

EFICIENCIA HIDROENERGÉTICA E INTEGRACIÓN DE EQUIPOS DE RIEGOS URBANOS DE TODA UNA CIUDAD

MARZO 2019

0.- AUTORES

- **Juan Antonio Martínez**



- **Rafael Álvarez, Pedro de Grado**



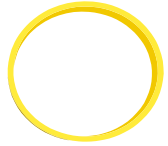
- **José Arturo Ortiz**



- **Pedro González, Antonio Skarmeta**



1.- INTRODUCCIÓN



Siglo XX

- **No hay concienciación medioambiente**
- **Inexistencia Políticas RSC**
- **Emisiones CO₂ sin control**



Siglo XXI

- **Endurecimiento Políticas Ambientales**
- **Concienciación Ciudadana**
- **Uso extensivo TIC**
- **Economía Circular**



SMART CITIES



- **Controladores y sensores conectados**
- **Plataforma Smart City**
- **Información en tiempo real**
 - **Condiciones climatológicas**
 - **Contaminación**
 - **Control alumbrado**
 - **Riego de parques y jardines**
 - **Consumo eléctrico**



SMART CITIES



- Controladores y sensores conectados
- Plataforma Smart City
- Información en tiempo real
 - Condiciones climatológicas
 - Contaminación
 - Control alumbrado
 - Riego de parques y jardines
 - Consumo eléctrico



RIEGO DE ZONAS VERDES

**Soluciones
IoT**



Optimización uso del agua



Optimización uso de la energía





RIEGO DE ZONAS VERDES

1.- Factores primarios para establecer el plan de riego



Evotranspiración



Pluviometría

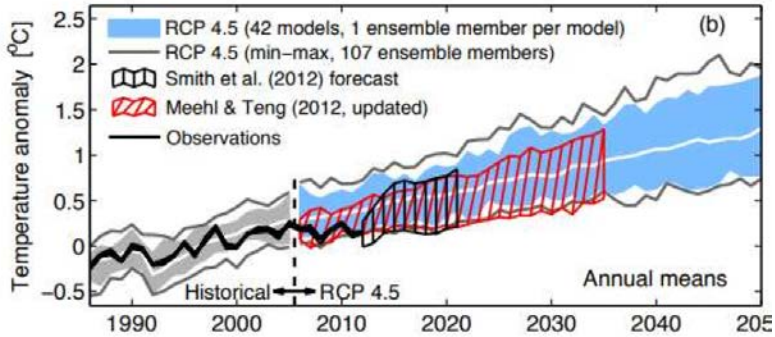
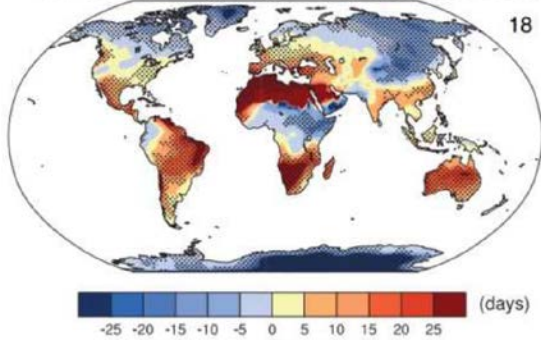
2.- Características del jardín

- **Especies vegetales**
- **Densidad**
- **Microclima**
- **Tamaño**
- **Tipo de suelo**
- **Orografía**



RIEGO DE ZONAS VERDES

Consecutive Dry Days RCP8.5: 2081-2100

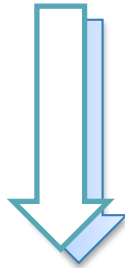


- ✓ Aumento de las temperaturas
- ✓ Aumento de necesidades hídricas
- ✓ Climas más variables o extremos



2.- OBJETIVOS

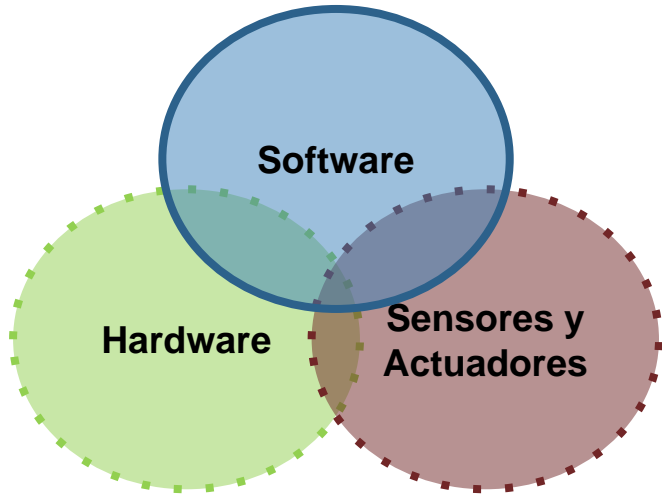
- ✓ **Mejora en la gestión y uso de los recursos hídricos**
- ✓ **Eficiencia energética en el riego de zonas verdes en ciudades**
- ✓ **Reutilización y mejora de la tecnología existente**



Solución sostenible, eficiente y amable con el medio ambiente

3.- METODOLOGÍA

✓ Solución basada en:



3.- METODOLOGÍA

En base a dicha información:

- ✓ **Propuestas e implementación de dispositivos y adaptadores**
- ✓ **Algoritmos de riego específicos nutridos información de:**
 - ✓ **Sensores**
 - ✓ **Estaciones meteorológicas propias**
 - ✓ **Datos y previsiones meteorológicas externas**

4.- SMART RAIN LOGROÑO FASE I

- **Año 2013**
- **D.G. de Medio Ambiente y Eficiencia Energética del Ayuntamiento de Logroño**
- **Proyecto: Implantar las mejores y eficientes técnicas aplicadas a la telegestión de sistema de riego**



4.- SMART RAIN LOGROÑO FASE I

Tabla 1. Resumen de las reducciones de uso de recursos con SMART RAIN FASE I.

AÑO	ENERGÍA kWh/año	IMPORTE ECONÓMICO €/año	VARIACIÓN ANUAL €/año	AGUA RIEGO m ³	VARIACIÓN ANUAL ORIGEN m ³
2012	1.594.801	295.017,93	0	778.404	0,00
2013	1.323.457	276.443,38	-18.574,55	624.856	-153.548
2014	1.021.242	231.480,86	-63.537,00	567.165	-211.239
2015	8.233.113	166.943,55	-128.074,38	616.958	-161.446
2016	813.701	183.268,43	-121.748,57	601.235	-147.169
2017	809.338	176.200,37	-118.817,56	607.357	-171.047

Resultados:

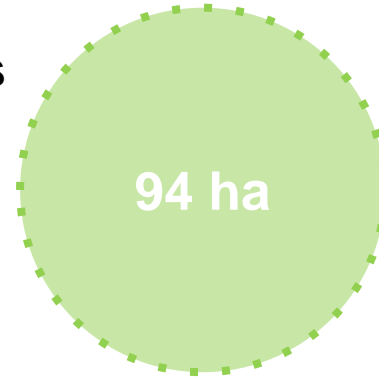
Disminución costes eléctricos y de agua

2017: 40,27%



4.- SMART RAIN LOGROÑO FASE II

- **Ampliación para cubrir el 80% de los espacios verdes de Logroño**



Retos:

- **Distintos tipos de programadores de riego**
- **Plan de riego personalizado para cada zona**
- **Previsión de lluvias para evitar riego programado**
- **Horario de riego evitando el sol**
- **Comunicación de los programadores con pasarelas**
- **Diseño del algoritmo eficiente “Rain City”**

4.1.- ALGORITMO EFICIENTE “RAIN CITY”

$$\% = f(T, p) \cdot F_r \cdot K_{\text{ajuste}}$$

Donde:

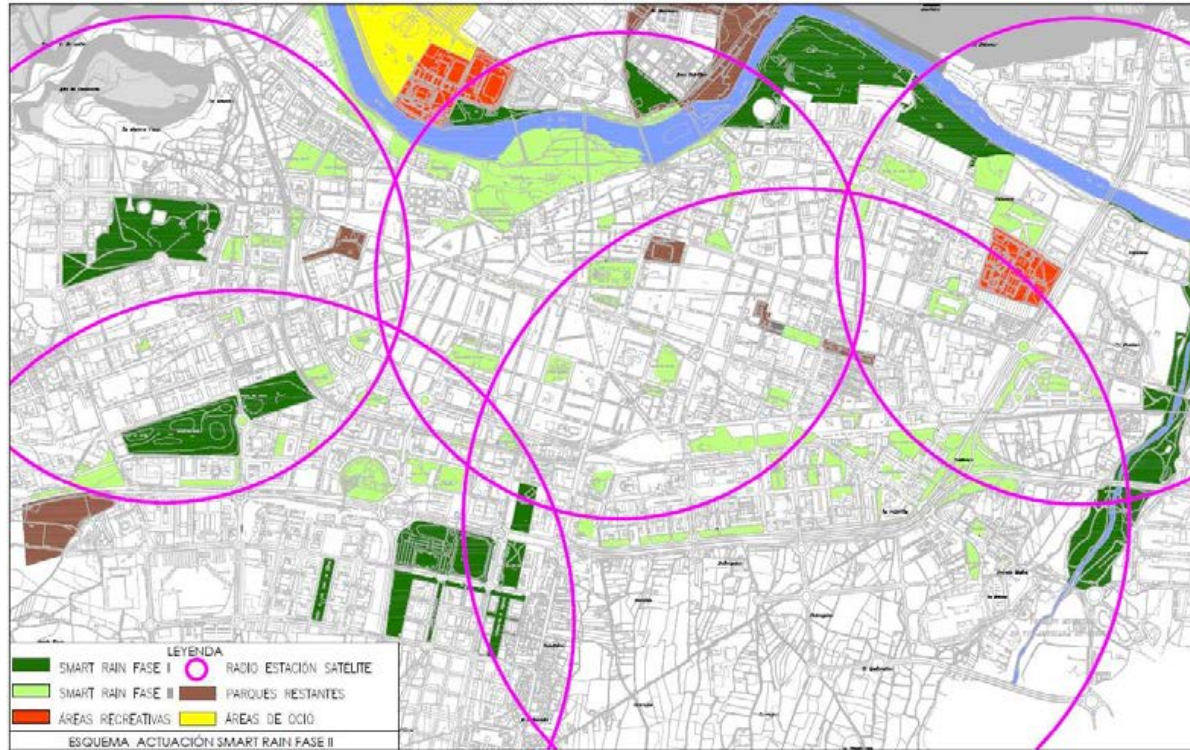
- 1. %:** Es un porcentaje que se aplica al tiempo de riego estipulado para cada zona. De tal forma que si llueve dicho factor es '0 %', pudiendo superarse el 100% del tiempo de riego si las necesidades de riego así lo requieren.
- 2. $f(T, p)$:** El porcentaje es función de:
 1. La lluvia acumulada en 'x' días anteriores, donde 'x' depende de la temperatura media en 5 días, en valores tabulados.
 2. En función de los 'x' días de lluvia acumulada se le asigna el % estimado.
- 3. F_r** es un factor que depende de la velocidad media del viento medida en 5 días.
- 4. K** es un factor ponderativo, que se aplica según criterio del responsable de riego, pudiendo minorar o maximizar el % de riego.

4.1.- ALGORITMO EFICIENTE “RAIN CITY”



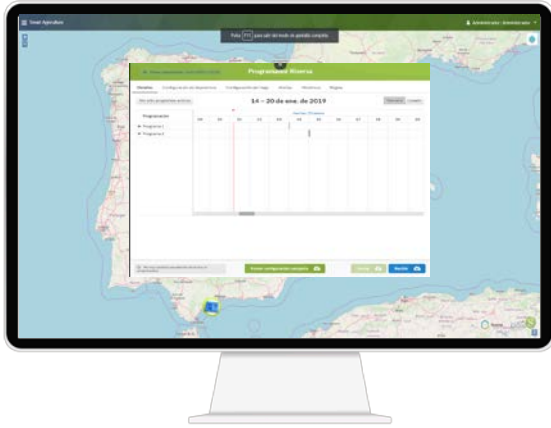
- ✓ 5 Equipos Concentradores de Riego (ECR)
- ✓ Distancia de 1,1 km de radio
- ✓ Comunicación bidireccional vía GPRS con el satélite (programador de riego)

4.2.- MAPA DE ZONAS VERDES



5.- RESULTADOS

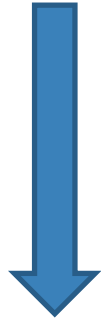
Plataforma Software para:



- **Programas Riego para ajustarse a la carga hídrica de cada jardín**
- **Evitar activar riego en caso de lluvia**
- **Modificar programas riego en tiempo real**
 - **Automáticamente en nuevos equipos conectados al sistema**
 - **Manualmente en equipos existentes**
- **Aviso de fallo de elementos del sistema (electroválvula, remoto, programador...)**



6.- CONCLUSIONES



300.000 m³



750.000 kWh



Objetivos

Aumento eficiencia energética

Disminución de recursos hídricos

Integración de Riego Inteligente en Plataforma Smart City



Let us invent Smart Solutions



www.odins.es



info@odins.es



www.linkedin.com/in/odinsolutions/



[@OdinSolutions](https://twitter.com/OdinSolutions)