
6.1.3	Flujo de trabajo	65

6.1.4	Requisitos	65
6.1.5	Detalles técnicos	66
6.1.6	Consejos y buenas prácticas	66
6.2	Diálogo Export Image - pestaña Image	67
6.2.1	Ventana del diálogo	67
6.2.2	Controles del diálogo	67
6.2.3	Flujo de trabajo	68
6.2.4	Requisitos	68
6.2.5	Detalles técnicos	68
6.3	Diálogo Export Image - pestaña Layout	69
6.3.1	Ventana del diálogo	69
6.3.2	Controles del diálogo	69
6.3.3	Flujo de trabajo	70
6.3.4	Requisitos	71
6.3.5	Detalles técnicos	71
6.4	Diálogo Export Video - pestaña Layout	71
6.4.1	Ventana del diálogo	72
6.4.2	Controles del diálogo	72
6.4.3	Flujo de trabajo	73
6.4.4	Requisitos	73
6.4.5	Detalles técnicos	74
6.5	Diálogo Export Video - pestaña Video	74
6.5.1	Ventana del diálogo	75
6.5.2	Controles del diálogo	75
6.5.3	Flujo de trabajo	76
6.5.4	Requisitos	76
6.5.5	Detalles técnicos	76
6.6	Diálogo Export KMZ	76
6.6.1	Ventana del diálogo	77
6.6.2	Controles del diálogo	77
6.6.3	Flujo de trabajo	77
6.6.4	Requisitos	78
6.6.5	Detalles técnicos	78
7	Herramienta de secciones transversales	79
7.1	Pestaña CrossSection	79
7.1.1	Ventana de la pestaña	80
7.1.2	Controles de la pestaña	80
7.1.3	Flujo de trabajo	81
7.1.4	Requisitos	81
7.1.5	Detalles técnicos	82
7.2	Pestaña Hydrograph	82
7.2.1	Ventana de la pestaña	82
7.2.2	Controles de la pestaña	83
7.2.3	Flujo de trabajo	83

7.2.4	Requisitos	84
7.2.5	Detalles técnicos	84
7.3	Pestaña Table	84
7.3.1	Ventana de la pestaña	85
7.3.2	Controles de la pestaña	85
7.3.3	Flujo de trabajo	86
7.3.4	Requisitos	86
7.3.5	Detalles técnicos	86
7.4	Consejos y mejores prácticas	87
8	Herramientas	88
8.1	Herramientas de EPA-SWMM	88
8.1.1	Ventana de diálogo	88
8.1.2	Controles del diálogo	90
8.1.3	Flujo de trabajo	91
8.1.4	Requisitos	92
8.1.5	Detalles técnicos	92
8.2	Herramienta Import Multi Sources File	93
8.2.1	Ventana de diálogo	94
8.2.2	Controles del diálogo	94
8.2.3	Flujo de trabajo	94
8.2.4	Requisitos	95
8.2.5	Detalles técnicos	95
8.3	Herramienta Import OilFlow2D Layers	96
8.3.1	Ventana de diálogo	96
8.3.2	Controles del diálogo	96
8.3.3	Flujo de trabajo	96
8.3.4	Requisitos	97
8.3.5	Detalles técnicos	97
8.4	Herramienta Recover Layers	98
8.4.1	Ventana de diálogo	99
8.4.2	Controles del diálogo	99
8.4.3	Flujo de trabajo	99
8.4.4	Requisitos	100
8.4.5	Detalles técnicos	100
8.5	Herramienta Compare Output Raster Maps	101
8.5.1	Ventana de diálogo	101
8.5.2	Controles del diálogo	102
8.5.3	Flujo de trabajo	102
8.5.4	Requisitos	103
8.5.5	Detalles técnicos	103
8.6	Herramienta Setting TriMesh Elevation	105
8.6.1	Ventana de diálogo	105
8.6.2	Controles del diálogo	105
8.6.3	Flujo de trabajo	105

8.6.4	Requisitos	106
8.6.5	Detalles técnicos	106
8.7	Herramienta Check Internal Angle of TriMesh's Cells	107
8.7.1	Ventana de diálogo	107
8.7.2	Controles del diálogo	107
8.7.3	Flujo de trabajo	107
8.7.4	Requisitos	108
8.7.5	Detalles técnicos	108
8.8	Herramienta Oil Pipeline Break Model	110
8.8.1	Ventana de diálogo	111
8.8.2	Controles del diálogo	111
8.8.3	Flujo de trabajo	112
8.8.4	Requisitos	113
8.8.5	Detalles técnicos	113
8.9	Herramienta HCA Impact Analysis	114
8.9.1	Ventana de diálogo	115
8.9.2	Controles del diálogo	115
8.9.3	Flujo de trabajo	116
8.9.4	Requisitos	116
8.9.5	Detalles técnicos	116
8.10	Herramienta de configuración de OilFlow2D	117
8.10.1	Ventana de diálogo	118
8.10.2	Controles del diálogo	118
8.10.3	Flujo de trabajo	119
8.10.4	Requisitos	120
8.10.5	Detalles técnicos	120
8.11	Herramienta Multi-hydrograph to Single-hydrograph Files	121
8.11.1	Ventana de diálogo	121
8.11.2	Controles del diálogo	122
8.11.3	Flujo de trabajo	122
8.11.4	Requisitos	123
8.11.5	Detalles técnicos	123
8.12	Herramienta Import Single to Multi-scenario Project	124
8.12.1	Ventana de diálogo	124
8.12.2	Controles del diálogo	124
8.12.3	Flujo de trabajo	125
8.12.4	Requisitos	125
8.12.5	Detalles técnicos	126
9	Menús contextuales de Hydronia	128
9.1	Hidrogramas de condiciones de contorno	128
9.1.1	Ventana de diálogo	128
9.1.2	Controles del diálogo	129
9.1.3	Flujo de trabajo	132
9.1.4	Requisitos	132

9.1.5	Detalles técnicos	132
9.2	Hidrogramas de puentes	132
9.2.1	Ventana de diálogo	133
9.2.2	Controles del diálogo	133
9.2.3	Flujo de trabajo	133
9.2.4	Requisitos	134
9.2.5	Detalles técnicos	134
9.3	Hidrogramas de alcantarillas	134
9.3.1	Ventana de diálogo	134
9.3.2	Controles del diálogo	135
9.3.3	Flujo de trabajo	135
9.3.4	Requisitos	135
9.3.5	Detalles técnicos	136
9.4	Hidrogramas de compuertas	136
9.4.1	Ventana de diálogo	136
9.4.2	Controles del diálogo	137
9.4.3	Flujo de trabajo	137
9.4.4	Requisitos	137
9.4.5	Detalles técnicos	137
9.5	Hidrogramas de StormDrain	138
9.5.1	Ventana de diálogo	138
9.5.2	Controles del diálogo	138
9.5.3	Flujo de trabajo	139
9.5.4	Requisitos	139
9.5.5	Detalles técnicos	139
9.6	Herramientas de vertederos	139
9.6.1	Ventana de diálogo	139
9.6.2	Controles del diálogo	140
9.6.3	Flujo de trabajo	142
9.6.4	Requisitos	142
9.6.5	Detalles técnicos	142
9.7	Hidrogramas de fuentes	142
9.7.1	Ventana de diálogo	142
9.7.2	Controles del diálogo	142
9.7.3	Flujo de trabajo	143
9.7.4	Requisitos	143
9.7.5	Detalles técnicos	143
9.8	Herramientas de ObservationPoints	143
9.8.1	Ventana de diálogo	143
9.8.2	Controles del diálogo	143
9.8.3	Flujo de trabajo	146
9.8.4	Requisitos	147
9.8.5	Detalles técnicos	147

10.1 Referencia de atributos de capas	148
---	-----

Lista de Figuras

2.1	Ícono de la herramienta Nuevo Proyecto para OilFlow2D	3
2.2	Menú New OilFlow2D Project	3
2.3	Diálogo Crear Nuevo Proyecto para OilFlow2D	4
2.4	Ventana del diálogo New Scenario para OilFlow2D.	9
2.5	Ventana del diálogo Delete Scenario.	11
3.1	Ícono de la herramienta Generar Trimesh para OilFlow2D	14
4.1	Ícono de la herramienta de exportación para OilFlow2D	21
4.2	Diálogo de exportación para OilFlow2D	22
4.3	Diálogo Export OILW File.	26
5.1	Ícono de Results vs Time Maps para OilFlow2D	31
5.2	Menú de Results vs Time Maps para OilFlow2D	31
5.3	Diálogo de Results vs Time Maps para OilFlow2D	32
5.4	Menú de Results vs Time Maps para OilFlow2D	34
5.5	Lista de mapas Results vs Time	34
5.6	Tiempos de mapas Results vs Time	35
5.7	Opciones de formato de salida de mapas Results vs Time	35
5.8	Resolución raster de mapas Results vs Time	35
5.9	Frecuencia de omisión de vectores de mapas Results vs Time	35
5.10	Diálogo de Maximum Result Maps hidrodinámicos para OilFlow2D	37
5.11	Menú de Maximum Result Maps para OilFlow2D	38
5.12	Habilitación de la salida de archivos máximos en Hydronia Data Input Program	39
5.13	Menú de Maximum Result Maps para OilFlow2D	40
5.14	Casillas de verificación de Maximum Result Maps	40
5.15	Opciones de salida de Maximum Result Maps	40
5.16	Diálogo de Time-Depth para OilFlow2D	42
5.17	Menú de Time-to-Depth Maps para OilFlow2D	44
5.18	Opciones de salida de Time-to-Depth Maps	44
5.19	Diálogo de Hazard Intensity	46
5.20	Habilitación de la salida de archivos de peligro en Hydronia Data Input Program	48
5.21	Menú de Hazard Intensity Maps para OilFlow2D	48
5.22	Opciones de salida de Hazard Intensity Maps	49
5.23	Diálogo de Concentrations and Properties vs Time Maps para OilFlow2D	51
5.24	Menú de Concentrations and Properties vs Time Maps para OilFlow2D	51
5.25	Opciones de salida de Concentrations and Properties vs Time Maps	53

6.1	Ícono de la herramienta de animación para OilFlow2D	63
6.2	Interfaz de la herramienta de animación	64
6.3	Diálogo Export Image - pestaña Image	67
6.4	Diálogo Export Image - pestaña Layout	69
6.5	Diálogo Export Video - pestaña Layout	72
6.6	Diálogo Export Video - pestaña Video	75
7.1	Icono de la herramienta Cross Sections Tool para OilFlow2D	79
7.2	Pestaña CrossSection de la herramienta de secciones transversales	80
7.3	Pestaña Hydrograph de la herramienta de secciones transversales	82
7.4	Pestaña Table de la herramienta de secciones transversales	85
8.1	Menú Tools	88
8.2	Submenús del proyecto EPA-SWMM	88
8.3	Diálogo Import EPA-SWMM File	89
8.4	Diálogo Create StormDrainPolygon	89
8.5	Diálogo Create SWMM Project	89
8.6	Diálogo Import Multi Sources File	94
8.7	Diálogo Import OilFlow2D Layers	96
8.8	Diálogo Recover Layer	99
8.9	Diálogo Compare Output Raster Maps	101
8.10	Diálogo Setting TriMesh Elevation	105
8.11	Resultado negativo de Check Internal Angle of TriMesh's Cells	107
8.12	Lista de celdas con ángulos internos pequeños	109
8.13	Diálogo Oil Pipeline Break Model	111
8.14	Acceso a HCA Impact desde el menú Tools	114
8.15	Diálogo HCA Impact Analysis	115
8.16	Consulta de relaciones desde releasePoint	117
8.17	Diálogo de configuración de OilFlow2D	118
8.18	Diálogo Multi-hydrograph to Single-hydrograph Files	121
8.19	Diálogo Import Single to Multi-scenario Project	124
9.1	Menú contextual de condiciones de contorno	128
9.2	Hidrograma de condiciones de contorno	129
9.3	Opciones de figura: pestaña de ejes	130
9.4	Opciones de figura: pestaña de curvas	131
9.5	Diálogo Configure Subplots	132
9.6	Menú contextual de puentes	133
9.7	Hidrograma de puentes	133
9.8	Menú contextual de alcantarillas	134
9.9	Hidrograma de alcantarillas	135
9.10	Menú contextual de compuertas	136
9.11	Hidrograma de compuertas	137
9.12	Menú contextual de StormDrain	138
9.13	Hidrograma de StormDrain	138

9.14	Menú contextual de vertederos	139
9.15	Configurar la altura de los vertederos	140
9.16	Perfil máximo de los vertederos	141
9.17	Hidrograma de vertederos	141
9.18	Menú contextual de ObservationPoints	143
9.19	Hidrogramas de ObservationPoint	144
9.20	Gráficos de vectores de velocidad de ObservationPoint	145
9.21	Botón Load File	145
9.22	Diálogo Select Variable	146
9.23	Superposición de datos medidos	146

1

OilFlow2D

Modelación de derrames de petróleo en tierra y agua.

OilFlow2D es el simulador bidimensional de derrames de petróleo de Hydronia para estudios de evaluación ambiental, planificación de contingencias y respuesta ante derrames. Se basa en el mismo núcleo hidráulico 2D que RiverFlow2D y añade física específica para el petróleo, incluido el transporte multifásico, la interacción con la costa y las funciones de contención, como barreras y recuperación de petróleo. Está integrado con QGIS mediante el complemento Hydronia2DMS.

1.1 Referencia del complemento

Los capítulos siguen el orden de la barra de herramientas del complemento QGIS.

1. [Herramienta de nuevo proyecto/escenario](#): crea proyectos y escenarios y configura las capas iniciales.
2. [Generar Trimesh](#): genera la malla computacional triangular, con o sin elevaciones de un DEM raster o TIN.
3. [Herramientas de exportación](#): prepara los archivos hidrodinámicos y el archivo .OILW de OilFlow2D.
4. [Mapas de resultados frente al tiempo](#): genera mapas de series temporales, máximos, peligrosidad, evaluación económica y petróleo en tierra o agua.
5. [Herramienta de animación](#): anima resultados y exporta imágenes, vídeos y archivos KMZ.
6. [Herramienta de secciones transversales](#): extrae resultados de secciones, hidrogramas y tablas.
7. [Herramientas](#): incluye EPA-SWMM, utilidades de TriMesh, el modelo de rotura de oleoductos, el análisis de impacto HCA y la migración de proyectos.
8. [Menús contextuales de herramientas Hydronia](#): contiene los hidrogramas y las herramientas disponibles al hacer clic derecho en las capas del complemento.

9. [Apéndice: referencia de atributos de las capas](#): contiene las tablas completas de atributos de cada capa del complemento.

2

Herramienta de nuevo proyecto/escenario



Figura 2.1 – Ícono de la herramienta Nuevo Proyecto para OilFlow2D

Este capítulo describe las herramientas relacionadas con la creación y administración de nuevos proyectos y escenarios. Dentro del menú *New OilFlow2D Project*, están disponibles las siguientes herramientas:

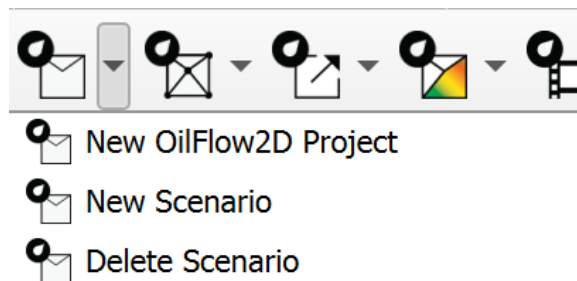


Figura 2.2 – Menú New OilFlow2D Project

2.1 Nuevo proyecto OilFlow2D

Esta herramienta inicializa un nuevo proyecto de *OilFlow2D*. Configura la estructura de directorios necesaria, crea un proyecto de QGIS y genera las capas shapefile iniciales requeridas según los componentes seleccionados por el usuario. Esto establece la base para definir la geometría del modelo, los componentes y los parámetros de simulación dentro de un contexto de múltiples escenarios.

2.1.1 Ventana del diálogo

El diálogo *New OilFlow2D Project* permite al usuario especificar el nombre del proyecto, el nombre del escenario inicial, la ubicación del proyecto y seleccionar los componentes que se incluirán en la configuración inicial.

Create Layer

 OilFlow2D

Create New OilFlow2D Project

Layers: all

☒ MeshDensityLine	☒ MeshDensityPolygon
☒ MeshBreakLine	
☒ Manning Nz	☒ Profiles
☒ Initial WSE	☒ ObservationPoints
☒ MaximumErosionDepth	☒ Bridges
☒ Infiltration	☒ Gates
☒ RainEvap	☒ Culverts
☒ Wind	☒ Weirs
☒ CrossSections	☒ DamBreach
☒ Source/Sink	☒ Multiple DEM Boundaries
☒ Internal Rating Table	☒ Initial Concentrations
☒ Piers	☒ Abutments
☒ OilSpills	☒ Shoreline type
☒ Initial Bed Fractions	☒ Spill Boom
☒ SpillPaths	

Projection: EPSG:2855

Name initial scenario : base

Project Directory: ...

OK Cancel

Figura 2.3 – Diálogo Crear Nuevo Proyecto para OilFlow2D

2.1.2 Controles del diálogo

El diálogo contiene los siguientes controles:

Control	Tipo	Descripción
Set Current Project Projection	<i>Botón</i>	Botón para abrir el diálogo Propiedades del proyecto de QGIS y seleccionar o verificar el Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) del proyecto.
Projection Display	<i>Campo de solo lectura</i>	Campo de solo lectura que muestra el CRS seleccionado del proyecto (por ejemplo, código EPSG).
Project Name	<i>Campo de texto</i>	Campo de texto para especificar el nombre del nuevo proyecto. Este nombre se utilizará para la carpeta principal del proyecto y el archivo de proyecto de QGIS.
Name Initial Scenario	<i>Campo de texto</i>	Campo de texto para especificar el nombre del primer escenario del proyecto. Se creará una subcarpeta con este nombre.
Project Directory	<i>Campo de texto</i>	Campo de texto que muestra la ruta al directorio donde se creará la carpeta del proyecto.
Browse Button (...)	<i>Botón</i>	Botón junto a Project Directory que abre un diálogo de selección de directorio.
Components Checkboxes	<i>Grupo de casillas</i>	Serie de casillas que permiten seleccionar qué componentes del modelo y capas de datos deben inicializarse. Las opciones incluyen características hidrodinámicas comunes (MeshDensityLine, MeshBreakLine, Manning Nz, Initial WSE, Bridges, Gates, Culverts, Weirs, DamBreach, Sources/Sinks, etc.) y características específicas de OilFlow2D como: SpillPaths, ShoreLine, OilSpills, SpillBooms, OilPipelines, OilPipeLineBoundCond, OilRetDepth, VegTrapp. (Todas están marcadas de forma predeterminada).
Ok	<i>Botón</i>	Botón para confirmar la configuración y crear el nuevo proyecto.
Cancel	<i>Botón</i>	Botón para cerrar el diálogo sin crear un proyecto.

2.1.3 Capas iniciales

La herramienta crea varias capas shapefile iniciales dentro del subdirectorio shape del nuevo escenario, según los componentes seleccionados en el diálogo. La siguiente tabla describe las capas creadas de forma predeterminada:

Nombre de capa	Tipo	Descripción
MeshDensityLine	Línea	Define líneas a lo largo de las cuales se controla la densidad de malla.

Nombre de capa	Tipo	Descripción
MeshDensityPolygon	Polígono	Define áreas dentro de las cuales se controla la densidad de malla.
MeshBreakLine	Línea	Impone aristas de elementos de malla a lo largo de estas líneas (por ejemplo, diques o muros).
Domain Outline	Polígono	Define el límite exterior del dominio del modelo 2D.
Boundary Conditions	Línea	Define ubicaciones donde se aplican condiciones de contorno (entrada, salida, WSE).
Manning Nz	Polígono	Define zonas con coeficientes de rugosidad de Manning anisotrópicos específicos.
Initial WSE	Polígono	Define zonas con elevaciones iniciales de la superficie del agua.
Observation Points	Punto	Define ubicaciones donde se generarán resultados de salida de series temporales.
Sources Sinks	Punto	Define ubicaciones donde se agrega flujo (fuente) o se remueve flujo (sumidero).
Wind	Polígono	Define zonas donde se aplica esfuerzo cortante por viento.
RainEvap	Polígono	Define zonas donde se aplican tasas de lluvia y/o evaporación.
Infiltration	Polígono	Define zonas con parámetros específicos de infiltración del suelo.
Weirs	Línea	Representa estructuras de vertederos que controlan el flujo.
Gates	Punto	Representa estructuras de compuertas que controlan el flujo.
Culverts	Línea	Representa alcantarillas (tuberías) que conducen el flujo.
Bridges	Línea	Representa la alineación o el tablero de estructuras de puentes.
Piers	Polígono	Representa obstrucciones de pilas de puentes.
Abutments	Polígono	Representa obstrucciones de estribos de puentes.
DamBreach	Polígono	Define parámetros para simular una falla por brecha de presa.
Spill Paths	Línea	Define rutas preferenciales para el movimiento de derrames de petróleo.
ShoreLine	Línea	Define la línea de costa con propiedades específicas de interacción del petróleo.
OilSpills	Punto	Define la ubicación, el tipo y los parámetros de las fuentes de derrames de petróleo.
SpillBooms	Línea	Representa barreras físicas utilizadas para la contención de petróleo.
OilPipelines	Línea	Representa la alineación de oleoductos.

Nombre de capa	Tipo	Descripción
OilPipeLineBoundCond	Punto	Define condiciones de contorno (por ejemplo, fugas) para oleoductos.
OilRetDepth	Polígono	Define zonas con características específicas de profundidad de retención de petróleo.
VegTrapp	Polígono	Define zonas donde las características de la vegetación afectan el atrapamiento de petróleo.
CrossSections	Línea	Define líneas a lo largo de las cuales se extraen resultados de secciones transversales.
Profiles	Línea	Define líneas a lo largo de las cuales se extraen resultados de perfiles longitudinales.

2.1.4 Atributos de capa

Consulte la sección 8.1 para obtener información detallada sobre los atributos de las capas predefinidas creadas por la herramienta New Project.

2.1.5 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo típico para usar la herramienta New Project es el siguiente:

1. Abra QGIS y haga clic en el ícono  para abrir el diálogo *New OilFlow2D Project*.
2. Aparece el diálogo *Create New OilFlow2D Project*.
3. De forma predeterminada, todos los componentes comunes están seleccionados. Haga clic en el menú desplegable Layers y en None para deseleccionar todas las capas si es necesario; luego seleccione los componentes iniciales deseados.
4. Establezca el Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) del proyecto mediante el botón **Projection**. Asegúrese de seleccionar un CRS proyectado.
5. Introduzca un nombre único para **Name Initial Scenario** o deje el valor predeterminado.
6. Haga clic en el botón ... para seleccionar una ruta para **Project Directory**.
7. Haga clic en **Ok**.
8. La herramienta valida las entradas (directorio, nombres, CRS).
9. Si son válidas, crea la estructura de directorios del proyecto: Project Directory/Scenario Name/shape/.
10. Las propiedades del proyecto de QGIS almacenan metadatos esenciales (por ejemplo, que es un proyecto de múltiples escenarios y el nombre del escenario actual).
11. Las capas recién creadas (según los componentes seleccionados) se cargan en el Panel de capas de QGIS.
12. Se aplican estilos y etiquetado predeterminados a las capas.
13. El CRS del proyecto se establece según la selección del usuario.

2.1.6 Requisitos

- Se debe seleccionar un directorio de salida válido donde el usuario tenga permisos de escritura.
- Se debe proporcionar un Project Name único. La herramienta comprobará si ya existe una carpeta con este nombre en el Project Directory seleccionado.
- Se debe proporcionar un Scenario Name único.
- Se debe seleccionar un Sistema de Referencia de Coordenadas (CRS) proyectado válido para el proyecto de QGIS. Los sistemas de coordenadas geográficas no son válidos para el modelado hidrodinámico porque la unidad de longitud es el arco de grado.

2.1.7 Detalles técnicos

- **Estructura de directorios:** La herramienta siempre crea una estructura de directorios anidada: Project Name/Scenario Name/shape.
- **Archivo de proyecto de QGIS:** Crear un nuevo proyecto no guarda automáticamente un archivo .qgz. Las configuraciones específicas del proyecto se almacenan dentro de este archivo. Asegúrese de que el archivo qgz esté fuera del directorio del escenario y en el directorio principal del proyecto.

2.2 Crear nuevo escenario

Esta herramienta permite a los usuarios crear un nuevo escenario dentro de un proyecto existente de *OilFlow2D*. Básicamente duplica la estructura de directorios y los archivos de datos esenciales de un escenario existente seleccionado (escenario fuente) para crear un nuevo escenario independiente, listo para su modificación.

2.2.1 Ventana del diálogo

El diálogo *New Scenario* solicita al usuario el nombre del nuevo escenario y permite seleccionar un escenario existente para usarlo como plantilla.

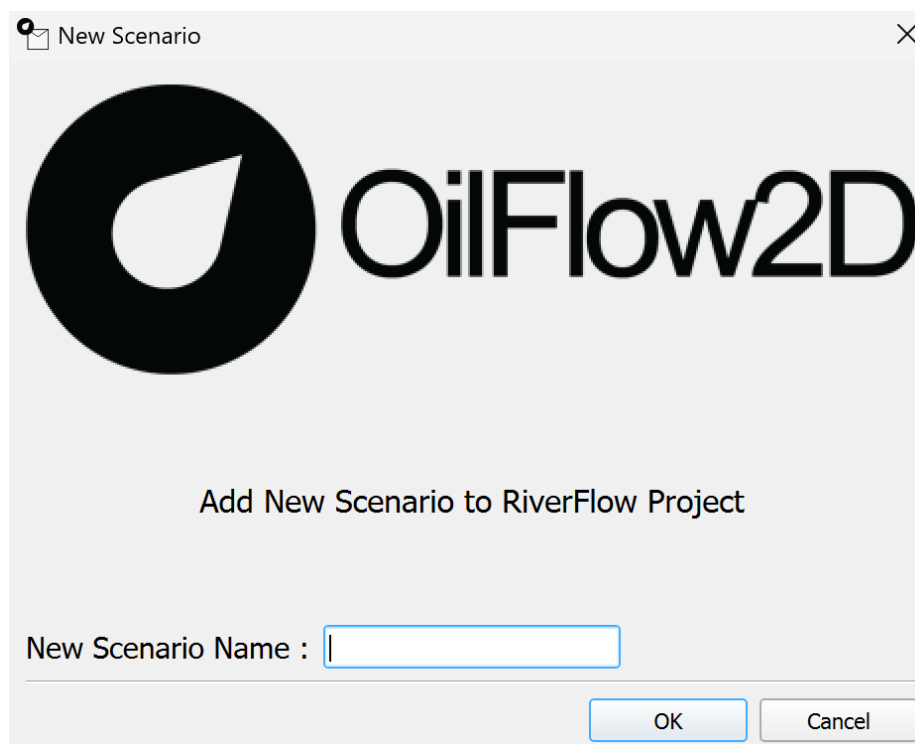


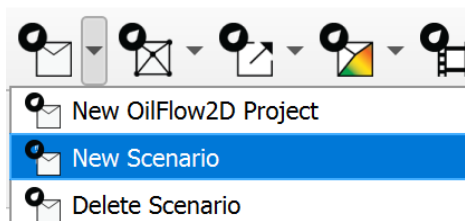
Figura 2.4 – Ventana del diálogo New Scenario para OilFlow2D.

2.2.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Base Scenario	<i>Cuadro combinado</i>	Se llena con los nombres de los escenarios existentes en el proyecto actual. El usuario selecciona el escenario que se utilizará como plantilla para el nuevo.
New Scenario Name	<i>Campo de texto</i>	Campo de texto donde el usuario introduce el nombre deseado para el nuevo escenario.
Ok	<i>Botón</i>	Botón para confirmar la configuración y crear el nuevo escenario.
Cancel	<i>Botón</i>	Botón para cerrar el diálogo sin crear un nuevo escenario.

2.2.3 Flujo de trabajo

1. Abra QGIS, haga clic en el ícono  y haga clic en el elemento de menú *New Scenario*.



2. Aparece el diálogo *Add New Scenario to Project*.
3. Introduzca un nombre único para **New Scenario Name**.
4. Haga clic en **Ok**.
5. Se crea un nuevo directorio de escenario al mismo nivel que los directorios de escenarios existentes: `project_folder\scenario_name\shape`.
6. La herramienta determina qué archivos deben copiarse.
7. Los archivos esenciales del proyecto (capas shapefile, archivos de malla y archivos de escenario relacionados) se copian desde los directorios del escenario base y `/shape` a las ubicaciones correspondientes del directorio del nuevo escenario.
8. El plugin actualiza su lista interna de escenarios (reflejada en un menú desplegable de selección de escenarios en la interfaz principal).
9. El plugin cambia el escenario activo al recién creado, descarga las capas del escenario anterior y carga las capas correspondientes desde el directorio `shape` del nuevo escenario.

2.2.4 Requisitos

- Un proyecto *OilFlow2D MS* debe estar abierto actualmente en QGIS.
- El proyecto debe contener al menos un escenario existente que sirva como base.
- Se debe proporcionar un New Scenario Name único. No puede estar vacío ni coincidir con el nombre de un escenario existente.
- El usuario debe tener permisos de escritura en el directorio del proyecto.

2.2.5 Detalles técnicos

- **Identificación de escenarios:** Los escenarios se identifican por los nombres de sus carpetas dentro del directorio principal del proyecto.
- **Duplicación de datos:** La acción principal es la copia basada en archivos. Duplica la estructura, el contenido y los archivos de datos comunes, incluidos los archivos auxiliares de las capas shapefile. **No** copia archivos de salida del modelo ni mapas producidos.
- **Cambio de escenario activo:** Implica descargar las capas asociadas al escenario anterior y cargar las capas correspondientes desde el directorio del nuevo escenario mediante la actualización de sus rutas de origen de datos.

2.3 Eliminar escenario

Esta herramienta elimina un escenario existente del proyecto de *OilFlow2D*. Esta acción es irreversible, pero los archivos no se eliminan permanentemente del sistema de archivos.

2.3.1 Ventana del diálogo

El diálogo *Delete Scenario* permite al usuario seleccionar qué escenario existente desea eliminar.



Figura 2.5 – Ventana del diálogo Delete Scenario.

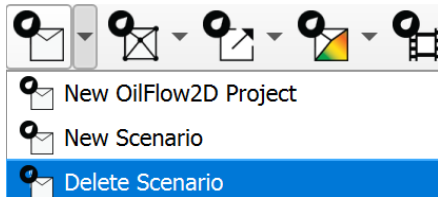
2.3.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Select Scenario	<i>Cuadro combinado</i>	Se llena con los nombres de los escenarios existentes en el proyecto actual. El usuario selecciona el escenario que se eliminará.
Ok	<i>Botón</i>	Botón para confirmar la selección y eliminar el escenario elegido del proyecto.
Cancel	<i>Botón</i>	Botón para cerrar el diálogo sin eliminar ningún escenario.

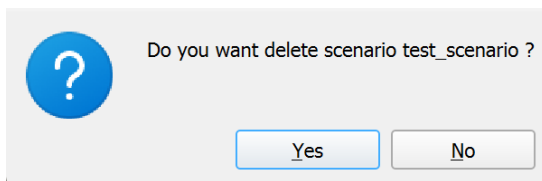
2.3.3 Flujo de trabajo

1. Asegúrese de que un proyecto *OilFlow2D* esté abierto y activo.

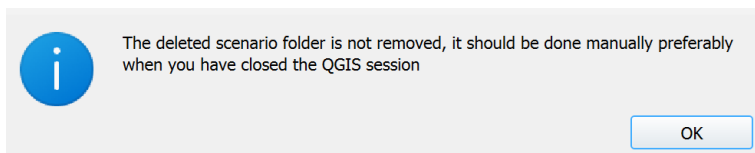
2. Active la herramienta, haga clic en el ícono  y haga clic en el elemento de menú *Delete Scenario*.



3. Aparece el diálogo *Delete Scenario from OilFlow2D Project*.
4. La lista desplegable **Select Scenario** se llena con todos los escenarios existentes.
5. Seleccione el escenario que desea eliminar de la lista desplegable.
6. Haga clic en **Ok**.
7. El usuario recibirá un mensaje de confirmación en el que se le solicitará confirmar la eliminación.



8. Haga clic en **Ok** nuevamente para confirmar la eliminación.
9. La herramienta identifica la ruta del directorio correspondiente al escenario seleccionado y luego elimina el escenario del proyecto.
10. El usuario recibirá un mensaje indicando que el escenario se ha eliminado del proyecto.



11. Como indica el mensaje, esta acción no elimina permanentemente los archivos del sistema de archivos. Si el usuario lo desea, puede eliminar manualmente el directorio completo en el Explorador de archivos. Esto hará que el escenario sea irrecuperable.
12. El plugin actualiza su lista interna de escenarios, eliminando el escenario borrado (esto se refleja en el menú desplegable de selección de escenarios de la interfaz principal).
13. Guarde los cambios del proyecto para asegurarse de que se conserven y no queden artefactos residuales.

2.3.4 Requisitos

- Un proyecto *OilFlow2D MS* debe estar abierto actualmente en QGIS.
- El proyecto debe contener al menos dos escenarios, ya que el escenario activo no puede eliminarse.
- El usuario debe seleccionar un escenario de la lista.
- El plugin no permitirá al usuario eliminar un escenario si es el único que queda en el proyecto.

2.3.5 Recuperación manual de un escenario eliminado

Si necesita recuperar un escenario que fue eliminado del proyecto, pero cuyo directorio antiguo no se eliminó, puede crear un nuevo escenario y copiar manualmente los archivos.

- Siga los pasos de la sección 1.2 para crear un nuevo escenario.
- Guarde el proyecto.
- Cierre QGIS.
- En el Explorador de archivos, navegue al directorio del escenario antiguo y copie el contenido, no el directorio mismo.
- Pegue los archivos en el directorio del nuevo escenario, sobrescribiendo los archivos existentes.
- Abra QGIS y cargue el proyecto.
- El nuevo escenario se cargará con los archivos copiados.

2.3.6 Detalles técnicos

- **Los archivos permanecen intactos:** El directorio del escenario y el archivo .qlr asociado permanecen intactos. El usuario debe eliminar manualmente el directorio y el archivo .qlr.
- **No se puede reutilizar el nombre del escenario eliminado:** A menos que el usuario elimine el archivo .qlr asociado y guarde el proyecto, el nombre del escenario no podrá reutilizarse.
- **Actualización de la interfaz:** El menú desplegable de selección de escenarios de la interfaz principal del plugin se actualiza para reflejar la eliminación del escenario.
- **Escenario activo tras la eliminación:** El plugin cambia automáticamente la vista activa de QGIS a otro escenario existente después de completar la eliminación.

3

Generar Trimesh



Figura 3.1 – Ícono de la herramienta Generar Trimesh para OilFlow2D

Este capítulo describe la herramienta Generar Trimesh, que crea la malla computacional triangular (TriMesh) utilizada para las simulaciones hidrodinámicas. La malla define el dominio de cálculo donde se resuelven las ecuaciones de flujo. Esta herramienta se encuentra en el segundo botón de la barra de herramientas del plugin OilFlow2D.

El menú desplegable ofrece tres opciones de generación de malla:

- **Generate TriMesh:** Generación básica de malla sin datos de elevación.
- **Generate TriMesh with elevations from DEM Raster:** Genera malla con elevaciones muestreadas de una capa raster DEM.
- **Generate TriMesh with elevations from DEM TIN:** Genera malla con elevaciones interpoladas de una capa vectorial TIN.

3.1 Generación básica de malla

La opción *Generate TriMesh* crea una malla triangular básica sin asignar valores de elevación a las celdas. Esta opción es útil cuando las elevaciones se asignarán posteriormente o cuando solo se necesita la geometría de la malla.

3.1.1 Ventana del diálogo

Esta opción no muestra una ventana de diálogo. Al seleccionarla, la herramienta ejecuta automáticamente el proceso de generación de malla utilizando la configuración definida por las capas del proyecto.

3.1.2 Controles del diálogo

No hay controles de diálogo para esta opción. Todos los parámetros de generación de malla se obtienen automáticamente de las capas del proyecto, principalmente del campo CellSize en la capa Domain Outline.

3.1.3 Flujo de trabajo

1. Asegúrese de que la capa Domain Outline existe y contiene el campo CellSize con el tamaño de celda deseado (ver sección Requisitos).
2. Verifique que la capa Domain Outline no esté en modo de edición.
3. Opcionalmente, configure las capas MeshBreakLine, MeshDensityLine o MeshDensityPolygon para controlar la densidad de malla.
4. Haga clic en el ícono  y seleccione la opción *Generate TriMesh* del menú desplegable.
5. La herramienta procesará automáticamente las capas y generará la malla.
6. La capa TriMesh resultante se cargará en QGIS con simbología graduada.

3.1.4 Requisitos

Capas requeridas:

- **Domain Outline:** Capa de polígono que define el límite del dominio computacional. Debe contener un campo CellSize (o LELEM o ElemenSize) que especifica el tamaño de celda deseado. La capa no debe estar en modo de edición.

Capas opcionales:

- **MeshBreakLine:** Capa de líneas que impone aristas de elementos de malla a lo largo de estas líneas (por ejemplo, diques, muros). Debe contener campo CellSize.
- **MeshDensityLine:** Capa de líneas que define donde se controla la densidad de malla con valores de tamaño de celda variables.
- **MeshDensityPolygon:** Capa de polígonos que define áreas donde se aplica un tamaño de celda específico.
- **Bridges, Gates, Weirs, DamBreach, Channels1D:** Estructuras que se incorporan a la geometría de la malla.

3.1.5 Detalles técnicos

Proceso de generación:

- La herramienta densifica la geometría del dominio según el valor de CellSize.
- Genera un archivo de geometría (.geo) para Gmsh.
- Ejecuta Gmsh para crear la malla triangular usando el algoritmo Delaunay 2D.
- Convierte el resultado a shapefile.

Capa de salida TriMesh:

La herramienta genera una capa shapefile llamada TriMesh con los siguientes campos:

- idT: Identificador único del triángulo.
- N1, N2, N3: Índices de los nodos vértices del triángulo.
- MANNINGN: Coeficiente de rugosidad de Manning (inicializado a cero).
- ELZB: Elevación del fondo de la celda (vacío en esta opción).
- ELINITWSE: Elevación inicial de la superficie del agua.
- MINERODE: Profundidad mínima de erosión.
- DUMMY: Campo de reserva.

La capa se carga con simbología graduada basada en el campo ELZB, con opacidad del 60%.

3.2 Malla con elevación desde DEM raster

La opción *Generate TriMesh with elevations from DEM Raster* crea una malla triangular y asigna valores de elevación a cada celda muestreando un modelo digital de elevación (DEM) en formato raster.

3.2.1 Ventana del diálogo

Al seleccionar esta opción, aparece un diálogo titulado *TriMesh with Elevations* que permite al usuario seleccionar la capa raster DEM de donde se muestrearán las elevaciones.

3.2.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
DEM Layer List	<i>Desplegable</i>	Lista de capas raster disponibles en el proyecto. Seleccione la capa DEM que contiene los datos de elevación.

Control	Tipo	Descripción
Use Multiple DEM Boundaries	<i>Casilla</i>	Si está marcada, utiliza la capa MultipleDemBoundaries para definir zonas con diferentes DEMs. Cuando está activa, deshabilita el desplegable de selección de capa única.
OK	<i>Botón</i>	Ejecuta la generación de malla con las configuraciones seleccionadas.
Cancel	<i>Botón</i>	Cierra el diálogo sin generar la malla.

3.2.3 Flujo de trabajo

1. Asegúrese de cumplir con todos los requisitos listados en la sección Requisitos.
2. Cargue la capa raster DEM en el proyecto QGIS.
3. Haga clic en el ícono  y seleccione la opción *Generate TriMesh with elevations from DEM Raster* del menú desplegable.
4. Aparece el diálogo *TriMesh with Elevations*.
5. En el diálogo, seleccione la capa DEM del desplegable.
6. Si utiliza múltiples DEMs, marque la casilla *Use Multiple DEM Boundaries* y asegúrese de que la capa MultipleDemBoundaries esté configurada.
7. Haga clic en *OK* para ejecutar la generación.
8. La herramienta generará la malla y muestreará las elevaciones del DEM para cada celda.
9. Si hay celdas con valores de elevación nulos (fuera del DEM), se mostrará un diálogo para hacer zoom a las celdas problemáticas.

3.2.4 Requisitos

Además de los requisitos de la opción básica (capa Domain Outline con campo CellSize):

- **Capa DEM raster:** Capa raster que contiene los datos de elevación del terreno.
- El sistema de referencia de coordenadas (CRS) del DEM debe coincidir con el del proyecto.
- El DEM debe cubrir todo el dominio de cálculo para evitar valores nulos de elevación.
- **MultipleDemBoundaries** (opcional): Capa de polígonos que define zonas que utilizan diferentes capas DEM.

3.2.5 Detalles técnicos

Método de muestreo:

Para cada celda de la malla generada, la herramienta:

- Calcula el centroide del triángulo.
- Muestra el valor de elevación del DEM raster en la posición del centroide.
- Asigna el valor muestreado al campo ELZB de la celda.

Capa de salida TriMesh:

La capa TriMesh generada contiene los mismos campos que la opción básica, pero con el campo ELZB poblado con los valores de elevación muestreados del DEM raster. La simbología graduada mostrará la variación de elevación en el dominio.

3.3 Malla con elevación desde DEM TIN

La opción *Generate TriMesh with elevations from DEM TIN* es una nueva funcionalidad que crea una malla triangular y asigna valores de elevación a cada celda mediante interpolación baricéntrica a partir de un modelo digital de elevación en formato vectorial con estructura TIN (Red de Triángulos Irregulares).

3.3.1 Ventana del diálogo

Al seleccionar esta opción, aparece un diálogo titulado *TriMesh with Elevations* con el subtítulo *Select TIN Layer* que permite al usuario seleccionar la capa vectorial TIN.

3.3.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Tin Layer List	<i>Desplegable</i>	Lista de capas vectoriales de tipo polígono disponibles en el proyecto (excluyendo capas del sistema como TriMesh, Domain Outline, etc.). Seleccione la capa TIN que contiene los datos de elevación.
Get elevations from Multiple TIN Boundaries	<i>Casilla</i>	Si está marcada, utiliza la capa MultipleDemBoundaries para definir zonas con diferentes capas TIN.
OK	<i>Botón</i>	Ejecuta la generación de malla con las configuraciones seleccionadas.
Cancel	<i>Botón</i>	Cierra el diálogo sin generar la malla.

3.3.3 Flujo de trabajo

Antes de ejecutar esta herramienta, verifique que la capa TIN cumpla con los requisitos descritos en la sección Requisitos, incluyendo la verificación de coordenadas Z.

1. Cargue la capa vectorial TIN en el proyecto QGIS.
2. Verifique que la capa TIN contiene coordenadas Z válidas (ver sección Requisitos).
3. Haga clic en el ícono  y seleccione la opción *Generate TriMesh with elevations from DEM TIN* del menú desplegable.
4. Aparece el diálogo *TriMesh with Elevations - Select TIN Layer*.
5. En el diálogo, seleccione la capa TIN del desplegable *Tin Layer List*.
6. Si utiliza múltiples TINs, marque la casilla *Get elevations from Multiple TIN Boundaries*.
7. Haga clic en *OK* para ejecutar la generación.
8. La herramienta generará la malla e interpolará las elevaciones usando coordenadas baricéntricas.

3.3.4 Requisitos

Además de los requisitos de la opción básica (capa Domain Outline con campo CellSize):

Requisitos de la capa TIN:

- **Estructura:** Debe estar compuesta por una malla de elementos triangulares 3D que pueden ser irregulares (TIN).
- **Coordenadas Z:** Los vértices o nodos de los triángulos deben contener el valor de la coordenada Z (elevación).
- **Formato:** El formato del archivo debe ser shapefile. Se puede usar una capa importada de un archivo DXF, pero el proceso de muestreo será muy lento.
- **Sistema de coordenadas:** El CRS debe ser el mismo que el del proyecto.
- **Cobertura:** El DEM TIN debe cubrir todo el dominio de cálculo.

Verificación de coordenadas Z en la capa TIN:

Para verificar si la capa TIN tiene coordenadas Z válidas:

1. Seleccione el botón *Identificación de elementos* en la barra de herramientas de QGIS.
2. Haga clic sobre cualquier triángulo de la malla TIN.
3. En la ventana de *Identificación de resultados*, despliegue el grupo (*Derived*).
4. Verifique que existe el campo *Closest vertex Z* y que muestra un valor numérico.

Si el campo *Closest vertex Z* no aparece o muestra valores nulos, la capa TIN no contiene coordenadas Z válidas.

3.3.5 Detalles técnicos

Método de interpolación baricéntrica:

Para cada celda de la malla generada, la herramienta:

- Calcula el centroide del triángulo.
- Encuentra el triángulo TIN que contiene el centroide usando un índice espacial para búsquedas rápidas.
- Calcula las coordenadas baricéntricas del centroide respecto a los tres vértices del triángulo TIN.
- Interpola el valor de elevación usando los valores Z de los tres vértices y las coordenadas baricéntricas.
- Asigna el valor interpolado al campo ELZB de la celda.

Ventajas sobre el método raster:

- **Mayor precisión:** La interpolación baricéntrica proporciona valores de elevación más precisos al considerar los tres vértices del triángulo en lugar de un solo punto del raster.
- **Mejor representación del terreno:** Los modelos TIN pueden representar mejor las variaciones del terreno, especialmente en áreas con topografía compleja.
- **Eficiencia en datos:** Los TIN pueden representar superficies con menos datos que los rasters equivalentes, especialmente en áreas de topografía suave.

Capa de salida TriMesh:

La capa TriMesh generada contiene los mismos campos que la opción básica, pero con el campo ELZB poblado con los valores de elevación interpolados del TIN. La simbología graduada mostrará la variación de elevación en el dominio.

4

Herramientas de exportación

Este capítulo describe las opciones de exportación disponibles para el modelo activo y cómo se configuran los archivos de salida.

4.1 Exportar la hidrodinámica de OilFlow2D

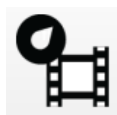


Figura 4.1 – Ícono de la herramienta de exportación para OilFlow2D

4.1.1 Ventana del diálogo

El siguiente diálogo es la interfaz principal para configurar e iniciar el proceso de exportación del modelo OilFlow2D. Recopila información sobre las capas de entrada y los componentes específicos que se incluirán en la exportación.



Figura 4.2 – Diálogo de exportación para OilFlow2D

4.1.2 Controles del diálogo

La siguiente tabla describe los controles disponibles en el diálogo de exportación.

Nombre del control	Tipo	Descripción
Project Directory	<i>Campo de texto</i>	Muestra la ruta completa al directorio de salida del escenario actual dentro del proyecto. (Solo lectura)
Scenario Name	<i>Campo de texto</i>	Muestra el nombre del escenario actual que se está exportando. (Solo lectura)
DEM (Single Raster)	<i>Desplegable</i>	Selecciona la única capa ráster que representa la topografía/elevación del lecho. Solo está habilitada si no está activa ninguna de las opciones 'Using TriMesh Elevation' ni 'Get elevations from Multiple DEM Boundaries'. Se rellena con las capas ráster disponibles.

Nombre del control	Tipo	Descripción
Using TriMesh Elevation (not resampling elevations)	<i>Casilla</i>	Habilita el uso de los datos de elevación directamente de los vértices/nodos de la capa 'TriMesh' en lugar de remuestrearlos desde un ráster DEM. Deshabilita las opciones de selección de DEM. Se marca automáticamente si la malla se generó mediante la herramienta "Generate TriMesh with Elevation".
Get elevations from Multiple DEM Boundaries	<i>Casilla</i>	Habilita el uso de datos de elevación basados en los límites definidos en una capa 'MultipleDemBoundaries'. Deshabilita el desplegable 'DEM (Single Raster)'. Requiere que esté presente la capa 'MultipleDemBoundaries'.
Using Manning N Raster Layer	<i>Casilla</i>	Habilita el uso de valores de n de Manning muestreados de una capa ráster seleccionada en lugar de una capa vectorial. Habilita el desplegable 'Manning N Raster Layer'.
Manning N Raster Layer	<i>Desplegable</i>	Selecciona la capa ráster que contiene los valores de n de Manning. Solo está habilitada cuando está marcada 'Using Manning N Raster Layer'. Se rellena con las capas ráster disponibles.
Using Initial WSE Raster Layer	<i>Casilla</i>	Habilita el uso de valores iniciales de elevación de la superficie del agua (WSE) muestreados de una capa ráster seleccionada. Habilita el desplegable 'Initial WSE Raster Layer'.
Initial WSE Raster Layer	<i>Desplegable</i>	Selecciona la capa ráster que contiene los valores iniciales de WSE. Solo está habilitada cuando está marcada 'Using Initial WSE Raster Layer'. Se rellena con las capas ráster disponibles.
Rewrite .DAT file	<i>Casilla</i>	Habilita la regeneración y sobrescritura forzadas del archivo de control principal de OilFlow2D ('.dat').
Use external routine to sample cell elevations	<i>Casilla</i>	Habilita el uso del ejecutable externo ('ASCIISamplingC.exe') para muestrear los valores de elevación de las celdas/centroides de la malla. Esto puede ser más rápido o procesar grandes conjuntos de datos de forma diferente a los métodos internos de QGIS.
OK	<i>Botón</i>	Confirma las selecciones e inicia el proceso de exportación según las opciones elegidas y las capas detectadas.
Cancel	<i>Botón</i>	Cierra el diálogo sin exportar archivos.

4.1.3 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo típico para usar la herramienta Export Files to OilFlow2D es el siguiente:

1. Asegúrese de que todas las capas de entrada requeridas (por ejemplo, 'TriMesh', 'Manning N'/'Nr'/'Nz', capas opcionales como 'Boundary Conditions', 'Weirs', 'Bridges', rásteres DEM, etc.) estén cargadas en el proyecto de QGIS y cumplan los requisitos (consulte la sección 2.1.4). Asegúrese de que la capa 'Domain Outline', si está presente, no esté en modo de edición.
2. Active la herramienta desde el menú o la barra de herramientas del complemento OilFlow2D. Esto abrirá el diálogo Export Files to OilFlow2D (Figura 2.2).
3. Verifique que Project Directory y Scenario Name se muestren correctamente y reflejen el proyecto actual y el escenario activo.
4. Haga clic en **OK** para iniciar el proceso de exportación o, si necesita configurar parámetros adicionales, revise el cuadro de grupo **Options**.
5. (Opcional) Configure si los datos de rugosidad de Manning deben obtenerse de una capa ráster.
6. (Opcional) Seleccione la casilla para usar un ráster para la elevación inicial de la superficie del agua.
7. (Opcional) Decida si desea usar la rutina externa de muestreo de elevaciones y si desea forzar la reescritura del archivo '.dat'.
8. Haga clic en **OK**.
9. La herramienta realiza comprobaciones de requisitos (por ejemplo, existencia de capas, compatibilidad de CRS y capas vacías).
10. Si las comprobaciones tienen éxito, la herramienta continúa con la exportación. Crea una capa de centroides, muestrea los datos necesarios (elevación, rugosidad y WSE inicial) según las opciones seleccionadas y exporta varios archivos de componentes ('TGates', 'TWeirs', 'TBridges', 'TDams', 'THydnet', 'OBC', etc.) según la presencia de las capas correspondientes en el proyecto de QGIS (por ejemplo, 'Gates', 'Weirs', 'Bridges', 'DamBreach', 'Channels1D', 'Boundary Conditions', etc.).
11. Finalmente, genera los archivos principales de entrada del modelo: el archivo de geometría/malla ('.fed') y el archivo de datos de control ('.dat'). También pueden crearse otros archivos auxiliares como '.plt' y '.qgisunits'.
12. Todos los archivos exportados se guardan en un subdirectorío cuyo nombre es el del escenario actual, dentro del directorio principal del proyecto. Tras finalizar correctamente aparecerá un mensaje de confirmación; si se producen problemas, se mostrarán mensajes de error.

4.1.4 Requisitos

Antes de usar la herramienta de exportación, asegúrese de cumplir los siguientes requisitos:

- Debe estar cargado un proyecto de QGIS.

- El proyecto debe tener un escenario actual definido. Esto determina el subdirectorio de salida y los nombres de los archivos.
- Debe existir una capa de malla llamada 'TriMesh' y estar activa en el panel de capas. Esta proporciona la geometría principal de la malla.
- Debe haber al menos una fuente de rugosidad de Manning disponible y activa: una capa vectorial llamada 'Manning N' o capas ráster llamadas 'Manning Nr' o 'Manning Nz'.
 - No se permite tener activas simultáneamente 'Manning N' (vectorial) y 'Manning Nz' (ráster).
 - No se permite tener activas simultáneamente 'Manning N' (vectorial) y 'Manning Nr' (ráster).
- Ninguna capa debe estar en modo de edición. Guarde las ediciones y desactive la edición de las capas antes de exportar.
- Si se va a utilizar la opción 'Get elevations from Multiple DEM Boundaries', debe estar presente una capa llamada 'MultipleDemBoundaries'.
- Todas las capas de entrada relevantes (malla, DEM, fuentes de rugosidad y capas de componentes) deben tener Sistemas de Referencia de Coordenadas (CRS) compatibles.
- Las capas de entrada activas no deben estar vacías (sin entidades ni datos válidos).

El incumplimiento de estos requisitos probablemente dará lugar a mensajes de error en la barra de mensajes de QGIS e impedirá que se complete la exportación.

4.1.5 Detalles técnicos

- Los principales archivos de salida generados son el archivo de geometría/malla del modelo ('.fed') y el archivo principal de datos de control de entrada ('.dat'). También suelen generarse un archivo de datos de gráficos ('.plt') y un archivo de unidades ('.qgisunits').
- Se generan condicionalmente numerosos archivos de entrada específicos de componentes, según la presencia de capas con nombres específicos en el proyecto de QGIS. Estos incluyen: .dOut ('Domain Outline'), .TGates ('Gates'), .IRT ('InternalRatingTable'), .TWeirs ('Weirs'), .TDams ('DamBreach'), .TBridges ('Bridges'), .THydrnet ('Channels1D'), .OBC/.OBOP ('Boundary Conditions'), .OBS ('Observation Points'), .source ('Sources'), .scour ('ScourFromPiers', 'ScourFromAbutment'), .lswmm ('LSWMM'), .MannN/.MannN2 ('Manning N' vector/raster), .Linf/.Lrain/.Wind/.initConc (capas relacionadas con la infiltración, la lluvia, el viento y la concentración inicial).
- Todos los archivos exportados se guardan dentro de un subdirectorio cuyo nombre es el del escenario actual, ubicado dentro del directorio principal del proyecto identificado en el diálogo.
- Durante el proceso se crea una capa temporal de centroides mediante `centroide_layer()`.

4.2 Exportar archivo OILW

Este diálogo permite al usuario configurar y exportar el archivo de entrada necesario para ejecutar simulaciones de intemperismo y transporte de petróleo en OilFlow2D.

OilFlow2D

Export OILW File

☐ Compute Evaporation ☐ Compute Emulsification ☐ Compute Booms
☐ Compute Shoreline ☐ Compute Dispersion
☐ Compute Dissolution ☐ Compute Sedimentation

SimulationTime (hr):

Output Interval (hr):

Time Step (sec):

Velocity Field Path :

Wind Velocity File : ...

Ambient Temperature File : ...

OK Cancel

Figura 4.3 – Diálogo Export OILW File.

4.2.1 Controles del diálogo

La siguiente tabla describe los controles disponibles en el diálogo Export OILW File.

Nombre del control	Tipo	Descripción
Compute Evaporation	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación del proceso de evaporación.
Compute Emulsification	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación del proceso de emulsificación.
Compute Booms	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación de barreras de contención. Requiere una capa 'Booms'.

Nombre del control	Tipo	Descripción
Compute Shoreline	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación de la interacción con la línea de costa.
Compute Dispersion	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación del proceso de dispersión.
Compute Dissolution	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación del proceso de disolución.
Compute Sedimentation	<i>Casilla</i>	Habilita la simulación del proceso de sedimentación.
SimulationTime (hr)	<i>Campo de texto</i>	Introduzca la duración total de la simulación en horas.
Output Interval (hr)	<i>Campo de texto</i>	Introduzca el intervalo de tiempo para escribir los resultados de salida en horas.
Time Step (sec)	<i>Campo de texto</i>	Introduzca el paso de tiempo de la simulación en segundos.
Velocity Field Path	<i>Campo de texto (solo lectura)</i>	Muestra la ruta al directorio que contiene los datos del campo de velocidad (normalmente el directorio del escenario actual).
Wind Velocity File	<i>Campo de texto</i>	Introduzca el nombre del archivo que contiene los datos de velocidad del viento. Use el botón de exploración para seleccionarlo.
... (Browse Wind)	<i>Botón</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar Wind Velocity File.
Ambient Temperature File	<i>Campo de texto</i>	Introduzca el nombre del archivo que contiene los datos de temperatura ambiente. Use el botón de exploración para seleccionarlo.
... (Browse Temp)	<i>Botón</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar Ambient Temperature File.
OK	<i>Botón</i>	Confirma la configuración e inicia el proceso de exportación.
Cancel	<i>Botón</i>	Cierra el diálogo sin exportar el archivo.

4.2.2 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo típico para usar la herramienta Export OILW File es el siguiente:

1. Asegúrese de que la capa de puntos 'OilSpills' y/o la capa de líneas 'OilSpillsRelease' requeridas estén cargadas en el proyecto de QGIS y cumplan los requisitos (consulte la sección 2.2.3). Los atributos de estas capas definen las ubicaciones/fuentes de los derrames y sus propiedades.
2. Si va a simular barreras, asegúrese de que la capa de líneas 'Booms' requerida esté cargada.
3. Asegúrese de que los archivos principales de la simulación hidrodinámica de OilFlow2D (especialmente .dat) ya se hayan exportado para el escenario actual mediante la herramienta principal de exportación (sección 2.1).

4. Active la herramienta desde el menú o la barra de herramientas del complemento OilFlow2D (normalmente en un submenú como 'Modules' o similar).
5. Se abrirá el diálogo Export OILW File (Figura 2.3).
6. Marque o desmarque las distintas opciones 'Compute...' (Evaporation, Emulsification, Booms, Shoreline, Dispersion, Dissolution, Sedimentation) según los requisitos de la simulación.
7. Introduzca los valores deseados de 'SimulationTime', 'Output Interval' y 'Time Step'. Estos valores pueden estar precargados desde un archivo de parámetros ('Oilwparamxport.txt') si existe en el directorio del escenario.
8. Verifique que 'Velocity Field Path' sea correcto (debe apuntar al directorio del escenario actual).
9. Introduzca los nombres de archivo de 'Wind Velocity File' y 'Ambient Temperature File', o use los botones de exploración ('...') para seleccionarlos. Estos archivos deben existir en el directorio del escenario.
10. Haga clic en **OK**.
11. La herramienta realiza comprobaciones de requisitos (por ejemplo, existencia de capas, compatibilidad de CRS, campos de control no vacíos y existencia de archivos dentro de la carpeta del escenario).
12. Si las comprobaciones tienen éxito, la herramienta genera el archivo de entrada de intemperismo del petróleo (OILW) en el directorio del escenario actual usando los datos del diálogo y los atributos relevantes de las capas de derrames/barreras.
13. Si está presente una capa 'OilSpillsRelease', se generan archivos de trayectoria de derrame ('.pth') separados para cada entidad mediante spillReleaseFile().
14. Si está marcada la opción 'Compute Booms' y está presente una capa 'Booms', se genera un archivo de datos de barreras (booms) mediante spillBoomFile().
15. A continuación, la herramienta lee el archivo .dat existente del escenario, actualiza un indicador específico para señalar que la simulación de derrames de petróleo está activa (indicador establecido en 3) y reescribe el archivo .dat.
16. Se crea o actualiza un archivo de exportación de parámetros de petróleo ('Oilwparamxport.txt') en el directorio del escenario para guardar la configuración del diálogo.
17. El ejecutable de OilFlow2D (específicamente OilFlow2DDIP.exe) puede iniciarse automáticamente con los archivos generados.
18. Se mostrará un mensaje de confirmación o de error en la barra de mensajes de QGIS.

4.2.3 Requisitos

Antes de usar la herramienta Export OILW File, asegúrese de cumplir los siguientes requisitos:

- Debe estar cargado un proyecto de QGIS con un escenario actual definido.

- La exportación hidrodinámica principal de OilFlow2D (sección 2.1) debe haberse ejecutado previamente para el escenario actual y haber creado los archivos base necesarios, como .dat y .OUTFILES.
- Debe estar presente y activa al menos una capa de fuente de petróleo: 'OilSpills' (capa de puntos para derrames instantáneos) o 'OilSpillsRelease' (capa de líneas para trayectorias de liberación continua). Estas capas deben contener entidades con los atributos específicos requeridos por la función `fileOilSpills()` (por ejemplo, parámetros de densidad, viscosidad, tiempo, dispersión y evaporación, entre otros).
- Si está marcada la opción 'Compute Booms' (`cBox_booms`), debe estar presente y activa una capa vectorial de líneas llamada 'Booms'. Debe tener los atributos adecuados para las propiedades de las barreras.
- Las capas de fuentes ('OilSpills', 'OilSpillsRelease', 'Booms') no deben estar vacías si están presentes.
- Todas las capas involucradas deben tener Sistemas de Referencia de Coordenadas (CRS) compatibles. La herramienta realiza una comprobación.
- Los campos de entrada requeridos en el diálogo (SimulationTime, Output Interval, Wind Velocity File, Ambient Temperature File) no deben estar vacíos.
- Los archivos seleccionados Wind Velocity File y Ambient Temperature File deben residir dentro del directorio del escenario actual.

El incumplimiento de estos requisitos generará mensajes de error e impedirá que se complete la exportación.

4.2.4 Detalles técnicos

- El principal archivo de salida generado por esta herramienta es el archivo de entrada de intemperismo del petróleo (OILW).
- Si se definen derrames continuos mediante una capa 'OilSpillsRelease', también se generan los archivos de trayectoria correspondientes (.pth) para cada fuente de liberación.
- Si la función de barreras está habilitada y existe una capa 'Booms', se genera un archivo booms.
- La herramienta modifica el archivo de datos de control principal existente de OilFlow2D leyéndolo (`readDAT()`) y reescribiéndolo (`rewriteDAT()`) con un indicador específico (índice 15) establecido en 3 para habilitar el módulo de derrames de petróleo en el motor de OilFlow2D.
- El archivo .OILW es generado por la función `fileOilSpills()`, que lee los datos de control del diálogo y la información detallada de los derrames de los atributos de las entidades de las capas 'OilSpills' y/o 'OilSpillsRelease'. Incluye secciones para los parámetros [Trajectory], [Evaporation], [Emulsification], [Dissolution], [Dispersion], [Sedimentation] y [Shoreline] según los atributos y la configuración del diálogo.

- La función `oilwParameterFile()` (llamada desde `tools.py`) guarda un archivo de parámetros ('`Oilwparamxport.txt`') en el directorio del escenario para conservar la configuración del diálogo (tiempo, intervalo de salida, archivo de viento y archivo de temperatura).
- La herramienta intenta iniciar automáticamente el ejecutable de `OilFlow2D` (específicamente `OilFlow2DDIP.exe`, que gestiona los derrames de petróleo) usando los archivos `.OILW` y `.dat` modificados mediante la función `callRiverFlow()`.

5

Herramientas de mapeo Results vs Time

El plugin proporciona un conjunto completo de herramientas de mapeo para visualizar y analizar resultados de simulación. Estas herramientas permiten crear, mostrar y exportar varios tipos de mapas que representan parámetros hidráulicos, concentraciones de sedimentos o relaves, tiempo de llegada o de profundidad, evaluaciones de peligro y evaluaciones económicas.



Figura 5.1 – Ícono de Results vs Time Maps para OilFlow2D

Los usuarios tienen las siguientes opciones disponibles en el menú de herramientas de mapeo:

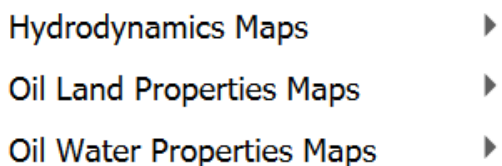


Figura 5.2 – Menú de Results vs Time Maps para OilFlow2D

Las herramientas de mapeo del plugin permiten visualizar resultados de simulación tanto en formatos basados en celdas como raster. El plugin proporciona herramientas especializadas para distintos tipos de análisis, incluyendo:

- Mapas dependientes del tiempo para varios parámetros hidráulicos (Results vs Time Maps)
- Mapas de valores máximos que muestran condiciones pico (Maximum Result Maps)
- Mapas de intensidad de peligro para evaluación de riesgos (Hazard Intensity Maps)

- Mapas de tiempo a profundidad para análisis de progresión de inundaciones (Time-to-Depth Maps)
- Mapas de concentración o fracciones de elementos para el transporte de contaminantes/sedimentos/lodos (Element Concentration Maps)
- Mapas de Hydro-Economic Evaluation of Flood (HEEF) (Hydro-Economic Evaluation of Flood Map)

5.1 Mapas Results vs Time

La herramienta Results vs Time Maps permite crear y visualizar mapas dependientes del tiempo de varios parámetros hidráulicos a partir de simulaciones del modelo.

5.1.1 Ventana del diálogo

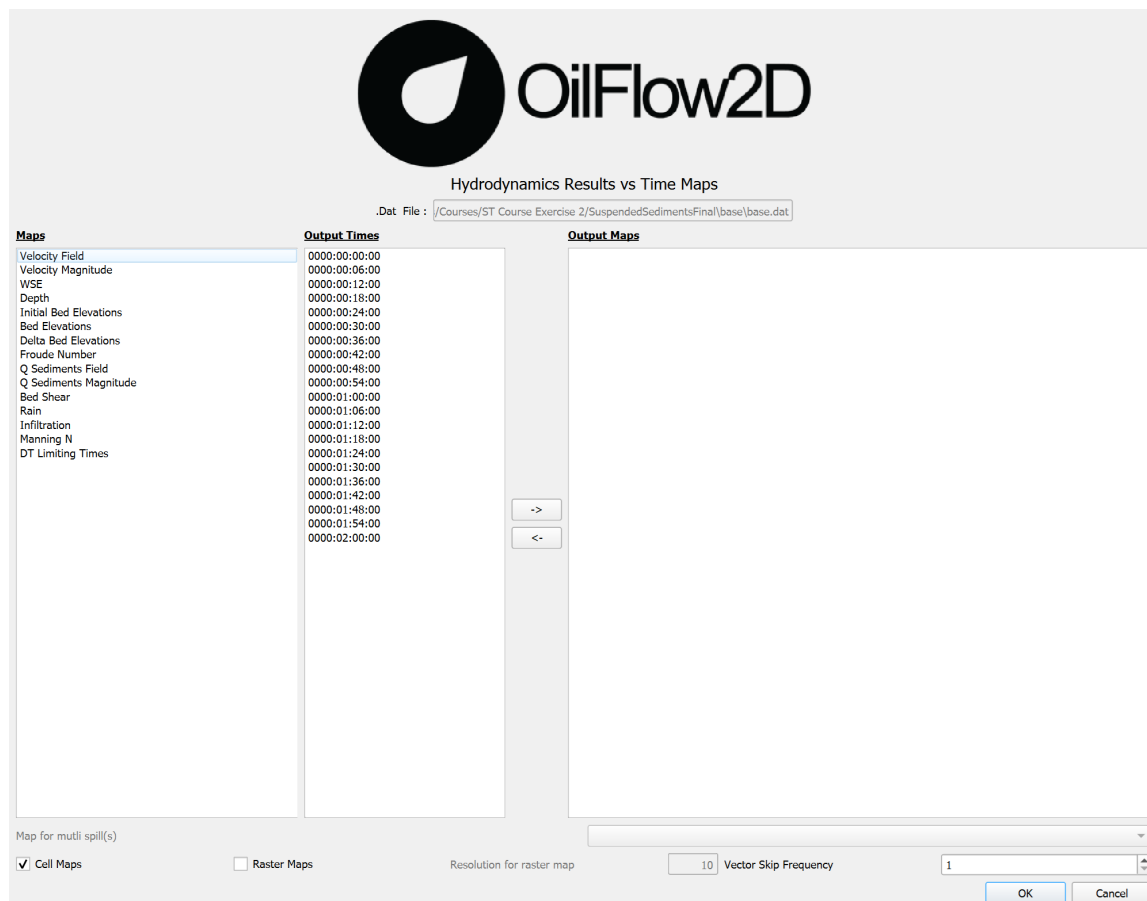


Figura 5.3 – Diálogo de Results vs Time Maps para OilFlow2D

5.1.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Output File List	<i>campo de texto</i>	Muestra la ruta al archivo de resultados de simulación (solo lectura).
Maps	<i>vista de lista</i>	Muestra los tipos de mapas disponibles que se pueden seleccionar para visualizar, como Velocity Field, Velocity Magnitude, WSE, Depth, etc.
Output Times	<i>vista de lista</i>	Muestra los tiempos de salida de simulación disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Arrow Buttons (→, ←)	<i>botones</i>	Transfiere los mapas y tiempos seleccionados hacia o desde la lista Output Maps.
Output Maps	<i>vista de lista</i>	Muestra los mapas que se crearán al hacer clic en OK.
Cell Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas basados en celdas (polígonos vectoriales).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>campo de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en unidades proyectadas. Solo se habilita cuando se marca "Raster Maps".
Vector Skip Frequency	<i>selector numérico</i>	Define la cantidad de vectores que se omiten entre cada vector en mapas de tipo vectorial, controlando la densidad de visualización.
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.1.3 Tipos de mapas de Results vs Time

La herramienta Results vs Time Maps puede generar los siguientes mapas:

Velocity	m/s or ft/s	Campo vectorial que muestra la dirección y magnitud de la velocidad del flujo con flechas.
Velocity Magnitude	m/s or ft/s	Campo escalar que muestra la magnitud de la velocidad del flujo.
WSE	m or ft	Elevación de la superficie del agua en cada celda computacional.
Depth	m or ft	Profundidad del agua en cada celda computacional.
Froude Number	dimensionless	Número de Froude local en cada celda computacional.
Rain	mm/hr or in/hr	Intensidad de lluvia en cada celda computacional (disponible cuando el módulo de lluvia está activo).
Infiltration	mm/hr or in/hr	Tasa de infiltración en cada celda computacional (disponible cuando el módulo de infiltración está activo).

Velocity	m/s or ft/s	Campo vectorial que muestra la dirección y magnitud de la velocidad del flujo con flechas.
Manning N	$\text{s}\cdot\text{m}^{-1/3}$ or $\text{s}\cdot\text{ft}^{-1/3}$	Coeficiente de rugosidad de Manning en cada celda computacional.
DT Limiting Times	dimensionless	Factores limitantes del paso de tiempo en cada celda computacional.

5.1.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas usando la herramienta Results vs Time Maps, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación y de tener archivos de salida disponibles.
2. En el menú Results vs Time Maps, haga clic en “*Results vs Time Maps*”



Figura 5.4 – Menú de Results vs Time Maps para OilFlow2D

3. En el diálogo que aparece, el directorio del escenario actual debe seleccionarse automáticamente. Si no es así, busque el directorio correspondiente que contiene los resultados de la simulación.
4. Seleccione uno o más tipos de mapas de la lista marcando los nombres correspondientes:

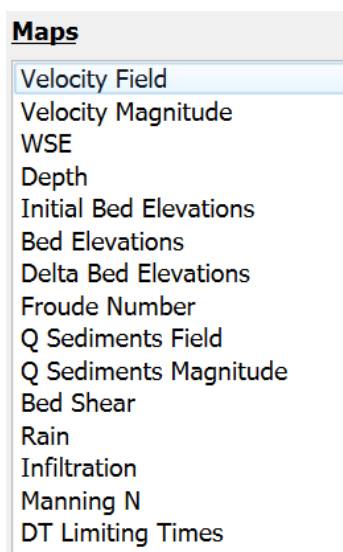


Figura 5.5 – Lista de mapas Results vs Time

5. Seleccione los tiempos de salida que desea visualizar. Mantenga presionada la tecla Control para seleccionar varios tiempos.

Output Times
0000:00:00:00
0000:00:06:00
0000:00:12:00
0000:00:18:00
0000:00:24:00
0000:00:30:00
0000:00:36:00
0000:00:42:00
0000:00:48:00
0000:00:54:00
0000:01:00:00
0000:01:06:00
0000:01:12:00
0000:01:18:00
0000:01:24:00
0000:01:30:00
0000:01:36:00
0000:01:42:00
0000:01:48:00
0000:01:54:00
0000:02:00:00

Figura 5.6 – Tiempos de mapas Results vs Time

6. Transfiera los mapas y tiempos seleccionados a la lista *Output Maps* haciendo clic en el botón de flecha derecha .
7. Si desea quitar un mapa o tiempo de la lista *Output Maps*, selecciónelo y haga clic en el botón de flecha izquierda .
8. Elija el formato de salida: marque *Cell Maps* para crear mapas basados en polígonos o marque *Raster Maps* para crear mapas en cuadrícula con interpolación (¡o ambos!).

☒ Cell Maps ☐ Raster Maps

Figura 5.7 – Opciones de formato de salida de mapas Results vs Time

9. Si se selecciona *Raster Maps*, especifique la resolución del raster en las unidades proyectadas (ft o m).

Resolution for raster map

Figura 5.8 – Resolución raster de mapas Results vs Time

10. Si se selecciona un mapa vectorial como *Velocity Field*, puede especificar *Vector Skip Frequency* para controlar la densidad de los vectores.

Vector Skip Frequency

Figura 5.9 – Frecuencia de omisión de vectores de mapas Results vs Time

11. Haga clic en “OK” para generar los mapas.
12. Los mapas generados se agregarán al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.
13. Ahora puede manipular estas capas como cualquier otra capa de QGIS, ajustando el estilo, la transparencia, etc.

5.1.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Results	Una simulación completada con archivos de salida en el directorio del escenario del proyecto.
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:

5.1.6 Información técnica

La siguiente tabla proporciona detalles técnicos sobre cómo se procesa y visualiza cada tipo de mapa. Los valores de la leyenda se muestran en unidades métricas (m, m/s, m²/s, etc.) cuando el proyecto está en modo métrico, y en unidades inglesas (ft, ft/s, ft²/s, etc.) cuando está en modo inglés. El sistema de unidades se detecta automáticamente según la configuración del proyecto de QGIS.

Velocity Field	Crea una visualización de campo vectorial a partir de los componentes de velocidad (v_x , v_y) en las columnas 0-1, con el tamaño de las flechas escalado por $v_{mag} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$. Aplica la frecuencia de omisión de vectores para controlar la densidad y utiliza una rampa de color graduada de azul a rojo según la magnitud.
Velocity Magnitude	Extrae la magnitud escalar de velocidad (m/s o ft/s) de la columna 2, aplica clasificación Quantile con 9 clases y una rampa de color de azul a rojo. Excluye valores inferiores a 0.01 m/s (o ft/s).
WSE (Water Surface Elevation)	Lee los valores de WSE (m o ft) de la columna 3 y aplica clasificación Equal Interval con 9 clases. Gestiona los valores no-data (-9999.0) usando el WSE mínimo como límite inferior.
Depth	Procesa los valores de profundidad (m o ft) de la columna 4 usando clasificación Equal Interval con 9 clases y una rampa de color azul. Excluye profundidades inferiores a 0.01 m (o ft).
Froude Number	Procesa los números de Froude de la columna 8 usando clasificación Equal Interval con 9 clases. La rampa de color resalta las regiones de flujo subcrítico ($Fr < 1$) y supercrítico ($Fr > 1$).
Rain	Lee la intensidad de lluvia (mm/hr o in/hr) de la columna 13 y aplica clasificación Equal Interval con 9 clases. Disponible únicamente con el módulo de lluvia.
Infiltration	Procesa las tasas de infiltración (mm/hr o in/hr) de la columna 14 usando clasificación Equal Interval con 9 clases. Disponible únicamente con el módulo de infiltración.
Manning N	Muestra el coeficiente de rugosidad de Manning de la columna 15 usando clasificación Equal Interval con 9 clases para mostrar la distribución espacial de los valores de rugosidad.

Velocity Field	Crea una visualización de campo vectorial a partir de los componentes de velocidad (v_x, v_y) en las columnas 0-1, con el tamaño de las flechas escalado por $v_{mag} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$. Aplica la frecuencia de omisión de vectores para controlar la densidad y utiliza una rampa de color graduada de azul a rojo según la magnitud.
DT Limiting Times	Muestra los factores limitantes del paso de tiempo de la columna 16 usando clasificación Equal Interval con 5 clases. Solo salida vectorial; excluye los valores cero.

5.2 Mapas de resultados máximos

La herramienta Maximum Result Maps genera mapas que muestran los valores máximos alcanzados durante una simulación para varios parámetros hidráulicos.

5.2.1 Ventana del diálogo

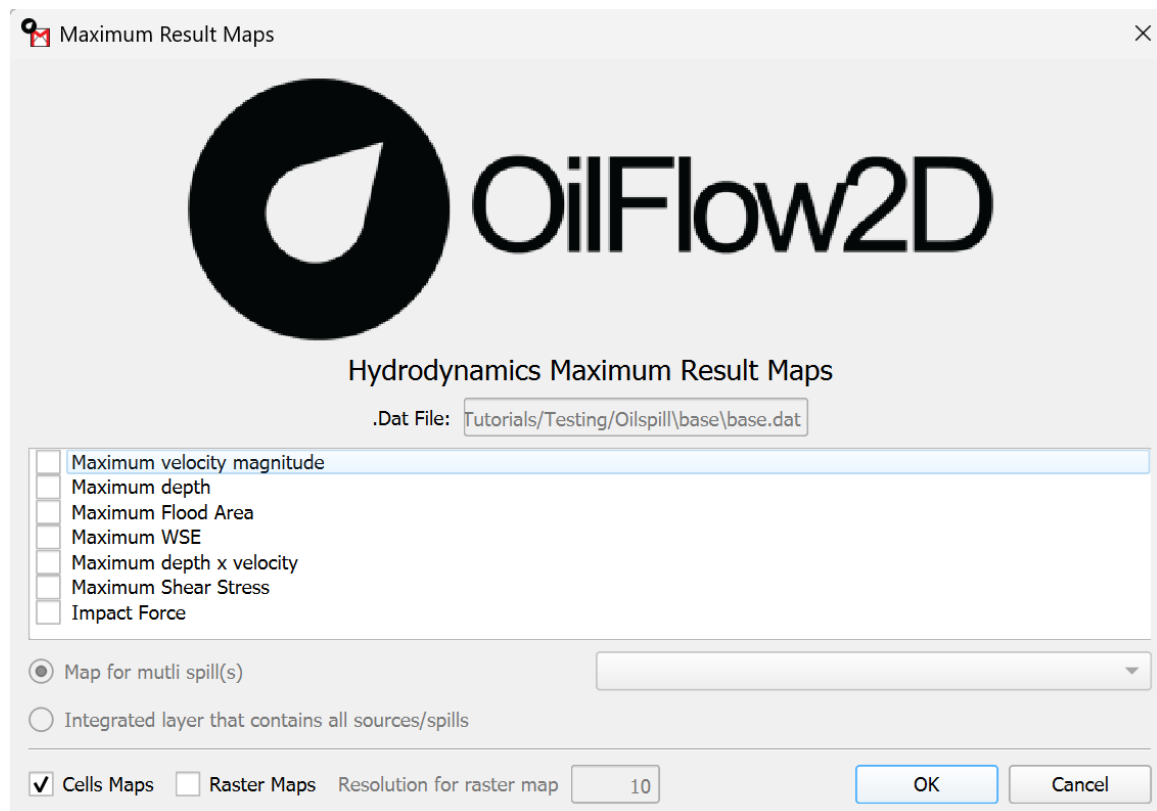


Figura 5.10 – Diálogo de Maximum Result Maps hidrodinámicos para OilFlow2D

Puede acceder a este diálogo haciendo clic en el botón *Maximum Result Maps*, dentro del menú *Hydrodynamic Maps* de la herramienta *Results vs Time Maps*:

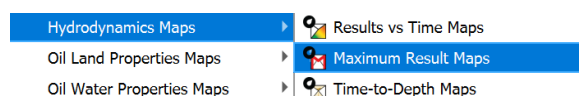


Figura 5.11 – Menú de Maximum Result Maps para OilFlow2D

5.2.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Maximum Value File	<i>campo de texto</i>	Muestra la ruta al archivo de resultados de simulación (solo lectura).
Value Selector	<i>widget de lista</i>	Lista los tipos de mapas de valores máximos de propiedades del petróleo disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Map for multi spill(s)	<i>botón de opción lista desplegable</i>	Opción para crear mapas de un derrame específico seleccionado en la lista desplegable cuando hay varios derrames en la simulación.
Integrated layer that contains all sources/spills	<i>botón de opción</i>	Opción para crear un único mapa que integra los datos de todos los derrames de la simulación.
Cells Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas basados en celdas (polígonos vectoriales). Está marcada de forma predeterminada.
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>campo de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en unidades proyectadas. Solo se habilita cuando se marca "Raster Maps". El valor predeterminado es 10.
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas de valores máximos seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.2.3 Tipos de mapas de valores máximos

La herramienta Maximum Result Maps para OilFlow2D puede generar mapas de valores máximos para los siguientes parámetros:

Maximum Oil Temperature	°C or °F	Temperatura máxima del petróleo alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Oil Density	kg/m ³ or lb/ft ³	Densidad máxima del petróleo alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Oil Viscosity	Pa·s or lb·s/ft ²	Viscosidad máxima del petróleo alcanzada en cada ubicación durante la simulación.

Maximum Oil Temperature	°C or °F	Temperatura máxima del petróleo alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Oil Yield Stress	Pa or lb/ft ²	Esfuerzo de cedencia máximo del petróleo alcanzado en cada ubicación durante la simulación.

Además, al acceder a Hydrodynamic Maximum Result Maps, están disponibles los siguientes tipos de mapas:

Maximum Velocity Magnitude	m/s or ft/s	Magnitud máxima de la velocidad del flujo alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Depth	m or ft	Profundidad máxima del agua alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Flood Area	n/a	Polígono que delimita la extensión máxima de la inundación durante toda la simulación.
Maximum WSE	m or ft	Elevación máxima de la superficie del agua alcanzada en cada ubicación durante la simulación.
Maximum Depth x Velocity	m ² /s or ft ² /s	Producto máximo de profundidad y velocidad (DV) alcanzado en cada ubicación, utilizado para la evaluación de peligros.
Maximum Shear Stress	N/m ² or lbf/ft ²	Esfuerzo cortante máximo del lecho alcanzado en cada ubicación durante la simulación.
Impact Force	N/m ² or lbf/ft ²	Fuerza de impacto máxima alcanzada en cada ubicación, calculada a partir del momento y la densidad del flujo.

5.2.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas usando la herramienta Maximum Result Maps, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación del modelo con la opción *Output maximum files* habilitada y de tener archivos de salida disponibles. La opción *Output maximum files* está disponible en la pestaña *Control Data* de Hydronia Data Input Program.

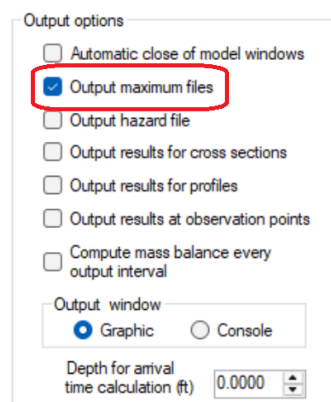


Figura 5.12 – Habilitación de la salida de archivos máximos en Hydronia Data Input Program

2. En el menú *Results vs Time Maps*, haga clic en *Hydrodynamic Maps* y luego en *Maximum Result Maps*. .



Figura 5.13 – Menú de Maximum Result Maps para OilFlow2D

3. En el diálogo que aparece, el directorio del escenario actual debe seleccionarse automáticamente. Si no es así, busque el directorio correspondiente que contiene los resultados de la simulación.
4. Seleccione uno o más tipos de mapas de la lista marcando las casillas de verificación correspondientes:

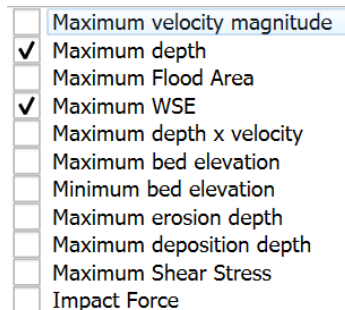


Figura 5.14 – Casillas de verificación de Maximum Result Maps

5. Elija el formato de salida:

- Marque *Cell Maps* para crear mapas basados en polígonos (malla triangular).
- Marque *Raster Maps* para crear mapas en cuadrícula con interpolación.
- Si se selecciona *Raster Maps*, especifique la resolución raster en unidades del proyecto (ft o m).

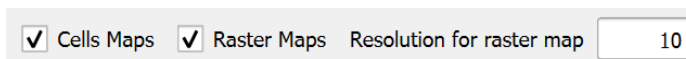


Figura 5.15 – Opciones de salida de Maximum Result Maps

6. Haga clic en “OK” para generar los mapas.
7. Los mapas generados se agregarán al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.

Los mapas mostrarán los valores máximos alcanzados durante todo el período de simulación, independientemente del momento en que se produjeron esos valores máximos.

5.2.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Results	Una simulación del modelo completada con la opción <i>Output maximum files</i> habilitada y con archivos de salida disponibles. La opción <i>Output maximum files</i> está disponible en la pestaña <i>Control Data</i> de Hydronia Data Input Program.
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:

5.2.6 Información técnica

La siguiente tabla proporciona detalles técnicos sobre cómo se procesa y visualiza cada tipo de mapa:

Velocity Magnitude	La herramienta analiza todos los pasos de tiempo de los archivos cell_*_max.textout e identifica el valor máximo de magnitud de velocidad para cada celda computacional. Se aplica simbología graduada mediante el método de clasificación Quantile, con una rampa de color de azul (bajo) a rojo (alto). Se excluyen los valores inferiores a 0.01 m/s.
Depth	La herramienta analiza todos los pasos de tiempo y extrae el valor máximo de profundidad del agua para cada celda computacional. Se utiliza clasificación Equal Interval para la simbología graduada, proporcionando una escala de color uniforme de azul claro (poco profundo) a azul oscuro (profundo). Se excluyen los valores inferiores a 0.01 m.
Maximum Flood Area	Crea un polígono disolviendo todas las celdas cuya profundidad máxima supera un valor umbral (normalmente 0.01 m). El área y el volumen totales inundados se calculan y almacenan como atributos del polígono.
WSE (Water Surface Elevation)	La elevación máxima de la superficie del agua se determina para cada celda. Se utiliza clasificación Equal Interval con una rampa de color especializada. Los valores no-data (-9999.0) se gestionan usando el WSE válido mínimo como límite inferior.
Depth x Velocity	El producto máximo de profundidad y velocidad (DV) se calcula para cada celda. Se utiliza clasificación Equal Interval con una rampa de color que resalta niveles de peligro según umbrales estándar.
Impact Force	La fuerza de impacto máxima se calcula a partir del momento y la densidad del flujo. Se utiliza clasificación Equal Interval con una rampa de color que resalta las áreas con un potencial de impacto significativo.

Velocity Magnitude	La herramienta analiza todos los pasos de tiempo de los archivos cell_*_max.textout e identifica el valor máximo de magnitud de velocidad para cada celda computacional. Se aplica simbología graduada mediante el método de clasificación Quantile, con una rampa de color de azul (bajo) a rojo (alto). Se excluyen los valores inferiores a 0.01 m/s.
DT Limiting Times	Muestra los factores limitantes del paso de tiempo usando clasificación Equal Interval de 5 clases. Solo salida vectorial, con los valores cero excluidos. Se utiliza para identificar las áreas que controlan la estabilidad de la simulación.

5.3 Mapas de tiempo a profundidad

La herramienta Time-to-Depth Maps crea mapas que analizan los aspectos temporales de las inundaciones correlacionando las profundidades del agua con momentos específicos de una simulación. Esta herramienta es especialmente útil para comprender la dinámica de las inundaciones, como el momento de inundación, la duración de la inundación y la propagación de las ondas. Los usuarios pueden generar mapas que muestran cuándo se alcanzan determinadas profundidades, cuánto tiempo permanecen bajo el agua distintas áreas y cuándo llegan por primera vez las ondas de inundación a diferentes ubicaciones.

5.3.1 Ventana del diálogo

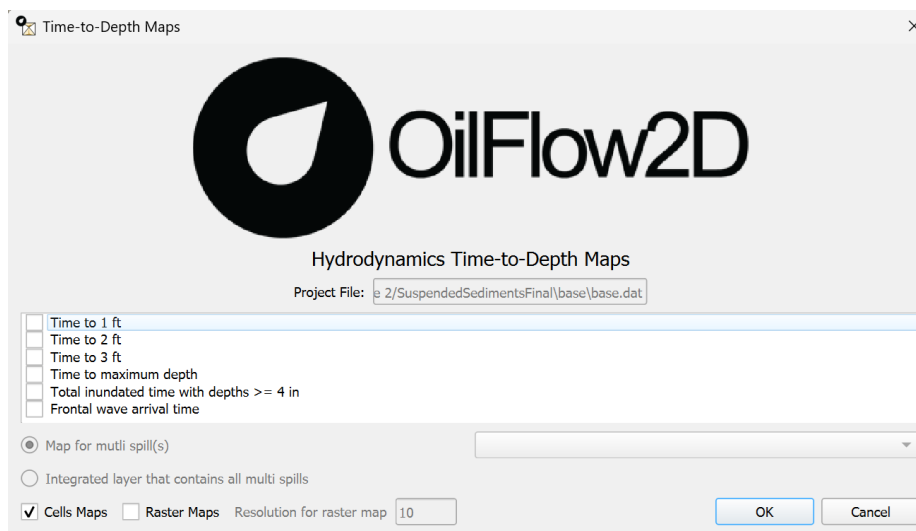


Figura 5.16 – Diálogo de Time-Depth para OilFlow2D

5.3.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Project File	<i>campo de texto</i>	Muestra la ruta al archivo de resultados de simulación (solo lectura).
Map Type List	<i>lista de casillas de verificación</i>	Lista los tipos de mapas de tiempo a profundidad disponibles que se pueden seleccionar.
Cells Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas vectoriales (basados en celdas).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>cuadro de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en metros. Solo se habilita cuando se marca Raster Maps.
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas de tiempo a profundidad seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.3.3 Mapas de análisis de tiempo a profundidad

La herramienta Time-to-Depth Maps admite los siguientes tipos de mapas:

Time to 1 ft (0.30 m)	hours	Muestra el momento en que la profundidad del agua alcanza por primera vez 1 ft (0.30 m) en cada ubicación.
Time to 2 ft (0.50 m)	hours	Muestra el momento en que la profundidad del agua alcanza por primera vez 2 ft (0.50 m) en cada ubicación.
Time to 3 ft (1 m)	hours	Muestra el momento en que la profundidad del agua alcanza por primera vez 3 ft (1 m) en cada ubicación.
Time to maximum depth	hours	Muestra el momento en que la profundidad del agua alcanza su valor máximo en cada ubicación.
Total inundated time with depths $\geq$ 4 in (0.1 m)	hours	Muestra la duración total durante la cual la profundidad del agua supera 4 in (0.1 m) en cada ubicación.
Frontal wave arrival time	hours	Muestra el momento en que el agua llega por primera vez a cada ubicación, normalmente usando un umbral de profundidad muy pequeño.

5.3.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas de tiempo a profundidad, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación de OilFlow2D y de tener archivos de salida disponibles.

2. En el menú *Results vs Time Maps*, vaya al submenú *Hydrodynamic Maps* y haga clic en

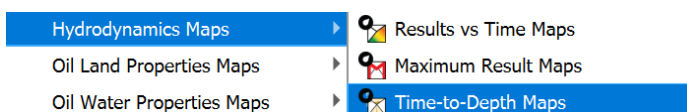


Figura 5.17 – Menú de Time-to-Depth Maps para OilFlow2D

3. En el diálogo que aparece, el directorio del escenario actual y la información del archivo del proyecto deben completarse automáticamente.
4. Seleccione uno o más tipos de mapas de la lista marcando las casillas de verificación correspondientes:
- Time to 1 ft (0.30 m): muestra cuándo la profundidad del agua alcanza por primera vez 1 ft/0.30 m.
 - Time to 2 ft (0.50 m): muestra cuándo la profundidad del agua alcanza por primera vez 2 ft/0.50 m.
 - Time to 3 ft (1 m): muestra cuándo la profundidad del agua alcanza por primera vez 3 ft/1 m.
 - Time to maximum depth: muestra cuándo se produce la profundidad máxima del agua.
 - Total inundated time with depths ≥ 4 in (0.1 m): muestra la duración por encima del umbral.
 - Frontal wave arrival time: muestra cuándo llega el agua por primera vez.
5. Elija el formato de salida:
- Marque “Cells Maps” para crear mapas basados en polígonos (centrados en celdas).
 - Marque “Raster Maps” para crear mapas en cuadrícula con interpolación.
 - Si se selecciona “Raster Maps”, especifique la resolución raster en metros.

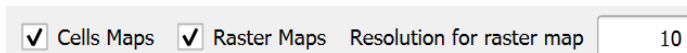


Figura 5.18 – Opciones de salida de Time-to-Depth Maps

6. Haga clic en “OK” para generar los mapas de tiempo a profundidad seleccionados.
7. Los mapas generados se agregarán al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.
8. Los mapas mostrarán valores de tiempo (en horas) según los tipos de mapas seleccionados.

5.3.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Results	Una simulación completada con archivos de salida en el directorio del escenario del proyecto.
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:

5.3.6 Información técnica

La herramienta Time-to-Depth Maps procesa datos de series temporales de simulaciones del modelo y genera mapas basados en los siguientes cálculos:

Time to 1 ft (0.30 m)	Para cada celda, el algoritmo analiza la serie temporal de profundidades del agua e identifica el primer paso de tiempo en el que $depth \geq 0.30$ m (o 1 ft). La fórmula es: $t_{0.30m} = \min(t)$ donde $depth(t) \geq 0.30$ m. Si nunca se alcanza el umbral, la celda se excluye del mapa.
Time to 2 ft (0.50 m)	Para cada celda, el algoritmo analiza la serie temporal de profundidades del agua e identifica el primer paso de tiempo en el que $depth \geq 0.50$ m (o 2 ft). La fórmula es: $t_{0.50m} = \min(t)$ donde $depth(t) \geq 0.50$ m. Si nunca se alcanza el umbral, la celda se excluye del mapa.
Time to 3 ft (1 m)	Para cada celda, el algoritmo analiza la serie temporal de profundidades del agua e identifica el primer paso de tiempo en el que $depth \geq 1.0$ m (o 3 ft). La fórmula es: $t_{1.0m} = \min(t)$ donde $depth(t) \geq 1.0$ m. Si nunca se alcanza el umbral, la celda se excluye del mapa.
Time to maximum depth	Para cada celda, el algoritmo encuentra el paso de tiempo en el que se produce la profundidad máxima del agua durante toda la simulación. La fórmula es: $t_{max} = t$ donde $depth(t) = \max(depth)$ para todos los pasos de tiempo.
Total inundated time with depths ≥ 4 in (0.1 m)	Para cada celda, el algoritmo calcula el tiempo acumulado durante el cual la profundidad del agua supera 0.1 m (o 4 in). La fórmula es: $t_{total} = \sum \Delta t$ para todos los pasos de tiempo donde $depth(t) \geq 0.1$ m.
Frontal wave arrival time	Para cada celda, el algoritmo identifica el primer paso de tiempo en el que hay agua (normalmente usando un umbral de profundidad muy pequeño). La fórmula es: $t_{arrival} = \min(t)$ donde $depth(t) > 0$ (o algún umbral pequeño).

5.4 Mapas de intensidad de peligro

La herramienta Hazard Intensity Maps permite crear mapas que clasifican los peligros de inundación según varias normas internacionales para evaluar el riesgo de inundación para personas, vehículos y estructuras.

5.4.1 Ventana del diálogo

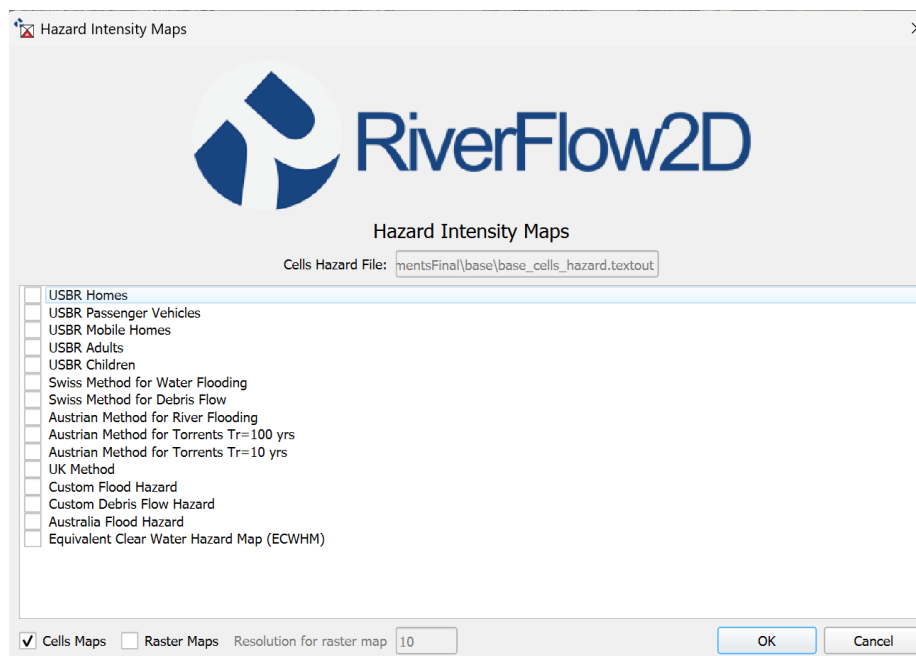


Figura 5.19 – Diálogo de Hazard Intensity

5.4.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Cells Hazard File	<i>explorador de archivos</i>	Muestra el directorio que contiene los resultados de la simulación.
Map Type List	<i>lista de casillas de verificación</i>	Selecciona el método de clasificación de peligros que se utilizará (DEFRA, Australian, FEMA, Swiss o Russo).
Cell Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas vectoriales (basados en celdas).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution (m)	<i>cuadro de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en metros.

Control	Tipo	Descripción
OK	<i>botón</i>	Crea el mapa de intensidad de peligro y lo agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.4.3 Métodos de clasificación de peligros

La herramienta Hazard Intensity Maps admite varios métodos estándar de clasificación de peligros:

USBR Homes	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para viviendas residenciales, centrada en el riesgo de daños estructurales.
USBR Passenger Vehicles	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de vehículos durante inundaciones.
USBR Mobile Homes	Clasificación de la US Bureau of Reclamation específica para viviendas móviles/prefabricadas.
USBR Adults	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de personas adultas durante inundaciones.
USBR Children	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de niños durante inundaciones, con umbrales más conservadores.
Swiss Method for Water Flooding	Sistema de clasificación federal suizo para peligros de inundaciones de aguas claras, centrado en los impactos estructurales.
Swiss Method for Debris Flow	Clasificación suiza modificada para considerar el mayor potencial destructivo de los flujos de detritos.
Austrian Method for River Flooding	Método de clasificación austriaco para escenarios de inundación fluvial.
Austrian Method for Torrents Tr=100 yrs	Clasificación austriaca para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 100 años.
Austrian Method for Torrents Tr=10 yrs	Clasificación austriaca para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 10 años.
UK Method	Método del Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) del Reino Unido, basado en combinaciones de profundidad y velocidad.
Custom Flood Hazard	Método de clasificación definido por el usuario para evaluaciones especializadas de peligros de inundación.
Custom Debris Flow Hazard	Método de clasificación definido por el usuario para evaluaciones especializadas de peligros de flujos de detritos.
Australia Flood Hazard	Método australiano de clasificación de peligros, que destaca la velocidad como factor significativo.

Cada categoría de peligro se representa visualmente con un esquema de colores distinto, apropiado para el método seleccionado, normalmente desde peligro bajo (verde/azul) hasta peligro extremo (rojo).

5.4.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas de intensidad de peligro, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación del modelo con la opción *Output hazard files* habilitada y de tener archivos de salida disponibles. La opción *Output hazard files* está disponible en la pestaña *Control Data* de Hydronia Data Input Program.

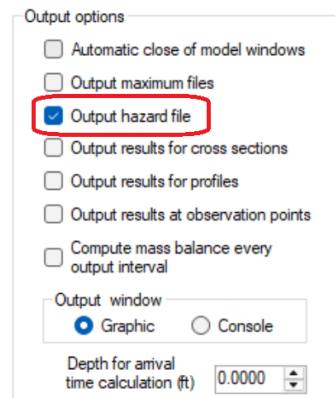


Figura 5.20 – Habilitación de la salida de archivos de peligro en Hydronia Data Input Program

2. En el menú *Results vs Time Maps*, haga clic en *Hazard Intensity Maps*

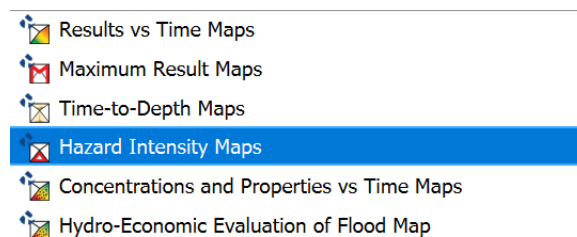


Figura 5.21 – Menú de Hazard Intensity Maps para OilFlow2D

3. En el diálogo que aparece, el directorio del escenario actual debe seleccionarse automáticamente. Si no es así, busque el directorio correspondiente que contiene los resultados de la simulación.
4. Seleccione uno o más métodos de clasificación de peligros de la lista marcando las casillas de verificación correspondientes:
 - USBR Homes: clasificación para el riesgo de daños estructurales residenciales.
 - USBR Passenger Vehicles: clasificación para la seguridad de vehículos.
 - USBR Mobile Homes: clasificación para viviendas móviles/prefabricadas.
 - USBR Adults: clasificación para la seguridad de personas adultas.
 - USBR Children: clasificación para la seguridad de niños con umbrales conservadores.

- Swiss Method for Water Flooding: clasificación suiza para peligros de aguas claras.
- Swiss Method for Debris Flow: clasificación suiza adaptada a flujos de detritos.
- Austrian Method for River Flooding: método austriaco para inundaciones fluviales.
- Austrian Method for Torrents Tr=100 yrs: para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 100 años.
- Austrian Method for Torrents Tr=10 yrs: para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 10 años.
- UK Method: método DEFRA basado en combinaciones de profundidad y velocidad.
- Custom Flood Hazard: método definido por el usuario para evaluaciones especializadas de inundaciones.
- Custom Debris Flow Hazard: método definido por el usuario para evaluaciones de flujos de detritos.
- Australia Flood Hazard: método australiano que destaca los factores de velocidad.

5. Elija el formato de salida:

- Marque *Cell Maps* para crear mapas basados en polígonos (malla triangular).
- Marque *Raster Maps* para crear mapas en cuadrícula con interpolación.
- Si se selecciona *Raster Maps*, especifique la resolución raster en metros (ft o m).

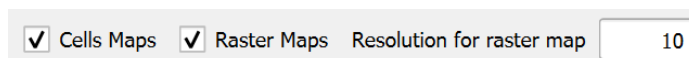


Figura 5.22 – Opciones de salida de Hazard Intensity Maps

6. Haga clic en “OK” para generar el mapa de intensidad de peligro.
7. El mapa generado se agregará al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.
8. El mapa mostrará categorías de peligro basadas en la combinación de la profundidad máxima del agua y la velocidad máxima alcanzada durante el período de simulación.

5.4.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Results	Una simulación del modelo completada con la opción <i>Output hazard files</i> habilitada y con archivos de salida disponibles. La opción <i>Output hazard files</i> está disponible en la pestaña <i>Control Data</i> de Hydronia Data Input Program.
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:

5.4.6 Información técnica

La herramienta procesa datos de archivos *_cells_hazard.textout, que contienen indicadores de peligro precalculados para cada celda computacional del dominio del modelo. La siguiente tabla proporciona detalles técnicos sobre cómo se calcula y visualiza cada método de clasificación de peligros:

USBR Homes	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para viviendas residenciales. El algoritmo aplica los siguientes criterios:
USBR Passenger Vehicles	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de vehículos durante inundaciones:
USBR Mobile Homes	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para viviendas móviles/prefabricadas:
USBR Adults	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de personas adultas:
USBR Children	Clasificación de la US Bureau of Reclamation para la seguridad de niños, con umbrales más conservadores:
Swiss Method for Water Flooding	El método suizo clasifica los peligros según la profundidad y la velocidad, centrándose en los posibles daños a las estructuras:
Austrian Method for River Flooding	El método austriaco utiliza una clasificación más sencilla de tres categorías centrada en umbrales de profundidad:
Austrian Method for Torrents Tr=100 yrs	Clasificación austriaca para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 100 años:
Austrian Method for Torrents Tr=10 yrs	Clasificación austriaca para inundaciones torrenciales con un período de retorno de 10 años:
UK Method	El método del Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) del Reino Unido clasifica los peligros según la profundidad, la velocidad y su producto:
Custom Flood Hazard	Método de clasificación definido por el usuario para evaluaciones especializadas de peligros de inundación. Los parámetros los especifica el usuario en un archivo de configuración personalizada con el formato:
Australia Flood Hazard	El método australiano destaca la velocidad para determinar el peligro mediante un sistema de seis categorías:

5.5 Mapas de concentraciones y propiedades Results vs Time

La herramienta Concentrations and Properties vs Time Maps visualiza el transporte y la dispersión de trazadores o contaminantes en la simulación.

5.5.1 Ventana del diálogo

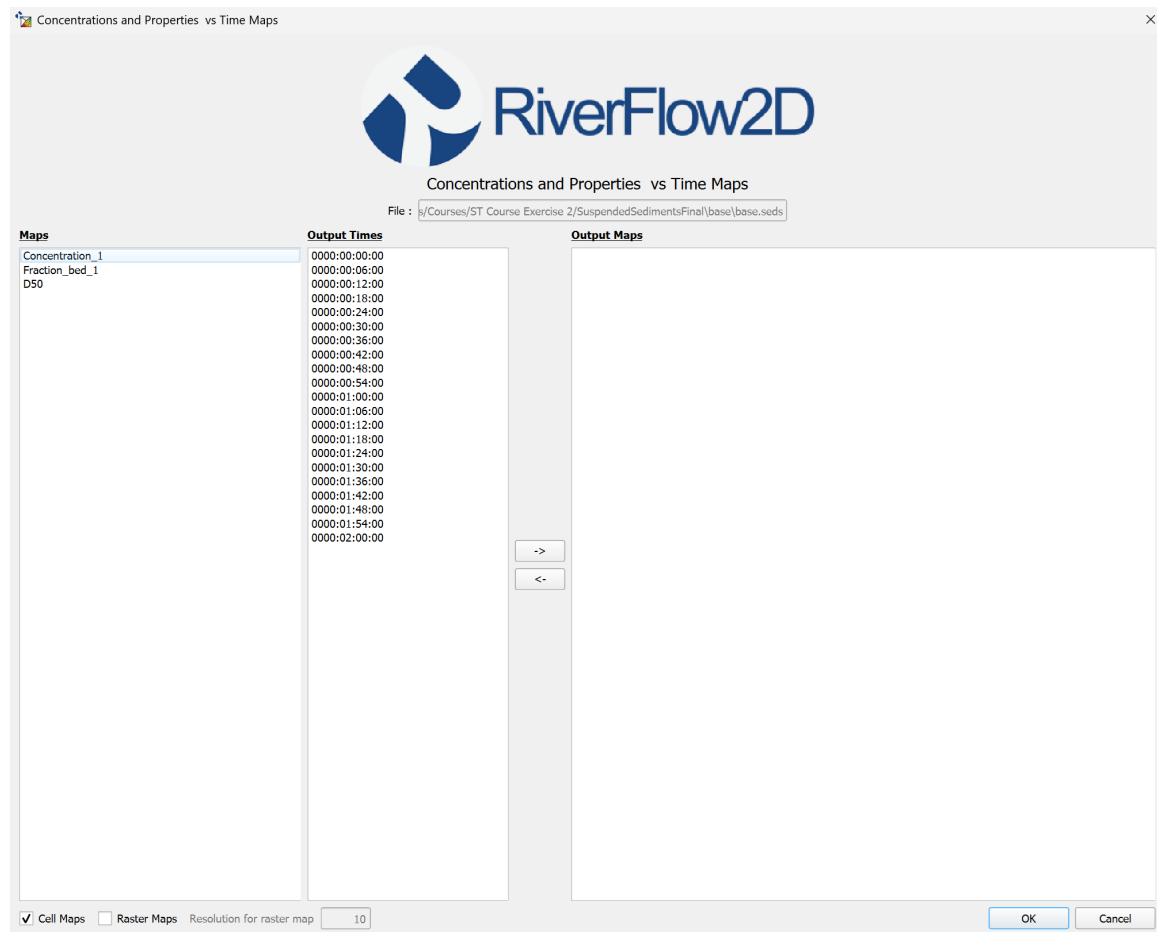


Figura 5.23 – Diálogo de Concentrations and Properties vs Time Maps para OilFlow2D

Puede acceder a este diálogo haciendo clic en el botón *Concentrations and Properties vs Time Maps* de la herramienta *Results vs Time Maps*:

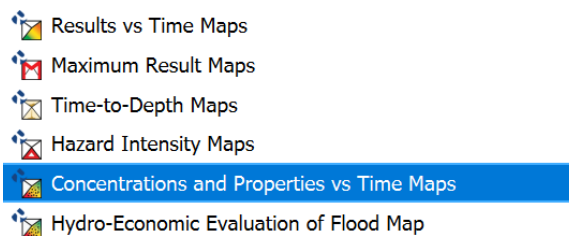


Figura 5.24 – Menú de Concentrations and Properties vs Time Maps para OilFlow2D

5.5.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripcion
Scenario Directory	<i>explorador de archivos</i>	Selecciona el directorio que contiene los resultados de la simulación.
Map Type	<i>vista de lista</i>	Selecciona los mapas de concentración que se crearán, incluidos: Concentration, Maximum Concentration y Time of Maximum Concentration.
Output Times	<i>vista de lista</i>	Muestra los tiempos de salida de simulación disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Arrow Buttons (→, ←)	<i>botones</i>	Transfiere los mapas y tiempos seleccionados hacia o desde la lista Output Maps.
Output Maps	<i>vista de lista</i>	Muestra los mapas que se crearán al hacer clic en OK.
Cell Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas vectoriales (basados en celdas).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>cuadro de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en unidades proyectadas.
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas de concentración seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.5.3 Tipos de mapas de concentraciones

La herramienta Concentrations and Properties vs Time Maps puede generar distintos tipos de mapas según el módulo de transporte utilizado:

Pollutant Transport (.solutes)	dimensionless (0-1)
-----------------------------------	------------------------

Para cada tipo de mapa, los usuarios pueden generar mapas dependientes del tiempo que muestran valores en pasos de tiempo específicos, o crear mapas de valores máximos que muestran los valores pico alcanzados durante la simulación. Las unidades de la leyenda se muestran en unidades métricas o inglesas según la configuración del proyecto de QGIS.

5.5.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas usando la herramienta Concentrations and Properties vs Time Maps, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación con transporte de contaminantes y de tener archivos de salida disponibles.
2. En el menú Results vs Time Maps, haga clic en “Concentrations and Properties vs Time Maps”.

3. En el diálogo que aparece, el directorio del escenario actual debe seleccionarse automáticamente. Si no es así, busque el directorio correspondiente que contiene los resultados de la simulación.
4. Seleccione uno o más tipos de mapas que se generarán entre las opciones disponibles. Los mapas específicos dependerán del módulo de transporte activo en la simulación:
 - Para **Pollutant Transport** (.solut):
 - Conc_1, Conc_2, etc.: valores de concentración para cada especie química (mg/L o ppm).
5. Seleccione los tiempos de salida que desea visualizar. Mantenga presionada la tecla Control para seleccionar varios tiempos.
6. Transfiera los mapas y tiempos seleccionados a la lista *Output Maps* haciendo clic en el botón de flecha derecha .
7. Si desea quitar un mapa o tiempo de la lista *Output Maps*, selecciónelo y haga clic en el botón de flecha izquierda .
8. Elija el formato de salida:
 - Marque *Cell Maps* para crear mapas basados en polígonos (malla triangular).
 - Marque *Raster Maps* para crear mapas en cuadrícula con interpolación.
 - Si se selecciona *Raster Maps*, especifique la resolución raster en metros (ft o m).

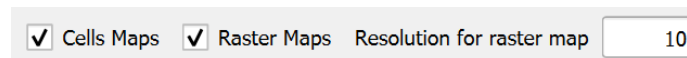


Figura 5.25 – Opciones de salida de Concentrations and Properties vs Time Maps

9. Haga clic en “OK” para generar los mapas de concentración.
10. Los mapas generados se agregarán al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.

5.5.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Type	Una simulación completada con uno de los siguientes módulos activados:
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:
Concentration Data	La simulación debe tener datos de salida para al menos una concentración o propiedad de contaminante.

5.5.6 Información técnica

La siguiente tabla proporciona detalles técnicos sobre cómo se procesan los distintos tipos de archivos y cómo se generan los mapas:

File Type Detection	La herramienta examina el archivo .dat del proyecto para determinar qué módulos de transporte están activos:
Pollutant Transport Maps	Para archivos .solute, la herramienta procesa:
Concentration Maps	Para mapas de concentración dependientes del tiempo:
Maximum Concentration Maps	Para mapas de concentración máxima:
Time of Maximum Concentration Maps	Para mapas del momento de concentración máxima:
Vector Cell Map Creation	Para mapas basados en celdas (vectoriales):
Raster Map Creation	Para mapas raster, la herramienta utiliza interpolación TIN (Triangulated Irregular Network):
Time Series Filtering	El archivo .outfiles se utiliza para:
Multi-Element Selection	Para modelos con varios contaminantes transportados:

La implementación técnica garantiza que los mapas de concentración y propiedades representen con precisión los resultados numéricos de la simulación de transporte y, al mismo tiempo, proporcionen representaciones visualmente informativas. En simulaciones con varios contaminantes transportados, la herramienta mantiene la distinción entre los diferentes constituyentes, lo que permite un análisis detallado de los procesos de transporte y mezcla. La opción de generar salidas tanto vectoriales como raster ofrece flexibilidad para distintas necesidades de visualización y análisis.

5.6 Mapa de Hydro-Economic Evaluation of Flood

La herramienta Hydro-Economic Evaluation of Flood Map integra información de peligros de inundación con datos de exposición para evaluar el riesgo.

5.6.1 Ventana del diálogo

Diálogo de HEEF Maps

5.6.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Scenario Directory	<i>explorador de archivos</i>	Selecciona el directorio que contiene los resultados de la simulación.

Control	Tipo	Descripción
Exposure Layer	<i>selector de capas</i>	Selecciona la capa vectorial que contiene información de exposición (edificios, infraestructura, etc.).
Hazard Method	<i>lista desplegable</i>	Selecciona el método de clasificación de peligros que se utilizará.
HEEF Method	<i>lista desplegable</i>	Selecciona el método de evaluación de riesgos HEEF que se utilizará.
OK	<i>botón</i>	Crea el mapa de riesgos HEEF y lo agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.6.3 Tipos de mapas HEEF

La herramienta Hydro-Economic Evaluation of Flood Map puede generar los siguientes tipos de mapas:

Damage Map	Muestra los daños estimados en unidades monetarias (por ejemplo, dólares) para cada celda del dominio según el método de evaluación de daños seleccionado.
Normalized Damage Map	Muestra los daños como porcentaje del valor total de los activos de cada celda.
Maximum Depth Map	Muestra la profundidad máxima del agua alcanzada durante la simulación. Este valor se utiliza en los cálculos de daños.
Land Use Map	Muestra las categorías de uso del suelo asignadas a cada celda. Se aplican distintas funciones de daños según el uso del suelo.

5.6.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas usando la herramienta Hydro-Economic Evaluation of Flood Map, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación de OilFlow2D y de tener archivos de salida disponibles.
2. En el menú Results vs Time Maps, haga clic en “Hydro-Economic Evaluation of Flood Map”.
3. En el diálogo que aparece:
 - Seleccione el directorio que contiene los resultados de la simulación.
 - Seleccione un archivo raster de uso del suelo en la lista desplegable (debe ser un archivo GeoTIFF con categorías de uso del suelo).
 - Elija un método de evaluación de daños en la lista desplegable (por ejemplo, USACE, FEMA, HAZUS o personalizado).
 - Opcionalmente, seleccione un archivo de función profundidad-daño si utiliza un método de evaluación de daños personalizado.

- Seleccione una moneda para los cálculos de daños (por ejemplo, USD, EUR o GBP).
 - Introduzca los valores de las propiedades para cada categoría de uso del suelo o utilice los valores predeterminados proporcionados.
4. Elija el formato de salida:
- Marque *Cell Maps* para crear mapas basados en polígonos (malla triangular).
 - Marque *Raster Maps* para crear mapas en cuadrícula con interpolación.
 - Si se selecciona *Raster Maps*, especifique la resolución raster en metros (ft o m).
5. Haga clic en “Calculate” para realizar el cálculo de evaluación de daños.
6. Una barra de progreso mostrará el estado del cálculo.
7. Una vez completado, seleccione los tipos de mapas que desea generar en la lista “Select Maps”.
8. Haga clic en “OK” para generar los mapas seleccionados.
9. Los mapas generados se agregarán al panel de capas de QGIS bajo el grupo “OUTPUT_RESULTS”.
10. También se generará un informe resumido con estadísticas de daños, al que se puede acceder mediante el botón “View Report”.

5.6.5 Requisitos

Active Project	Debe haber un proyecto activo cargado en QGIS.
Simulation Results	Una simulación completada con archivos de salida en el directorio del escenario del proyecto.
Required Data Files	Los siguientes archivos deben estar presentes en el directorio del escenario:
Land Use Data	Debe haber un archivo raster de uso del suelo (formato GeoTIFF), correctamente alineado con el dominio del modelo. Cada valor de píxel debe corresponder a un código de categoría de uso del suelo.
Depth-Damage Functions	Hay funciones profundidad-daño integradas para los métodos de evaluación estándar (USACE, FEMA, HAZUS). Para métodos personalizados, se debe proporcionar un archivo CSV con relaciones de profundidad-daño.
Property Values	Se deben especificar valores monetarios para cada categoría de uso del suelo. Se proporcionan valores predeterminados, pero puede ser necesario ajustarlos según las condiciones económicas locales.

5.6.6 Información técnica

La siguiente tabla proporciona detalles técnicos sobre cómo se realiza la evaluación de daños y cómo se generan los mapas:

Data Integration Process	La herramienta integra tres tipos de datos principales:
Building Exposure Layer	La herramienta requiere una capa vectorial (normalmente denominada "HEEF_Builds") que contenga:
Vulnerability Functions	Las funciones de vulnerabilidad se almacenan en archivos de texto independientes (con extensión .txt) denominados según su ID de función. Se admiten dos tipos:
Sampling Flood Parameters	La herramienta muestrea los parámetros de inundación (profundidad y velocidad) para cada edificio utilizando:
1D Vulnerability Function	Para funciones de vulnerabilidad que solo dependen de la profundidad (tipo 1):
Interpolation	
2D Vulnerability Function	Para funciones de vulnerabilidad que dependen de la profundidad y la velocidad (tipo 2):
Interpolation	
Damage Calculation	El daño económico se calcula para cada edificio utilizando:
Output Map Generation	La herramienta crea un shapefile poligonal ("HEEF_Damage.shp") con los siguientes atributos:
Visualization	El mapa de daños se simboliza mediante:
Data Management	La herramienta realiza automáticamente las siguientes acciones:

La herramienta Hydro-Economic Evaluation of Flood Map proporciona un enfoque cuantitativo para evaluar el riesgo de inundación, traduciendo los resultados del modelo hidráulico en impactos económicos. La implementación utiliza técnicas de interpolación especializadas para representar con precisión la relación entre los parámetros de inundación y los daños, teniendo en cuenta la incertidumbre inherente a las evaluaciones de vulnerabilidad. La combinación de un modelado hidráulico preciso con funciones económicas de daños crea una herramienta potente de apoyo a la toma de decisiones para la gestión y planificación del riesgo de inundación.

5.7 Mapas de petróleo en tierra

La herramienta Oil on Land Maps permite visualizar mapas dependientes del tiempo que muestran las propiedades físicas del petróleo derramado sobre tierra.

5.7.1 Ventana del diálogo

Diálogo de Oil on Land Properties vs Time Maps

Esta herramienta permite visualizar cómo cambian las propiedades del petróleo con el tiempo al interactuar con el terreno y el entorno.

5.7.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
.Dat File	<i>campo de texto</i>	Muestra la ruta al archivo de resultados de simulación (solo lectura).
Maps	<i>vista de lista</i>	Muestra los tipos de mapas de propiedades del petróleo disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Output Times	<i>vista de lista</i>	Muestra los tiempos de salida de simulación disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Arrow Buttons (→, ←)	<i>botones</i>	Transfiere los mapas y tiempos seleccionados hacia o desde la lista Output Maps.
Output Maps	<i>vista de lista</i>	Muestra los mapas que se crearán al hacer clic en OK.
Map for multi spill(s)	<i>lista desplegable</i>	En simulaciones con varios derrames, permite seleccionar qué derrame(s) se mapeará(n).
Cell Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas basados en celdas (polígonos vectoriales).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>campo de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en unidades proyectadas. Solo se habilita cuando se marca "Raster Maps".
Vector Skip Frequency	<i>selector numérico</i>	Define la cantidad de vectores que se omiten entre cada vector en mapas de tipo vectorial, controlando la densidad de visualización.
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.7.3 Tipos de mapas de petróleo en tierra

La herramienta Oil on Land Maps puede generar los siguientes mapas que muestran propiedades del petróleo:

Oil Temperature	Temperatura del petróleo en cada celda computacional, que afecta a sus propiedades físicas.
Oil Density	Densidad del petróleo en cada celda computacional, que cambia a medida que el petróleo se degrada.
Oil Viscosity	Viscosidad del petróleo en cada celda computacional, que afecta al comportamiento del flujo y a la penetración en el suelo.
Oil Yield Stress	Esfuerzo de cedencia del petróleo en cada celda computacional, indicativo de su resistencia al flujo.

5.7.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas de propiedades del petróleo en tierra, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación de OilFlow2D con la opción Heat Transfer habilitada.
2. En el menú Results vs Time Maps, haga clic en “*Oil on Land Properties vs Time Maps*” para abrir el diálogo.
3. Seleccione uno o más tipos de mapas en la lista Maps (Oil Temperature, Oil Density, Oil Viscosity, Oil Yield Stress).
4. Seleccione uno o más tiempos de salida en la lista Output Times.
5. Haga clic en el botón → para agregar los tipos de mapas y tiempos seleccionados a la lista Output Maps.
6. Si la simulación incluye varios derrames de petróleo, seleccione el derrame correspondiente en la lista desplegable “Map for multi spill(s)”.
7. Seleccione el formato de salida deseado:
 - Marque “Cell Maps” para crear shapefiles poligonales.
 - Marque “Raster Maps” para crear cuadrículas raster interpoladas (especifique la resolución).
8. Haga clic en OK para generar los mapas seleccionados.

5.7.5 Requisitos

Para utilizar la herramienta Oil on Land Properties vs Time Maps, necesita:

- Una simulación de OilFlow2D completada con la opción Heat Transfer habilitada.
- Los siguientes archivos en el directorio del proyecto:
 - *.dat - Archivo de control de la simulación.
 - *.oilp - Archivo de propiedades del petróleo con la opción Heat Transfer habilitada (línea 12 = 1).
 - *.OUTFILES - Lista de tiempos de salida.
 - cell_ol_*.textout - Archivos de salida de datos del petróleo en tierra para cada paso de tiempo.
- Shapefile de límite del dominio para crear el mapa raster.

5.8 Mapas de petróleo en agua

La herramienta Oil on Water Maps permite crear mapas espaciales que muestran la distribución y las propiedades del petróleo derramado sobre superficies de agua.

5.8.1 Ventana del diálogo

Diálogo de Oil on Water Spatial Maps

Esta herramienta proporciona una visión completa de las características de los derrames de petróleo en masas de agua, permitiendo evaluar la extensión y los posibles impactos del derrame.

5.8.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
.DAT File	<i>campo de texto</i>	Muestra la ruta al archivo de resultados de simulación (solo lectura).
Map Type List	<i>widget de lista</i>	Muestra los tipos de mapas de propiedades del petróleo disponibles que se pueden seleccionar para visualizar.
Cell Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas basados en celdas (polígonos vectoriales).
Raster Maps	<i>casilla de verificación</i>	Habilita la salida de mapas raster.
Resolution for raster map	<i>campo de texto</i>	Define la resolución para la interpolación raster, en unidades proyectadas. Solo se habilita cuando se marca "Raster Maps".
OK	<i>botón</i>	Crea los mapas seleccionados y los agrega al proyecto de QGIS.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin hacer cambios.

5.8.3 Tipos de mapas de petróleo en agua

La herramienta Oil on Water Maps puede generar los siguientes mapas:

Oil State	Clasificación de la ubicación del petróleo (en el agua, en la orilla o en el lecho) representada con distintos colores.
Oil Concentration	Concentración de petróleo en cada celda computacional.
Oil Mass	Masa de petróleo en cada celda computacional.
Oil Thickness	Espesor de la película de petróleo en cada celda computacional.
Oil Temperature	Temperatura del petróleo en cada celda computacional, que afecta a sus propiedades físicas.
Oil Density	Densidad del petróleo en cada celda computacional, que cambia a medida que el petróleo se degrada.
Oil Viscosity	Viscosidad del petróleo en cada celda computacional, que afecta a la velocidad de propagación y a la interacción con el agua.
Total Evaporated Mass	Cantidad de petróleo que se ha evaporado de cada celda computacional.

Oil State	Clasificación de la ubicación del petróleo (en el agua, en la orilla o en el lecho) representada con distintos colores.
Maximum Area	Extensión máxima de la cobertura de petróleo durante toda la simulación.

5.8.4 Flujo de trabajo

Para generar mapas de petróleo en agua, siga estos pasos:

1. Asegúrese de haber completado una simulación de OilFlow2D.
2. En el menú Results vs Time Maps, haga clic en “*Oil on Water Spatial Maps*” para abrir el diálogo.
3. Seleccione uno o más tipos de mapas en la lista Map Type List.
4. Seleccione el formato de salida deseado:
 - Marque “Cell Maps” para crear shapefiles poligonales.
 - Marque “Raster Maps” para crear cuadrículas raster interpoladas (especifique la resolución).
5. Haga clic en OK para generar los mapas seleccionados.

5.8.5 Requisitos

Para utilizar la herramienta Oil on Water Spatial Maps, necesita:

- Una simulación de OilFlow2D completada.
- Los siguientes archivos en el directorio del proyecto:
 - *.dat - Archivo de control de la simulación.
 - *.oilw - Archivo de propiedades del petróleo en agua.
 - oil_concentration.txt - Datos de concentración de petróleo.
 - oil_mass.txt - Datos de masa de petróleo.
 - oil_state.txt - Datos de clasificación del estado del petróleo.
 - oil_thickness.txt - Datos del espesor del petróleo.
 - oil_temperature.txt - Datos de temperatura del petróleo (si la transferencia de calor está habilitada).
- Para simulaciones con varios derrames, los archivos de salida numerados correspondientes.
- Shapefile de límite del dominio para crear el mapa raster.

5.9 Características y funcionalidades comunes

Todas las herramientas de mapeo del plugin comparten características y funcionalidades comunes:

5.9.1 Opciones de salida

- **Cell Maps:** crea shapefiles poligonales que representan las celdas de la malla de simulación, con atributos para los parámetros seleccionados.
- **Raster Maps:** crea cuadrículas raster interpoladas para una visualización más uniforme, con una resolución definida por el usuario.

5.9.2 Creación de mapas raster

Para crear mapas raster, la herramienta Results vs Time Maps utiliza interpolación TIN (Triangulated Irregular Network) para convertir valores centrados en celdas en una superficie continua con la resolución especificada por el usuario. El raster resultante se recorta al límite del dominio y los valores no-data (-9999.0) se gestionan y excluyen correctamente. La herramienta garantiza un procesamiento eficiente de grandes conjuntos de datos manteniendo la precisión numérica. La implementación admite visualizaciones tanto basadas en celdas (vectoriales) como interpoladas (raster), proporcionando flexibilidad para distintas necesidades de análisis.

5.9.3 Gestión de capas

- Todos los mapas generados se agregan a un grupo "OUTPUT_RESULTS" en el panel de capas de QGIS.
- Se aplica automáticamente un estilo apropiado a cada tipo de mapa, incluidas rampas de color y métodos de clasificación.
- Las capas vectoriales con datos direccionales, como la velocidad, se muestran con símbolos de flecha que indican dirección y magnitud.

5.9.4 Capacidades de exportación

- Los mapas se pueden exportar como shapefiles o archivos raster para su análisis posterior o para compartirlos.
- La herramienta Animation Tool (descrita en el capítulo 4) se puede utilizar para crear animaciones de series temporales de la mayoría de los tipos de mapas basados en resultados vs tiempo.
- Las salidas de mapas se pueden incorporar a diseños de impresión de QGIS para generar informes altamente personalizables.

6

Herramienta de animación

La Herramienta de animación es un componente especializado del complemento de QGIS diseñado para crear visualizaciones dinámicas de los resultados del modelo OilFlow2D a lo largo del tiempo. Esta herramienta permite generar animaciones que muestran cómo cambian los parámetros hidráulicos (como la profundidad del agua, la velocidad y la elevación de la superficie del agua) durante una simulación, y exportar estas animaciones como archivos de video para presentaciones y análisis.

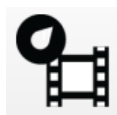


Figura 6.1 – Ícono de la herramienta de animación para OilFlow2D

6.1 Interfaz principal

La Herramienta de animación proporciona una interfaz de widget acoplable que permite controlar la animación de los resultados del modelo y acceder a varias opciones de exportación.

6.1.1 Ventana del diálogo

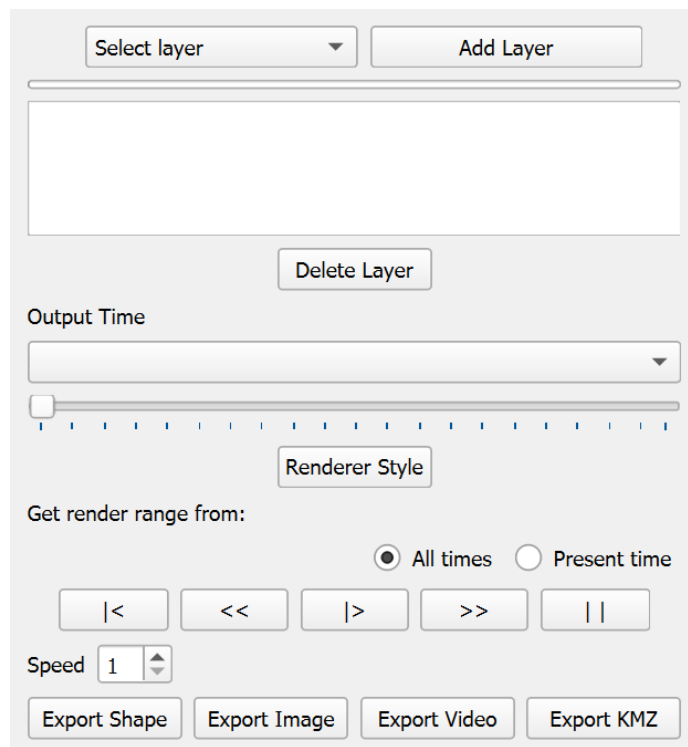


Figura 6.2 – Interfaz de la herramienta de animación

6.1.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Select Layer	<i>Dropdown</i>	Selecciona la capa que se animará.
Add Layer	<i>Button</i>	Construye y agrega la capa seleccionada a la lista de capas.
Progress Bar	<i>Progress Bar</i>	Muestra el progreso del proceso de construcción de la capa.
Layer List	<i>List Box</i>	Muestra todas las capas cargadas que se pueden animar. Cada capa de la lista se puede seleccionar para controlar cuál se está animando actualmente. Aparece después de hacer clic en el botón Add Layer y cargar correctamente una capa.
Delete Layer	<i>Button</i>	Elimina la capa seleccionada de la Layer List. Solo está activo cuando hay una capa seleccionada en la Layer List.
Output Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo que se mostrará de los resultados de la simulación.

Control	Tipo	Descripción
Time Slider	<i>Horizontal Slider</i>	Permite desplazarse por los pasos de tiempo disponibles.
Renderer Style	<i>Button</i>	Abre el diálogo <i>Renderer Style</i> para personalizar la configuración de visualización de la capa actual, incluida la rampa de colores, el método de clasificación y los rangos de valores.
Render Range	<i>Radio Buttons</i>	Opciones para establecer el rango de renderizado en “All times” (usa los valores mín./máx. de todos los pasos de tiempo) o “Present time” (usa solo los valores mín./máx. del paso de tiempo actual).
Animation Controls	<i>Button Group</i>	Incluye los botones <i>Rewind</i> (<), <i>Back</i> (<<), <i>Play</i> (>), <i>Step</i> (>>) y <i>Pause</i> () para controlar la reproducción de la animación.
Animation Speed	<i>Spin Box</i>	Controla la velocidad de reproducción de la animación.
Export Shape	<i>Button</i>	Abre un diálogo para exportar el fotograma actual de la animación como shapefile.
Export Image	<i>Button</i>	Abre el diálogo <i>Export Map</i> para crear composiciones de mapa para cada paso de tiempo.
Export Video	<i>Button</i>	Abre el diálogo <i>Export Video</i> para crear archivos de video a partir de la animación.
Export KMZ	<i>Button</i>	Abre el diálogo <i>Export KMZ</i> para crear animaciones compatibles con Google Earth.

6.1.3 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo principal para crear una animación es el siguiente:

1. Seleccione la capa deseada en el desplegable *Select Layer*.
2. Haga clic en *Add Layer* para cargarla en la lista.
3. Seleccione la capa en la lista.
4. Haga clic en *Export Video* para abrir el diálogo de exportación.
5. Configure los parámetros de exportación y genere el video.

6.1.4 Requisitos

Para usar la Herramienta de animación de forma eficaz:

- Archivos de salida del modelo con datos de series temporales
- Memoria del sistema suficiente para manejar conjuntos de datos grandes
- FFmpeg (incluido con el complemento) para la funcionalidad de exportación de video
- Google Earth (opcional, para ver animaciones KMZ)

6.1.5 Detalles técnicos

6.1.5.1 Motor de animación

La herramienta genera fotogramas actualizando la simbología de la capa para cada paso de tiempo y renderizando una composición de diseño de QGIS.

- Los pasos de tiempo se calculan a partir de *simTime* e *interTime* (opcionalmente *tsta/tend*) almacenados en la capa.
- Cada fotograma se exporta desde un *QgsPrintLayout* con el mapa y elementos opcionales (título, tiempo, leyenda).

6.1.5.2 Exportación de video

- Las imágenes temporales se convierten en un video AVI mediante FFmpeg.
- La calidad controla el códec y la tasa de bits (mejor/alta/baja).

6.1.5.3 Exportación KMZ

- Cada fotograma se georreferencia y se guarda como un PNG con su KML asociado.
- Los archivos se comprimen en un KMZ para visualizarlos en Google Earth.

6.1.6 Consejos y buenas prácticas

- **Optimización del rendimiento:** Para conjuntos de datos grandes, considere reducir la resolución o la extensión de la animación para mejorar el rendimiento.
- **Selección de velocidad:** Para simulaciones con muchos pasos de tiempo, puede ser apropiada una mayor tasa de fotogramas. Para simulaciones con pocos pasos de tiempo, una tasa menor puede proporcionar mejores resultados.
- **Diseño de plantillas:** Al crear plantillas de diseño de impresión para animaciones, asegúrese de que todos los elementos del mapa estén correctamente posicionados y dimensionados para la resolución de salida prevista.
- **Rampas de color:** Elija rampas de color apropiadas para sus datos a fin de comunicar eficazmente los cambios a lo largo del tiempo. Considere usar rampas divergentes para parámetros con valores positivos y negativos significativos.
- **Gestión del tamaño de archivo:** Los videos de alta calidad pueden volverse muy grandes. Considere usar configuraciones de menor calidad para versiones preliminares y mayor calidad solo para los resultados finales.
- **Selección de pasos de tiempo:** Para simulaciones largas, puede que no sea necesario incluir todos los pasos de tiempo en la animación. Seleccione un subconjunto representativo para reducir el tiempo de procesamiento y el tamaño del archivo.

6.2 Diálogo Export Image - pestaña Image

El diálogo Export Image permite crear una imagen estática de un paso de tiempo específico de la animación. La pestaña Image permite configurar las dimensiones de la imagen, el paso de tiempo que se exportará y la ubicación del archivo de salida.

6.2.1 Ventana del diálogo

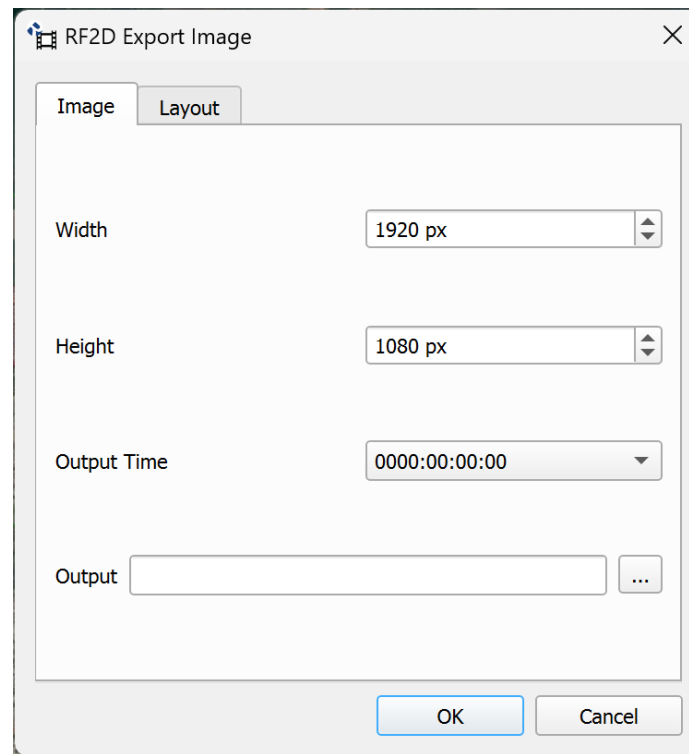


Figura 6.3 – Diálogo Export Image - pestaña Image

6.2.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Width	<i>Spin Box</i>	Establece el ancho de la imagen en píxeles (predeterminado: 1920 px).
Height	<i>Spin Box</i>	Establece el alto de la imagen en píxeles (predeterminado: 1080 px).
Output Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo específico que se exportará como imagen.
Output	<i>Text Field</i>	Especifica la ruta y el nombre del archivo de imagen de salida.

Control	Tipo	Descripción
Browse	<i>Button</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar la ubicación del archivo de salida.
OK	<i>Button</i>	Inicia el proceso de exportación de la imagen.
Cancel	<i>Button</i>	Cierra el diálogo sin exportar.

6.2.3 Flujo de trabajo

Para exportar una imagen de un paso de tiempo específico:

1. Seleccione la capa que desea exportar en la interfaz principal de la Herramienta de animación y haga clic en *Add Layer*.
2. Con la capa cargada en la lista, haga clic en el botón *Export Image*.
3. En la pestaña *Image*, configure el ancho y el alto deseados para la imagen.
4. Seleccione el paso de tiempo que desea exportar en el desplegable *Output Time*.
5. Haga clic en el botón *Browse (...)* junto a *Output* para seleccionar la ubicación y el nombre del archivo de salida (formato JPG).
6. Opcionalmente, cambie a la pestaña *Layout* para configurar elementos adicionales como título, tiempo y leyenda.
7. Haga clic en *OK* para generar la imagen.

6.2.4 Requisitos

- Una capa animable cargada con datos de series temporales (campos F1, F2, F3, etc.).
- Ruta de salida definida para el archivo .jpg.
- Dimensiones de imagen válidas (ancho y alto en píxeles).

6.2.5 Detalles técnicos

- La exportación de imágenes utiliza la función `picture ()` que renderiza un solo fotograma según el paso de tiempo seleccionado.
- El campo de atributo correspondiente al paso de tiempo se calcula como $"F" + (\text{time} + 1)$, donde `time` es el índice seleccionado en el desplegable *Output Time*.
- El renderizador de la capa se clona y actualiza para mostrar el campo correspondiente al paso de tiempo seleccionado.
- La imagen se exporta mediante `QgsLayoutExporter.exportToImage()` con una configuración DPI de 96 y el tamaño de imagen especificado.
- El formato de salida es JPG, determinado por el diálogo del explorador de archivos.

6.3 Diálogo Export Image - pestaña Layout

El diálogo Export Image - pestaña Layout permite configurar el diseño de la imagen exportada. Puede usar un diseño predeterminado con elementos configurables (título, tiempo, leyenda) o un diseño personalizado creado en QGIS Print Layout.

6.3.1 Ventana del diálogo

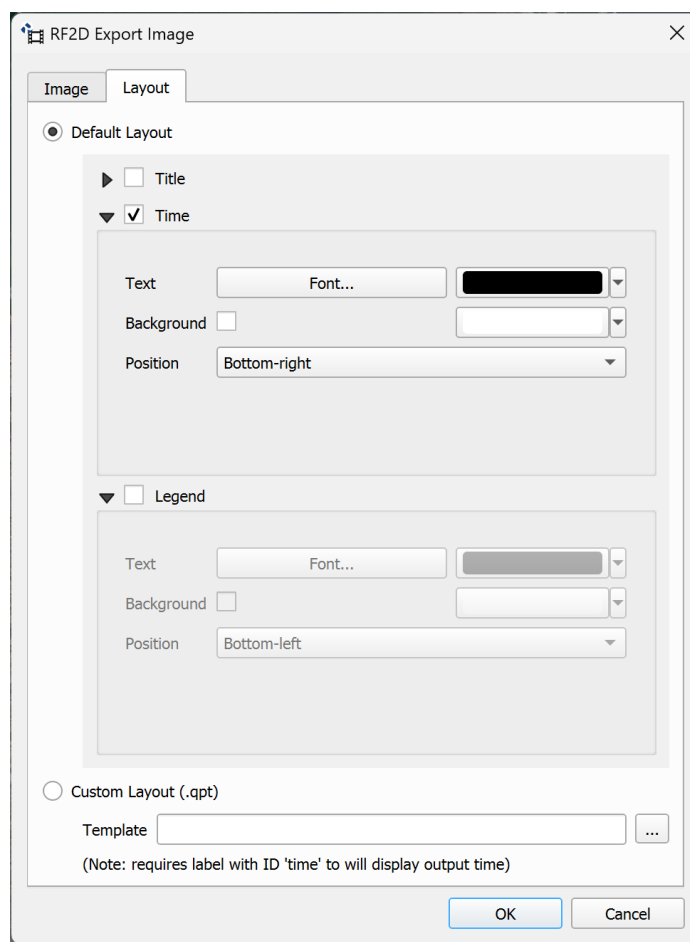


Figura 6.4 – Diálogo Export Image - pestaña Layout

6.3.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Default Layout	<i>Radio Button</i>	Selecciona la opción de diseño predeterminado. Cuando está seleccionada, permite configurar los elementos Title, Time y Legend.

Control	Tipo	Descripción
Title	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización de un título en la imagen. Incluye opciones para etiqueta, texto, fuente, posición y fondo.
Time	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización del tiempo en la imagen. Incluye opciones para texto de etiqueta, fuente, posición y fondo.
Legend	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización de la leyenda en la imagen. Incluye opciones para texto de etiqueta, fuente, posición y fondo.
Custom Layout (.qpt)	<i>Radio Button</i>	Selecciona la opción de diseño personalizado mediante un archivo de plantilla de QGIS Print Layout (.qpt).
Template	<i>Text Field with Button</i>	Especifica la ruta al archivo de plantilla .qpt. Un botón de exploración permite navegar hasta el archivo. Incluye una nota que indica que se requiere una etiqueta con ID 'time' para mostrar el tiempo de salida.
OK	<i>Button</i>	Inicia el proceso de exportación de la imagen con el diseño especificado.
Cancel	<i>Button</i>	Cierra el diálogo Export Image.

6.3.3 Flujo de trabajo

Para configurar el diseño de la imagen:

1. Abra el diálogo Export Image haciendo clic en el botón *Export Image* en la interfaz principal de la Herramienta de animación.
2. Seleccione la pestaña *Layout*.
3. **Para usar el diseño predeterminado:**
 - Seleccione el botón de opción *Default Layout*.
 - Marque la casilla *Title* si desea mostrar un título. Configure el texto, la fuente, el color y la posición.
 - Marque la casilla *Time* para mostrar el tiempo del paso seleccionado. Configure la fuente, el color y la posición.
 - Marque la casilla *Legend* para mostrar la leyenda de la capa. Configure la fuente, el color y la posición.
4. **Para usar un diseño personalizado:**
 - Seleccione el botón de opción *Custom Layout (.qpt)*.
 - Haga clic en el botón *Browse (...)* junto al campo *Template*.
 - Navegue hasta el archivo de plantilla .qpt creado previamente en QGIS Print Layout.
 - Seleccione el archivo y haga clic en *Open*.

- Asegúrese de que la plantilla incluya un elemento de etiqueta con id="time" si desea mostrar el tiempo.
5. Cambie a la pestaña *Image* para configurar las dimensiones y el paso de tiempo.
 6. Haga clic en *OK* para generar la imagen con el diseño configurado.

6.3.4 Requisitos

- Para el diseño predeterminado no se requieren archivos adicionales.
- Para un diseño personalizado se requiere un archivo de plantilla .qpt válido creado en QGIS Print Layout.
- Las plantillas personalizadas deben incluir un elemento de mapa que se usará para renderizar la imagen.
- Si la plantilla incluye un elemento de etiqueta con id="time", se actualizará automáticamente con el tiempo del paso seleccionado.
- La relación de aspecto de la imagen se ajustará automáticamente para coincidir con el tamaño de página de la plantilla cuando se use un diseño personalizado.

6.3.5 Detalles técnicos

- Los elementos del diseño predeterminado se crean usando las mismas clases que la exportación de video: `QgsLayoutItemLabel` (para título y tiempo) y `QgsLayoutItemLegend` (para leyenda).
- Las posiciones de los elementos usan las mismas constantes: `TOP_CENTER`, `TOP_LEFT`, `TOP_RIGHT`, `BOTTOM_LEFT`, `BOTTOM_RIGHT`.
- Las plantillas personalizadas se cargan mediante `QDomDocument` y `c.readLayoutXml()` para interpretar el archivo .qpt.
- Cuando se usa una plantilla personalizada, el ancho de la imagen se ajusta automáticamente para mantener la relación de aspecto de la plantilla, de forma similar a la exportación de video.
- Los elementos de tiempo se actualizan mediante la función `composition_set_time()`, que busca elementos con id="time" y establece su texto en formato `DDDD:HH:MM:SS`.
- La función `picture ()` en `composer.py` gestiona la creación de la composición y la exportación de la imagen, reutilizando gran parte del código de exportación de video.

6.4 Diálogo Export Video - pestaña Layout

El diálogo Export Video - pestaña Layout permite configurar el diseño de la animación. Puede usar un diseño predeterminado o un diseño personalizado creado en el programa *QGIS Print Layout*.

6.4.1 Ventana del diálogo

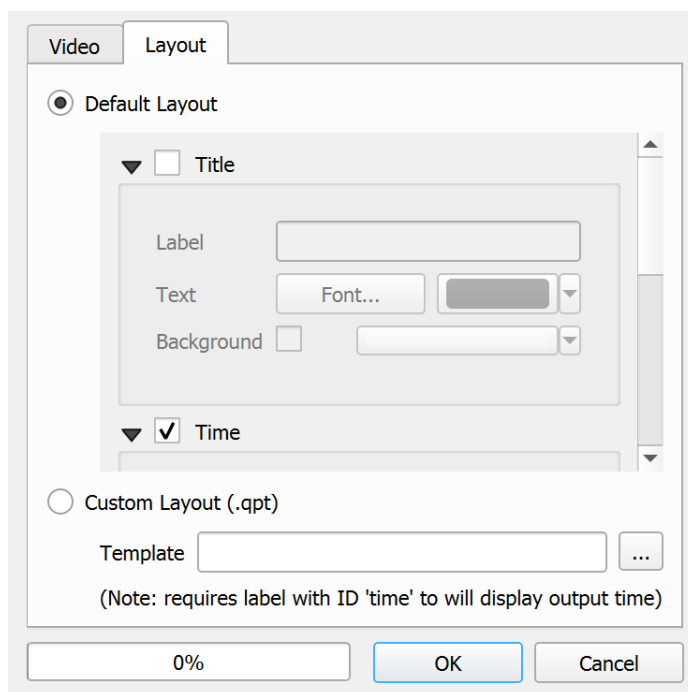


Figura 6.5 – Diálogo Export Video - pestaña Layout

6.4.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Default Layout	<i>Radio Button</i>	Selecciona la opción de diseño predeterminado. Cuando está seleccionada, permite configurar los elementos Title y Time.
Title	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización de un título en los fotogramas del video. Incluye opciones para etiqueta, texto, fuente, posición y fondo.
Time	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización del tiempo actual de la animación en los fotogramas del video. Incluye opciones para texto de etiqueta, fuente, posición y fondo.
Legend	<i>Checkbox Group</i>	Habilita y configura la visualización de la leyenda de la animación en los fotogramas del video. Incluye opciones para texto de etiqueta, fuente, posición y fondo.
Custom Layout (.qpt)	<i>Radio Button</i>	Selecciona la opción de diseño personalizado mediante un archivo de plantilla de QGIS Print Layout (.qpt).

Control	Tipo	Descripción
Template	<i>Text Field with Button</i>	Especifica la ruta al archivo de plantilla .qpt. Un botón de exploración permite navegar hasta el archivo.
Progress Bar	<i>Progress Bar</i>	Muestra el progreso del proceso de exportación del video.
Export	<i>Button</i>	Inicia el proceso de exportación del video con el diseño y la configuración de video especificados.
Close	<i>Button</i>	Cierra el diálogo Export Video.

6.4.3 Flujo de trabajo

Para configurar el diseño del video de animación:

1. Abra el diálogo Export Video haciendo clic en el botón *Export Video* en la interfaz principal de la Herramienta de animación.
2. Seleccione la pestaña *Layout*.
3. **Para usar el diseño predeterminado:**
 - Seleccione el botón de opción *Default Layout*.
 - Marque la casilla *Title* si desea mostrar un título. Configure el texto, la fuente, el color y la posición.
 - Marque la casilla *Time* para mostrar el tiempo actual de la simulación. Configure la fuente, el color y la posición.
 - Marque la casilla *Legend* para mostrar la leyenda de la capa. Configure la fuente, el color y la posición.
4. **Para usar un diseño personalizado:**
 - Seleccione el botón de opción *Custom Layout (.qpt)*.
 - Haga clic en el botón *Browse* junto al campo *Template*.
 - Navegue hasta el archivo de plantilla .qpt creado previamente en QGIS Print Layout.
 - Seleccione el archivo y haga clic en *Open*.
5. Cambie a la pestaña *Video* para configurar los parámetros del video.
6. Haga clic en *Export* para generar el video con el diseño configurado.

6.4.4 Requisitos

- Para el diseño predeterminado no se requieren archivos adicionales.
- Para un diseño personalizado se requiere un archivo de plantilla .qpt válido creado en QGIS Print Layout.

- Las plantillas personalizadas deben incluir un elemento de mapa que se usará para renderizar los fotogramas de la animación.
- Si la plantilla incluye un elemento de etiqueta con id="time", se actualizará automáticamente con el tiempo de cada fotograma.
- La relación de aspecto del video se ajustará automáticamente para coincidir con el tamaño de página de la plantilla cuando se use un diseño personalizado.

6.4.5 Detalles técnicos

- Los elementos del diseño predeterminado se crean dinámicamente usando las clases `QgsLayoutItemLabel` (para título y tiempo) y `QgsLayoutItemLegend` (para leyenda).
- Las posiciones de los elementos se definen mediante constantes: `TOP_CENTER`, `TOP_LEFT`, `TOP_RIGHT`, `BOTTOM_LEFT`, `BOTTOM_RIGHT`.
- Las plantillas personalizadas se cargan mediante `QDomDocument` y `c.readLayoutXml()` para interpretar el archivo `.qpt`.
- Cuando se usa una plantilla personalizada, el ancho del video se ajusta automáticamente para mantener la relación de aspecto de la plantilla: $\text{aspect} = \text{page_width} / \text{page_height}$; $w = \text{aspect} * h$.
- Los elementos de tiempo de las plantillas se actualizan mediante la función `composition_set_time()`, que busca elementos con id="time" y establece su texto en formato `DDDD:HH:MM:SS`.
- Cada fotograma se exporta mediante `QgsLayoutExporter.exportToImage()` con una configuración DPI de 96 y el tamaño de imagen especificado.

6.5 Diálogo Export Video - pestaña Video

El diálogo Export Video proporciona opciones avanzadas para crear animaciones con diseños y plantillas personalizados.

6.5.1 Ventana del diálogo

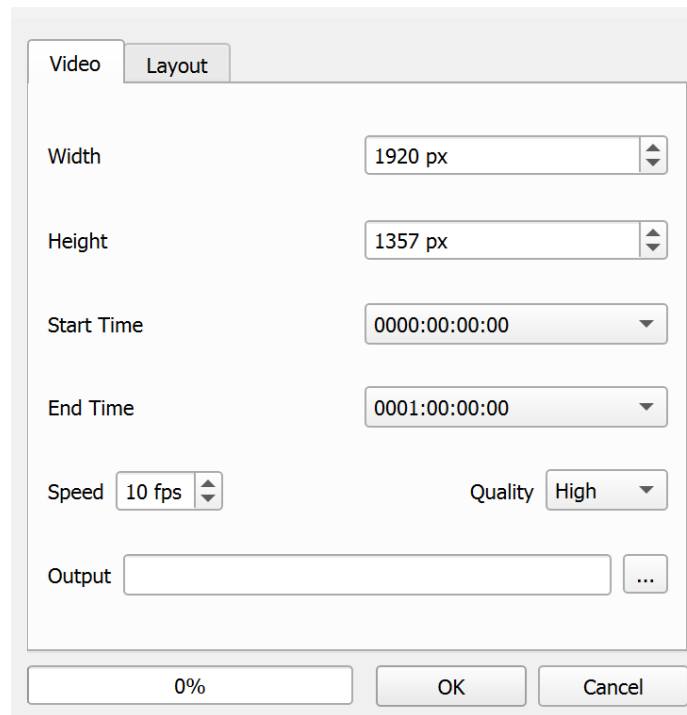


Figura 6.6 – Diálogo Export Video - pestaña Video

6.5.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Width	<i>Spin Box</i>	Establece el ancho de los fotogramas de la animación en píxeles (predeterminado: 1920 px).
Height	<i>Spin Box</i>	Establece el alto de los fotogramas de la animación en píxeles (predeterminado: 1357 px).
Start Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo inicial de la animación.
End Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo final de la animación.
Speed	<i>Spin Box</i>	Establece los fotogramas por segundo (FPS) de la animación (predeterminado: 10 FPS).
Quality	<i>Dropdown</i>	Establece la calidad del video (Low, Medium, High).
Template	<i>Text Field</i>	Especifica una plantilla de diseño de impresión de QGIS para usar en los fotogramas de la animación.
Browse Template	<i>Button</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar un archivo de plantilla.
Output File	<i>Text Field</i>	Especifica la ruta y el nombre del archivo de video de salida.
Browse Output	<i>Button</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar la ubicación del archivo de salida.

Control	Tipo	Descripción
Export	<i>Button</i>	Inicia el proceso de exportación de la animación.
Close	<i>Button</i>	Cierra el diálogo sin exportar.

6.5.3 Flujo de trabajo

Para exportar un video desde la animación:

1. Seleccione la capa que desea animar en el desplegable *Select Layer* y haga clic en *Add Layer* para cargarla en la lista.
2. Seleccione la capa en la lista y haga clic en *Export Video*.
3. Establezca el intervalo de tiempo, la velocidad, la calidad y el archivo de salida.
4. Si usa un diseño personalizado, seleccione el archivo .qpt.
5. Haga clic en *Export* para iniciar la creación del video.

6.5.4 Requisitos

- Al menos una capa animable cargada mediante *Add Layer*.
- Intervalo de tiempo válido ($\text{Start Time} \leq \text{End Time}$).
- Ruta de salida definida para el archivo .avi.
- Si usa un diseño personalizado, el archivo .qpt debe existir.
- FFmpeg incluido con el complemento disponible.

6.5.5 Detalles técnicos

- La exportación genera imágenes temporales para cada paso de tiempo y luego las compila en un AVI mediante FFmpeg.
- El intervalo de tiempo se obtiene de las propiedades personalizadas de la capa (*simTime*, *interTime*, *tsta*, *tend*).
- El diseño puede ser predeterminado (título/tiempo/leyenda) o estar basado en .qpt, ajustando la relación de aspecto según corresponda.

6.6 Diálogo Export KMZ

El diálogo Export KMZ permite crear animaciones compatibles con Google Earth a partir de los resultados del modelo.

6.6.1 Ventana del diálogo

Diálogo Export KMZ

6.6.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Start Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo inicial de la animación KMZ.
End Time	<i>Dropdown</i>	Selecciona el paso de tiempo final de la animación KMZ.
Output File	<i>Text Field</i>	Especifica la ruta y el nombre del archivo KMZ de salida.
Browse	<i>Button</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar la ubicación del archivo de salida.
Export	<i>Button</i>	Inicia el proceso de exportación de KMZ.
Close	<i>Button</i>	Cierra el diálogo sin exportar.

6.6.3 Flujo de trabajo

Para exportar una animación KMZ para Google Earth:

1. Seleccione la capa que desea animar en la interfaz principal de la Herramienta de animación y haga clic en *Add Layer*.
2. Con la capa cargada en la lista, haga clic en el botón *Export KMZ*.
3. En el diálogo Export KMZ, configure el intervalo de tiempo mediante los desplegables *Start Time* y *End Time*.
4. Ajuste la resolución de la imagen rasterizada en el campo *Resolution for raster image*. Los valores más altos producen imágenes más detalladas, pero archivos más grandes.
5. Opcionalmente, edite el nombre del lugar en el campo *Place* (el valor predeterminado es "ProjectName-LayerName").
6. Haga clic en el botón *Browse* junto a *Output File* para seleccionar la ubicación y el nombre del archivo KMZ de salida.
7. Haga clic en *Export* para iniciar el proceso de exportación. El proceso tiene dos fases:
 - **Rasterizing:** Convierte cada paso de tiempo de la capa vectorial en un ráster.
 - **Rendering:** Aplica la simbología y renderiza cada ráster con los colores adecuados.
8. Una vez completada la exportación, se muestra un mensaje de confirmación. El archivo KMZ se puede abrir en Google Earth.

6.6.4 Requisitos

- Una capa animable cargada con datos de series temporales (campos F1, F2, F3, etc.).
- La capa debe ser de tipo escalar (profundidad, elevación, etc.). Las capas de campos vectoriales no son compatibles con la exportación KMZ.
- Intervalo de tiempo válido ($\text{Start Time} \leq \text{End Time}$).
- Ruta de salida definida para el archivo .kmz.
- GDAL instalado (incluido con QGIS) para la rasterización.
- Espacio en disco suficiente para los archivos temporales (se eliminan automáticamente al finalizar).
- Google Earth instalado para visualizar el archivo KMZ exportado (opcional).

6.6.5 Detalles técnicos

- El proceso de exportación KMZ consta de tres etapas principales:
 1. **Rasterización:** Cada campo temporal (F1, F2, ..., Fn) se rasteriza mediante gdal: rasterize con la resolución especificada. Los valores NoData se establecen en -9999.
 2. **Renderización:** La simbología de color de la capa original se aplica a cada ráster. Se utiliza la rampa de colores configurada en la capa animada con clasificación por intervalos iguales y 8 clases.
 3. **Generación de KMZ:** Se crea un archivo KML con elementos <GroundOverlay> para cada fotograma, especificando las coordenadas geográficas y el intervalo de tiempo <TimeSpan>.
- Las coordenadas se transforman automáticamente del sistema de coordenadas de la capa a WGS84 (EPSG:4326), requerido por Google Earth, mediante QgsCoordinateTransform.
- El formato de tiempo en el KML sigue el estándar ISO 8601: 1900-01-DDTHH:MM:SSZ, donde DD representa el día calculado desde el inicio de la simulación.
- Los archivos ráster temporales se almacenan en dos directorios temporales: uno para los rústeres rasterizados sin procesar y otro para los rústeres renderizados. Ambos se eliminan automáticamente después de crear el archivo KMZ.
- El archivo KMZ final es un archivo ZIP comprimido que contiene el archivo doc.kml y todos los archivos de imagen .tif renderizados.
- El elemento <LookAt> del KML se establece automáticamente en el centro de la extensión de la capa con un rango de 20,000 metros para proporcionar una vista inicial apropiada en Google Earth.

7

Herramienta de secciones transversales

La herramienta de secciones transversales es un complemento especializado de QGIS diseñado para generar, visualizar y analizar perfiles transversales del terreno y de las superficies de agua a partir de los resultados del modelo OilFlow2D. Esta herramienta permite a los usuarios crear perfiles a lo largo de líneas definidas por el usuario, visualizar cómo cambian las secciones transversales con el tiempo y exportar los datos para análisis posteriores.



Figura 7.1 – Icono de la herramienta Cross Sections Tool para OilFlow2D

7.1 Pestaña CrossSection

La pestaña CrossSection es la interfaz principal de la herramienta de secciones transversales para crear y visualizar perfiles transversales. Muestra una representación gráfica del terreno y del perfil de la superficie del agua a lo largo de una línea definida por el usuario, con controles para la navegación temporal, la animación y la exportación.

7.1.1 Ventana de la pestaña

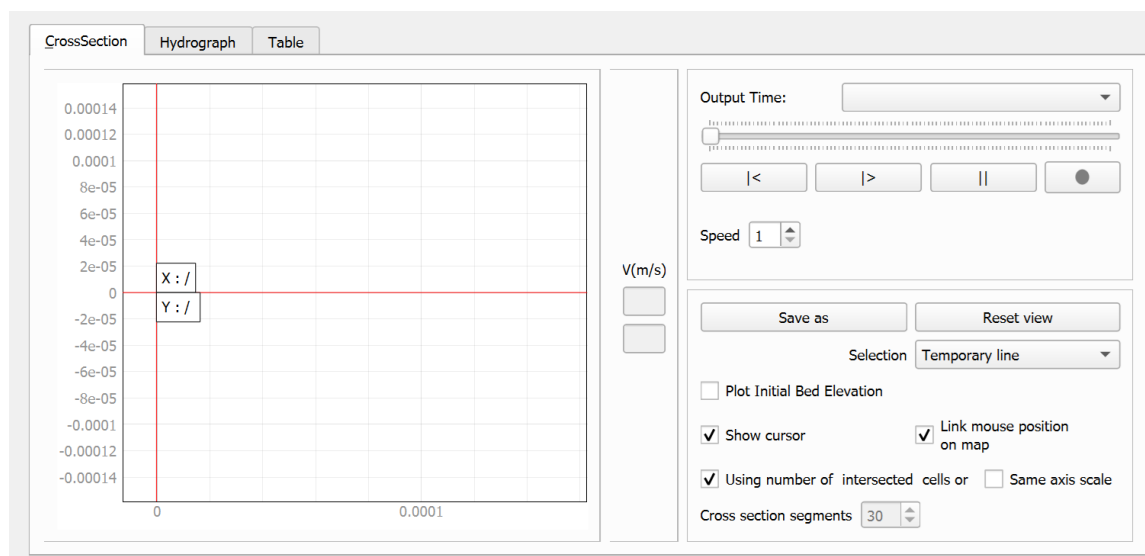


Figura 7.2 – Pestaña CrossSection de la herramienta de secciones transversales

7.1.2 Controles de la pestaña

Control	Tipo	Descripción
Plot Frame	Marco	Área principal de trazado donde se muestra el perfil de la sección transversal.
Velocity Legend	Marco con etiquetas	Muestra una escala de colores con los valores de velocidad mínimo/máximo (m/s).
Output Time	Cuadro combinado	Selecciona qué paso de tiempo mostrar de los resultados de la simulación.
Time Slider	Deslizador horizontal	Permite desplazarse por los pasos de tiempo disponibles.
Animation Controls	Grupo de botones	Incluye los botones Rewind (<), Play (>) y Pause () para animar los pasos de tiempo.
Video Button	Botón	Graba la animación como un archivo de video.
Animation Speed	Control numérico	Controla la velocidad de reproducción de la animación.
Save As	Botón	Exporta la sección transversal actual al formato .PNG.
Reset View	Botón	Restablece la vista a la configuración de visualización predeterminada.
Selection	Cuadro combinado	Permite elegir entre los modos “Temporary line” y “CrossSection or Profile”.
Plot Initial Bed Elevation	Casilla	Cuando está marcada, muestra la elevación inicial del lecho junto al perfil actual.

Control	Tipo	Descripción
Show Cursor	Casilla	Activa o desactiva la visualización del cursor en el gráfico del perfil.
Link Mouse Position on Map	Casilla	Sincroniza la posición del cursor entre la vista del perfil y el mapa.
Using number of intersected cells or Cross section segments	Casilla y control numérico	Controla la densidad de muestreo de la sección transversal, con opciones para usar intersecciones de celdas o un número fijo de segmentos. Desmarque esta opción para establecer manualmente el número de segmentos.
Same Axis Scale	Casilla	Mantiene la misma escala para los ejes X e Y.

7.1.3 Flujo de trabajo

Para crear y analizar un perfil de sección transversal:

1. Abra la herramienta de secciones transversales desde la barra de herramientas del complemento.
2. Seleccione el método de creación del perfil:
 - **Temporary line (default):** Haga clic una vez para añadir vértices y haga doble clic para completar la línea.
 - **Existing feature:** Seleccione "CrossSection or Profile" en el menú desplegable Selection y haga clic en una entidad lineal del mapa.
3. Espere a que la herramienta genere el perfil de la sección transversal.
4. Use el menú desplegable Output Time o el deslizador para seleccionar distintos pasos de tiempo.
5. Use los controles de animación (Rewind, Play, Pause) para animar los pasos de tiempo.
6. Haga clic en el botón de video para grabar una animación de cómo cambia la sección transversal con el tiempo.
7. Use el botón "Save As" o haga clic derecho en el gráfico y seleccione "Export..." para exportar el perfil.

7.1.4 Requisitos

- Un archivo de proyecto válido de OilFlow2D cargado en QGIS.
- Archivos de resultados de series temporales del modelo (archivo de índice .OUTFILES).
- Para el método de entidad existente, se requiere una capa CrossSections o Profile con entidades lineales válidas.
- FFmpeg instalado para la funcionalidad de grabación de video.

7.1.5 Detalles técnicos

- La herramienta utiliza PyQtGraph para renderizar gráficos de alto rendimiento con capacidades interactivas de zoom y desplazamiento.
- El muestreo de los datos del terreno se realiza mediante la interfaz del proveedor de datos ráster de QGIS, con transformación de coordenadas entre el CRS del lienzo del mapa y el CRS de la capa.
- Los datos hidráulicos se extraen de los archivos de resultados del modelo procesando celdas de malla triangulares e identificando qué celdas contienen cada punto a lo largo de la sección transversal.
- La magnitud de la velocidad se calcula mediante la fórmula pitagórica: $velocity = \sqrt{u^2 + v^2}$, donde u y v son componentes de la velocidad.
- La densidad de muestreo se puede controlar mediante el método de intersección de celdas (usa intersecciones naturales de la cuadrícula) o el método de segmentos fijos (divide la sección en segmentos igualmente espaciados).
- Las grabaciones de video se crean mediante FFmpeg con configuraciones personalizables de velocidad de fotogramas.

7.2 Pestaña Hydrograph

La pestaña Hydrograph muestra datos de series temporales en la ubicación de la sección transversal seleccionada y cómo cambian con el tiempo los parámetros hidráulicos (p. ej., nivel del agua, caudal). Los parámetros disponibles varían según el módulo activo del modelo (hidráulica básica, transporte de solutos o derrame de petróleo).

7.2.1 Ventana de la pestaña

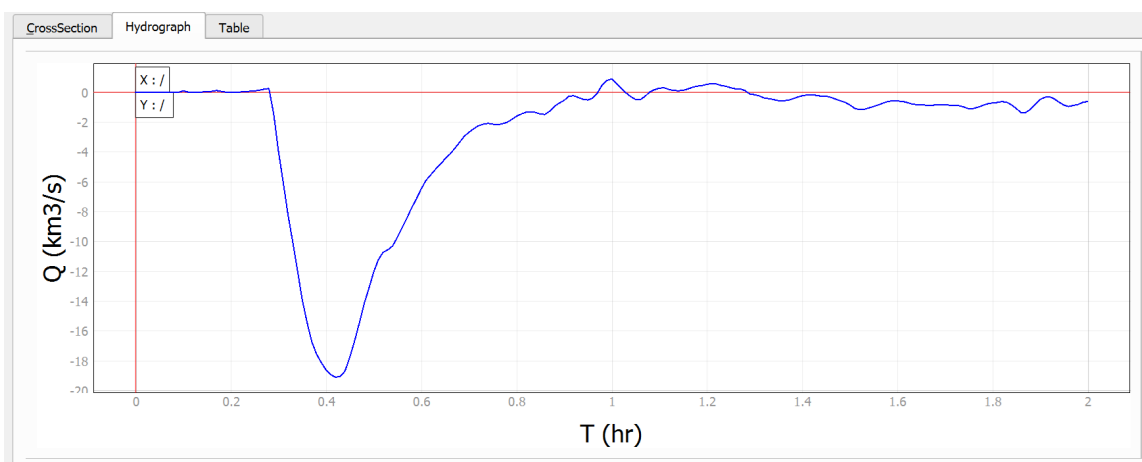


Figura 7.3 – Pestaña Hydrograph de la herramienta de secciones transversales

7.2.2 Controles de la pestaña

Control	Tipo	Descripción
Plot Frame	Marco	Muestra los datos del hidrograma de series temporales de la sección transversal seleccionada.

Los parámetros disponibles en el hidrograma varían según el módulo activo del modelo:

- **Módulo:** Parámetros disponibles

Hidráulica básica

- Tiempo de salida (marca de tiempo) como encabezado de columna
- Tiempo de salida (hr) - Tiempo acumulado de simulación en horas
- Caudal (m^3/s) o (km^3/s) - Caudal en la sección transversal
- Volumen acumulado (m^3) - Volumen total de agua que ha pasado por la sección transversal
- **Transporte de solutos:** Todos los parámetros de Hidráulica básica, más:
 - Concentración de cada fracción de soluto (Conc_1, Conc_2, etc.)
- **Derrame de petróleo en tierra:** Todos los parámetros de Hidráulica básica, más:
 - Concentración de petróleo - Concentración de petróleo en el agua
 - Volumen de petróleo - Volumen de petróleo en la sección transversal
 - Masa de petróleo - Masa de petróleo en la sección transversal
 - Petróleo evaporado - Cantidad de petróleo perdida por evaporación
 - Petróleo infiltrado - Cantidad de petróleo que se ha infiltrado en el suelo

7.2.3 Flujo de trabajo

Para visualizar y analizar los datos del hidrograma:

1. Cree un perfil de sección transversal usando la pestaña CrossSection (método de línea temporal o método de entidad existente).
2. Cambie a la pestaña Hydrograph.
3. El gráfico del hidrograma mostrará automáticamente los datos de series temporales de la sección transversal seleccionada.
4. Los parámetros mostrados dependen del módulo activo del modelo (consulte la tabla de parámetros anterior).
5. Use las capacidades de zoom y desplazamiento de PyQtGraph para examinar períodos de tiempo específicos.
6. Haga clic derecho en el gráfico y seleccione “Export...” para exportar el hidrograma en varios formatos (PNG, SVG, CSV, etc.).

7.2.4 Requisitos

- Un perfil de sección transversal válido creado mediante la pestaña CrossSection.
- Archivos de resultados del modelo con datos de series temporales para todos los pasos de tiempo.
- Archivo de índice .OUTFILES que especifica todos los pasos de tiempo de salida disponibles.
- Para los parámetros específicos del módulo, deben estar presentes los archivos de configuración adecuados, como .solute.

7.2.5 Detalles técnicos

- Los valores del hidrograma se calculan promediando los parámetros de todas las celdas que intersecta la línea de la sección transversal.
- La herramienta lee archivos de resultados específicos del tiempo: cell_time_metric_[timestamp].textout o cell_time_eng_[timestamp].textout para la hidráulica básica.
- Para las concentraciones de solutos, se leen los archivos cell_conc_[timestamp].textout.
- Los cálculos volumétricos utilizan integración trapezoidal: $Volume_t = Volume_{t-1} + \frac{Q_t + Q_{t-1}}{2} \times \Delta t$.
- El intervalo de tiempo Δt se lee del archivo de configuración .dat del modelo.

7.3 Pestaña Table

La pestaña Table presenta los datos de la sección transversal en formato tabular, lo que permite examinar los valores con mayor precisión. La tabla muestra los parámetros hidráulicos de cada estación a lo largo de la sección transversal, incluidos la elevación del lecho, la profundidad del agua, la elevación de la superficie del agua, la velocidad, el número de Froude y el caudal.

7.3.1 Ventana de la pestaña

Section					
	0.00	14.15	28.31	42.46	56.62
BEDEL(m)	762.771	762.771	761.706	761.706	759.293
DEPTH(m)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
WSE(m)	-9999.000	-9999.000	-9999.000	-9999.000	-9999.000
VELOC(m/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FROUDE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
QSED(m2/s)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Copy to clipboard					

Hydrograph				
	0000:00:00:00	0000:00:00:36	0000:00:01:12	0000:00:01:48
Q(m3/s)	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
ACUMVOL(m3)	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
QSED(m3/s)	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Conc_1	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Conc_2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Conc_3	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
Copy to clipboard				

Figura 7.4 – Pestaña Table de la herramienta de secciones transversales

7.3.2 Controles de la pestaña

Control	Tipo	Descripción
Scroll Area	Área de desplazamiento	Contiene una vista de tabla que muestra todos los puntos de datos de la sección transversal con sus valores correspondientes.
Data Table	Tabla	Muestra los parámetros hidráulicos de cada estación a lo largo de la sección transversal, incluidos:

Control	Tipo	Descripción
Copy to clipboard	Botón	Permite copiar toda la tabla de valores al portapapeles del sistema. Esto facilita la transferencia de datos a aplicaciones externas, como programas de hojas de cálculo (p. ej., Microsoft Excel) o editores de texto, para análisis o informes posteriores. Simplemente haga clic en el botón y pegue los datos en la aplicación deseada.
Navigation Controls	Teclas de flecha	Las teclas de flecha del teclado ($\leftarrow$, $\rightarrow$, $\uparrow$ y $\downarrow$) también se pueden usar para navegar por los datos cuando hay más valores de los que se pueden mostrar a la vez.

7.3.3 Flujo de trabajo

Para ver y exportar datos tabulares de la sección transversal:

1. Cree un perfil de sección transversal usando la pestaña CrossSection.
2. Cambie a la pestaña Table.
3. La tabla mostrará automáticamente todos los parámetros hidráulicos de cada estación a lo largo de la sección transversal.
4. Use las teclas de flecha del teclado o la barra de desplazamiento para navegar por los datos.
5. Haga clic en el botón “Copy to clipboard” para copiar todos los valores de la tabla.
6. Pegue los datos en aplicaciones externas como Excel para realizar análisis posteriores.

7.3.4 Requisitos

- Un perfil de sección transversal válido creado mediante la pestaña CrossSection.
- Archivos de resultados del modelo con datos hidráulicos para el paso de tiempo seleccionado.

7.3.5 Detalles técnicos

- La tabla muestra los siguientes parámetros de cada estación:
 - Elevación del lecho (m) - Elevación del terreno
 - Profundidad del agua (m) - Altura del agua sobre el lecho
 - Elevación de la superficie del agua (m) - Elevación del lecho + profundidad
 - Velocidad (m/s) - Magnitud de la velocidad calculada como $\sqrt{u^2 + v^2}$
 - Número de Froude - Número adimensional: $Fr = \frac{v}{\sqrt{gd}}$
 - Caudal (m³/s) - Caudal volumétrico
- Los datos copiados al portapapeles están en formato de tabla separada por tabulaciones, compatible con hojas de cálculo.

- El número de filas de la tabla corresponde al número de puntos de muestreo a lo largo de la sección transversal (determinado por el método de muestreo seleccionado).

7.4 Consejos y mejores prácticas

- **Método de muestreo:** Para la mayoría de las aplicaciones, el método de intersección de celdas proporciona la representación más precisa de los resultados del modelo. Use el método de segmentos fijos cuando necesite puntos de muestreo espaciados uniformemente o cuando compare varios perfiles.
- **Orientación de la sección transversal:** Para obtener mejores resultados, dibuje las secciones transversales perpendiculares a la dirección del flujo. Esto proporciona una representación más clara del perfil hidráulico.
- **Densidad de vértices:** Al crear líneas temporales, use suficientes vértices para capturar los cambios en la topografía, pero evite demasiados puntos que puedan ralentizar el rendimiento.
- **Exportación de datos:** Use la pestaña Table y la función “Copy to clipboard” para exportar datos numéricos precisos para análisis posteriores en hojas de cálculo.
- **Grabación de video:** Establezca la velocidad de animación adecuada antes de grabar videos. Las velocidades más lentas son mejores para simulaciones largas, mientras que las más rápidas son adecuadas para eventos breves.
- **Vinculación del cursor:** Active “Link Mouse Position on Map” para sincronizar la posición del cursor entre la vista del perfil y el mapa, lo que facilita la identificación de ubicaciones específicas.
- **Escala de los ejes:** Use “Same Axis Scale” cuando necesite mantener las proporciones geométricas correctas en el perfil. Desactívela para aprovechar al máximo el espacio de visualización.

8

Herramientas

Este capítulo proporciona una referencia completa de las herramientas disponibles en el complemento de QGIS. Puede acceder a ellas desde la barra de herramientas o desde el menú principal, en *Plugins*:



Figura 8.1 – Menú Tools

8.1 Herramientas de EPA-SWMM

El plugin incluye herramientas para integrarse con el Storm Water Management Model (SWMM) de la EPA, lo que permite a los usuarios crear archivos de entrada SWMM directamente desde capas de QGIS e importar archivos SWMM existentes.

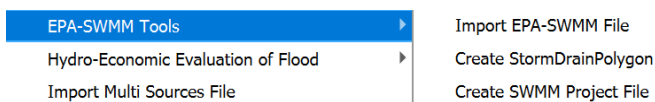


Figura 8.2 – Submenús del proyecto EPA-SWMM

8.1.1 Ventana de diálogo

8.1.1.1 Importar archivo EPA-SWMM

Esta herramienta importa un archivo INP o HYC de EPA-SWMM existente en QGIS como capas vectoriales.

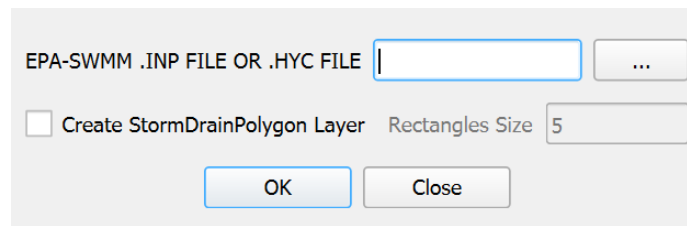


Figura 8.3 – Diálogo Import EPA-SWMM File

8.1.1.2 Crear StormDrainPolygon

Esta herramienta crea representaciones poligonales alrededor de los nodos de drenaje pluvial.

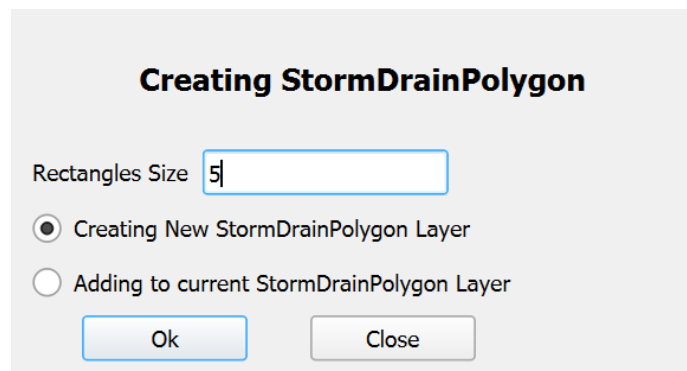


Figura 8.4 – Diálogo Create StormDrainPolygon

8.1.1.3 Crear archivo de proyecto SWMM

Esta herramienta crea un archivo INP compatible con EPA-SWMM a partir de capas de QGIS.

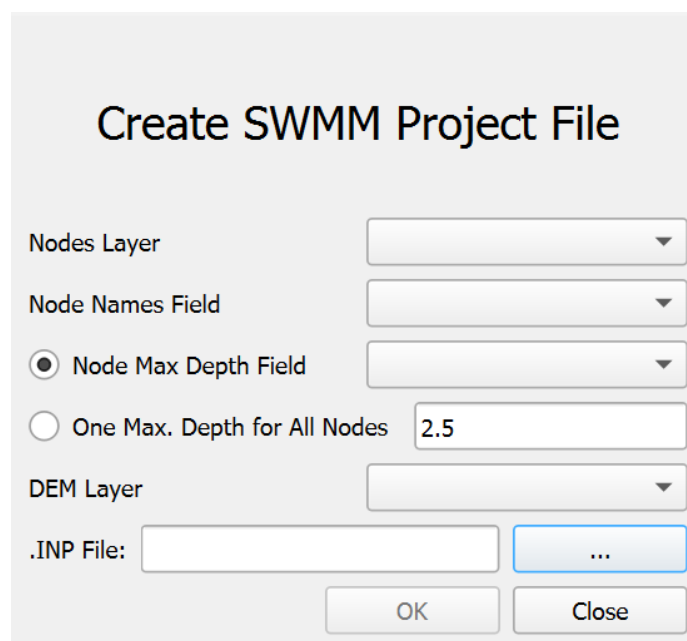


Figura 8.5 – Diálogo Create SWMM Project

8.1.2 Controles del diálogo

8.1.2.1 Importar archivo EPA-SWMM

Control	Tipo	Descripción
EPA-SWMM .INP FILE OR .HYC FILE	<i>campo</i>	Especifica la ruta al archivo de entrada SWMM (INP o HYC).
...	<i>botón</i>	Abre un diálogo de archivos para buscar el archivo SWMM.
Create StormDrainPolygon Layer	<i>casilla</i>	Si se marca, crea representaciones poligonales alrededor de los nodos importados.
Rectangles Size	<i>campo</i>	Define el tamaño de los polígonos rectangulares (predeterminado: 5 unidades). Solo se habilita si está marcada la casilla "Create StormDrainPolygon Layer".
Ok	<i>botón</i>	Ejecuta el proceso de importación.
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo.

8.1.2.2 Crear StormDrainPolygon

Control	Tipo	Descripción
Rectangle Size	<i>campo</i>	Define el tamaño de los polígonos rectangulares (predeterminado: 5 unidades).
Creating New StormDrainPolygon Layer	<i>botón de opción</i>	Elimina cualquier capa StormDrainPolygon existente y crea una nueva.
Adding to current StormDrainPolygon Layer	<i>botón de opción</i>	Agrega nuevos polígonos a la capa StormDrainPolygon existente, si está presente.
OK	<i>botón</i>	Ejecuta la creación de polígonos.
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo.

8.1.2.3 Crear archivo de proyecto SWMM

Control	Tipo	Descripción
Nodes Layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa de puntos que contiene los nodos de unión SWMM.
Node Names Field	<i>desplegable</i>	Selecciona el campo que contiene identificadores únicos de nodos.
Node Max Depth Field	<i>botón de opción</i>	Usa un campo de la capa de nodos para la profundidad máxima.

Control	Tipo	Descripción
Node Max Depth Value	<i>campo</i>	Entrada para el valor de profundidad máxima (solo se habilita cuando está seleccionado el botón de opción correspondiente, con valores predeterminados basados en las unidades del mapa).
One Max. Depth for All Nodes	<i>botón de opción</i>	Usa un único valor de profundidad máxima para todos los nodos.
DEM Layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa ráster con datos de elevación.
INP File	<i>campo</i>	Especifica la ubicación de salida del archivo INP de SWMM.
...	<i>botón</i>	Abre un diálogo de archivos para elegir la ubicación del archivo de salida.
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo.
Ok	<i>botón</i>	Ejecuta la creación del archivo INP.

8.1.3 Flujo de trabajo

8.1.3.1 Importar archivo EPA-SWMM

1. Compruebe que exista un proyecto OilFlow2D.
2. Lea el archivo EPA-SWMM especificado (INP o HYC).
3. Extraiga la información de los nodos (coordenadas, ID y atributos).
4. Cree una capa de puntos StormDrain en el directorio shape del proyecto.
5. Si está marcada la opción “Create StormDrainPolygon Layer”, cree polígonos alrededor de los nodos.
6. Agregue las capas al grupo COMPONENTS en QGIS.
7. Aplique estilos y etiquetado a las capas importadas.

8.1.3.2 Crear StormDrainPolygon

1. Compruebe que exista un proyecto OilFlow2D.
2. Localice la capa de puntos StormDrain.
3. Extraiga las coordenadas y los ID de los nodos.
4. Cree polígonos rectangulares según el tamaño especificado.
5. Cree una capa nueva o agregue elementos a una existente, según el botón de opción seleccionado.
6. Agregue la capa al grupo COMPONENTS en QGIS.
7. Etiquete los polígonos con los ID de los nodos.

8.1.3.3 Crear archivo de proyecto SWMM

1. Seleccione las capas de nodos y DEM, junto con los campos requeridos en los controles del diálogo.
2. Defina la profundidad máxima usando un campo o un valor único.
3. Seleccione la ruta de salida para el archivo INP.
4. Haga clic en OK para generar el archivo de proyecto SWMM.

8.1.4 Requisitos

8.1.4.1 Importar archivo EPA-SWMM

- Un proyecto OilFlow2D activo.
- Un archivo INP o HYC de EPA-SWMM válido.

8.1.4.2 Crear StormDrainPolygon

- Un proyecto OilFlow2D activo.
- Una capa de puntos StormDrain que contenga los nodos.

8.1.4.3 Crear archivo de proyecto SWMM

- Un proyecto OilFlow2D activo.
- Una capa de nodos con identificadores únicos.
- Una capa DEM que cubra el área de los nodos.

8.1.5 Detalles técnicos

8.1.5.1 Importar archivo EPA-SWMM

Compatibilidad de formatos

- **Archivos INP:** Archivos de entrada estándar de EPA-SWMM.
- **Archivos HYC:** Formato específico de Hydronia para redes de drenaje pluvial.

Las capas importadas se guardan en el directorio shape del escenario del proyecto actual.

Consideraciones del sistema de coordenadas La herramienta comprueba si hay discrepancias entre los sistemas de coordenadas del archivo INP y del proyecto de QGIS, y advierte al usuario si las unidades difieren.

8.1.5.2 Crear StormDrainPolygon

La capa StormDrainPolygon se guarda en el directorio shape del escenario del proyecto actual.

8.1.5.3 Crear archivo de proyecto SWMM

Estructura del archivo de salida El archivo INP generado incluye las secciones: TITLE, OPTIONS, EVAPORATION, JUNCTIONS, INFLOWS, REPORT, MAP y COORDINATES.

Consulte la sección **Output Files** del *OilFlow2D for QGIS Reference Manual* para obtener más detalles.

Método de procesamiento

1. Extrae puntos de la capa de nodos.
2. Muestrea el DEM en cada punto.
3. Calcula las elevaciones de solera (elevación del DEM - profundidad máxima).
4. Formatea los datos según las especificaciones de SWMM INP.
5. Escribe el archivo completo.

Notas de uso

- Asegúrese de que los nodos estén ubicados correctamente en la capa de puntos.
- El DEM debe cubrir todas las ubicaciones de los nodos de unión.
- Las unidades de salida (pies o metros) se determinan según las unidades del proyecto de QGIS.
- El archivo INP es una estructura básica que puede personalizarse posteriormente en EPA-SWMM.
- Solo se crean nodos de unión; los demás elementos (conducciones, subcuencas) deben agregarse en EPA-SWMM.

8.1.5.4 Integración con el módulo UDSWMM

La herramienta EPA-SWMM está diseñada para trabajar junto con el módulo UDSWMM y ofrecer capacidades completas de modelación de drenaje urbano.

Consulte la sección **Output Files** del *OilFlow2D for QGIS Reference Manual* para obtener más detalles.

8.2 Herramienta Import Multi Sources File

La herramienta Import Multi Sources File permite importar datos de fuentes puntuales desde archivos externos al proyecto actual como una capa vectorial de QGIS. En esta sección se describen la interfaz, el flujo de trabajo y la implementación técnica de la herramienta.

8.2.1 Ventana de diálogo

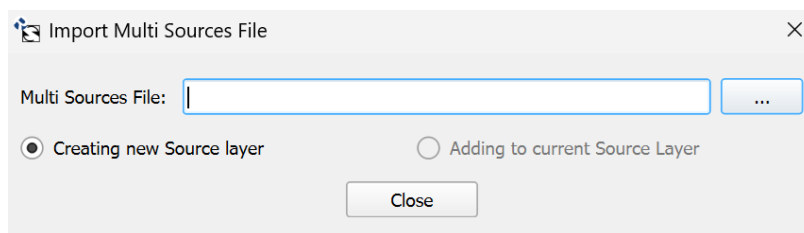


Figura 8.6 – Diálogo Import Multi Sources File

8.2.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Multi Sources File	<i>campo</i>	Ruta al archivo de datos de múltiples fuentes que se importará.
...	<i>botón</i>	Abre un diálogo de archivos para buscar el archivo de múltiples fuentes.
Creating new Source layer	<i>botón de opción</i>	Al seleccionarlo, crea una nueva capa Sources y elimina cualquier capa existente.
Adding to current Source Layer	<i>botón de opción</i>	Al seleccionarlo, agrega puntos a la capa Sources existente (solo se habilita si existe una capa Sources).
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin realizar cambios.

8.2.3 Flujo de trabajo

1. Primero, la herramienta comprueba que exista un proyecto OilFlow2D activo.
2. El usuario selecciona un archivo de múltiples fuentes mediante el diálogo de archivos.
3. Según la opción de botón de opción seleccionada:
 - Si se selecciona “Creating new Source layer”, se elimina del proyecto cualquier capa Sources existente y se borra del disco.
 - Si se selecciona “Adding to current Source Layer”, se usa la capa Sources existente (esta opción solo se habilita si existe una capa Sources).
4. La herramienta lee el archivo de múltiples fuentes y:
 - Extrae el número de fuentes de la primera línea.
 - Para cada fuente, lee el ID, las coordenadas X/Y y el archivo asociado.
 - Crea una entidad de punto para cada fuente.
5. La capa se simboliza con puntos rojos y se etiqueta mediante el campo SOURCEID.

6. La capa se agrega al grupo COMPONENTS en el árbol de capas de QGIS.
7. Se aplica la configuración al formulario de atributos de la capa:
 - El campo SOURCETYPE se configura con un mapa de valores (1: Discharge vs Time, 2: Rating table depth vs Q).
 - El campo FILENAME se configura con un widget de recurso externo.
 - Se adjuntan a la capa un formulario de interfaz de usuario personalizado y un script de Python para funciones avanzadas.
8. Se muestra un mensaje de confirmación cuando finaliza la importación.

8.2.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo.
- El archivo de múltiples fuentes debe seguir el formato especificado.
- La herramienta agrega la capa a un grupo COMPONENTS en el árbol de capas y crea el grupo si no existe.
- La capa usa el sistema de referencia de coordenadas del proyecto.
- La capa Sources se crea en el directorio shape del proyecto.

8.2.5 Detalles técnicos

8.2.5.1 Formato de archivo

El archivo de múltiples fuentes debe seguir este formato:

- Primera línea: número de fuentes (entero)
- Líneas posteriores (una por fuente): SourceID X-coordinate Y-coordinate Filename

Ejemplo:

```
3
Source1 125.5 345.7 discharge1.txt
Source2 220.8 410.2 discharge2.txt
Source3 180.3 275.9 discharge3.txt
```

8.2.5.2 Integración con OilFlow2D

Cada punto representa una fuente o un sumidero donde el agua entra al dominio del modelo o sale de él. Los puntos están asociados con archivos que definen las características de la descarga:

- **Discharge vs Time (Type 1):** Archivos que contienen series temporales de valores de descarga.
- **Rating Table (Type 2):** Archivos que definen la relación entre la profundidad del agua y la descarga.

La capa incluye una interfaz de formulario personalizada que facilita la asignación y edición de las propiedades de las fuentes directamente en QGIS.

8.3 Herramienta Import OilFlow2D Layers

La herramienta Import OilFlow2D Layers permite importar diversos componentes y archivos de datos de OilFlow2D en QGIS como capas vectoriales y ráster. Esta herramienta integral admite múltiples formatos de archivo específicos del modelado hidrodinámico y permite integrar componentes de simulación con datos SIG.

8.3.1 Ventana de diálogo

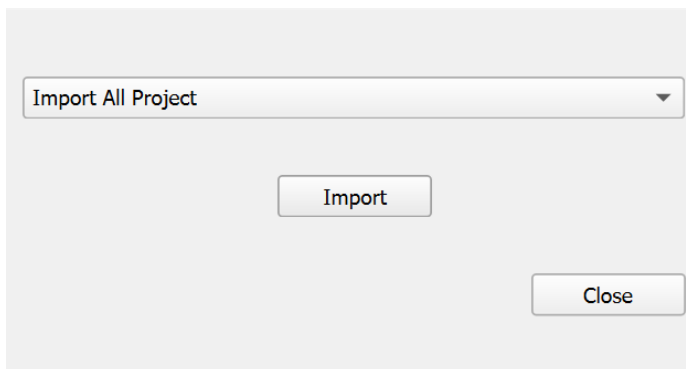


Figura 8.7 – Diálogo Import OilFlow2D Layers

8.3.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Component Selector	<i>desplegable</i>	Lista desplegable para seleccionar qué componente de OilFlow2D se importará. Las opciones incluyen TriMesh, Domain Outline, Boundary Conditions, Manning's n values y muchas otras.
Import	<i>botón</i>	Ejecuta el proceso de importación para el componente seleccionado.
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin realizar cambios.

8.3.3 Flujo de trabajo

1. Primero, la herramienta comprueba que exista un proyecto OilFlow2D activo y obtiene el sistema de referencia de coordenadas del proyecto.
2. El usuario selecciona un tipo de componente de la lista desplegable.
3. Al hacer clic en "Import", la herramienta ejecuta uno de los siguientes flujos de trabajo:
 - Si se selecciona "Import All Project", la herramienta intenta importar secuencialmente todos los componentes disponibles del directorio del proyecto y comprueba la existencia de cada tipo de archivo.

- Para las selecciones de componentes individuales, la herramienta abre un diálogo de archivos con el filtro de extensión apropiado, lo que permite seleccionar el archivo específico que se importará.

4. Durante la importación, la herramienta:

- Comprueba si existe una capa del mismo tipo y, opcionalmente, la elimina.
- Lee el formato de archivo seleccionado y extrae los datos de geometría y atributos.
- Crea las capas vectoriales o ráster apropiadas de QGIS.
- Aplica simbología y etiquetado según el tipo de capa.
- Organiza las capas en grupos lógicos del árbol de capas de QGIS.

Al importar el proyecto completo, un diálogo de progreso muestra el estado del proceso de importación.

Para algunos tipos de capa, la herramienta crea una interfaz de formulario personalizada para editar los atributos, lo que mejora la capacidad del usuario para modificar directamente los parámetros del modelo en QGIS.

8.3.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo.
- El proyecto debe tener definido un sistema de referencia de coordenadas.
- Para importar el proyecto completo, todos los archivos de componentes deben estar presentes en el directorio del proyecto con las convenciones de nombres esperadas.
- La herramienta requiere acceso de escritura al directorio del proyecto para crear shapefiles para las capas importadas.
- Se necesita memoria suficiente al importar mallas grandes (en particular, componentes TriMesh con muchos elementos).

8.3.5 Detalles técnicos

8.3.5.1 Tipos de archivo compatibles

La herramienta admite diversos tipos de archivo de OilFlow2D, cada uno de los cuales representa un componente diferente del modelo hidrodinámico:

Componente	Extensión del archivo	Descripción
All Project	.FED	Importa todos los componentes de OilFlow2D disponibles del directorio del proyecto en una sola operación. Usa el archivo FED como punto de partida para localizar los demás archivos del proyecto.

Componente	Extensión del archivo	Descripción
TriMesh	.FED	Malla de elementos finitos que define el dominio computacional.
Domain Outline	_domain_outline	Polígono que define el límite del dominio.
Boundary Conditions	_BoundaryConditions	Líneas que definen dónde se aplican las condiciones de contorno.
Manning's n	.MannN2	Zonas de rugosidad para la resistencia al flujo.
Manning's nz	.MANNN	Zonas de rugosidad direccional.
Rain/Evaporation	.LRain	Zonas de precipitación y evaporación.
Infiltration	.LINF	Zonas de infiltración del suelo.
Wind	.WIND	Zonas de forzamiento del viento.
Gates	.TGATES	Compuertas y estructuras hidráulicas.
Bridges	.TBRIDGES	Estructuras de puente dentro del dominio de flujo.
Culverts	.CULVERTS	Estructuras de alcantarilla para el transporte del flujo.
Weirs	.TWEIRS	Estructuras de vertedero para el control del flujo.
Dam Breach	.TDAMS	Parámetros de modelado de la rotura de presas.
Sources/Sinks	.SOURCES	Fuentes y sumideros puntuales dentro del dominio.
Cross Sections	.XSECS	Datos de secciones transversales del río.
Profiles	.PROFILES	Perfiles longitudinales a lo largo de los ríos.
Observation Points	.OBS	Ubicaciones para la salida de series temporales.
DEM	_BedElevations	Datos de elevación del lecho para el dominio.

8.3.5.2 Prácticas recomendadas

- Antes de importar una nueva versión de un componente existente, se recomienda eliminar primero la capa antigua de QGIS para evitar conflictos.
- La opción “Import All Project” proporciona el flujo de trabajo más sencillo al configurar un proyecto nuevo o actualizar un modelo completo.
- Para actualizaciones incrementales o al trabajar con componentes específicos, use las opciones de importación individuales para seleccionar únicamente los datos necesarios.
- Después de la importación, compruebe que la geometría y los atributos de las capas importadas coincidan con los valores esperados de los archivos de origen.
- En proyectos grandes, considere importar los componentes individualmente en lugar de usar “Import All Project” para administrar mejor la memoria.

8.4 Herramienta Recover Layers

La herramienta Recover Layers permite recuperar capas de componentes de OilFlow2D que existen en el directorio del proyecto pero se eliminaron del lienzo de QGIS. Esta herramienta permite restaurar rápidamente las capas del proyecto sin tener que volver a importarlas desde sus archivos de origen.

8.4.1 Ventana de diálogo

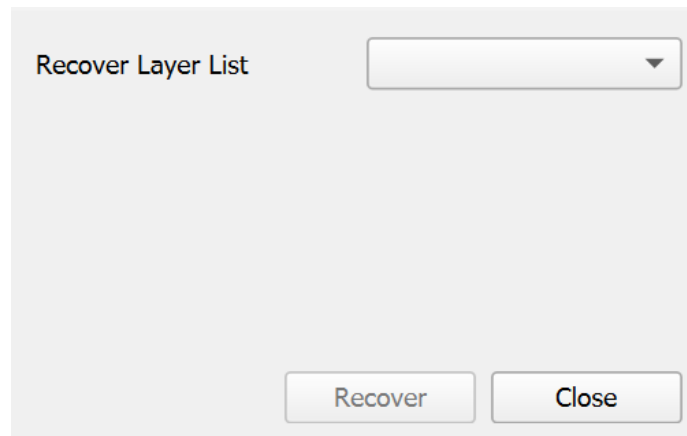


Figura 8.8 – Diálogo Recover Layer

8.4.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Recover Layer List	<i>desplegable</i>	Muestra una lista de las capas del proyecto que existen en el directorio del proyecto pero no están cargadas actualmente en QGIS.
Recover	<i>botón</i>	Carga la capa seleccionada desde el directorio del proyecto y la agrega al grupo correspondiente del árbol de capas de QGIS.
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin recuperar ninguna capa.

8.4.3 Flujo de trabajo

1. Al abrirse, la herramienta analiza automáticamente la estructura de directorios del proyecto OilFlow2D activo.
2. La herramienta compara las capas cargadas actualmente en QGIS con los shapefiles presentes en el directorio shape del proyecto.
3. Las capas que existen como archivos pero no están cargadas actualmente en QGIS se agregan a la lista desplegable “Recover Layer List”.
4. El usuario selecciona de la lista desplegable una capa que desea recuperar.
5. Al hacer clic en el botón “Recover”, la herramienta:
 - Carga el shapefile desde el directorio del proyecto.
 - Aplica el estilo y etiquetado apropiados según el tipo de capa.

- Para tipos de capa específicos, como Boundary Conditions, configura formularios de atributos y widgets personalizados.
- Agrega la capa al grupo correspondiente del árbol de capas de QGIS (MESH_SPATIAL_DATA, COMPONENTS u OUTPUT_CONTROL).

6. Si no hay capas disponibles para recuperar, el botón “Recover” se deshabilita.

8.4.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo.
- El proyecto debe tener una estructura de directorios definida con un subdirectorio shape que contenga los shapefiles de los componentes.
- Los shapefiles deben seguir las convenciones de nomenclatura estándar para que la herramienta los reconozca.
- El usuario debe tener acceso de lectura al directorio del proyecto para cargar los shapefiles.

8.4.5 Detalles técnicos

8.4.5.1 Tipos de capa compatibles

La herramienta puede recuperar una amplia variedad de capas de componentes de OilFlow2D, entre ellas:

- Domain Outline
- Componentes de malla (MeshBreakLine, MeshDensityLine, MeshDensityPolygon)
- Boundary Conditions
- Coeficientes de rugosidad de Manning (Manning N, Manning Nz)
- Estructuras hidráulicas (Bridges, Gates, Culverts, Weirs, DamBreach)
- Componentes ambientales (Infiltration, RainEvap, Wind)
- Sources and Sinks
- Componentes de análisis (CrossSections, Profiles, ObservationPoints)
- Otros componentes especializados (MultipleDemBoundaries, InitialConcentrations, Internal-RatingTable, etc.)

Cada tipo de capa se recupera con su estilo y configuración correspondientes, según los ajustes predefinidos de la herramienta.

8.4.5.2 Prácticas recomendadas

- Use esta herramienta cuando elimine accidentalmente capas que forman parte de un proyecto existente, en lugar de volver a importarlas.
- Después de recuperar las capas, compruebe su estilo y configuración para asegurarse de que coincidan con lo esperado.
- Si necesita recuperar varias capas, recupérelas una por una: seleccione cada capa de la lista desplegable y haga clic en “Recover”.
- La herramienta solo recupera las capas que aún tienen su shapefile correspondiente en el directorio del proyecto; si los archivos se eliminaron, use la herramienta Import OilFlow2D Layers.

8.5 Herramienta Compare Output Raster Maps

La herramienta Compare Output Raster Maps permite comparar salidas ráster de distintos escenarios de simulación. Esta herramienta permite evaluar cuantitativamente las diferencias entre ejecuciones del modelo, evaluar el impacto de cambios en los parámetros, analizar diseños alternativos o validar los resultados del modelo frente a distintos escenarios.

8.5.1 Ventana de diálogo

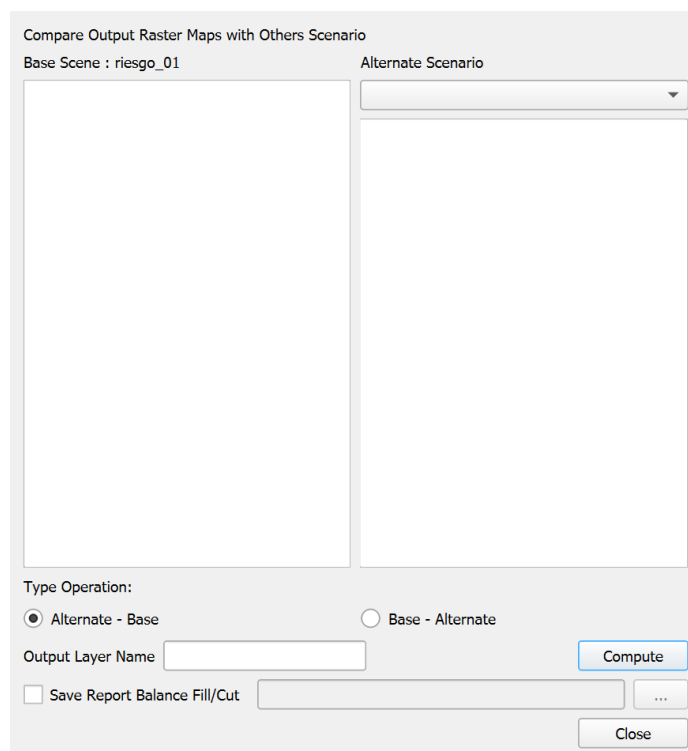


Figura 8.9 – Diálogo Compare Output Raster Maps

8.5.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Base Scenario List	<i>list view</i>	Muestra todas las capas ráster disponibles del proyecto actual para seleccionar el escenario base.
Alternate Scenario Dropdown	<i>combo box</i>	Selecciona el escenario alternativo que se comparará con el escenario base.
Alternate Scenario List	<i>list view</i>	Muestra las capas ráster disponibles del escenario alternativo seleccionado.
Type Operation	<i>radio buttons</i>	Especifica la operación de comparación que se realizará: “Alternate - Base” (predeterminada) o “Base - Alternate”.
Output Layer Name	<i>text field</i>	Establece el nombre de la capa de diferencias resultante.
Compute	<i>button</i>	Ejecuta la operación de comparación y crea la capa de diferencias.
Save Report Balance Fill/Cut	<i>checkbox</i>	Cuando se marca, genera un informe cuantitativo de las diferencias entre los mapas, incluidos los volúmenes de relleno y corte.
Report File Path	<i>text field</i>	Especifica la ubicación donde se guardará el archivo de informe (se habilita cuando se marca la casilla).
Browse	<i>button</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar la ubicación del archivo de informe.
Close	<i>button</i>	Cierra el diálogo.

8.5.3 Flujo de trabajo

1. La herramienta carga primero todas las capas ráster disponibles del proyecto OilFlow2D activo como escenario base.
2. Seleccione en la lista del escenario base la capa ráster que desea comparar.
3. En el desplegable del escenario alternativo, seleccione un proyecto alternativo:
 - El desplegable se completa con los escenarios de proyecto disponibles.
 - Al seleccionarlo, la herramienta carga todas las capas ráster de ese escenario.
4. Seleccione en la lista del escenario alternativo una capa ráster correspondiente para compararla con la capa base.
5. Elija el tipo de operación:
 - “Alternate - Base” muestra dónde el escenario *alternativo* tiene valores mayores que el *base* (diferencias positivas) y dónde tiene valores menores (diferencias negativas).

- “*Base - Alternate*” muestra dónde el escenario *base* tiene valores mayores que el *alternativo* (diferencias positivas) y dónde tiene valores menores (diferencias negativas). Esto invierte efectivamente los resultados de la primera opción.
6. Introduzca un nombre para la capa de diferencias de salida.
 7. Si desea generar un informe volumétrico de las diferencias:
 - Marque la opción “*Save Report Balance Fill/Cut*”.
 - Especifique una ubicación para guardar el informe mediante el campo de texto o el botón de exploración.
 8. Haga clic en “*Compute*” para ejecutar la operación de comparación.
 9. La herramienta realiza los siguientes pasos:
 - Carga ambas capas ráster seleccionadas en la memoria.
 - Comprueba que tengan extensiones y resoluciones coincidentes.
 - Realiza entre las capas la operación aritmética especificada (sustracción).
 - Crea una nueva capa ráster con las diferencias calculadas.
 - Aplica una simbología adecuada para resaltar las diferencias positivas y negativas.
 - Si se solicita, calcula las diferencias volumétricas y genera un informe.
 10. La capa de diferencias resultante se agrega al proyecto de QGIS con una simbología de rampa de color.

8.5.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo para el escenario base.
- Las capas ráster base y alternativa deben:
 - Tener el mismo sistema de referencia de coordenadas.
 - Tener extensiones y resoluciones compatibles.
 - Representar el mismo tipo de datos (p. ej., profundidad del agua, magnitud de la velocidad) para que la comparación sea significativa.
- Se necesita acceso de escritura al directorio del proyecto para crear la capa de diferencias y el archivo de informe.

8.5.5 Detalles técnicos

8.5.5.1 Interpretación de la capa de diferencias

La capa de diferencias resultante ayuda a visualizar y cuantificar los cambios entre escenarios:

- **Valores positivos (normalmente mostrados en azul):** Indican áreas donde el escenario alternativo tiene valores mayores que el escenario base. En las comparaciones de profundidad del agua, representan áreas con mayor profundidad de agua en el escenario alternativo.
- **Valores negativos (normalmente mostrados en rojo):** Indican áreas donde el escenario alternativo tiene valores menores que el escenario base. En las comparaciones de profundidad del agua, representan áreas con menor profundidad de agua en el escenario alternativo.
- **Valores cercanos a cero (normalmente mostrados en blanco o transparente):** Indican áreas con diferencias mínimas entre escenarios.

8.5.5.2 Informe de balance volumétrico

Cuando se selecciona la opción “Save Report Balance Fill/Cut”, la herramienta genera un informe detallado que contiene:

- **Información del encabezado:** Fecha, hora, nombres de los proyectos y capas comparadas.
- **Estadísticas ráster:** Mínimo, máximo, media y desviación estándar de los valores de diferencia.
- **Volumen de relleno:** Volumen total de las diferencias positivas (donde alternativo > base).
- **Volumen de corte:** Volumen total de las diferencias negativas (donde alternativo < base).
- **Volumen neto:** Suma algebraica de los volúmenes de relleno y corte.
- **Detalles de las celdas:** Número de celdas con diferencias positivas, negativas y cero.
- **Resumen del área:** Área total afectada por los cambios, desglosada por diferencias positivas y negativas.

Este informe es útil para la evaluación cuantitativa de alternativas de diseño, el análisis de impacto o la verificación de cambios en el modelo.

8.5.5.3 Mejores prácticas

- Compare rásteres del mismo tipo (p. ej., profundidad del agua con profundidad del agua) para garantizar resultados significativos.
- Use nombres descriptivos para las capas de salida que indiquen qué escenarios se comparan.
- Para comparaciones de elevación o batimetría, considere la operación “Alternate - Base” para mostrar las áreas de deposición como positivas y la erosión como negativa.
- Revise tanto la capa visual de diferencias como el informe volumétrico para realizar un análisis completo.
- Al comparar varios pares de capas, organice las capas de salida en un grupo para facilitar su gestión.
- Considere usar transparencia en la simbología de la capa de diferencias para ver las capas de referencia subyacentes.

- Para salidas dependientes del tiempo, asegúrese de comparar el mismo paso de tiempo de cada escenario.

8.6 Herramienta Setting TriMesh Elevation

La herramienta Setting TriMesh Elevation permite asignar a una capa TriMesh valores de elevación procedentes de un archivo FED. Esta herramienta permite actualizar los atributos de elevación de los elementos de la malla sin volver a importar toda la malla, por lo que resulta útil para actualizar la información del terreno en un modelo existente o aplicar ajustes de elevación.

8.6.1 Ventana de diálogo

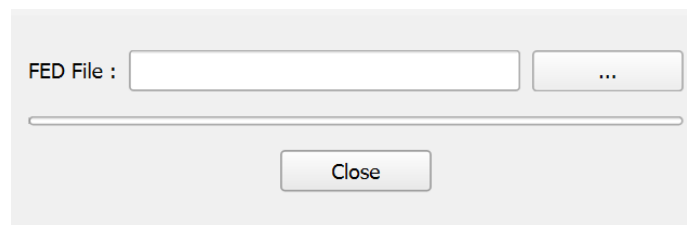


Figura 8.10 – Diálogo Setting TriMesh Elevation

8.6.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
FED File	<i>field</i>	Ruta al archivo FED que contiene datos de elevación para los elementos de la malla.
...	<i>button</i>	Abre un diálogo de archivos para buscar y seleccionar un archivo FED.
Progress Bar	<i>progress bar</i>	Muestra el progreso del proceso de importación de datos de elevación.
Close	<i>button</i>	Cierra el diálogo.

8.6.3 Flujo de trabajo

1. La herramienta comprueba primero que exista un proyecto OilFlow2D activo.
2. El diálogo presenta un campo para seleccionar un archivo FED, con un botón de exploración para facilitar la selección.
3. Cuando se selecciona un archivo FED mediante el botón de exploración:
 - La herramienta verifica que exista una capa TriMesh en el proyecto actual.
 - Lee el archivo FED para extraer los datos de elevación de cada elemento de la malla.

- Compara el número de elementos del archivo FED con el número de entidades de la capa TriMesh para asegurarse de que coincidan.
 - Si los recuentos de elementos coinciden, actualiza el atributo de elevación (índice de campo 5) de cada elemento de malla con el valor correspondiente del archivo FED.
 - Una barra de progreso muestra el proceso de importación.
 - Al finalizar, se muestra un mensaje de confirmación.
4. Si se produce un error durante el proceso (p. ej., no se encuentra la capa TriMesh o no coincide el número de elementos), se muestra un mensaje de error apropiado.

8.6.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo.
- Debe existir una capa TriMesh en el proyecto de QGIS.
- El archivo FED debe contener datos de elevación para todos los elementos de la malla.
- El número de elementos del archivo FED debe coincidir con el número de entidades de la capa TriMesh.
- La capa TriMesh debe tener un campo de atributos en el índice 5 para almacenar los valores de elevación.

8.6.5 Detalles técnicos

8.6.5.1 Requisitos del formato de archivo

El archivo FED utilizado para establecer la elevación de TriMesh debe seguir el formato estándar de archivo FED de OilFlow2D:

- Primera línea: contiene el número de elementos y el número de líneas de encabezado.
- Líneas de encabezado: contienen información de encabezado (se omiten durante el procesamiento).
- Datos de elementos: cada línea posterior contiene datos del elemento, con el valor de elevación en la sexta columna (índice 5).

8.6.5.2 Mejores prácticas

- Antes de actualizar las elevaciones, asegúrese de que la capa TriMesh sea la que desea modificar, ya que los cambios afectarán a la geometría de la malla.
- Verifique que el archivo FED contenga valores de elevación adecuados antes de aplicarlos a la malla.
- Después de actualizar las elevaciones, revise la malla para asegurarse de que los cambios se aplicaron correctamente.

- Considere guardar el proyecto antes de utilizar esta herramienta, ya que los cambios en la capa TriMesh son permanentes una vez aplicados.
- En mallas grandes con muchos elementos, el proceso de importación puede tardar. La barra de progreso proporciona información visual sobre el estado de la operación.

8.7 Herramienta Check Internal Angle of TriMesh's Cells

La herramienta Check Internal Angle of TriMesh's Cells permite identificar y localizar celdas problemáticas en una malla triangular cuyos ángulos internos son inferiores a 5 grados. Las mallas con ángulos extremadamente pequeños pueden causar inestabilidad computacional e imprecisiones en las simulaciones hidrodinámicas, por lo que esta herramienta es esencial para el control de calidad del dominio computacional.

Esta herramienta también detecta celdas con área nula. En estos casos, muestra el ID de la celda, pero como estas celdas no tienen geometría, no se pueden utilizar las herramientas de zoom y selección. Por lo tanto, la celda debe localizarse manualmente para determinar la causa, que normalmente son dos nodos con las mismas coordenadas.

8.7.1 Ventana de diálogo

Esta herramienta tiene una interfaz mínima, ya que ejecuta automáticamente el proceso de comprobación al iniciarse y muestra los resultados en un diálogo separado si encuentra celdas problemáticas.

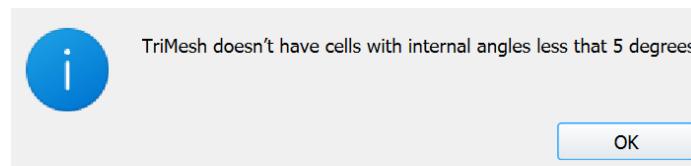


Figura 8.11 – Resultado negativo de Check Internal Angle of TriMesh's Cells

8.7.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Close	<i>button</i>	Cierra el diálogo después del proceso de comprobación.

8.7.3 Flujo de trabajo

1. Al iniciarse, la herramienta comprueba automáticamente que haya una capa TriMesh activa en el proyecto.
2. Aparece un diálogo de progreso que muestra el estado del proceso de comprobación.
3. La herramienta examina cada celda triangular de TriMesh y calcula sus tres ángulos internos.

4. Para cada celda, la herramienta:

- Extrae las coordenadas de los tres vértices.
- Calcula las distancias al cuadrado entre cada par de vértices.
- Calcula los ángulos internos mediante la ley de cosenos.
- Comprueba si algún ángulo es inferior a 5 grados (aproximadamente 0.08726647 radianes).

5. Si se encuentran celdas con ángulos problemáticos:

- Se abre un diálogo de lista que muestra los IDs de todas las celdas problemáticas.
- El usuario puede seleccionar una celda de la lista y utilizar el botón "Zoom to cell" para inspeccionarla en el lienzo del mapa.
- La celda seleccionada se resalta en la capa TriMesh.

6. Si no se encuentran celdas problemáticas, se muestra un mensaje informativo y la herramienta se cierra.

7. Si se detecta una celda con área cero durante el proceso de comprobación (lo que indica vértices superpuestos), se muestra un mensaje de error con el ID de la celda y el proceso termina.

8.7.4 Requisitos

- Se requiere un proyecto OilFlow2D activo.
- Debe haber una capa TriMesh en el proyecto de QGIS con el nombre "TriMesh".
- La capa TriMesh debe contener geometría triangular válida.
- La herramienta requiere acceso de lectura a los datos de la malla para realizar los cálculos de ángulos.

8.7.5 Detalles técnicos

8.7.5.1 Diálogo List of Cells

Si la herramienta identifica celdas con ángulos internos inferiores a 5 grados, muestra un diálogo secundario que las lista:

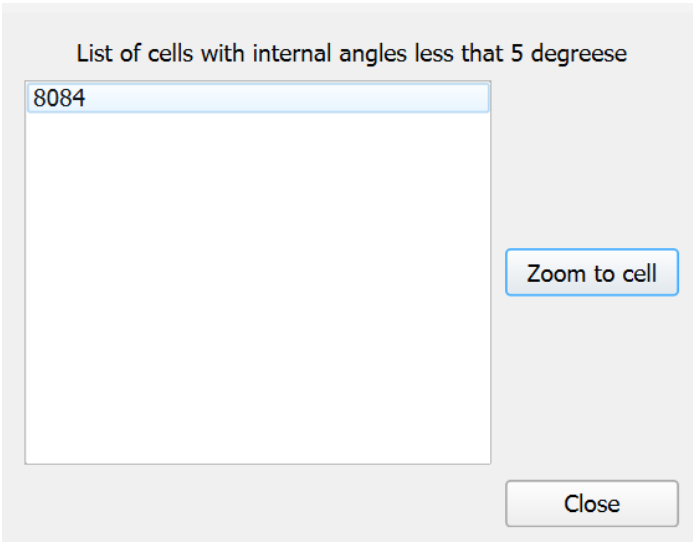


Figura 8.12 – Lista de celdas con ángulos internos pequeños

Control	Tipo	Descripción
List of cells	<i>list view</i>	Muestra los IDs de las celdas de elementos triangulares con ángulos internos inferiores a 5 grados.
Zoom to cell	<i>button</i>	Hace zoom en el lienzo del mapa a la celda seleccionada para su inspección visual.
Close	<i>button</i>	Cierra el diálogo.

8.7.5.2 Método numérico

La herramienta utiliza el siguiente método para calcular y comprobar los ángulos internos:

1. Para cada celda triangular con vértices v_0 , v_1 y v_2 :
2. Calcule las distancias al cuadrado entre los vértices:

- $d_{12}^2 = (v_1.x - v_0.x)^2 + (v_1.y - v_0.y)^2$
- $d_{13}^2 = (v_2.x - v_0.x)^2 + (v_2.y - v_0.y)^2$
- $d_{23}^2 = (v_2.x - v_1.x)^2 + (v_2.y - v_1.y)^2$

3. Calcule los ángulos internos mediante la ley de cosenos:

- $\cos(\angle v_0) = \frac{d_{12}^2 + d_{13}^2 - d_{23}^2}{2\sqrt{d_{12}^2 \cdot d_{13}^2}}$
- $\cos(\angle v_1) = \frac{d_{12}^2 + d_{23}^2 - d_{13}^2}{2\sqrt{d_{12}^2 \cdot d_{23}^2}}$
- $\angle v_2 = \pi - (\angle v_0 + \angle v_1)$

4. Compruebe si algún ángulo es inferior a 5 grados (0.08726647 radianes).

8.7.5.3 Mejores prácticas

- Ejecute esta herramienta después de crear o modificar una TriMesh para asegurarse de que la calidad de la malla cumpla los requisitos de estabilidad numérica.
- Utilice esta herramienta antes de ejecutar simulaciones para identificar y corregir posibles problemas en la malla computacional.
- Cuando se identifiquen celdas problemáticas:
 - Considere volver a mallar las áreas afectadas con distintos parámetros de densidad de malla.
 - Edite manualmente la malla para corregir los problemas geométricos.
 - Si utiliza breaklines para controlar la generación de la malla, ajuste su ubicación para evitar crear triángulos delgados.
- Para una simulación numérica óptima, todos los ángulos internos deberían estar idealmente entre 30 y 120 grados, aunque la herramienta solo señala los casos extremos inferiores a 5 grados.
- Considere ejecutar esta herramienta junto con otras comprobaciones de calidad de la malla, como verificar que haya transiciones suaves de elevación entre celdas adyacentes.

8.8 Herramienta Oil Pipeline Break Model

La herramienta Oil Pipeline Break Model genera puntos de origen de derrames a lo largo de una polilínea Oilpipeline mediante el espaciamiento de las rupturas, las condiciones de entrada y las propiedades del petróleo. Calcula los caudales de salida del derrame para cada ruptura, muestrea las elevaciones a lo largo de la tubería y crea una capa Sources que puede utilizarse en simulaciones de OilFlow2D.

8.8.1 Ventana de diálogo

Run Oil Pipeline Break Model

Oil Pipeline Break Model

Calculation interval (seconds) : 15.0

Distance between spill points [Delta X] (ft) :

Leak diameter (in) : 0.5 Discharge coeff.(0-1) : 0.6

Friction coeff. : 0.03

Oil Properties

Density (lb/ft3) : 60

Kinematic Viscosity (ft2/s) : 0.0001

☒ Basic Model ☐ Heat Transfer Model Output Oil Temp (°F) : 35

Initial pressure head at pipe end (ft) : 0

Initial flowrate (ft3/s) : 0

Valve closing time (seconds) : 0

Assign elevations to spill points from:

☒ OilPipeline nodes

☐ DEM layer DEM Offset (ft) : 0

☐ Get elevations from Multiple DEM Boundaries

☐ Using local mesh Cell Size : 20 H/V Size (ft) : 0.5

Run Close

Figura 8.13 – Diálogo Oil Pipeline Break Model

8.8.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Calculation interval (seconds)	<i>field</i>	Paso de tiempo utilizado para calcular las fuentes de derrame.
Distance between spill points [Delta X]	<i>field</i>	Separación entre los puntos de ruptura a lo largo de la tubería.
Leak diameter	<i>field</i>	Diámetro de fuga utilizado para cada punto de ruptura; debe ser menor que el diámetro de la tubería.
Discharge coeff. (0-1)	<i>field</i>	Coefficiente de descarga para los cálculos del flujo de fuga.
Friction coeff.	<i>field</i>	Coefficiente de fricción de la tubería.

Control	Tipo	Descripción
Density	<i>field</i>	Densidad del petróleo.
Kinematic viscosity	<i>field</i>	Viscosidad cinemática del petróleo.
Basic Model	<i>radio button</i>	Ejecuta el modelo básico sin temperatura de salida.
Heat Transfer Model	<i>radio button</i>	Ejecuta el modelo de transferencia de calor y habilita la temperatura de salida.
Output temp	<i>field</i>	Temperatura de salida para el modelo de transferencia de calor.
Initial pressure head at pipe end	<i>field</i>	Carga de presión inicial en el extremo de la tubería.
Initial flowrate	<i>field</i>	Caudal inicial en la tubería.
Valve closing time (seconds)	<i>field</i>	Tiempo de cierre de la válvula para las condiciones de contorno internas.
Oilpipeline nodes	<i>radio button</i>	Utiliza los valores Z de la geometría de Oilpipeline para asignar elevaciones.
DEM layer	<i>radio button</i>	Muestrea elevaciones de una capa ráster DEM.
DEM layer list	<i>dropdown</i>	Selecciona el ráster DEM que se muestreará.
Offset	<i>field</i>	Añade un desplazamiento de elevación al muestrear desde un DEM.
Get elevations from Multiple DEM Boundaries	<i>radio button</i>	Muestrea elevaciones utilizando la capa MultipleDemBoundaries.
Using local mesh	<i>checkbox</i>	Habilita las opciones de generación de malla local.
Cell Size	<i>field</i>	Tamaño de celda de la malla local alrededor de los puntos de derrame.
H/V Size	<i>field</i>	Proporción de la malla local relativa a las ubicaciones de derrame.
Run	<i>button</i>	Ejecuta la herramienta Oil Pipeline Break Model.
Close	<i>button</i>	Cierra el diálogo sin ejecutar la herramienta.

8.8.3 Flujo de trabajo

1. Abra el menú OilFlow2D Tools y seleccione Run Oil Pipeline Break Model.
2. Asegúrese de que la capa Oilpipeline esté cargada y contenga atributos válidos de diámetro y rugosidad.
3. Opcional: cargue la capa OilPipelineValves si se necesitan puntos de válvula internos.
4. Establezca el intervalo de cálculo, el espaciamiento de las rupturas (Delta X), el diámetro de fuga, el coeficiente de descarga y el coeficiente de fricción.
5. Introduzca las propiedades del petróleo y elija el tipo de modelo (Basic o Heat Transfer). Si utiliza Heat Transfer, establezca la temperatura de salida.
6. Proporcione la carga de presión inicial, el caudal inicial y el tiempo de cierre de la válvula.

7. Seleccione cómo se asignarán las elevaciones: valores Z de Oilpipeline, capa DEM con desplazamiento u opción Multiple DEM Boundaries.
8. Si es necesario, habilite las opciones de malla local y establezca Cell Size y H/V Size.
9. Haga clic en Run. El plugin genera puntos de origen de derrame y agrega una capa Sources al grupo COMPONENTS.
10. Guarde el proyecto de QGIS para conservar las fuentes generadas.

8.8.4 Requisitos

- Debe estar configurado un proyecto OilFlow2D activo y su directorio de escenario.
- La capa Oilpipeline debe existir y estar activa.
- El diámetro de fuga debe ser menor que el atributo de diámetro de la tubería.
- Si se utiliza el muestreo DEM, el ráster seleccionado debe cubrir la extensión de la tubería.
- Si se selecciona Multiple DEM Boundaries, la capa MultipleDemBoundaries debe existir y contener entidades.
- El ejecutable y la licencia del módulo Oil Pipeline deben estar disponibles.

8.8.5 Detalles técnicos

8.8.5.1 Cálculo del hidrograma del derrame

La herramienta escribe la geometría de la tubería y las entradas del usuario en *datain.txt*, *output.txt* y *pointZ.txt*, y luego ejecuta el módulo Oil Pipeline para calcular un hidrograma de descarga para cada punto de derrame generado. El módulo calcula primero la carga de energía estacionaria inicial a lo largo de la tubería a partir del caudal y la carga de presión introducidos, utilizando las pérdidas de tubería de Darcy-Weisbach y un factor de fricción procedente del ajuste del usuario o de la rugosidad de la tubería.

Para cada ruptura, la tubería se divide en un tramo contribuyente aguas arriba y otro aguas abajo. El tramo aguas abajo se trata como drenaje por gravedad desde la tubería. El tramo aguas arriba utiliza la ecuación del orificio de fuga

$$Q_l = C_d A_l \sqrt{2gh_p}$$

donde Q_l es el caudal de la fuga, C_d es el coeficiente de descarga, A_l es el área de la fuga, g es la aceleración gravitatoria y h_p es la carga de presión local. Durante el período previo al cierre y de cierre de la válvula, la entrada aguas arriba se mantiene en el caudal inicial hasta la hora de inicio del cierre; después se reduce linealmente a cero durante el tiempo de cierre de la válvula. El volumen disponible de la tubería se actualiza en cada intervalo de cálculo y la carga de presión se reduce en proporción al volumen disponible restante.

8.8.5.2 Salidas

- Crea archivos de fuentes de derrame en el directorio del escenario:
 - *datain.txt*, *output.txt*, *pointZ.txt*
 - *opbmp.txt* (parámetros guardados)
 - *<project>_spillSources.txt*
- Crea una capa Sources en *shape/Sources.shp* y la agrega al grupo COMPONENTS.
- Al utilizar Multiple DEM Boundaries, escribe un archivo *.MDPoly* y convierte los rásteres a *.asc* cuando es necesario.

8.8.5.3 Notas de uso

- Si falta la capa Oilpipeline, la herramienta no se ejecutará.
- Si un DEM no cubre la tubería, la herramienta se detiene con un error.
- Las advertencias de presión negativa aparecen en el panel de mensajes de registro de OF2D después del procesamiento.
- Las unidades se basan en las unidades actuales del mapa del proyecto (metros o pies).

8.9 Herramienta HCA Impact Analysis

La herramienta HCA Impact Analysis calcula el impacto de los derrames de petróleo en las Áreas de Alta Consecuencia (HCA) mediante intersecciones espaciales entre los resultados de la simulación y los conjuntos de datos de HCA/líneas (NHD). El resultado incluye tablas de intersecciones y, opcionalmente, una capa de puntos con métricas del derrame para cada fuente.

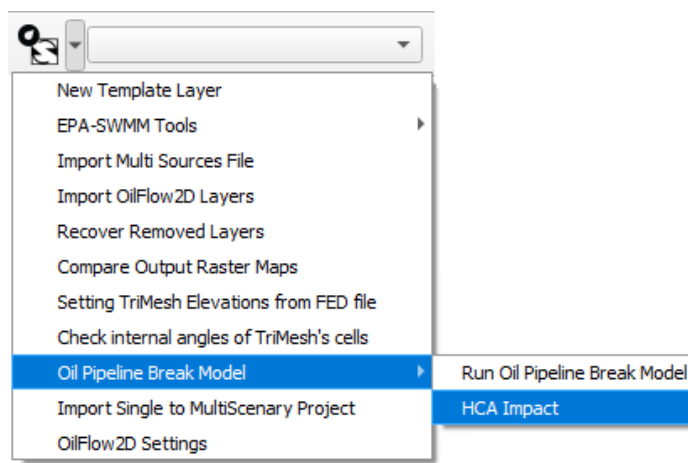


Figura 8.14 – Acceso a HCA Impact desde el menú Tools

8.9.1 Ventana de diálogo

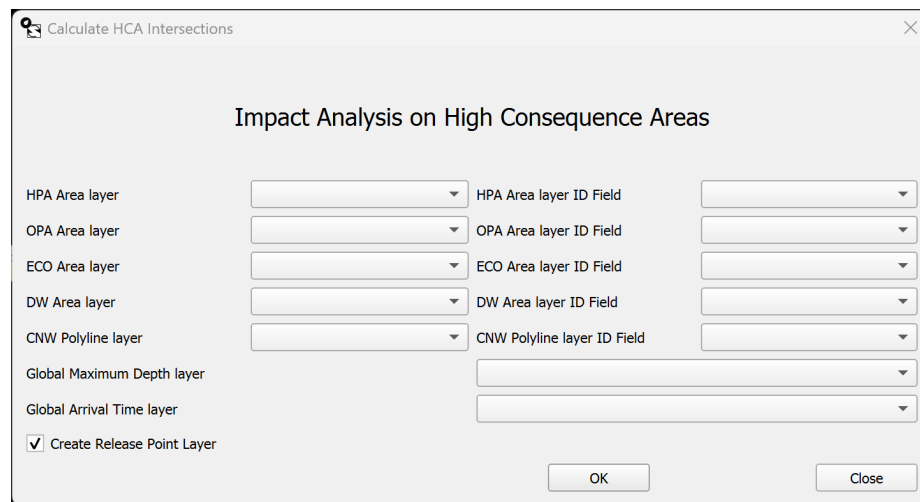


Figura 8.15 – Diálogo HCA Impact Analysis

8.9.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
HPA Area layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa poligonal HPA (NHDArea).
HPA Area layer ID Field	<i>desplegable</i>	Campo identificador de la capa HPA (recomendado: OBJECTID).
OPA Area layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa poligonal OPA.
OPA Area layer ID Field	<i>desplegable</i>	Campo identificador de la capa OPA (recomendado: OBJECTID).
ECO Area layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa poligonal ECO.
ECO Area layer ID Field	<i>desplegable</i>	Campo identificador de la capa ECO (recomendado: OBJECTID).
DW Area layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa poligonal DW.
DW Area layer ID Field	<i>desplegable</i>	Campo identificador de la capa DW (recomendado: OBJECTID).
CNW Polyline layer	<i>desplegable</i>	Selecciona la capa de polilíneas CNW (NHDLine).
CNW Polyline layer ID Field	<i>desplegable</i>	Campo identificador de la capa CNW (recomendado: OBJECTID).
Global Maximum Depth layer	<i>desplegable</i>	Mapa global integrado de profundidad máxima.
Global Arrival Time layer	<i>desplegable</i>	Mapa integrado del tiempo de llegada de la onda frontal.
Create Release Point Layer	<i>casilla</i>	Genera la capa releasePoint a partir de la capa Sources.
OK	<i>botón</i>	Ejecuta el análisis de impacto de HCA.

Control	Tipo	Descripción
Close	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin ejecutarlo.

8.9.3 Flujo de trabajo

1. Asegúrese de que los resultados de la simulación y los mapas integrados *Global Maximum Depth* y *Global Arrival Time* estén disponibles a partir de las herramientas de cartografía hidrodinámica.
2. Abra OilFlow2D Tools → Oil Pipeline Break Model → HCA Impact.
3. Seleccione las capas HPA/OPA/ECO/DW y la capa CNW, junto con sus campos de ID (se recomienda OBJECTID).
4. Seleccione al menos un mapa de profundidad o de tiempo de llegada; el análisis requiere al menos uno de estos mapas.
5. Opcionalmente, habilite *Create Release Point Layer* para generar la capa *releasePoint*.
6. Haga clic en OK para ejecutar el análisis. Las capas y tablas de intersecciones se crean en el grupo TABLES.

8.9.4 Requisitos

- Un proyecto OilFlow2D activo con resultados de derrames y una capa Sources.
- Mapas integrados *Global Maximum Depth* y/o *Global Arrival Time*.
- Capas NHDArea y NHDLine con un campo OBJECTID (o equivalente) para los identificadores.
- Al menos una capa HCA/de líneas seleccionada, sin selecciones duplicadas en el diálogo.
- Si las capas NHD proceden de una geodatabase/servicio REST, reprojéctelas al CRS del proyecto y convierta las geometrías curvas en segmentos rectos antes de ejecutar el análisis.

8.9.5 Detalles técnicos

8.9.5.1 Salidas

- Crea tablas en el grupo TABLES: *Spills-HPAAreas*, *Spills-OPAAreas*, *Spills-ECOAreas*, *Spills-DWAreas* y *Spills-CNWLine*.
- Opcionalmente, crea la capa *releasePoint* con métricas del derrame para cada fuente.
- Vincula *releasePoint* con las tablas de HCA para las consultas Identify Features.

8.9.5.2 Resultados clave

Los campos clave de *releasePoint* incluyen: SPILLID, DRAINUPVOL, DRAINWVOL, SPILLVOL, SPILLAREA, MAXQ, MEANQ, DRAINTIME y NHD_Intersected (yes/no). Las tablas Spills-NHDArea incluyen el volumen, el área y los tiempos de llegada mínimos y máximos por área; la tabla Spills-NHDLLine incluye la longitud de intersección por segmento. Las unidades dependen del CRS del proyecto.

Identify Results	
Feature	Value
▼ releasePoint	
▼ SPILLID	spill0008
▶ (Derived)	
▶ (Actions)	
SPILLID	spill0008
DRAINUPVOL_M3	36.48
DRAINWVOL_M3	36.48
SPILLVOL_M3	72.97
SPILLAREA_M2	2928.96
MAXSPILLQ_CMS	0.07
MEANSPILLQ_CMS	0.04
DRAINTIME_HR	0.5
NHD_Intersected	Yes
▼ Related NHDArea [2]	
▼ SpillName	spill0008
▶ (Actions)	
NHDArea	1
SpillName	spill0008
Volume_CMS	8.86
Area_M2	927.71
MinArriTime_hr	0.35
MaxArriTime_hr	1.81
DiffArriTime_hr	1.47
▼ SpillName	spill0008
▶ (Actions)	
NHDArea	5
SpillName	spill0008
Volume_CMS	1.45
Area_M2	482.44
MinArriTime_hr	0.01
MaxArriTime_hr	0.18
DiffArriTime_hr	0.17

Figura 8.16 – Consulta de relaciones desde releasePoint

8.9.5.3 Notas de uso

- Si las capas NHDArea/NHDLLine no tienen los nombres esperados, selecciónelas manualmente en el diálogo.
- El análisis requiere al menos una capa HCA/de líneas y al menos una capa de profundidad o de tiempo de llegada.
- No seleccione la misma capa en más de un campo del diálogo.

8.10 Herramienta de configuración de OilFlow2D

La herramienta de configuración de OilFlow2D proporciona una interfaz centralizada para configurar la carpeta de herramientas del modelo, las rutas del proyecto y las opciones de procesamiento de

mallas utilizadas por los proyectos OilFlow2D. El diálogo actual almacena la ruta de una carpeta y determina, a partir de esa carpeta, las rutas de los ejecutables del DIP y del motor; no solicita seleccionar un ejecutable individual.

8.10.1 Ventana de diálogo

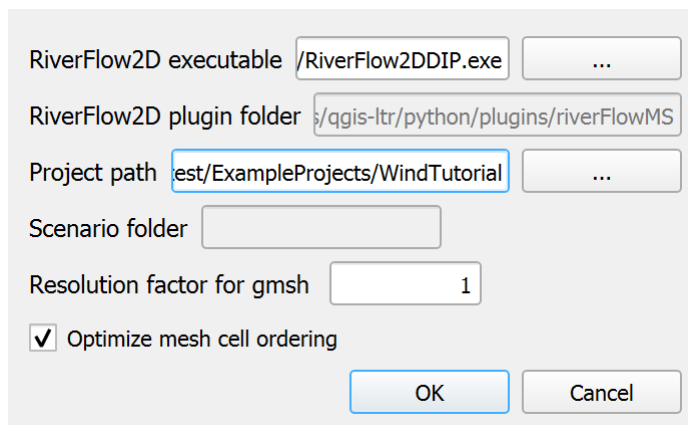


Figura 8.17 – Diálogo de configuración de OilFlow2D

La captura se conserva como referencia visual mientras está pendiente una captura de la versión actual. Utilice los nombres de los campos y el comportamiento descrito a continuación como la interfaz actual autorizada.

8.10.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Model folder	<i>campo de texto</i>	Carpeta que contiene las herramientas del modelo de Hydronia, incluidos los ejecutables del DIP y del motor.
... (model folder)	<i>botón</i>	Abre un diálogo de carpetas para seleccionar la carpeta de herramientas del modelo.
OilFlow2D plugin folder	<i>campo de solo lectura</i>	Muestra la carpeta que contiene el complemento OilFlow2D activo.
Project Path	<i>campo de texto</i>	Directorio en el que se almacenan los archivos del proyecto.
Browse (project path)	<i>botón</i>	Abre un diálogo de directorios para seleccionar la carpeta del proyecto.
Scenario folder	<i>campo de solo lectura</i>	Muestra la carpeta del escenario asociada con el proyecto actual.
Resolution factor for gmsh	<i>campo de texto</i>	Valor numérico que determina el tamaño de los elementos de malla durante el procesamiento de gmsh. El valor predeterminado es 1.

Control	Tipo	Descripción
Optimize mesh cell ordering	<i>casilla de verificación</i>	Al marcarla, habilita la optimización de la numeración de las celdas de malla para mejorar la eficiencia computacional.
OK	<i>botón</i>	Guarda la configuración y cierra el diálogo.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin guardar los cambios.

8.10.3 Flujo de trabajo

1. Al iniciar la herramienta, comprueba que se haya configurado un proyecto OilFlow2D. Si no hay ningún proyecto configurado, aparece un mensaje de advertencia y el diálogo no se abre.
2. Si existe un proyecto, el diálogo se abre y carga la configuración actual de:
 - Los ajustes de la aplicación QGIS (para la carpeta de herramientas del modelo).
 - Los ajustes específicos del proyecto (para la ruta del proyecto, la carpeta del escenario y la configuración de la malla).
3. El usuario puede modificar cualquiera de los siguientes ajustes:
 - **Model folder:** Carpeta que contiene las herramientas DIP y el motor del modelo de Hydronia, normalmente C:/Program Files/Hydronia/Models.
 - **Project Path:** Directorio donde se guardarán todos los archivos del proyecto.
 - **OilFlow2D plugin folder y Scenario folder:** Valores de solo lectura que identifican el complemento activo y el escenario del proyecto actual.
 - **Resolution factor for gmsh:** Valor numérico que controla el tamaño de los elementos de malla durante la generación de malla con gmsh. Los valores más altos producen mallas más finas.
 - **Optimize mesh cell ordering:** Opción para renumerar las celdas de malla con el fin de mejorar el rendimiento computacional.
4. Después de realizar los cambios deseados, al hacer clic en “OK” se guarda toda la configuración:
 - La carpeta de herramientas del modelo se guarda en los ajustes de la aplicación QGIS.
 - La ruta del proyecto, el factor de resolución y el ajuste de optimización de la malla se guardan en el proyecto actual de QGIS; las carpetas del complemento y del escenario permanecen como información.
5. Las opciones guardadas son utilizadas posteriormente por otras herramientas del plugin, incluida la generación de mallas, la ejecución de simulaciones y el procesamiento de resultados.

8.10.4 Requisitos

- Se requiere una instalación válida de OilFlow2D con las herramientas del modelo de Hydronia.
- El usuario debe tener los permisos adecuados para acceder a la carpeta de herramientas del modelo y ejecutar sus programas.
- El directorio de la ruta del proyecto debe existir y el usuario debe poder escribir en él.
- Si se especifica un archivo de proyecto, el archivo .dat correspondiente debe ser válido si ya existe.
- Utilice un factor de resolución numérico adecuado para el flujo de trabajo de la malla. El diálogo actual utiliza 1 como valor predeterminado y no documenta un rango universal válido; consulte las indicaciones de Hydronia antes de cambiarlo.

8.10.5 Detalles técnicos

8.10.5.1 Detalles de configuración

Carpeta del modelo

La carpeta del modelo se utiliza para localizar el Programa de Entrada de Datos (DIP) de Hydronia, el motor del modelo y las herramientas relacionadas. La carpeta predeterminada configurada es:

C:/Program Files/Hydronia/Models

El complemento resuelve RiverFlow2DDIP.exe (DIP clásico) y RiverFlow2Dm5.exe (el motor secundario del modelo) desde la carpeta del modelo seleccionada. La carpeta heredada C:/Program Files/Hydronia/RiverFlow2D puede utilizarse como compatibilidad. Introduzca la carpeta, no la ruta a ninguno de los ejecutables, en **Model folder**.

Factor de resolución para gmsh

El factor de resolución controla el tamaño de los elementos en el proceso de generación de la malla:

- Los valores inferiores a 1 crean mallas más gruesas con elementos más grandes (cálculo más rápido, menor precisión).
- Los valores superiores a 1 crean mallas más finas con elementos más pequeños (cálculo más lento, mayor precisión).
- El valor predeterminado de 1 mantiene la resolución original derivada de los datos de elevación.

Optimización de las celdas de malla

La opción "Optimize mesh cell ordering" mejora la eficiencia computacional mediante:

- La reordenación de las celdas de malla para minimizar el ancho de banda de la matriz del sistema.
- La reducción de los requisitos de memoria durante la simulación.
- La posible disminución del tiempo de simulación, especialmente en mallas grandes.

8.10.5.2 Mejores prácticas

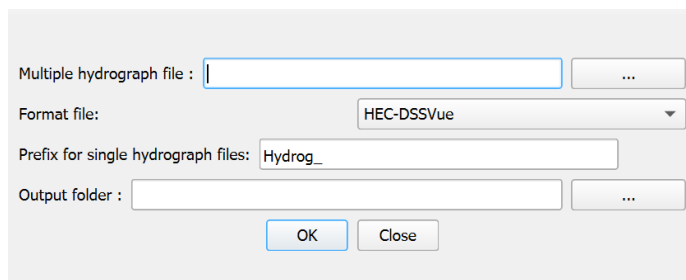
Si se le indica que lo haga o está seguro de la configuración, puede cambiarla para ayudar a resolver un problema. Si no está seguro de la configuración, póngase en contacto con el soporte de Hydronia.

- En ocasiones, QGIS puede ubicar incorrectamente la ruta del archivo del proyecto; establecerla aquí ayudará al plugin a encontrar el archivo del proyecto en esos casos.
- Al trabajar con dominios grandes:
 - Para las pruebas y la calibración iniciales, utilice un factor de resolución conservador y compare la malla resultante con los requisitos del proyecto.
 - Ajuste gradualmente el factor de resolución para las ejecuciones finales de producción y compruebe la calidad de la malla y el tiempo de ejecución después de cada cambio.
- Habilite la optimización de las celdas de malla cuando sea apropiado para el flujo de trabajo del proyecto o cuando lo recomiende el soporte de Hydronia. El diálogo actual no impone un umbral de número de celdas.
- Documente el factor de resolución utilizado en cada simulación para garantizar la reproducibilidad de los resultados.

8.11 Herramienta Multi-hydrograph to Single-hydrograph Files

La herramienta Multi-hydrograph to Single-hydrograph Files ofrece una función especializada para convertir datos de hidrogramas de series temporales, almacenados en un formato combinado de archivo de múltiples fuentes, en archivos individuales de un solo hidrograma. Es especialmente útil para preparar entradas hidrológicas para simulaciones cuando se trabaja con múltiples fuentes de entrada almacenadas inicialmente en un archivo de datos unificado.

8.11.1 Ventana de diálogo



Multiple hydrograph file : ...

Format file: HEC-DSSVue ▼

Prefix for single hydrograph files:

Output folder : ...

Figura 8.18 – Diálogo Multi-hydrograph to Single-hydrograph Files

8.11.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
Multiple hydrograph file	<i>campo de texto</i>	Ruta al archivo de entrada que contiene datos de múltiples hidrogramas.
Browse	<i>botón</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar el archivo de entrada de múltiples hidrogramas.
Format file	<i>desplegable</i>	Especifica el formato del archivo de entrada (actualmente admite el formato HEC-DSSVue).
Prefix for single hydrograph files	<i>campo de texto</i>	Prefijo de texto que se añadirá a todos los archivos de salida generados (predeterminado: "Hydrog_").
Output folder	<i>campo de texto</i>	Directorio donde se guardarán los archivos individuales de hidrograma.
Browse (output folder)	<i>botón</i>	Abre un diálogo de directorios para seleccionar la carpeta de salida.
OK	<i>botón</i>	Procesa el archivo de entrada y genera los archivos individuales de hidrograma.
Close	<i>botón</i>	Cancela la operación y cierra el diálogo.

8.11.3 Flujo de trabajo

1. Al iniciarse, la herramienta establece automáticamente el directorio de salida predeterminado en el directorio del escenario del proyecto actual.
2. El usuario selecciona un archivo de entrada de múltiples hidrogramas de una de estas formas:
 - Escribiendo la ruta completa en el campo "Multiple hydrograph file"; o
 - Haciendo clic en el botón "Browse" para buscar y seleccionar el archivo.
3. La herramienta completa automáticamente el campo "Output folder" con el directorio que contiene el archivo de entrada seleccionado, aunque el usuario puede especificar otra ubicación de salida si lo desea.
4. El usuario puede personalizar el prefijo de los archivos generados modificando el campo "Prefix for single hydrograph files". El prefijo predeterminado es "Hydrog_".
5. El usuario selecciona el formato adecuado en el desplegable "Format file". Actualmente, la herramienta admite archivos con formato HEC-DSSVue.
6. Después de configurar todos los ajustes, el usuario hace clic en "OK" para procesar el archivo. La herramienta:
 - Lee el archivo de entrada de múltiples hidrogramas.
 - Identifica el número de hidrogramas independientes que contiene.
 - Crea archivos individuales para cada hidrograma.

- Asigna a cada archivo el prefijo especificado seguido de un número secuencial.
 - Muestra un mensaje de resumen con el número de archivos creados.
7. La herramienta muestra un mensaje de finalización que indica el número de archivos de hidrograma creados correctamente.

8.11.4 Requisitos

- Se recomienda un proyecto OilFlow2D activo para una gestión adecuada de las rutas de archivo, aunque no es estrictamente necesario.
- El archivo de múltiples hidrogramas de entrada debe tener el formato correcto según el estándar HEC-DSSVue, con los valores de tiempo en las columnas esperadas.
- El usuario debe tener permisos de escritura en el directorio de salida seleccionado.
- Para el formato HEC-DSSVue, el archivo debe contener:
 - Datos de tiempo en la columna 5 (en formato horas:minutos, por ejemplo, “08:30”).
 - Valores de caudal para los distintos hidrogramas a partir de la columna 6.

8.11.5 Detalles técnicos

8.11.5.1 Detalles del procesamiento de archivos

La herramienta procesa archivos con formato HEC-DSSVue mediante el siguiente procedimiento:

1. Se examina el archivo para determinar el número de filas y columnas de datos.
2. La herramienta identifica cuántos hidrogramas independientes hay contando el número de columnas de datos posteriores a la columna de tiempo (a partir de la columna 6).
3. Para cada hidrograma identificado, se crea un archivo de salida independiente con el patrón de nombres: [prefix][number].txt (por ejemplo, “Hydrog_1.txt”, “Hydrog_2.txt”).
4. Cada archivo de salida se estructura con:
 - Una línea de encabezado que contiene el número de pasos de tiempo.
 - Filas de datos con dos columnas: tiempo acumulado (en horas) y valor de caudal.
5. La herramienta convierte los datos de tiempo del formato HEC-DSSVue (HH:MM) a horas decimales para los archivos de salida y calcula el tiempo acumulado a medida que procesa cada fila.

8.11.5.2 Mejores prácticas

- Utilice esta herramienta al principio del proceso de configuración del proyecto OilFlow2D, al preparar los datos de entrada.
- Compruebe que los archivos de un solo hidrograma generados tengan el número correcto de puntos de tiempo y los intervalos adecuados antes de utilizarlos en las simulaciones.
- Conserve el archivo original de múltiples hidrogramas como copia de seguridad por si necesita volver a generar los archivos individuales con otros ajustes.
- Al administrar múltiples fuentes de entrada, use prefijos descriptivos para identificar claramente el propósito de cada conjunto de hidrogramas (por ejemplo, “Inflow_”, “Tributary_”).
- Si crea varios conjuntos de archivos de hidrogramas, considere organizarlos en directorios separados para evitar confusiones.
- Después de generar los archivos de hidrogramas, utilice la herramienta Source de OilFlow2D para asignarlos correctamente a los puntos fuente del modelo.

8.12 Herramienta Import Single to Multi-scenario Project

Esta herramienta facilita la migración de proyectos OilFlow2D independientes al marco de múltiples escenarios, lo que permite organizar y comparar varios escenarios de simulación dentro de un único proyecto de QGIS.

8.12.1 Ventana de diálogo

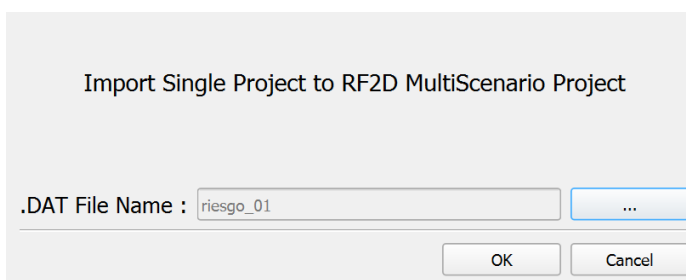


Figura 8.19 – Diálogo Import Single to Multi-scenario Project

8.12.2 Controles del diálogo

Control	Tipo	Descripción
.DAT File Name	<i>campo de texto</i>	Campo de solo lectura que muestra la ruta al archivo de proyecto OilFlow2D seleccionado (.dat).
Browse	<i>botón</i>	Abre un diálogo de archivos para seleccionar el archivo de proyecto OilFlow2D (.dat) que se importará.

Control	Tipo	Descripción
OK	<i>botón</i>	Inicia el proceso de importación después de confirmar el archivo de proyecto seleccionado.
Cancel	<i>botón</i>	Cierra el diálogo sin importar ningún proyecto.

8.12.3 Flujo de trabajo

1. Al iniciarse, la herramienta comprueba si ya existe una estructura de proyecto de múltiples escenarios. Si no existe, solicita al usuario que cree una primero.
2. El usuario selecciona un archivo de proyecto OilFlow2D (.dat) haciendo clic en el botón de exploración, que abre un diálogo de selección de archivos. Solo se mostrarán los archivos con la extensión .dat.
3. Después de seleccionar un archivo de proyecto válido, su ruta aparece en el campo ".DAT File Name".
4. Cuando el usuario hace clic en "OK", la herramienta realiza las siguientes operaciones:
 - Verifica que el archivo seleccionado sea un archivo de proyecto OilFlow2D válido.
 - Crea una nueva carpeta de escenario dentro de la estructura de proyecto de múltiples escenarios.
 - Copia todos los archivos relevantes del proyecto desde la ubicación de origen a la nueva carpeta de escenario.
 - Actualiza las rutas de archivo del proyecto para reflejar la nueva ubicación.
 - Registra el nuevo escenario en la configuración del proyecto de múltiples escenarios.
 - Actualiza las fuentes de datos de las capas para que apunten a las nuevas ubicaciones de los archivos.
5. Al finalizar, se muestra un mensaje de éxito y el proyecto importado queda disponible como escenario en el proyecto de múltiples escenarios.
6. Si se producen errores durante el proceso de importación (por ejemplo, una estructura de archivo no válida o problemas de permisos), se muestran los mensajes de error correspondientes.

8.12.4 Requisitos

- Debe existir o crearse una estructura de proyecto OilFlow2D válida de múltiples escenarios antes de utilizar esta herramienta.
- El proyecto de origen debe ser un proyecto OilFlow2D válido, con un archivo .dat correcto y los archivos de datos asociados.
- El usuario debe tener permisos de lectura para los archivos del proyecto de origen y permisos de escritura para el directorio del proyecto de múltiples escenarios.

- Debe haber suficiente espacio en disco para copiar todos los archivos del proyecto a la nueva ubicación.
- El proyecto de QGIS debe guardarse antes de realizar la importación para garantizar que se conserven correctamente todos los ajustes actuales.

8.12.5 Detalles técnicos

8.12.5.1 Operaciones de archivos

La herramienta realiza varias operaciones del sistema de archivos durante el proceso de importación:

1. **Validación de la estructura del proyecto:** Comprueba que tanto el proyecto de origen como la estructura de múltiples escenarios de destino sean válidos.
2. **Generación del nombre del escenario:** Crea un nombre de escenario único basado en el nombre del proyecto de origen (el nombre del archivo *.dat), evitando conflictos con los escenarios existentes.
3. **Creación de directorios:** Crea un nuevo directorio de escenario dentro de la estructura del proyecto de múltiples escenarios.
4. **Copia de archivos:** Copia recursivamente todos los archivos del proyecto desde la ubicación de origen al nuevo directorio del escenario, conservando la estructura de directorios.
5. **Reconfiguración de rutas:** Actualiza todas las rutas de archivo dentro de los archivos del proyecto para reflejar la nueva ubicación en la estructura de múltiples escenarios.
6. **Actualización de las fuentes de las capas:** Modifica las fuentes de datos de las capas de QGIS para que apunten a los archivos de la nueva ubicación.

La herramienta conserva toda la estructura del proyecto, incluidos:

- Archivos de definición del proyecto (.dat, .qgs, .qgz)
- Archivos de malla (.2dm, .msh)
- Archivos de datos de entrada (hidrogramas, condiciones de contorno)
- Archivos de salida de simulación (si están presentes)
- Datos de referencia y capas SIG

8.12.5.2 Mejores prácticas

- Antes de importar un proyecto, asegúrese de que se ejecute correctamente como proyecto independiente para evitar transferir problemas de configuración.
- Al trabajar con proyectos grandes que contienen muchos datos de salida, considere eliminar los resultados de simulación innecesarios antes de importarlos para reducir el tiempo y los requisitos de almacenamiento.

- Después de la importación, compruebe que todas las capas y referencias estén correctamente vinculadas en el nuevo escenario.
- Conserve una copia de seguridad del proyecto independiente original hasta confirmar que el escenario importado funciona correctamente.

9

Menús contextuales de Hydronia

Este capítulo documenta las herramientas de Hydronia que solo están disponibles al hacer clic derecho en las capas compatibles del panel Capas de QGIS. El menú contextual aparece como *Hydronia tools*. Cada herramienta se activa desde el menú y luego se utiliza haciendo clic izquierdo en una entidad del lienzo del mapa. Al hacer clic derecho se sale de la herramienta.

9.1 Hidrogramas de condiciones de contorno

Esta herramienta grafica los hidrogramas de las condiciones de contorno del escenario actual.

9.1.1 Ventana de diálogo

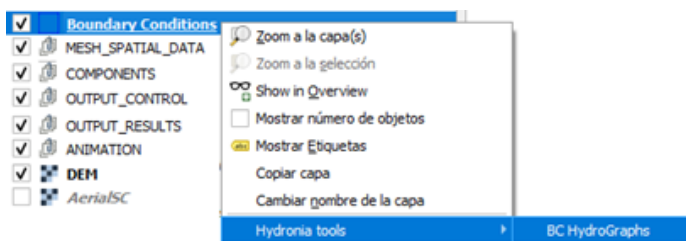


Figura 9.1 – Menú contextual de condiciones de contorno

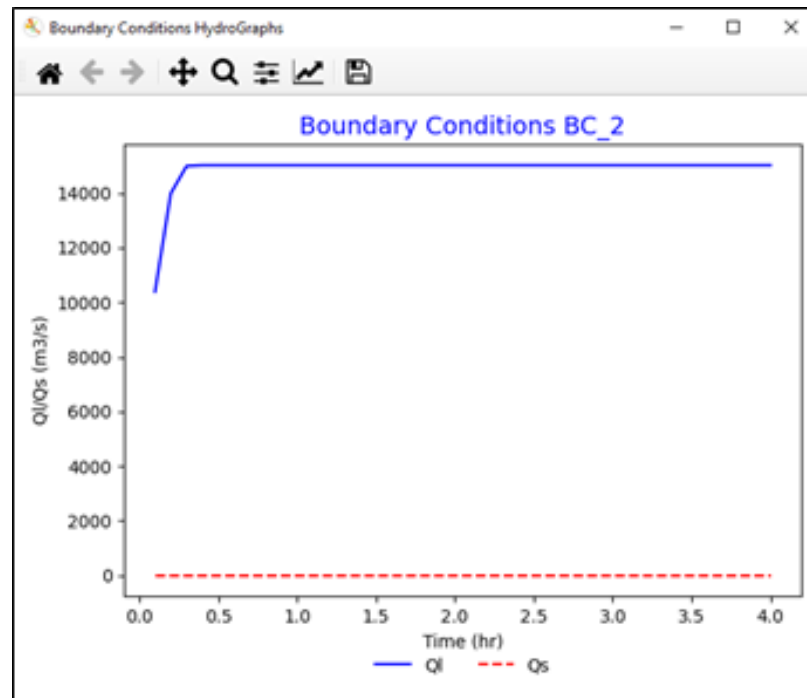


Figura 9.2 – Hidrograma de condiciones de contorno

9.1.2 Controles del diálogo

Todos los gráficos del menú contextual de Hydronia utilizan diálogos de Matplotlib y comparten el mismo comportamiento de la barra de herramientas de navegación. La barra de herramientas proporciona los controles estándar de Matplotlib:

- **Home:** Restablece la vista a las extensiones originales.
- **Back/Forward:** Recorre los estados anteriores de zoom y desplazamiento panorámico.
- **Pan:** Haga clic y arrastre para mover el gráfico; la rueda de desplazamiento hace zoom cuando el backend lo admite.
- **Zoom:** Arrastre un rectángulo para ampliar una región.
- **Save:** Guarda la vista actual del gráfico en un archivo de imagen (PNG es compatible de forma predeterminada).

Algunos diálogos de gráficos incluyen botones adicionales vinculados al contenido del gráfico. Por ejemplo, los gráficos de ObservationPoints permiten cargar datos medidos desde un archivo de texto de dos columnas para superponerlos a los resultados del modelo, y un selector de variables permite elegir qué serie representan los datos medidos. Cuando estos controles están presentes, el gráfico se actualiza en el mismo lugar utilizando la misma barra de herramientas para navegar y guardar.

9.1.2.1 Opciones de figura

Muchas ventanas de gráficos incluyen un pequeño botón  que abre el diálogo Figure Options. Este diálogo proporciona acceso rápido a los controles de estilo y etiquetado, organizados por pestañas:

- **Axes Tab:** Edita los títulos y las etiquetas de los ejes, los rangos y el formato de las marcas.
- **Curves Tab:** Ajusta los estilos de línea, colores, marcadores y visibilidad de las series graficadas.

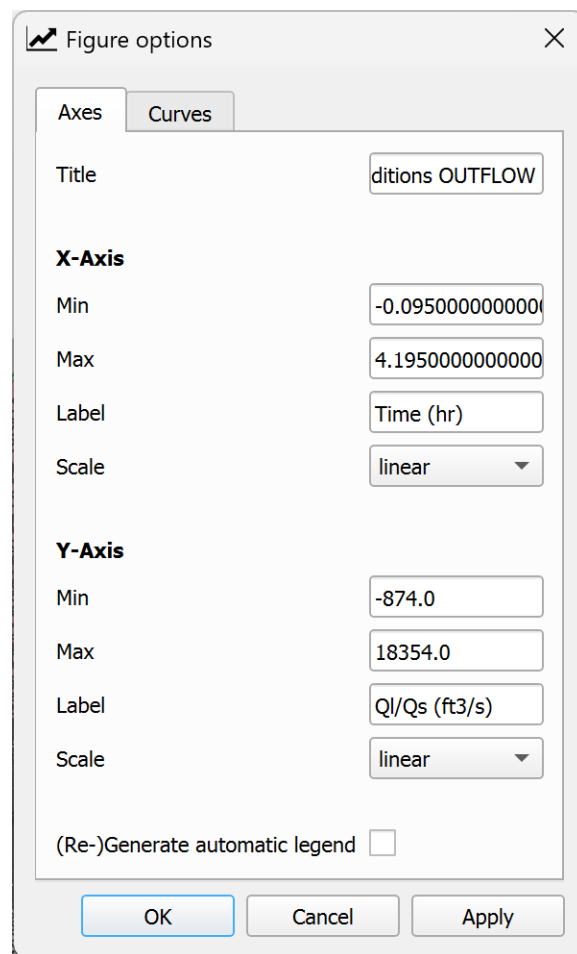


Figura 9.3 – Opciones de figura: pestaña de ejes

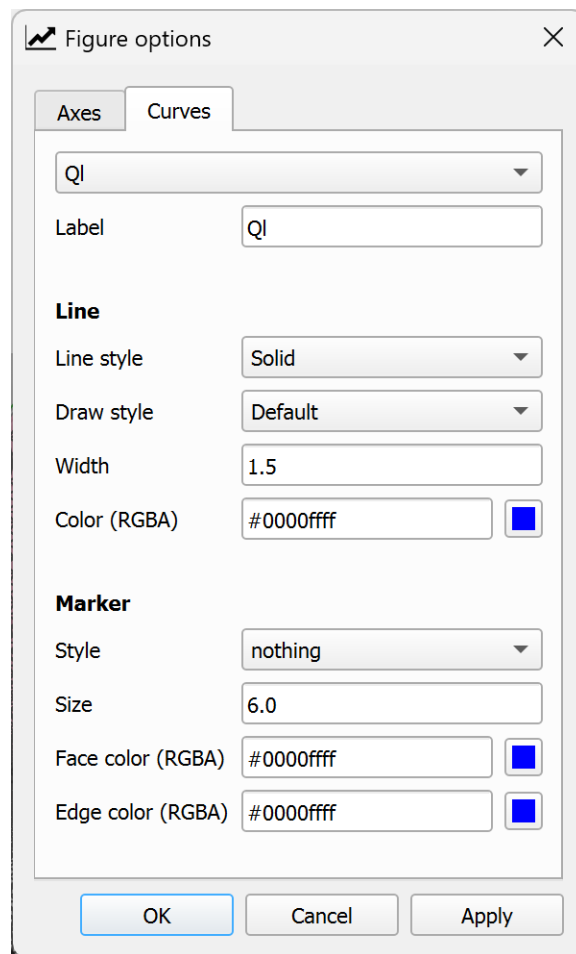


Figura 9.4 – Opciones de figura: pestaña de curvas

9.1.2.2 Configurar subgráficos

Algunos gráficos muestran un botón  que abre el diálogo Configure Subplots para controlar con precisión los márgenes y el espaciado. Utilízelo para ajustar la disposición del gráfico antes de guardarlo.

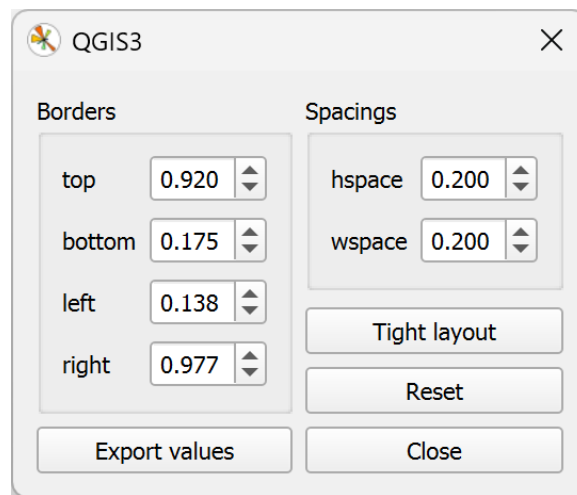


Figura 9.5 – Diálogo Configure Subplots

9.1.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Boundary Conditions* y elija *Hydronia tools BC HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en un polígono de condición de contorno en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee los datos correspondientes del archivo *.ROUT* del escenario y grafica los hidrogramas de entrada y salida.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.1.4 Requisitos

- Capa *Boundary Conditions* válida con entidades.
- Archivo de salida del modelo: <scene>.ROUT

9.1.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica la condición de contorno más cercana al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.
- Los valores del hidrograma se leen del archivo *.ROUT*, que contiene series temporales del caudal de entrada (QI) y de salida (Qs) de cada condición de contorno.
- Las unidades se determinan automáticamente según la configuración del proyecto (m³/s o ft³/s).

9.2 Hidrogramas de puentes

Esta herramienta grafica el caudal y la elevación de la superficie del agua a través de un puente seleccionado.

9.2.1 Ventana de diálogo

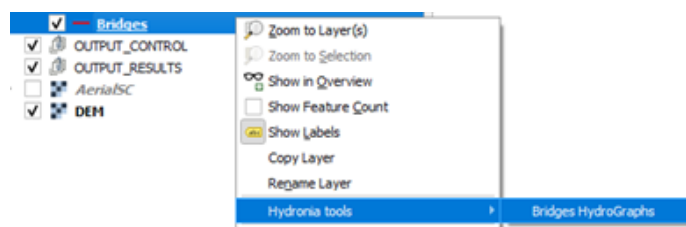


Figura 9.6 – Menú contextual de puentes

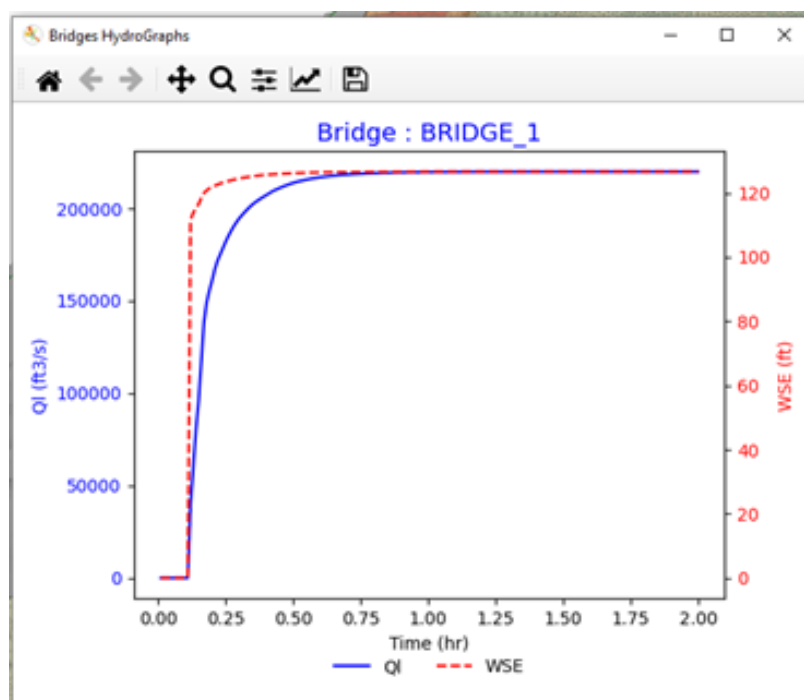


Figura 9.7 – Hidrograma de puentes

9.2.2 Controles del diálogo

Esta herramienta utiliza los controles estándar de gráficos de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.2.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Bridges* y elija *Hydronia tools Bridges HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en una polilínea de puente en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee el archivo de salida correspondiente del puente y grafica el caudal y la elevación de la superficie del agua.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.2.4 Requisitos

- Capa *Bridges* válida con entidades.
- Archivo de salida del modelo: BRIDGE_<ID>.OUT

9.2.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica el puente más cercano al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.
- Cada puente tiene su propio archivo de salida, que contiene series temporales del caudal y de la elevación de la superficie del agua.

9.3 Hidrogramas de alcantarillas

Esta herramienta grafica el caudal y la elevación de la superficie del agua en la entrada y la salida de una alcantarilla.

9.3.1 Ventana de diálogo

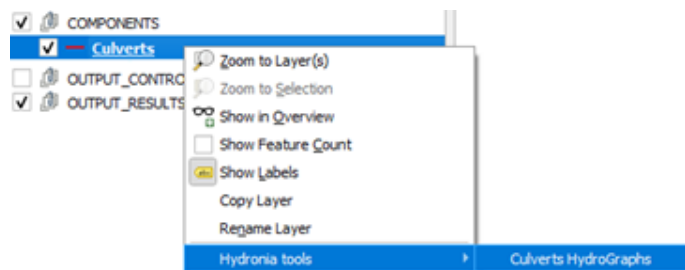


Figura 9.8 – Menú contextual de alcantarillas

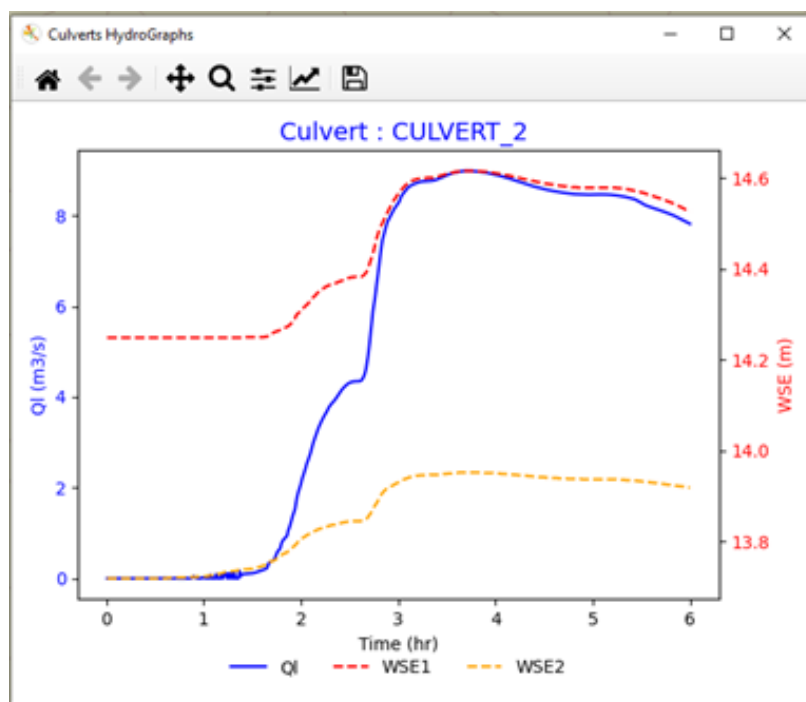


Figura 9.9 – Hidrograma de alcantarillas

9.3.2 Controles del diálogo

Esta herramienta utiliza los controles estándar de gráficos de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.3.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Culverts* y elija *Hydronia tools Culverts HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en una polilínea de alcantarilla en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee el archivo de salida correspondiente de la alcantarilla y grafica el caudal, la WSE de entrada y la WSE de salida.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.3.4 Requisitos

- Capa *Culverts* válida con entidades.
- Archivo de salida del modelo: CULVERT_<ID>.OUT
- El proyecto debe utilizar unidades métricas (esta herramienta no está disponible con unidades inglesas).

9.3.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica la alcantarilla más cercana al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.
- Cada alcantarilla tiene su propio archivo de salida, que contiene series temporales del caudal y de las elevaciones de la superficie del agua en la entrada y la salida.
- El gráfico muestra tres series: caudal (Q), elevación de la superficie del agua en la entrada (WSE de entrada) y elevación de la superficie del agua en la salida (WSE de salida).

9.4 Hidrogramas de compuertas

Esta herramienta grafica el caudal a través de una compuerta seleccionada.

9.4.1 Ventana de diálogo

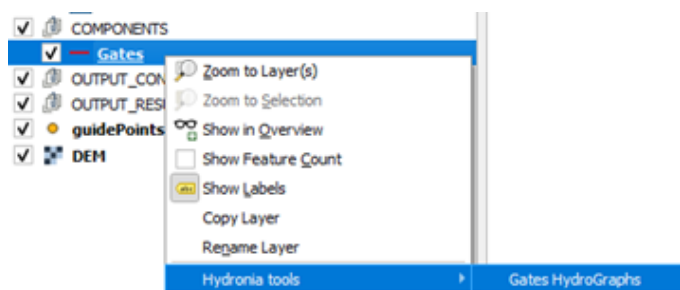


Figura 9.10 – Menú contextual de compuertas

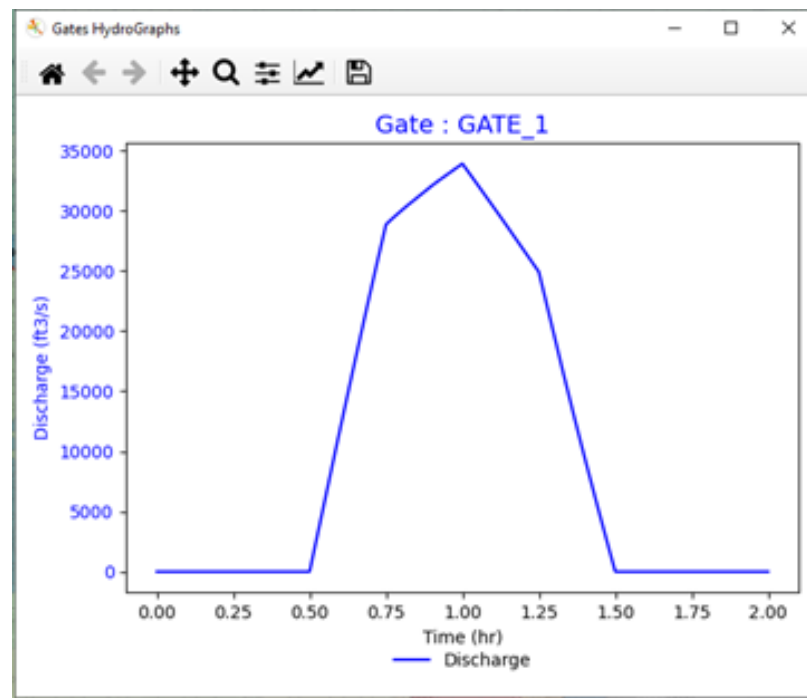


Figura 9.11 – Hidrograma de compuertas

9.4.2 Controles del diálogo

Esta herramienta utiliza los controles estándar de gráficos de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.4.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Gates* y elija *Hydronia tools Gates HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en una polilínea de compuerta en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee el archivo de salida de las compuertas y grafica el hidrograma de caudal de la compuerta seleccionada.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.4.4 Requisitos

- Capa *Gates* válida con entidades.
- Archivo de salida del modelo: <scene>.GATEH

9.4.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica la compuerta más cercana al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.

- Los datos de todas las compuertas se almacenan en un único archivo .GATEH, y la herramienta extrae la serie temporal correspondiente al ID de la compuerta seleccionada.

9.5 Hidrogramas de StormDrain

Esta herramienta grafica el caudal de entrada, la inundación y la profundidad del agua de un nodo de drenaje pluvial.

9.5.1 Ventana de diálogo

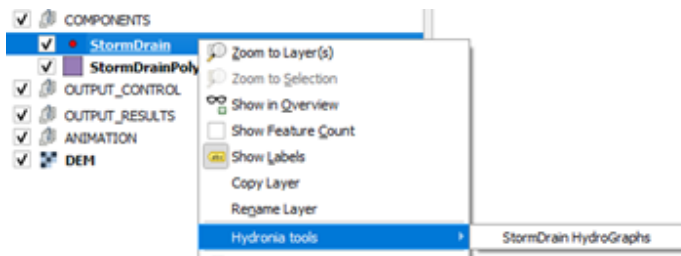


Figura 9.12 – Menú contextual de StormDrain

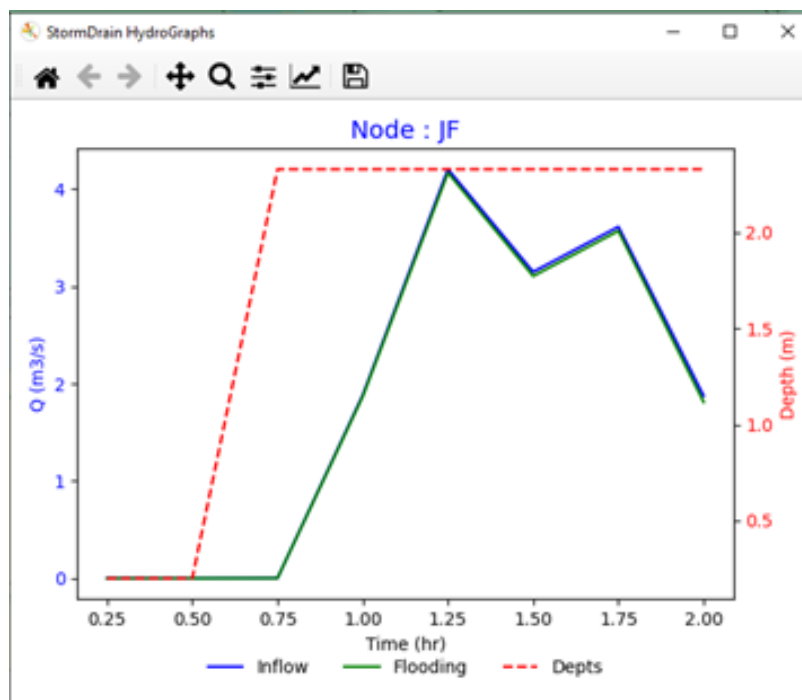


Figura 9.13 – Hidrograma de StormDrain

9.5.2 Controles del diálogo

Esta herramienta utiliza los controles estándar de gráficos de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Sub-

plots.

9.5.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *StormDrain* y elija *Hydronia tools StormDrain HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en un nodo de StormDrain en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee la salida del nodo SWMM correspondiente y grafica el caudal de entrada, la inundación y la profundidad a lo largo del tiempo.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.5.4 Requisitos

- Capa *StormDrain* válida con entidades.
- Archivos de salida del modelo:
 - <scene>.inp (lista de nodos)
 - _swmm_node<X>.out

9.5.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica el nodo de drenaje pluvial más cercano al punto donde se hizo clic.
- Los datos se leen de los archivos de salida de SWMM, que contienen series temporales del caudal de entrada, el volumen de inundación y la profundidad del agua en cada nodo.
- El gráfico muestra tres series: caudal de entrada, inundación y profundidad del agua.

9.6 Herramientas de vertederos

La capa Weirs expone tres herramientas en el menú contextual *Hydronia tools*.

9.6.1 Ventana de diálogo

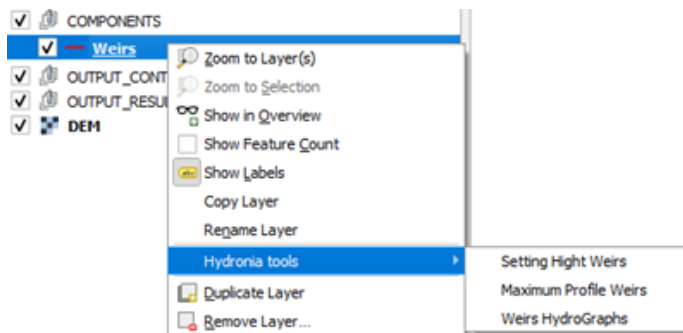


Figura 9.14 – Menú contextual de vertederos

9.6.2 Controles del diálogo

Las herramientas de gráficos de vertederos utilizan los controles estándar de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.6.2.1 Configurar la altura de los vertederos

Establece una elevación de cresta constante o una altura constante para los vértices de cada vertedero.

- **Weirs crest elevation:** asigna una elevación fija a todos los vértices de cada vertedero.
- **Weirs height:** asigna una altura fija sobre el DEM; requiere una capa DEM.

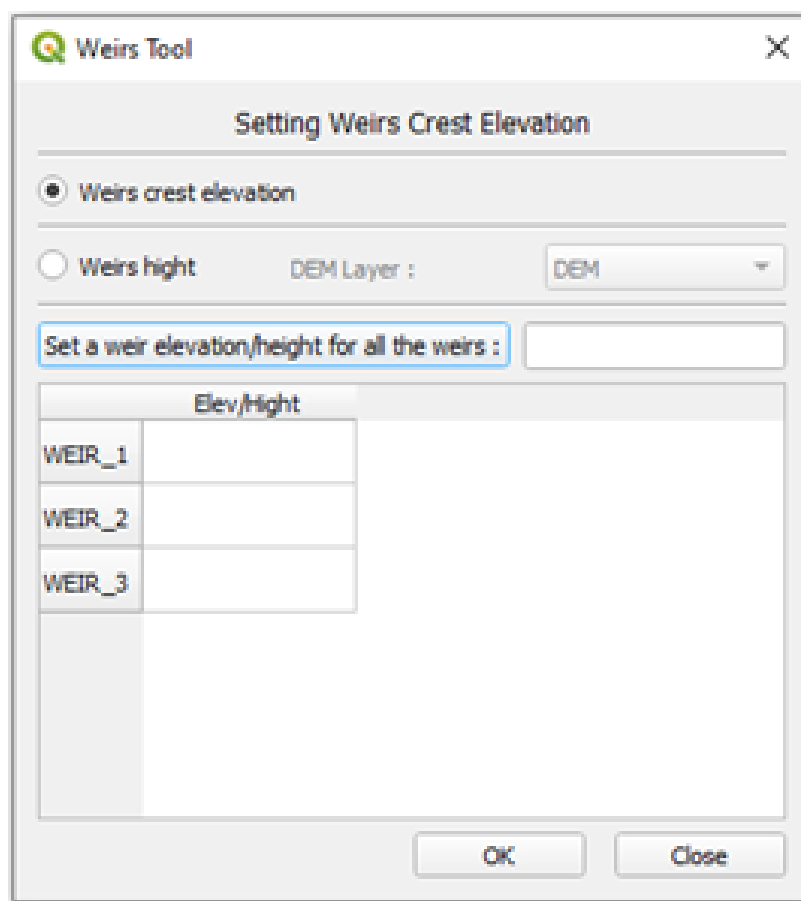


Figura 9.15 – Configurar la altura de los vertederos

9.6.2.2 Perfil máximo de los vertederos

Grafica el perfil del vertedero y la elevación máxima de la superficie del agua a ambos lados del vertedero.

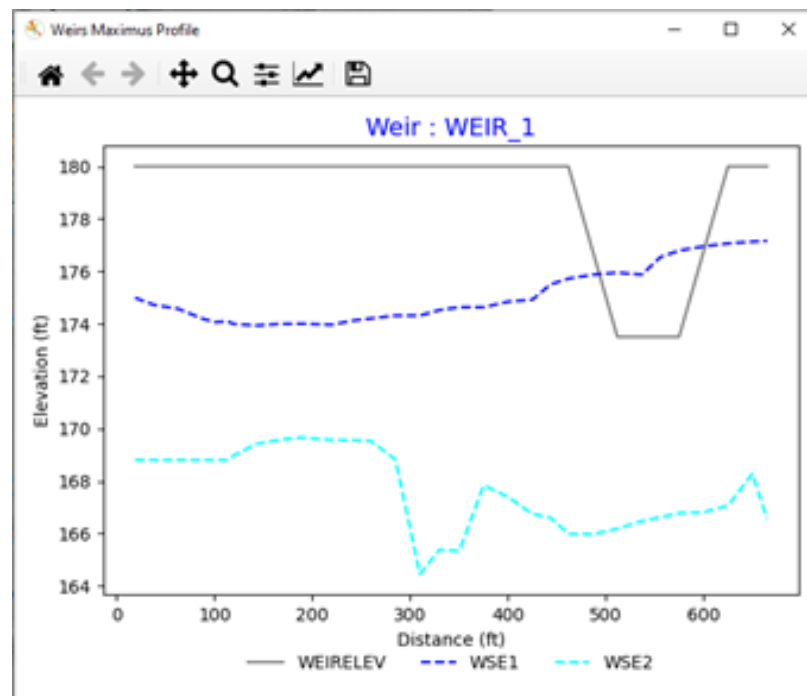


Figura 9.16 – Perfil máximo de los vertederos

9.6.2.3 Hidrogramas de vertederos

Grafica el hidrograma de caudal sobre el vertedero seleccionado.

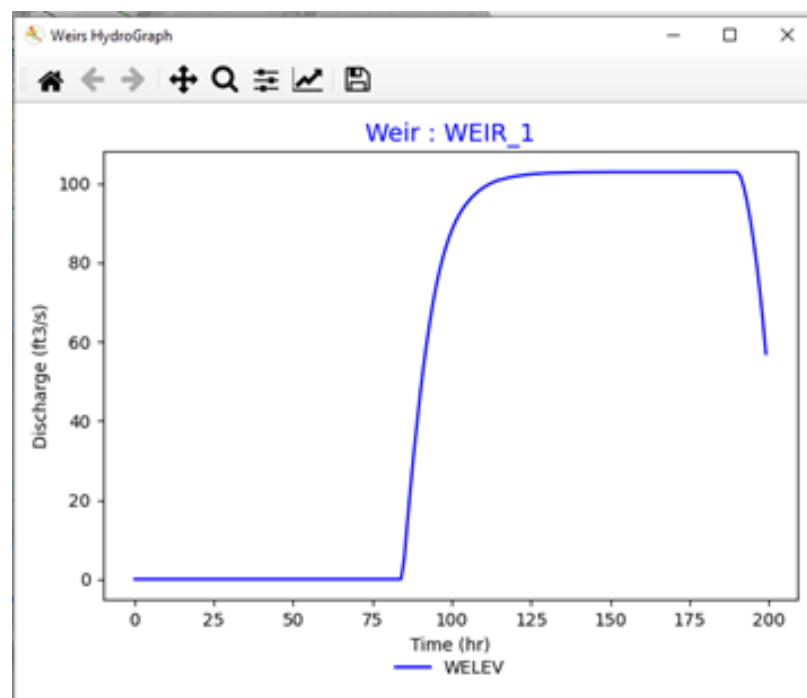


Figura 9.17 – Hidrograma de vertederos

9.6.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Weirs* y elija *Hydronia tools*.
2. Seleccione una de las tres herramientas de Weirs.
3. Haga clic izquierdo en una polilínea de vertedero en el lienzo del mapa para ejecutar la herramienta seleccionada.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.6.4 Requisitos

- Capa *Weirs* válida con entidades.
- Archivos de salida del modelo:
 - <scene>.TWEIRS
 - <scene>.WEIRI o <scene>.WEIRE
- Para la herramienta de altura de vertederos: una capa DEM si se utiliza la opción de altura sobre el terreno.

9.6.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica el vertedero más cercano al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.
- Los datos de los vertederos se leen de los archivos .TWEIRS (series temporales) y .WEIRI/.WEIRE (datos del perfil).
- El perfil máximo muestra la elevación de cresta del vertedero junto con las elevaciones máximas de la superficie del agua en los lados aguas arriba y aguas abajo.

9.7 Hidrogramas de fuentes

Esta herramienta grafica la serie temporal definida por una entidad de fuente o sumidero.

9.7.1 Ventana de diálogo

La herramienta muestra un gráfico de Matplotlib con la serie temporal de la fuente seleccionada.

9.7.2 Controles del diálogo

Esta herramienta utiliza los controles estándar de gráficos de Matplotlib. Consulte la Sección [7.1.2](#) para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.7.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *Sources* y elija *Hydronia tools Sources HydroGraphs*.
2. Haga clic izquierdo en un punto de fuente en el lienzo del mapa.
3. La herramienta lee el archivo de series temporales referenciado por la entidad de fuente y grafica la serie.
4. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.7.4 Requisitos

- Capa *Sources* válida con entidades.
- Archivo de series temporales referenciado por el atributo *SourceFile* (nombre resuelto a partir de la ruta del escenario actual).

9.7.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica la fuente más cercana al punto donde se hizo clic.
- El atributo *SourceFile* de la entidad contiene el nombre del archivo de series temporales, que se resuelve de forma relativa a la carpeta del escenario actual.
- El gráfico muestra el caudal de la fuente (valores positivos) o del sumidero (valores negativos) a lo largo del tiempo.

9.8 Herramientas de ObservationPoints

La capa *ObservationPoints* expone tres herramientas en el menú contextual *Hydronia tools*.

9.8.1 Ventana de diálogo

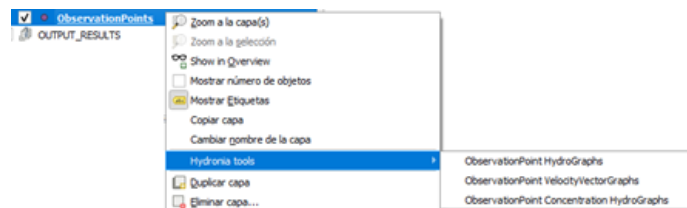


Figura 9.18 – Menú contextual de ObservationPoints

9.8.2 Controles del diálogo

Las herramientas de puntos de observación utilizan los controles estándar de Matplotlib. Consulte la Sección 7.1.2 para obtener más información sobre los controles de navegación, Figure Options y Configure Subplots.

9.8.2.1 Hidrogramas de ObservationPoint

Grafica la velocidad, la profundidad y la elevación de la superficie del agua (WSE) en función del tiempo para un punto de observación seleccionado.

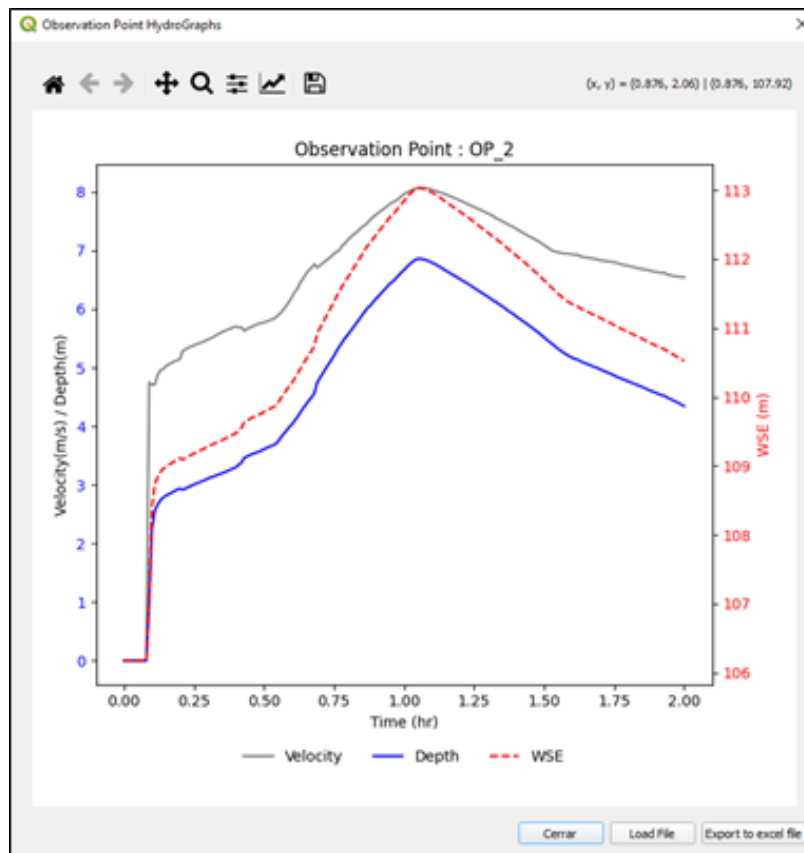


Figura 9.19 – Hidrogramas de ObservationPoint

9.8.2.2 Gráficos de vectores de velocidad de ObservationPoint

Grafica los vectores de velocidad en función del tiempo para un punto de observación seleccionado.

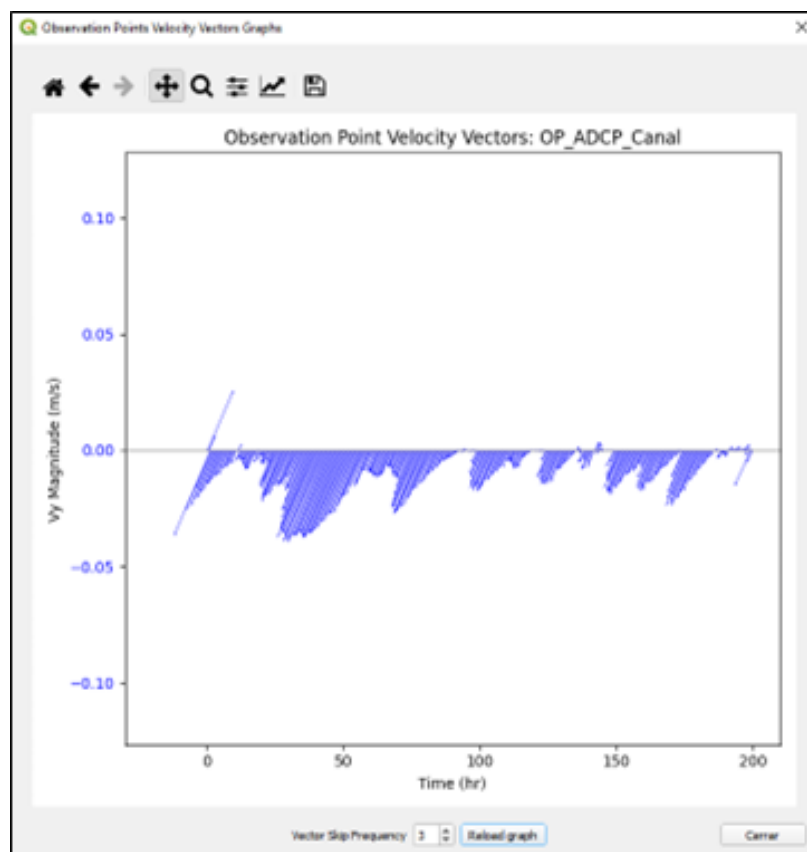


Figura 9.20 – Gráficos de vectores de velocidad de ObservationPoint

9.8.2.3 Hidrogramas de concentración de ObservationPoint

Grafica series temporales de concentración de contaminantes o fracciones de sedimentos suspendidos cuando esos módulos están habilitados.

9.8.2.4 Superposición opcional de datos medidos

Las herramientas HydroGraphs y Concentration permiten cargar datos medidos desde un archivo de texto de dos columnas (tiempo en horas, valor). Después de cargarlos, seleccione el tipo de variable (Velocity, Depth o WSE) para superponer la serie medida en el gráfico.

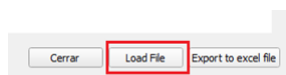


Figura 9.21 – Botón Load File

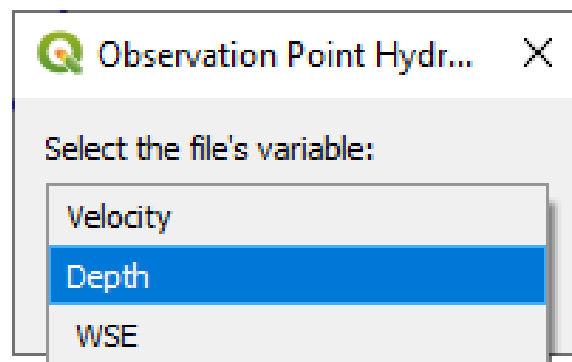


Figura 9.22 – Diálogo Select Variable

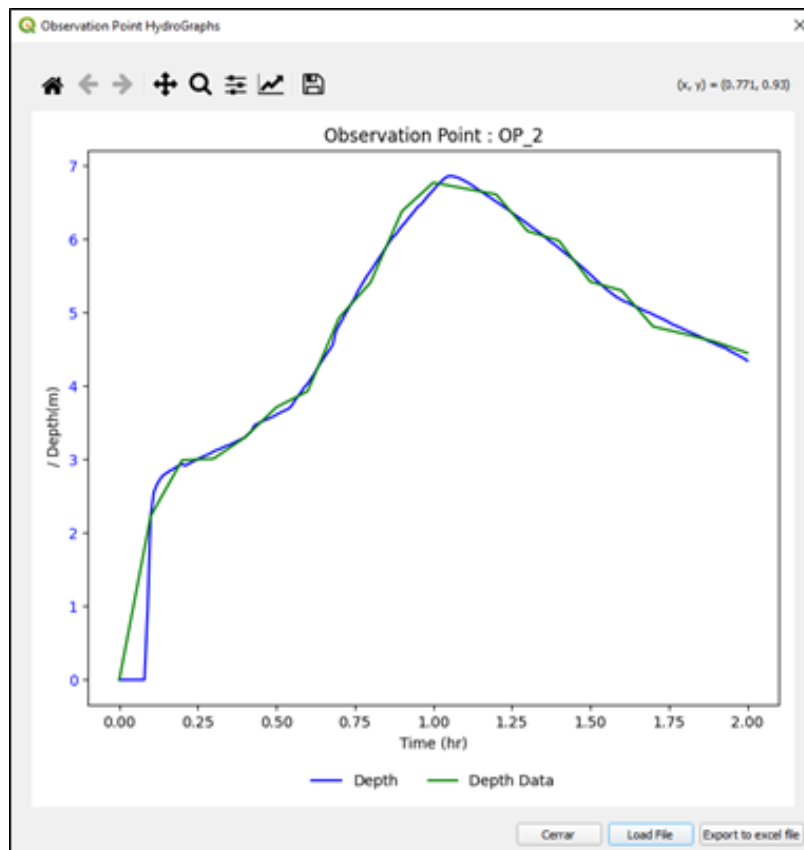


Figura 9.23 – Superposición de datos medidos

9.8.3 Flujo de trabajo

1. Haga clic derecho en la capa *ObservationPoints* y elija *Hydronia tools*.
2. Seleccione una de las tres herramientas de ObservationPoint.
3. Haga clic izquierdo en un punto de observación en el lienzo del mapa.
4. La herramienta lee el archivo de salida correspondiente y grafica la serie solicitada.
5. Haga clic derecho para salir de la herramienta.

9.8.4 Requisitos

- Capa *ObservationPoints* válida con entidades.
- Archivo de salida del modelo: RESvsT_<ID>.OUTI
- Las herramientas HydroGraphs y Concentration requieren unidades métricas (no están disponibles con unidades inglesas).

9.8.5 Detalles técnicos

- La herramienta identifica el punto de observación más cercano al punto donde se hizo clic utilizando el atributo ID de la entidad.
- Los datos se leen de archivos RESvsT_<ID>.OUTI, que contienen series temporales de velocidad, profundidad, WSE y, opcionalmente, concentraciones.
- El gráfico de vectores de velocidad muestra las componentes u y v de la velocidad a lo largo del tiempo.
- Los archivos de datos medidos deben tener dos columnas: tiempo (en horas) y valor, sin encabezado.

10

Apéndice: Referencia de atributos de capas de QGIS

10.1 Referencia de atributos de capas

Las siguientes tablas detallan los campos de atributos de las capas predeterminadas creadas por la herramienta New OilFlow2D Project y la herramienta New Template Layer Tool.

MeshDensityLine

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CellSize	Real	Tamaño objetivo del elemento de malla a lo largo de esta línea.

MeshDensityPolygon

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CellSize	Real	Tamaño objetivo del elemento de malla dentro de esta área.

MeshBreakLine

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CellSize	Real	Tamaño objetivo del elemento de malla a lo largo de esta línea de ruptura obligatoria.

MultipleDemBoundaries

Nombre del campo	Tipo	Descripción
dem_layer	String	Identificador o ruta de la capa DEM asociada con este límite.

Domain_Outline

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CellSize	Real	Especifica el tamaño de celda predeterminado para la generación de la malla dentro del dominio.

BoundaryConditions

Nombre del campo	Tipo	Descripción
BCID	String	Identificador definido por el usuario para el segmento de límite.
BCType	Integer	Tipo: 1=WSE vs Time (Free), 6=Discharge vs Time, 9=Rating Curve, 12=Normal Depth (Outflow), etc. Consulte la interfaz de usuario del complemento para ver la lista completa.
BCFileName	String	Ruta/nombre del archivo de datos asociado (por ejemplo, hidrograma o curva de gasto).

Manning N

Nombre del campo	Tipo	Descripción
ManningN	Real	Coeficiente de rugosidad de Manning isotrópico para esta área.

Manning_Nz

Nombre del campo	Tipo	Descripción
MANNNFILE	String	Ruta del archivo que define los valores anisotrópicos de Manning (n, nx, ny, ángulo).

Initial_WSE

Nombre del campo	Tipo	Descripción
InitialWSE	Real	Valor inicial de elevación de la superficie del agua para esta zona.

MaximumErosionDepth

Nombre del campo	Tipo	Descripción
MAXERODEPT	Real	Profundidad máxima de erosión permitida en esta zona.

Infiltration

Nombre del campo	Tipo	Descripción
INFILFILE	String	Ruta del archivo que define los parámetros de infiltración para esta zona.

RainEvap

Nombre del campo	Tipo	Descripción
RAINEVFILE	String	Ruta del archivo que define las tasas de precipitación/evaporación para esta zona.

Wind

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CD	Real	Coefficiente de arrastre del viento.
AIRDENSITY	Real	Densidad del aire.
WINDFILE	String	Ruta del archivo que contiene las series temporales de velocidad y dirección del viento.

Bridges

Nombre del campo	Tipo	Descripción
BRIDGEID	String	Identificador único del puente.
LELEM	Integer	Número de elementos abarcados por la representación del puente.
BRIDGEFILE	String	Ruta del archivo que define la geometría/propiedades del puente.
ZUPPER	Real	Elevación del intradós del tablero del puente (parte inferior).
DECK	Real	Espesor del tablero del puente.

Gates

Nombre del campo	Tipo	Descripción
GATEID	String	Identificador único de la compuerta.

Nombre del campo	Tipo	Descripción
LELEM	Integer	Número de elementos abarcados por la representación de la compuerta.
GATEFILE	String	Ruta del archivo que define las reglas de operación de la compuerta (tiempo frente a abertura).
CRESTELEV	Real	Elevación del umbral/cresta de la compuerta.
GHEIGHT	Real	Altura de la abertura de la compuerta cuando está completamente abierta.
GATECD	Real	Coeficiente de gasto de la compuerta.

Culverts

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CULVERTID	String	Identificador único de la alcantarilla.
CULVERTYPE	Integer	Tipo que define la forma de la alcantarilla y el método de cálculo hidráulico (por ejemplo, 1=Rectangular, 2=Circular). Consulte la interfaz de usuario del complemento para ver la lista completa.
CULVERTFIL	String	Ruta del archivo de la curva de gasto (si CULVERTYPE=0).
Nb	Integer	Número de conductos idénticos.
Ke	Real	Coeficiente de pérdida en la entrada.
nc	Real	n de Manning para el conducto de la alcantarilla.
KP	Real	Coeficiente utilizado en la ecuación de FHWA.
M	Real	Coeficiente utilizado en la ecuación de FHWA.
Cp	Real	Coeficiente utilizado en la ecuación de FHWA.
Y	Real	Coeficiente utilizado en la ecuación de FHWA.
m1	Real	Coeficiente utilizado en la ecuación de FHWA (0.7 o -0.5).
Hb	Real	Altura de la alcantarilla tipo cajón.
Base	Real	Ancho de la base de la alcantarilla tipo cajón.
Dc	Real	Diámetro de la alcantarilla circular.
INVERT_Z1	Real	Elevación de la solera en el extremo aguas arriba.
INVERT_Z2	Real	Elevación de la solera en el extremo aguas abajo.

Weirs

Nombre del campo	Tipo	Descripción
WEIR_ID	String	Identificador único del vertedero.
WEIRCD	Real	Coeficiente de gasto del vertedero.
WCRESTELEV	String	Ruta del archivo que define el perfil de elevación de la cresta del vertedero o un valor constante.

Nombre del campo	Tipo	Descripción
LELEM	Real	Número de elementos abarcados por la representación del vertedero.

DamBreach

Nombre del campo	Tipo	Descripción
DAMID	String	Identificador único del segmento de presa/rotura.
DAMFILE	String	Ruta del archivo que define los parámetros prescritos de la rotura (si iFailure=1).
L_CENTER	Real	Ubicación del centro de la rotura a lo largo de la línea de la presa.
Z_CREST	Real	Elevación inicial de la cresta de la presa.
BREACHANG	Real	Ángulo de los taludes laterales de la rotura.
BREACHCD	Real	Coefficiente de gasto del flujo de la rotura.
LELEM	Real	Número de elementos abarcados por la representación de la presa.
iFailure	Integer	Modo de fallo: 1=Prescribed, 2=Overtopping, 3=Piping.
D50	Real	Tamaño medio de grano del material de la presa (para modos de erosión).
Tau_c	Real	Esfuerzo cortante crítico (para modos de erosión).
K_sm	Real	Coefficiente (para modos de erosión).
T_initial	Real	Tiempo de inicio de la rotura (para modos de erosión).
GS	Real	Gravedad específica del material de la presa (para modos de erosión).
Porosity	Real	Porosidad del material de la presa (para modos de erosión).
kd	Real	Coefficiente de erosionabilidad (para modos de erosión).
Zb0	Real	Elevación inicial del fondo de la rotura (para modos de erosión).
C	Real	Coefficiente (para modos de erosión).
cWidth	Real	Ancho de la cresta de la presa.
uSlope	Real	Talud aguas arriba de la presa.
dSlope	Real	Talud aguas abajo de la presa.

Sources_Sinks

Nombre del campo	Tipo	Descripción
SOURCEID	String	Identificador único de la fuente/sumidero.
SOURCETYPE	Integer	Tipo: 1=Discharge vs Time, 2=Rating Curve (Depth vs Q).

Nombre del campo	Tipo	Descripción
FILENAME	String	Ruta del archivo de datos asociado (hidrograma o curva de gasto).

InitialConcentrations

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CONCENTFIL	String	Ruta del archivo que define los valores de concentración inicial para esta zona.

Internal_Rating_Table

Nombre del campo	Tipo	Descripción
IRT_ID	String	Identificador único de la ubicación de la tabla de calibración interna.
IRT_BCType	Integer	Tipo de condición de contorno (normalmente 19 para Stage vs Discharge).
IRTFileName	String	Ruta del archivo que contiene los datos de nivel-caudal.
CellSize	Real	Parámetro de tamaño de celda relacionado con la representación del límite interno.

Piers

Nombre del campo	Tipo	Descripción
PIERID	String	Identificador único de la pila.
ICOMP	Integer	Método de cálculo: 1=Complex piers, 2=HEC-18, 3=Coarse Bed, 4=Cohesive Materials.
ALFA	Real	Ángulo de ataque (flujo con respecto a la alineación de la pila).
ISHAPE	Integer	Forma de la pila: 1=Square Nose, 2=Round Nose, 3=Cylindrical, 4=Sharp Nose, 5=Group of Cylinders.
PIER_L	Real	Longitud de la pila paralela al flujo.
PIER_A	Real	Ancho de la pila perpendicular al flujo.
IBEDCO	Integer	Condición del lecho: 1=Clear-Water Scour, 2=Plane bed and Antidune flow, 3=Small Dunes, 4=Medium Dunes, 5=Large Dunes.
D50	Real	Tamaño medio de grano del material del lecho.
D84	Real	Tamaño de grano para el que el 84 % del material del lecho es más fino.
SS	Real	Gravedad específica del sedimento.
SW	Real	Peso específico del agua.
THETA	Real	Parámetro crítico de Shields.

Nombre del campo	Tipo	Descripción
VC	Real	Velocidad crítica para el inicio del movimiento.
CD	Real	Coeficiente de arrastre de la pila.

Abutments

Nombre del campo	Tipo	Descripción
ABUTID	String	Identificador único del estribo.
IABUTMENT	Integer	Tipo de estribo: 1=Spill-through, 2=Vertical wall with wind walls.
IXSECTION	Integer	Tipo de sección transversal: 1=Bridge Section, 2=Upstream Section.
D50	Real	Tamaño medio de grano del material del lecho.
SW	Real	Peso específico del agua.

OilSpills

Nombre del campo	Tipo	Descripción
IDSPILLSTE	String	Identificador único de la fuente/ubicación del derrame.
WDENSITY	Real	Densidad del agua.
COORD_X	Real	Coordenada X de la ubicación del derrame.
COORD_Y	Real	Coordenada Y de la ubicación del derrame.
COORD_Z	Real	Coordenada Z (elevación) de la ubicación del derrame.
NPARCELS	Integer	Número de parcelas liberadas por paso de tiempo para este derrame.
OILDENSITY	Real	Densidad del petróleo derramado.
OILVISCOS	Real	Viscosidad del petróleo derramado.
INITIALST	Real	Tiempo inicial (horas) en que comienza el derrame.
DISP_L	Real	Coeficiente de dispersión longitudinal.
DISP_T	Real	Coeficiente de dispersión transversal.
DISP_V	Real	Coeficiente de dispersión vertical.
HYDROGFILE	String	Ruta del archivo que define el hidrograma del derrame (volumen frente a tiempo).
s_bottom	Boolean	Indicador para activar la interacción con el fondo.
s_shore	Boolean	Indicador para activar la interacción con la línea de costa.
s_dispapp	Boolean	Indicador relacionado con los efectos de la aplicación de dispersante.
s_vegtrapp	Boolean	Indicador para activar la retención por la vegetación.

Shorelines

Nombre del campo	Tipo	Descripción
IDTYPE	Integer	Tipo de línea de costa (por ejemplo, 1=Rocky cliffs, 2=Sand beaches, etc. Consulte la interfaz de usuario del complemento para ver la lista completa).

InitialBedFractions

Nombre del campo	Tipo	Descripción
CONCENTFIL	String	Ruta del archivo que define los valores iniciales de fracción de sedimento del lecho para esta zona.

SpillBooms

Nombre del campo	Tipo	Descripción
BOOMID	String	Identificador único de la barrera de contención de derrames.
BOOMTYPE	Integer	Tipo de barrera (por ejemplo, 1=Curtain, 2=Fence, 3=Sorbent, 4=Bubble). Consulte la interfaz de usuario del complemento para ver la lista completa.
SKIRTHEIGH	Real	Altura de faldón de la barrera.
POILLOSS	Real	Porcentaje de pérdida de petróleo a través de la barrera.
VU	Real	Componente de velocidad de la barrera en la dirección U.
VV	Real	Componente de velocidad de la barrera en la dirección V.

SpillPaths

Nombre del campo	Tipo	Descripción
IDSPILLSTE	String	Identificador único de la fuente/ubicación del derrame asociada con esta trayectoria.
WDENSITY	Real	Densidad del agua.
NPARCELS	Integer	Número de parcelas liberadas por paso de tiempo a lo largo de esta trayectoria.
OILDENSITY	Real	Densidad del petróleo derramado.
OILVISCOS	Real	Viscosidad del petróleo derramado.
INITIALST	Real	Tiempo inicial (horas) en que comienza el derrame.
DISP_L	Real	Coeficiente de dispersión longitudinal.
DISP_T	Real	Coeficiente de dispersión transversal.
DISP_V	Real	Coeficiente de dispersión vertical.

Nombre del campo	Tipo	Descripción
HYDROGFILE	String	Ruta del archivo que define el hidrograma del derrame (volumen frente a tiempo).

OilPipelines

Nombre del campo	Tipo	Descripción
OPLID	String	Identificador único del segmento de oleoducto.
OPLFILE	String	Ruta del archivo que contiene las propiedades o datos detallados del oleoducto.

OilPipeLineBoundCond

Nombre del campo	Tipo	Descripción
OPLBCID	String	Identificador único del punto de condición de contorno del oleoducto.
OPLBCTYPE	Integer	Tipo de condición de contorno (por ejemplo, tasa de fuga, presión).
OPLBCFILE	String	Ruta del archivo que contiene los datos de series temporales para la condición de contorno.

OilRetDepth

Nombre del campo	Tipo	Descripción
RETDEPFIL	String	Ruta del archivo que define los parámetros de profundidad de retención de petróleo para esta zona.

VegTrapp

Nombre del campo	Tipo	Descripción
VEGTRAPFIL	String	Ruta del archivo que define los parámetros de retención por vegetación para esta zona.

CrossSections

Nombre del campo	Tipo	Descripción
XSECID	String	Identificador único de la línea de sección transversal.
ND_CS	Integer	Número de puntos de discretización a lo largo de la sección transversal para la salida.

Profiles

Nombre del campo	Tipo	Descripción
PROFILEID	String	Identificador único de la línea de perfil.
ND_PR	Integer	Número de puntos de discretización a lo largo de la línea de perfil para la salida.

ObservationPoints

Nombre del campo	Tipo	Descripción
ObsID	String	Identificador único del punto de observación.