

# Revisión de la Guía Metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife

GMv18



Ponente: Guillermo Santana González

Lugar: Slón de Actos del MUNA

Fecha: 25 de Junio 2019



## ¿Qué es la Guía?

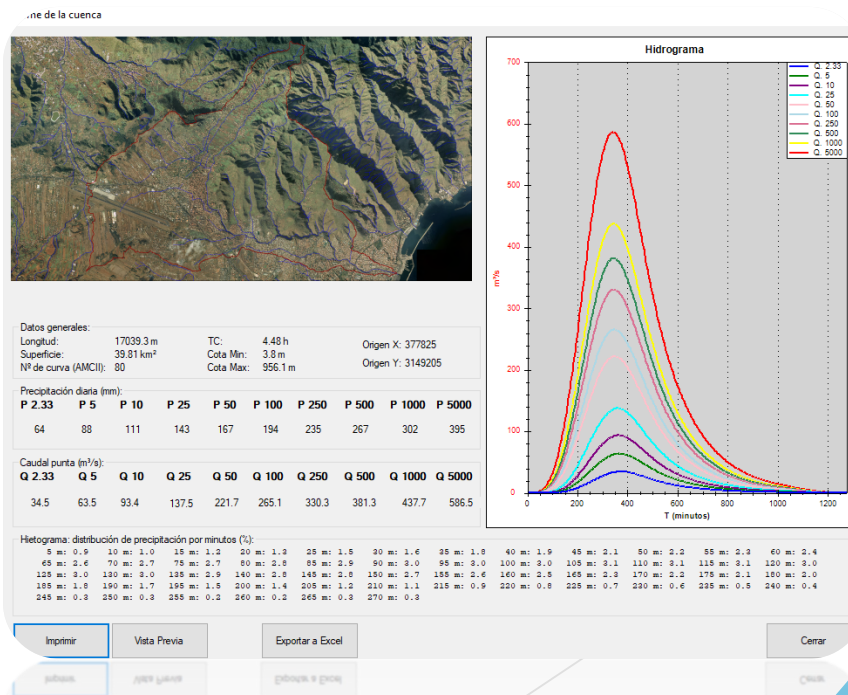
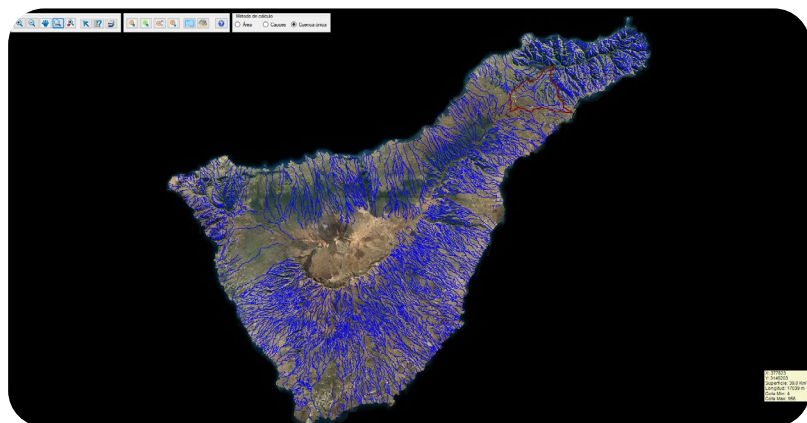


La Guía es una aplicación informática que implementa una metodología hidrometeorológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife.

Permite calcular los caudales para diferentes periodos de retorno en cualquier punto dentro y fuera de la red hidrográfica.



Es una herramienta de ayuda.





Introducción



Esquema  
hidrológico



Actualización



Futuro

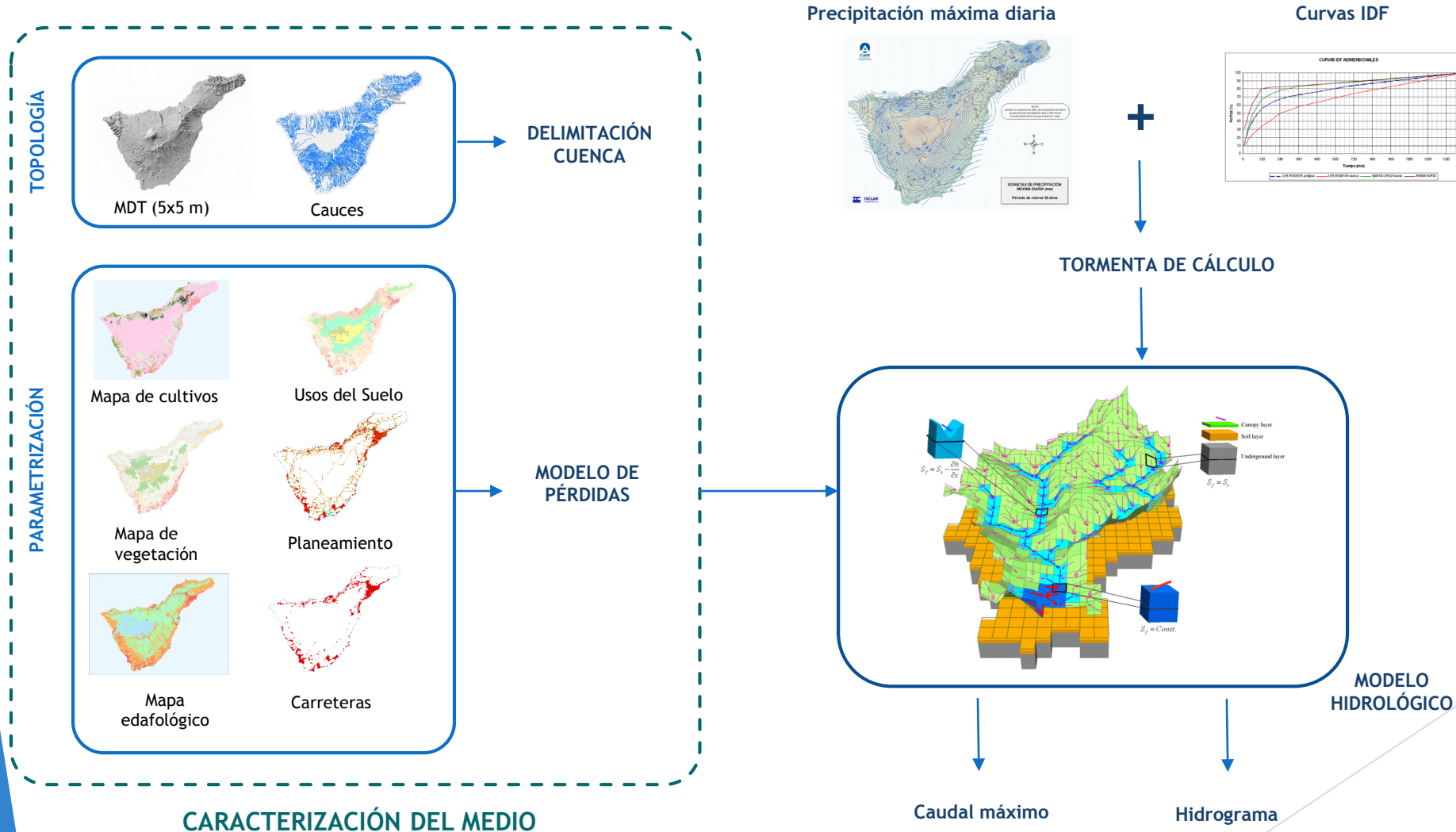


## Evolución de la Guía



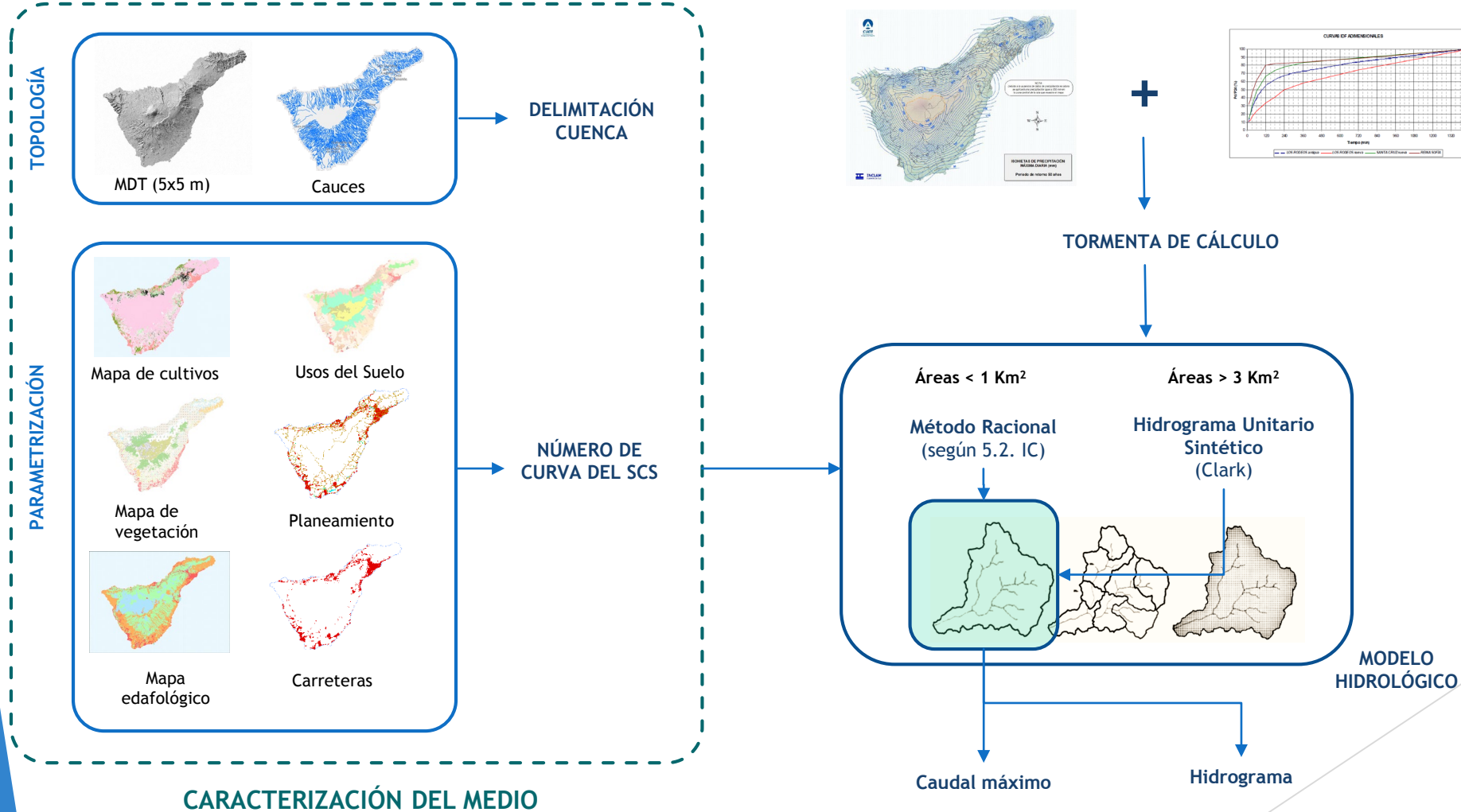


## ¿Cómo calcula la Guía los caudales extremos?





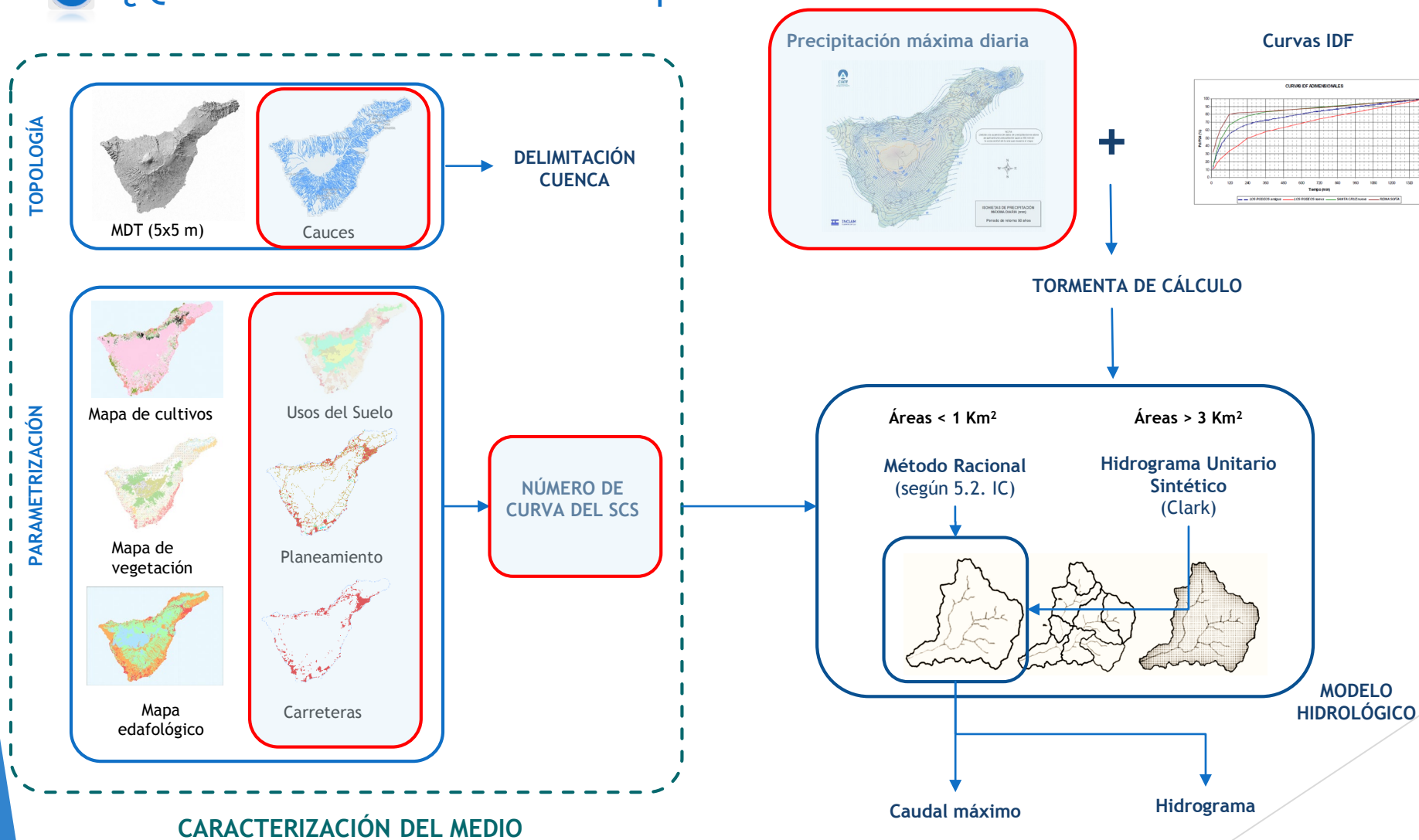
## ¿Cómo calcula la Guía los caudales extremos?







## ¿Qué se ha actualizado en el esquema?





## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Trabajos desarrollados en el apartado

La actualización busca sustituir las capas pluviométricas presentes en la Guía por otras puestas al día de acuerdo con los datos disponibles. El proceso exige desarrollar las tareas siguientes:

- Recopilación de datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y Agrocabildo desde 2007, último año recogido en la Guía del 2009.
- Selección de estaciones pluviométricas
- Ajustes a distribuciones extremales
- Ajuste de líneas isohietas con los resultados de los ajustes
- Generación de las capas raster de precipitación máxima de la Guía para períodos de retorno 2.33, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 5000 años





## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Recopilación de datos



7044 años de precipitaciones máximas diarias mes a mes correspondientes a **390 estaciones pluviométricas.**



382 años de precipitaciones máximas diarias mes a mes correspondientes a **27 estaciones pluviométricas.**

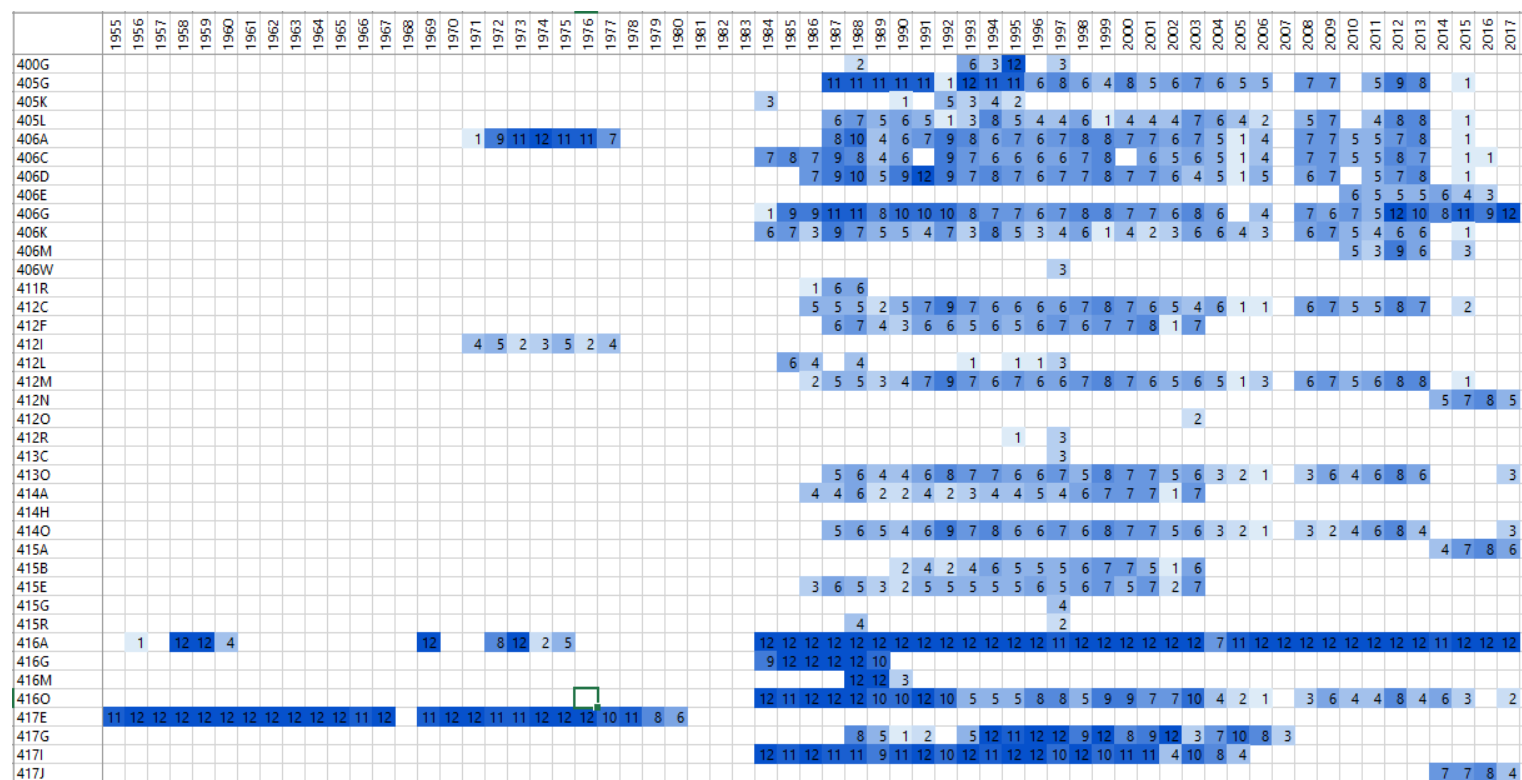
Hay que destacar el hecho positivo de que se manejan series que terminan con el año natural 2017, lo que supone un incremento de longitud de 15 años en relación con las del estudio inicial realizado en 2002.





## Actualización de las capas de pluviometría extrema

## Selección de estaciones pluviométricas



Vista parcial de cronograma de disponibilidad de datos (las cifras indican el nº de meses con dato en el año)



## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Selección de estaciones pluviométricas

Se ha considerado que el proceso de ajuste a distribuciones extremas se aplica exclusivamente a las series temporales con:

**Registro temporal superior a 15 años completos**



**118 estaciones**



**17 estaciones**



## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Ajuste a Distribuciones Extremales

135 estaciones

Distribución extremal de Gumbel

- ✓ Es la más empleada en todo el mundo debido a su sencillez.
- ✓ Es la más apropiada cuando los datos se ajustan a una distribución normal o exponencial.

Distribución extremal SQRT-ET max

- ✓ Da mejores resultados que la de Gumbel cuando los valores máximos presentan una gran variación
- ✓ Distribución estándar en España para el análisis de precipitación extrema.

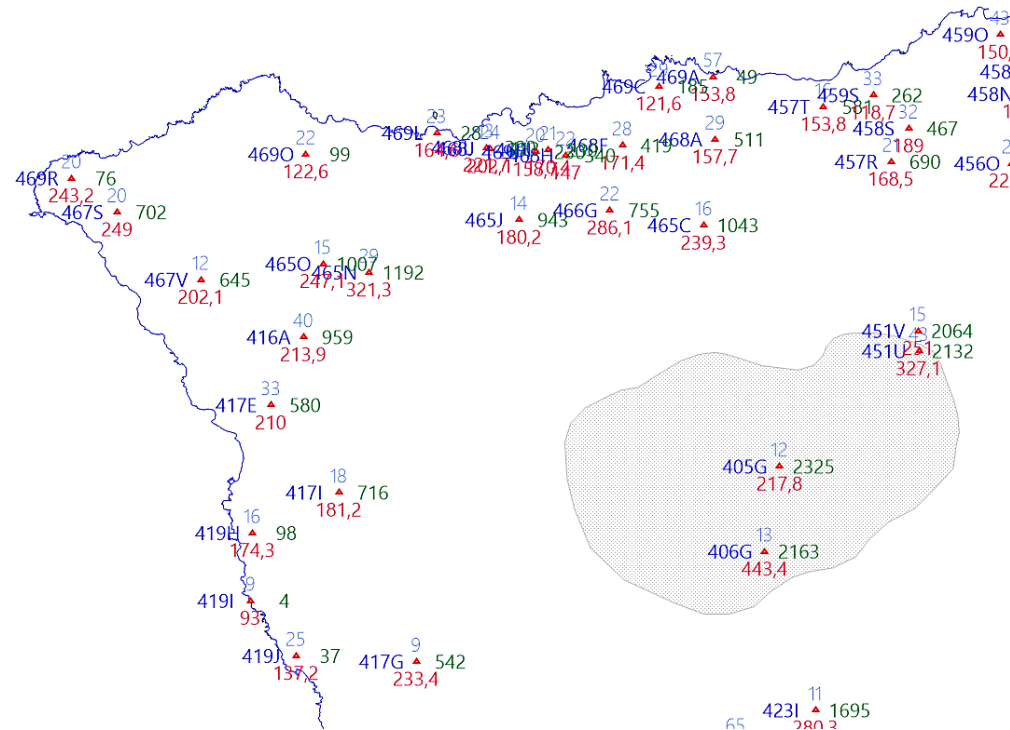




## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Cálculo de líneas isohietas máximas

Los resultados de los ajustes SQRT-ET max se emplearon para obtener isóneas de precipitación máxima diaria en la isla para períodos de retorno 2.33, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 5000 años.

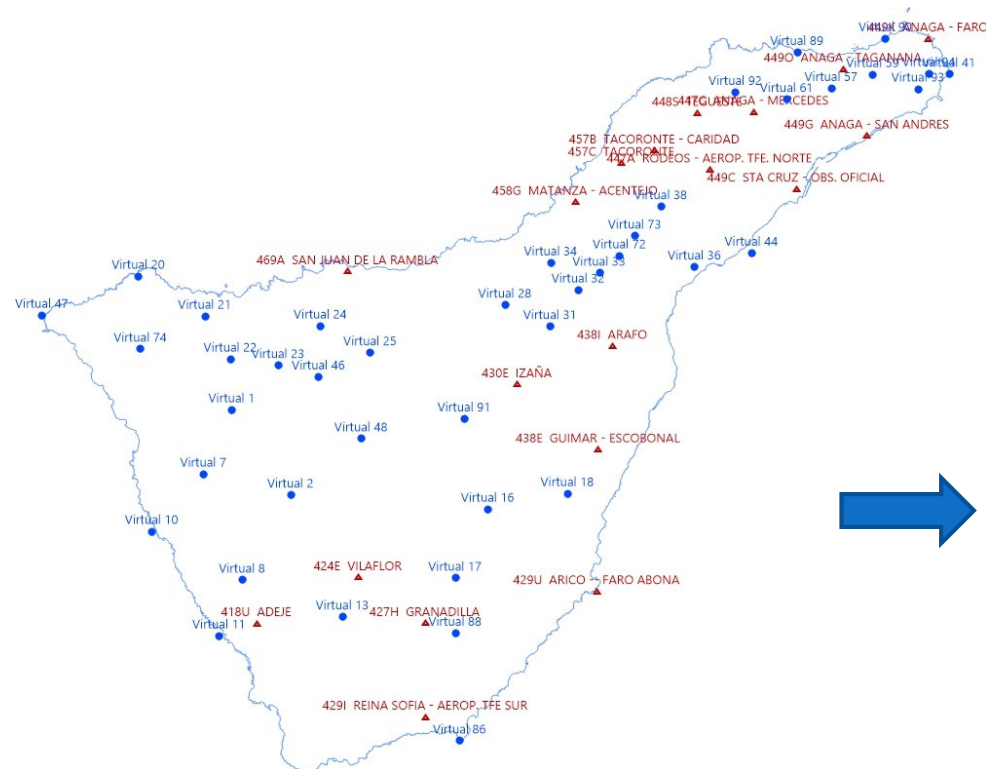


Puntos de ajuste en extremo NO de la isla. (Azul: código estación, rojo: valor ajusta T100, en verde: cota topográfica, en azul claro: longitud de la serie de datos)



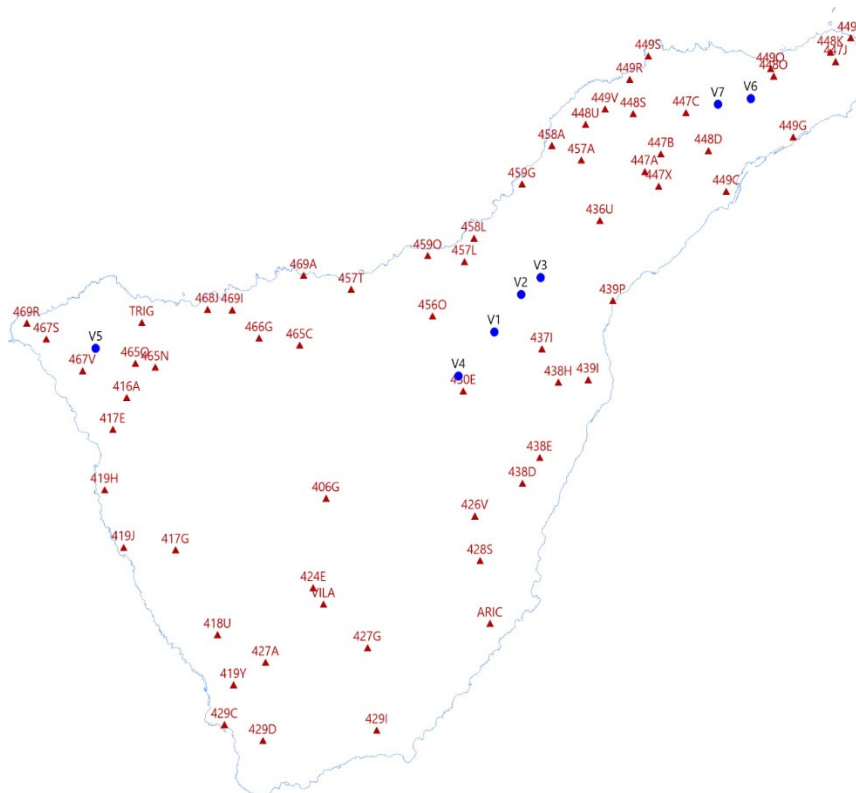
## Actualización de las capas de pluviometría extrema

### Cálculo de líneas iohietas máximas



GMv09

25 pluviómetro reales  
62 pluviómetros virtuales (extrapolados)



**GMv18**

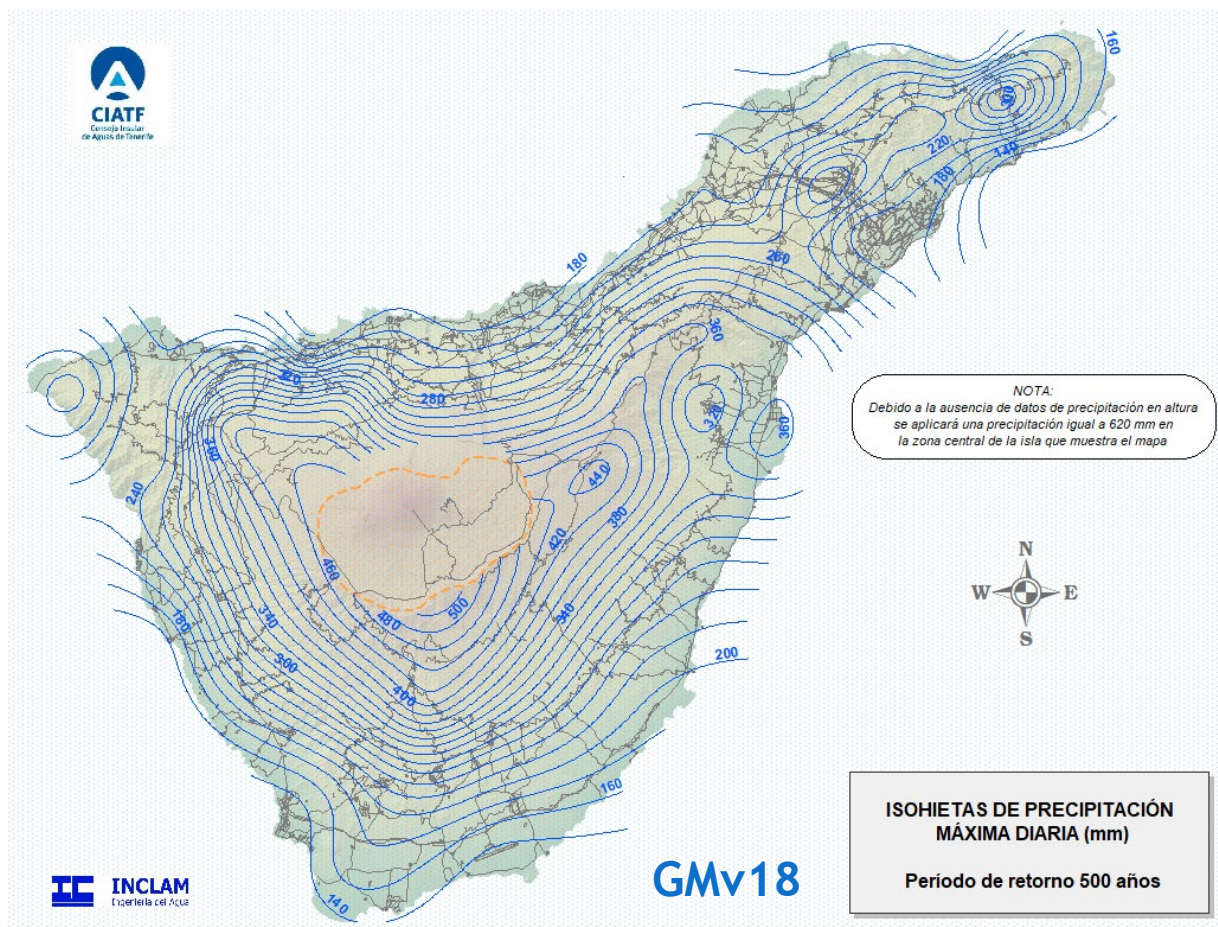
62 pluviómetro reales  
7 pluviómetros virtuales (extrapolados)





## Actualización de las capas de pluviometría extrema

Cálculo de líneas isohietas máximas







Introducción



Esquema  
hidrológico



Actualización

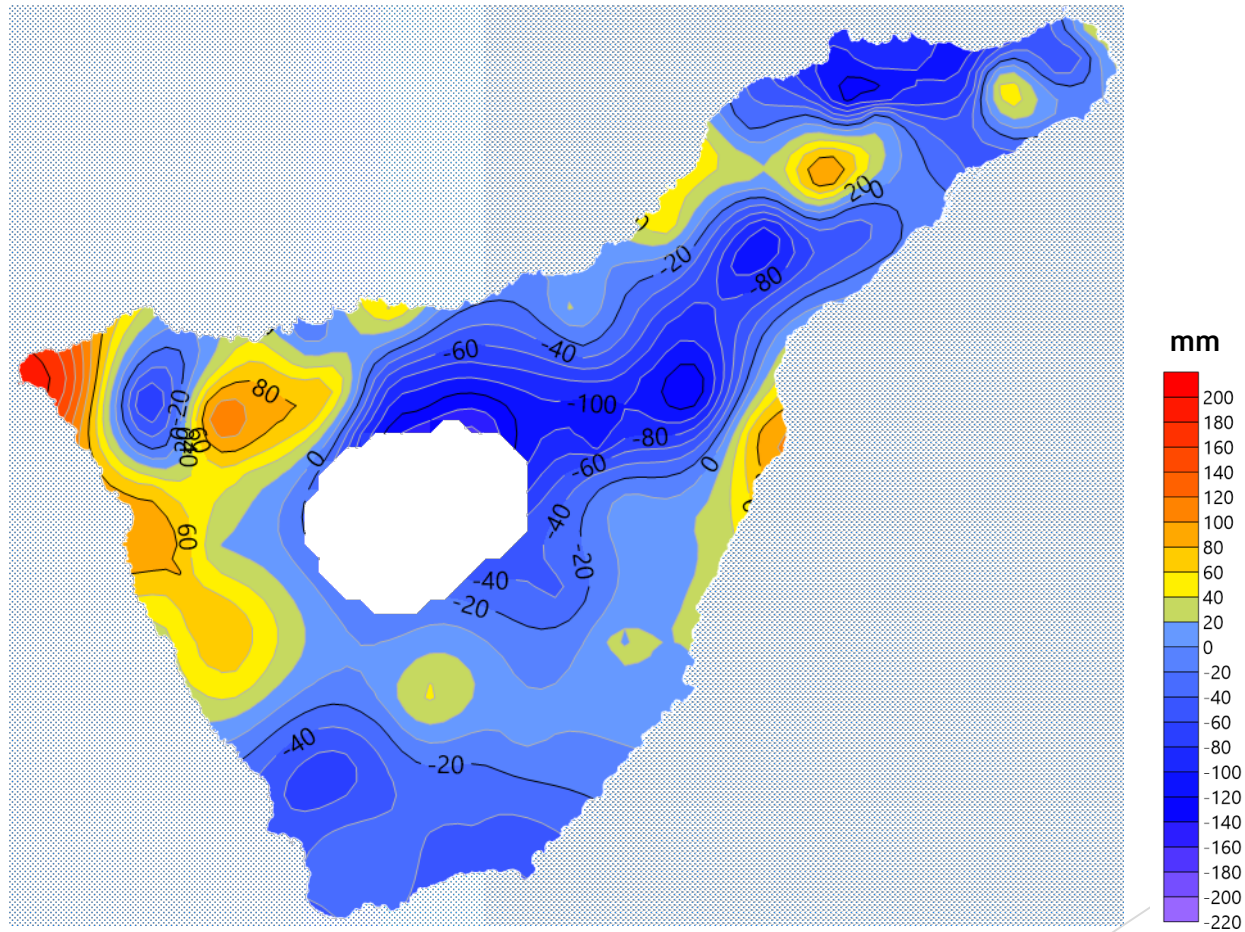


Futuro



## Actualización de las capas de pluviometría extrema

Comparativa Isolíneas GMv09 y GMv18 para T=500 años

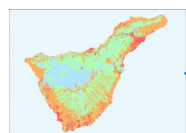






## Actualización de las capas del número de curva del SCS

Asignación de las categorías del SCS y las agrupaciones definidas en la Guía



Mapa  
edafológico

Grupo  
Hidrológico  
del Suelo

Agrupaciones definidas  
según las capas de  
información

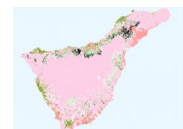
Nº	A	B	C	D	USO DE SUELO	PRÁCTICAS DE CULTIVO	CONDICIÓN HIDROLÓGICA	Código General	Agrupación
2	76	85	30	33	Barbecho	Cubierto con residuos de cultivos	Pobre	16	Erial
3	74	83	88	30			Buena		
14	65	73	79	81	Cultivos en hilera	Curva nivel y terrazado + cubierto con residuos de cultivos	Pobre	9	Cultivos permanentes: viñas o frutales
15	61	70	77	80			Buena		
20	63	74	82	85	Grano pequeño o cereales de invierno	Curvas de nivel	Pobre	15	Cereales, Leguminosas o Pastizales
21	61	73	81	84			Buena		
28	66	77	85	89	Cultivos de siembra muy próxima siguiendo la máxima pendiente o cultivos de siembra		Pobre	13	Cultivos anuales: hortalizas de autocosecho
29	58	72	81	85			Buena		
38	48	67	77	83	Zonas de matorral con algo de vegetación herbácea		Mala	1	Matorral
39	42	60	73	80			Pobre		
40	34	52	69	76			Media		
41	30	48	65	73	Bosques		Buena	5	Pinar
45	45	66	77	83			Mala		
46	40	63	74	81			Pobre		
47	35	59	72	78			Media		
48	30	55	70	77	Áreas con cobertura herbácea < 50%		Buena	8	Bosques o arbustadas
51	56	74	81	87			Mala		
52	51	69	78	84			Pobre		
53	45	65	76	82			Media		
54	39	61	74	80	Áreas con cobertura herbácea > 75 %		Buena	4	Herbazal
55	38	38	38	38	Áreas impermeables (parkings, tejados, aceras, ...)			20,21,26,27	Áreas urbanas, Áreas de urbanización densa, Infraestructuras portuarias, Infraestructuras aeroportuarias
56	38	38	38	38	Calles y carreteras pavimentadas; drenajes de evacuación de lluvia			17,30	Infraestructura viaria, urbano o viales
57	83	83	32	33	Áreas pavimentadas; acequias			22	Áreas de urbanización a lo largo de viales
58	76	85	83	91	Gravos			28	Áreas de extracción de materiales
59	72	82	87	89	Basuras			29	Vertederos y escombreras
62	83	32	34	35	Zonas comerciales y de negocios		85	24, 25	Áreas industriales, Áreas comerciales
64	77	85	30	92	Z residenciales edificación media 5000 m <sup>2</sup>		65	11	Áreas de urbanización dispersa

Fuente de información	Capa temática	Código			Descripción
		General	Local	Global	
Botánica (2000) Universidad La Laguna	VEGETACIÓN	1	1	1	Matorral
		2	1	2	Pinar
		3	1	3	Vegetación arbustiva
		4	1	4	Vegetación herbácea
		5	1	5	Pinar
		6	1	6	Vegetación arbustiva
		7	1	7	Vegetación herbácea
		8	1	8	Vegetación arbustiva
		9	1	9	Vegetación herbácea
		10	1	10	Vegetación arbustiva
Mapa de Cultivos (2000) Gobierno de Canarias	CULTIVOS	11	1	11	Cultivos permanentes: viñas o frutales
		12	1	12	Cultivos anuales: hortalizas de autocosecho
		13	1	13	Cultivos permanentes: viñas o frutales
		14	1	14	Cultivos permanentes: viñas o frutales
		15	1	15	Cereales, Leguminosas o Pastizales
		16	1	16	Cereales, Leguminosas o Pastizales
		17	1	17	Cereales, Leguminosas o Pastizales
		18	1	18	Cereales, Leguminosas o Pastizales
		19	1	19	Cereales, Leguminosas o Pastizales
		20	1	20	Cereales, Leguminosas o Pastizales
PDI	Infraestructuras	21	1	21	Áreas urbanas
		22	1	22	Áreas urbanas
		23	1	23	Áreas urbanas
		24	1	24	Áreas urbanas
		25	1	25	Áreas urbanas
		26	1	26	Áreas urbanas
		27	1	27	Áreas urbanas
		28	1	28	Áreas urbanas
		29	1	29	Áreas urbanas
		30	1	30	Áreas urbanas
Códigos territoriales	Uso del suelo (uso suelo)	31	1	31	Áreas urbanas
		32	1	32	Áreas urbanas
		33	1	33	Áreas urbanas
		34	1	34	Áreas urbanas
		35	1	35	Áreas urbanas
		36	1	36	Áreas urbanas
		37	1	37	Áreas urbanas
		38	1	38	Áreas urbanas
		39	1	39	Áreas urbanas
		40	1	40	Áreas urbanas
PDI	Infraestructuras	41	1	41	Áreas urbanas
		42	1	42	Áreas urbanas
		43	1	43	Áreas urbanas
		44	1	44	Áreas urbanas
		45	1	45	Áreas urbanas
		46	1	46	Áreas urbanas
		47	1	47	Áreas urbanas
		48	1	48	Áreas urbanas
		49	1	49	Áreas urbanas
		50	1	50	Áreas urbanas
Códigos territoriales	Uso del suelo (uso suelo)	51	1	51	Áreas urbanas
		52	1	52	Áreas urbanas
		53	1	53	Áreas urbanas
		54	1	54	Áreas urbanas
		55	1	55	Áreas urbanas
		56	1	56	Áreas urbanas
		57	1	57	Áreas urbanas
		58	1	58	Áreas urbanas
		59	1	59	Áreas urbanas
		60	1	60	Áreas urbanas
PDI	Infraestructuras	61	1	61	Áreas urbanas
		62	1	62	Áreas urbanas
		63	1	63	Áreas urbanas
		64	1	64	Áreas urbanas
		65	1	65	Áreas urbanas
		66	1	66	Áreas urbanas
		67	1	67	Áreas urbanas
		68	1	68	Áreas urbanas
		69	1	69	Áreas urbanas
		70	1	70	Áreas urbanas
Códigos territoriales	Uso del suelo (uso suelo)	71	1	71	Áreas urbanas
		72	1	72	Áreas urbanas
		73	1	73	Áreas urbanas
		74	1	74	Áreas urbanas
		75	1	75	Áreas urbanas
		76	1	76	Áreas urbanas
		77	1	77	Áreas urbanas
		78	1	78	Áreas urbanas
		79	1	79	Áreas urbanas
		80	1	80	Áreas urbanas
PDI	Infraestructuras	81	1	81	Áreas urbanas
		82	1	82	Áreas urbanas
		83	1	83	Áreas urbanas
		84	1	84	Áreas urbanas
		85	1	85	Áreas urbanas
		86	1	86	Áreas urbanas
		87	1	87	Áreas urbanas
		88	1	88	Áreas urbanas
		89	1	89	Áreas urbanas
		90	1	90	Áreas urbanas
Códigos territoriales	Uso del suelo (uso suelo)	91	1	91	Áreas urbanas
		92	1	92	Áreas urbanas
		93	1	93	Áreas urbanas
		94	1	94	Áreas urbanas
		95	1	95	Áreas urbanas
		96	1	96	Áreas urbanas
		97	1	97	Áreas urbanas
		98	1	98	Áreas urbanas
		99	1	99	Áreas urbanas
		100	1	100	Áreas urbanas

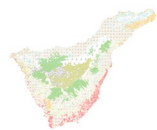


## Actualización de las capas del número de curva del SCS

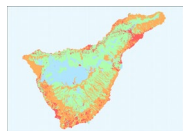
### Datos de partida



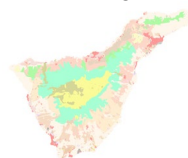
Mapa de cultivos



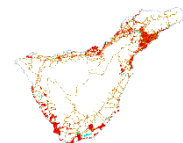
Mapa de  
vegetación



Mapa  
edafológico



Usos del Suelo



Planeamiento



Carreteras

Capas actualizadas

Resumiendo la información recibida, se ha comprobado que **los únicos cambios que afectan a la capa de urbanismo son los que contiene la nueva capa de Planificación Urbanística.**

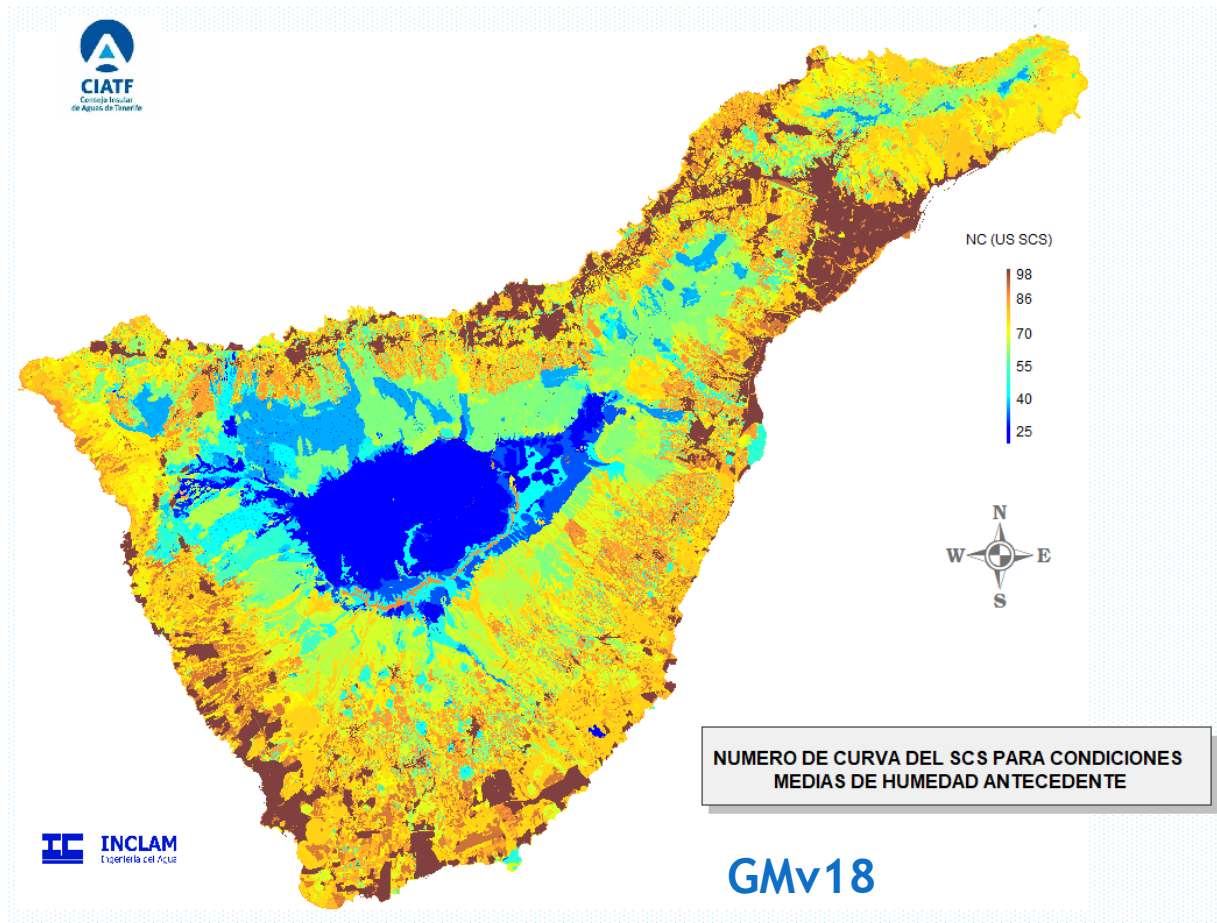
Hay que destacar que, como se desconoce la distribución y características futuras de los suelos de las zonas urbanizables, se han considerado estas como grandes superficies de suelo urbano con características de máxima facilidad para la escorrentía. Como consecuencia, los caudales obtenidos en las zonas donde la componente urbana sea importante serán superiores a los de la Guía de 2009.





## Actualización de las capas del número de curva del SCS

Nueva capa del número de curva





Introducción



Esquema  
hidrológico



Actualización

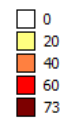
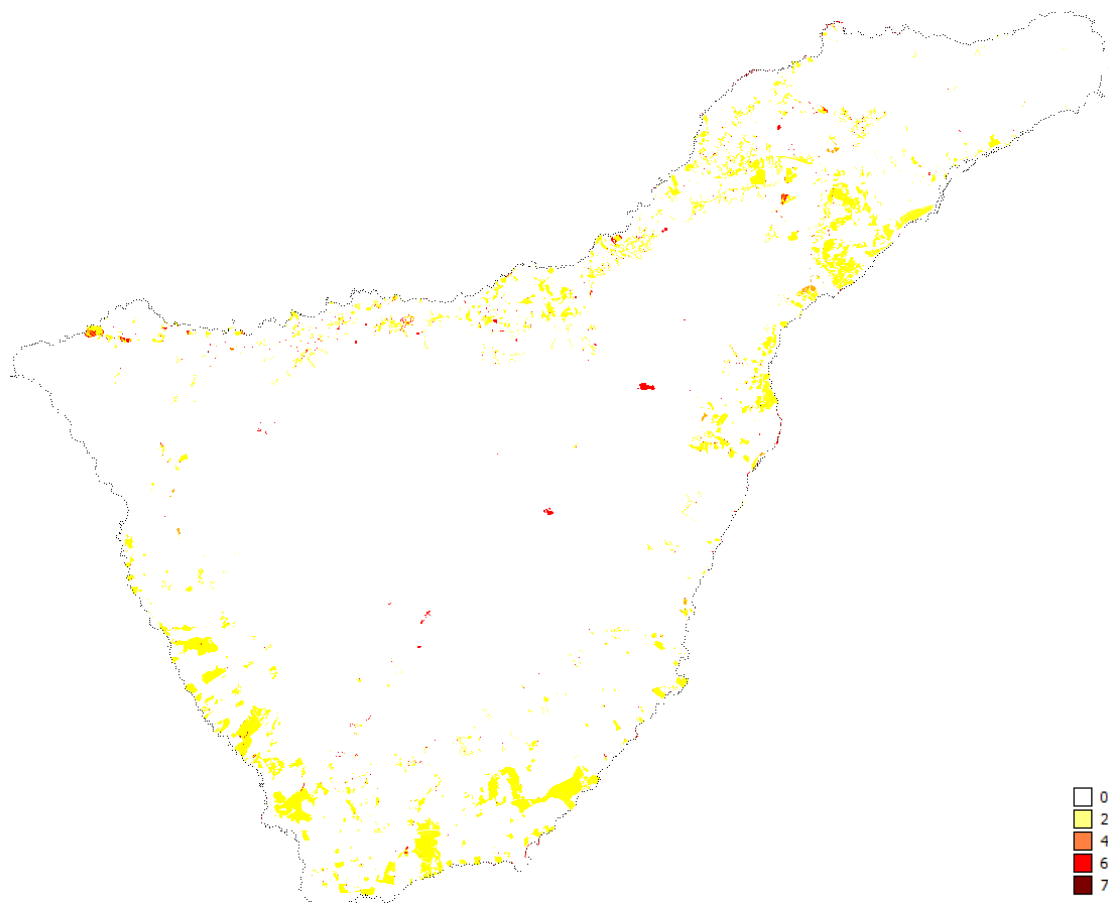


Futuro



## Actualización de las capas del número de curva del SCS

Comparativa Isolíneas GMv09 y GMv18







Introducción



Esquema  
hidrológico



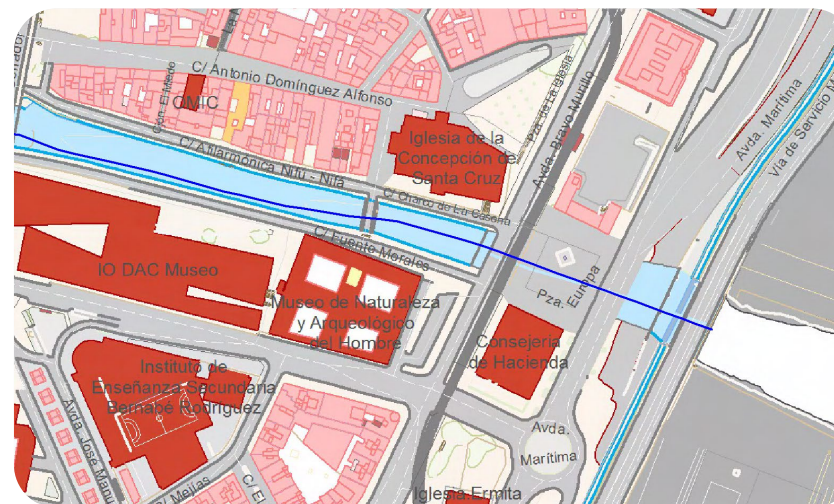
Actualización



Futuro

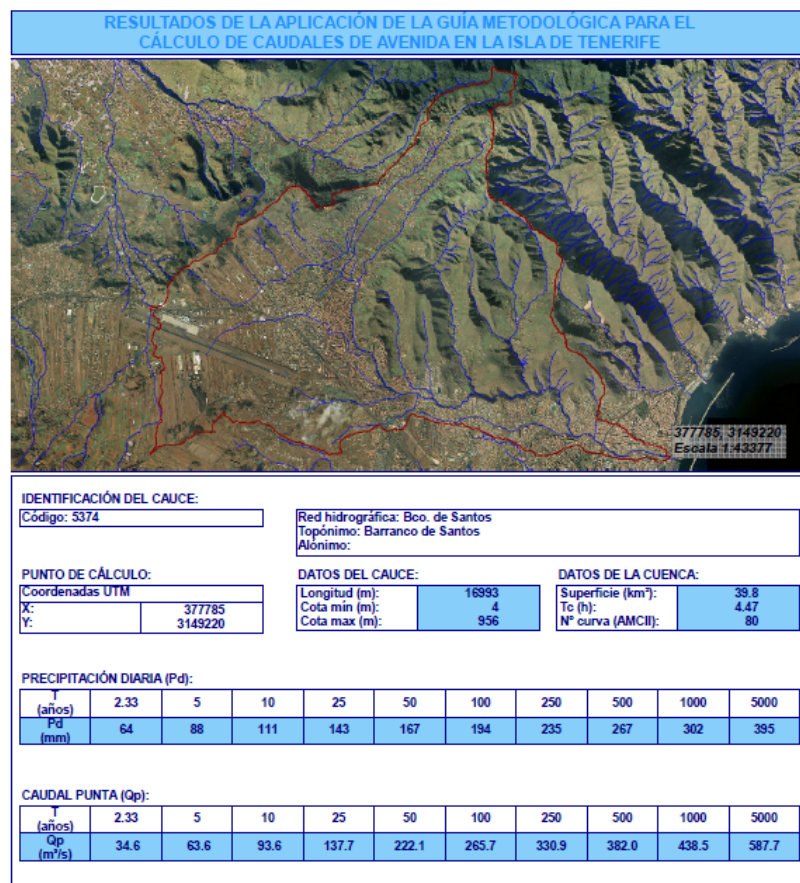


Nuevo aspecto



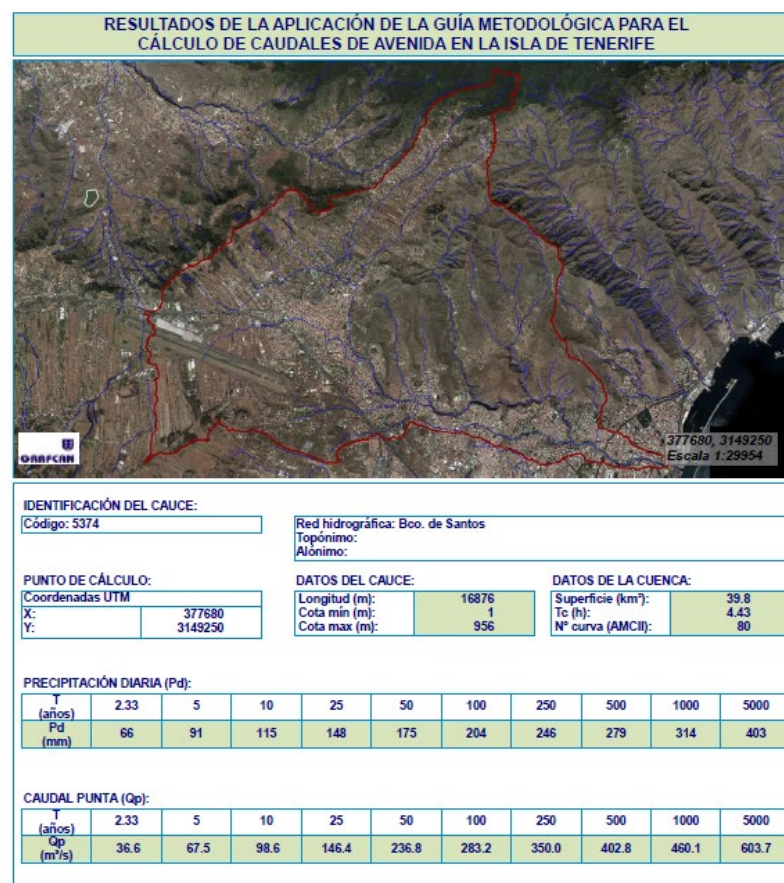


## Nuevo aspecto



Versión 2009

Fecha 24/06/2019



Versión 2018

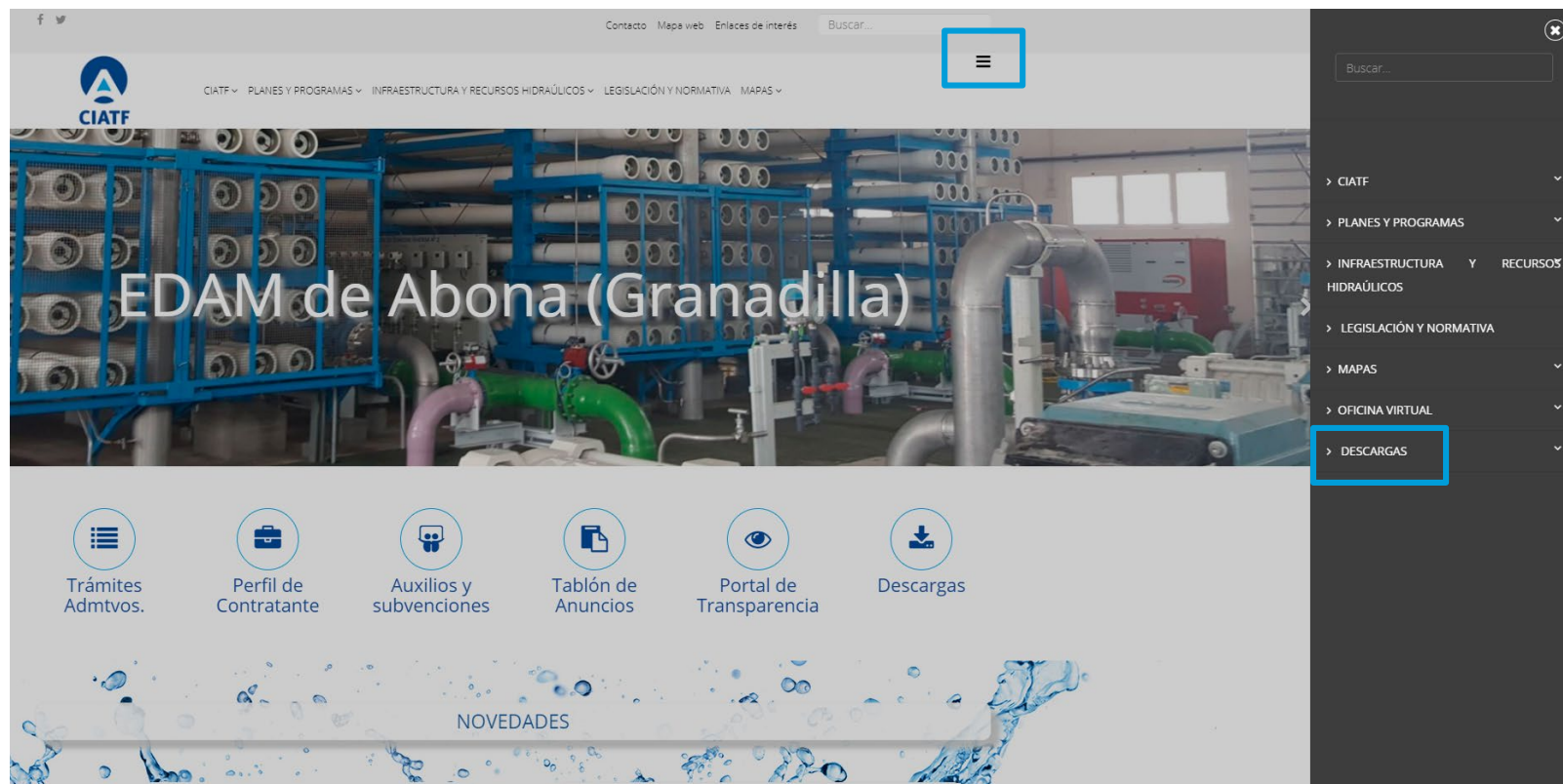
Fecha 24/06/2019





## Distribución


[www.aguastenerife.org](http://www.aguastenerife.org)



The screenshot displays the CIATF website interface. At the top, there is a navigation bar with the CIATF logo, a search bar, and a menu icon (hamburger menu) highlighted with a blue box. Below the navigation bar, the main content area features a large image of a water treatment facility with the text "EDAM de Abona (Granadilla)" overlaid. A horizontal menu below the image contains six icons with corresponding labels: "Trámites Admtvos.", "Perfil de Contratante", "Auxilios y subvenciones", "Tablón de Anuncios", "Portal de Transparencia", and "Descargas". The "Descargas" icon and label are highlighted with a blue box. At the bottom of the main content area, there is a section titled "NOVEDADES" with a decorative water splash graphic. On the right side of the website, there is a dark sidebar with a search bar and a list of navigation links: "CIATF", "PLANES Y PROGRAMAS", "INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS", "LEGISLACIÓN Y NORMATIVA", "MAPAS", "OFICINA VIRTUAL", and "DESCARGAS". The "DESCARGAS" link is highlighted with a blue box.



## Distribución



CIATF

CIATF ▾ PLANES Y PROGRAMAS ▾ INFRAESTRUCTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS ▾ LEGISLACIÓN Y NORMATIVA ▾ MAPAS ▾










**Formularios**  
Está aquí: Descargas





> Documentos

> **Formularios**

> Ponencias y divulgaciones

### Formularios

Formularios	Anexo
Instancia general	 Descargar
Modelo de alta a terceros	 Descargar
Explotación de desaladoras	 Detalles
Conducciones de transporte	 Descargar
Información de abastecimiento	 Descargar
<b>Solicitud DVD Guía Metodológica para el Cálculo de Caudales de Avenida en la Isla de Tenerife</b>	 <b>Formulario</b>
Solicitud Inventario de Cauces del CIATF en formato Shape	 Formulario
Solicitud Inventario de Cuencas del CIATF en formato Shape	 Formulario
Solicitud Inventario de Obras de Captación del CIATF en formato Shape	 Formulario

### Solicitud DVD Guía Metodológica

Nombre y apellidos \*

Empresa

Dirección

Localidad

Código Postal

Teléfono

E-mail \*

Mensaje

Verificación



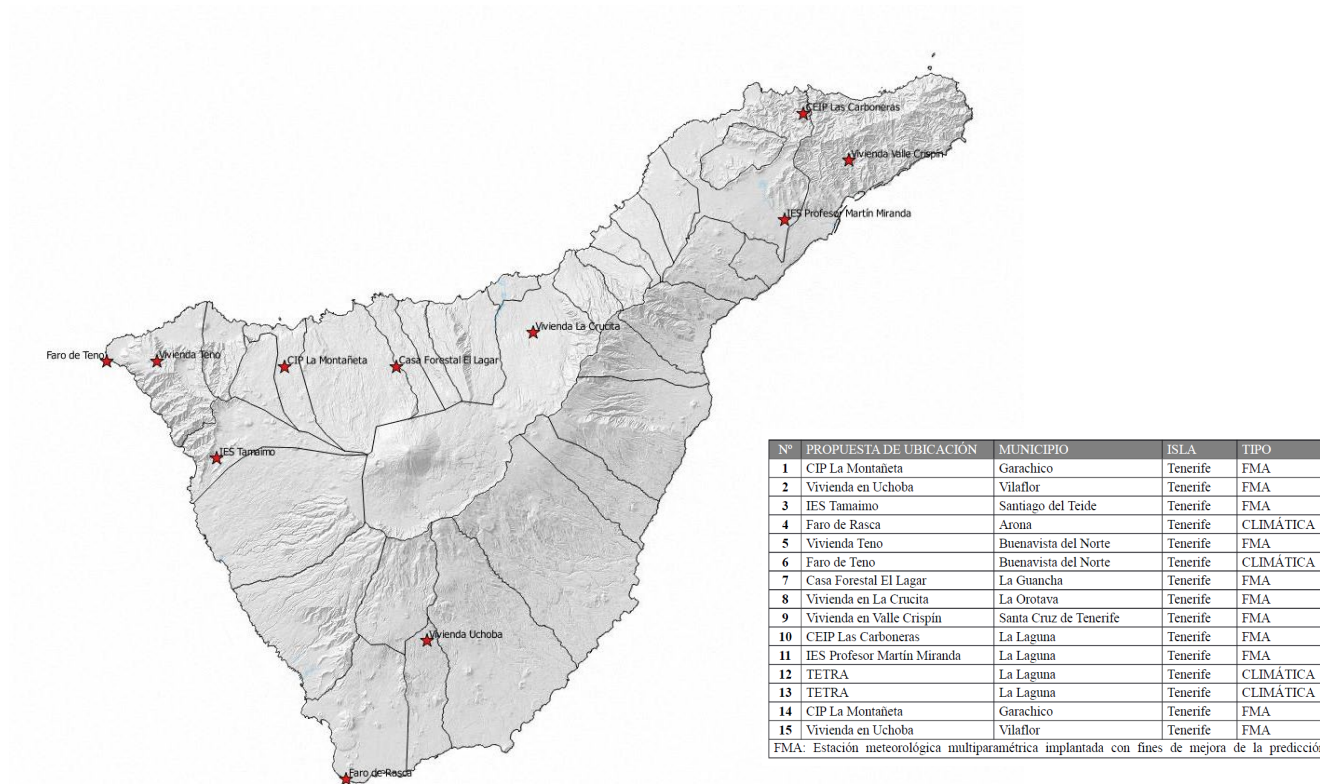
Enviar





## Mejora de la red de estaciones meteorológicas

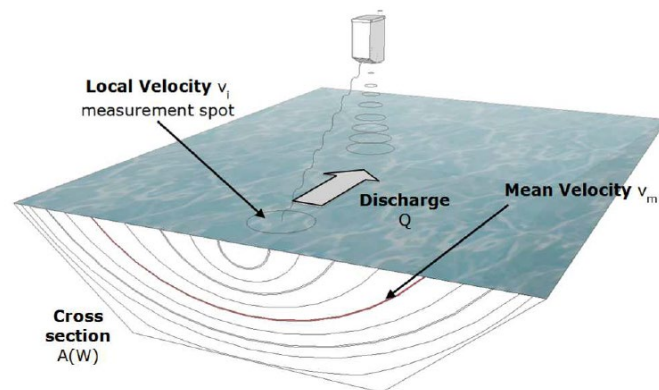
- ✓ Mejora en la validación de variables meteorológica de AgroCabildo
- ✓ Sistema de observación meteorológica y gestión de datos en apoyo al estudio del cambio climático en Canarias. Vicenconsejería de Medio Ambiente.





## El S.A.I.H. de Tenerife

- ✓ Nuevas estaciones meteorológicas en cuencas donde no había datos - ARPSIS
- ✓ Estaciones de aforo que nos permita:
  - calibrar los modelos hidrológicos,
  - Crear hidrogramas unitarios propios de cada cuenca estudiada.
  - A largo plazo no utilizar el método hidrometeorológico sino métodos de estadística de extremos sobre los caudales directamente.



CÓDIGO DEL ARPSIS FLUVIAL	DENOMINACIÓN
ES124_ARPSI_0026	Bco. del Bufadero
ES124_ARPSI_0027	Bco. de Santos
ES124_ARPSI_0028	Bco. de El Hierro
ES124_ARPSI_0029	Bco. de Santos (La Carnicería)
ES124_ARPSI_0030	Bco. de San Felipe
ES124_ARPSI_0031	Bco. de San Juan
ES124_ARPSI_0032	Bco. del Infierno
ES124_ARPSI_0033	Bco. de Torviscas





Gracias por su atención