



# I Encuentro por la Innovación Tecnológica para la Gestión del Agua en el Perú



## GESTION DEL AGUA EN EL SISTEMA DE RIEGO PRESURIZADO DE LAS AREAS VERDES DE LA UNALM



Ing. David R. Ascencios Templo

Ing. Karem B. Meza Capcha

Ing. Jeisson Luen Montano

# BENEFICIOS DE LAS AREAS VERDES URBANAS

OMS 9 m2/hab



control de la temperatura urbana

conexión de corredores biológicos

integración social

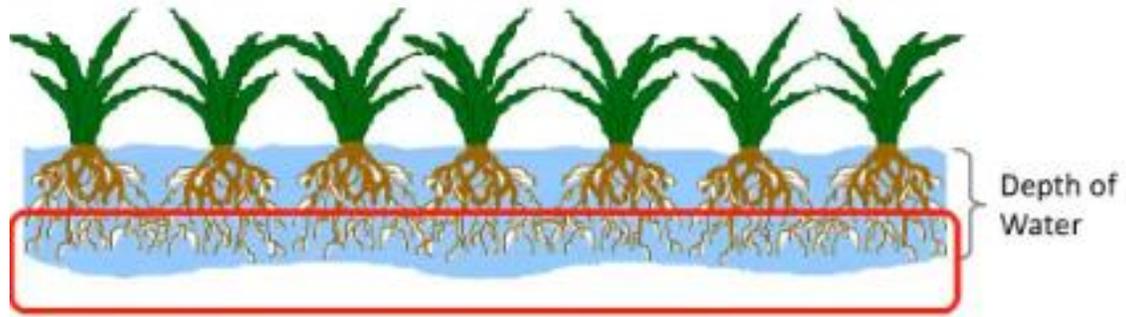
actividad física



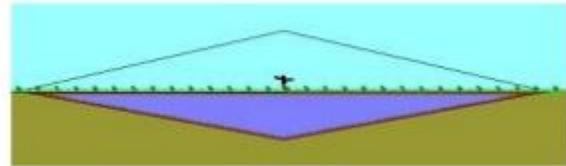
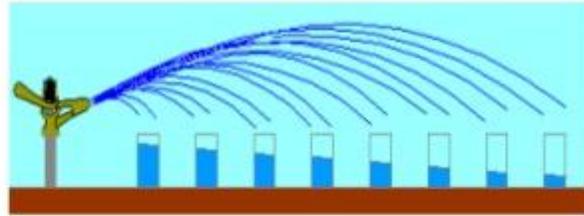
# DISTRIBUCION DE UNIFORMIDAD

## ASPERSION

GOOD UNIFORMITY

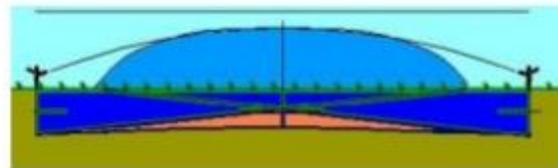


- El traslape.
- La aplicación de agua decrece con la distancia

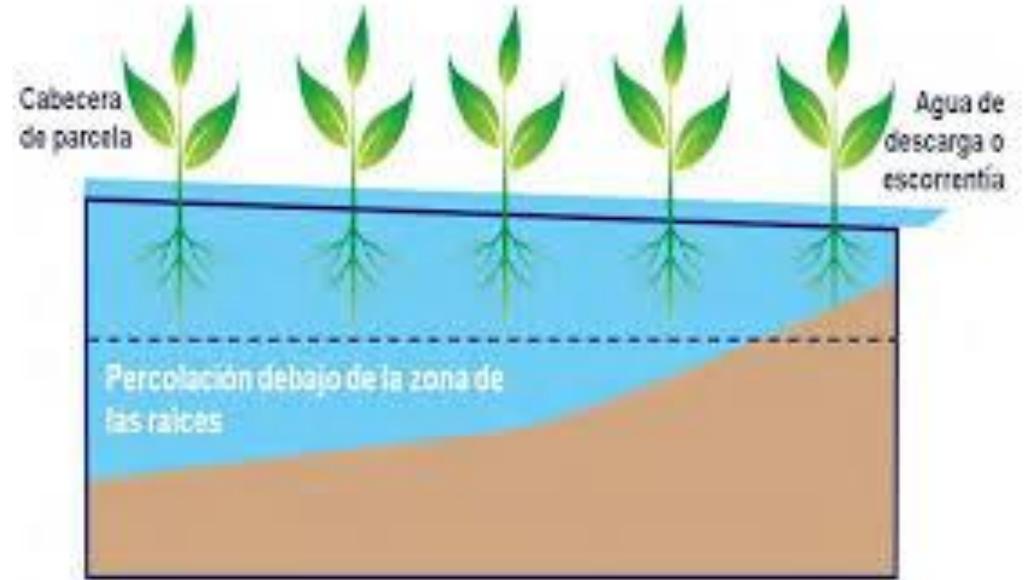


- Un solo aspersor producirá un patron de mojado como este

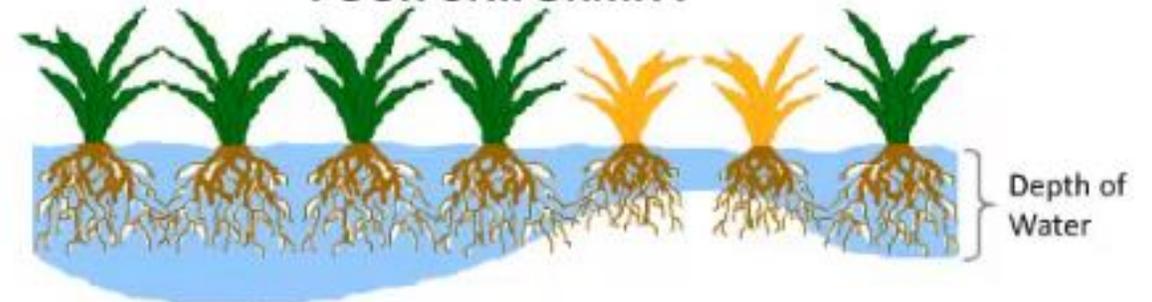
- Es necesario el traslape para tener uniformidad



## GRAVEDAD

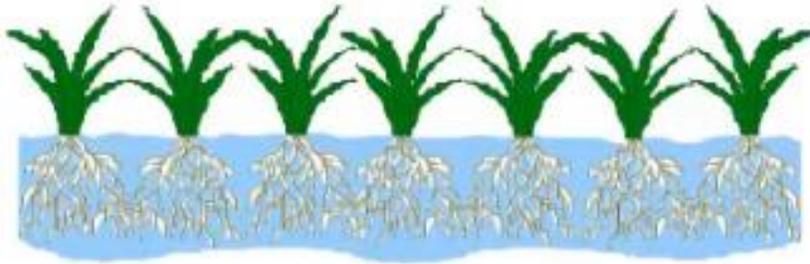


POOR UNIFORMITY

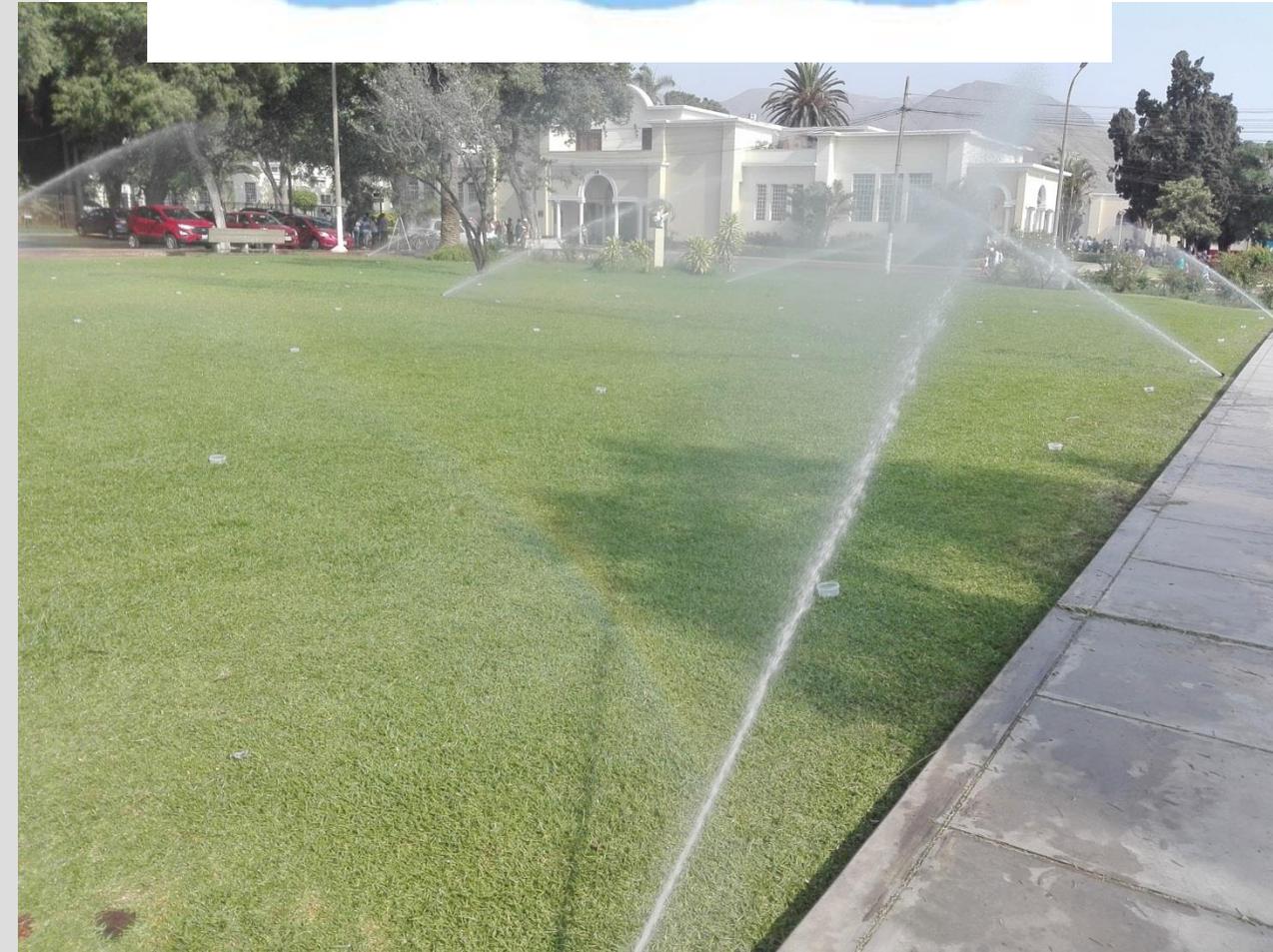
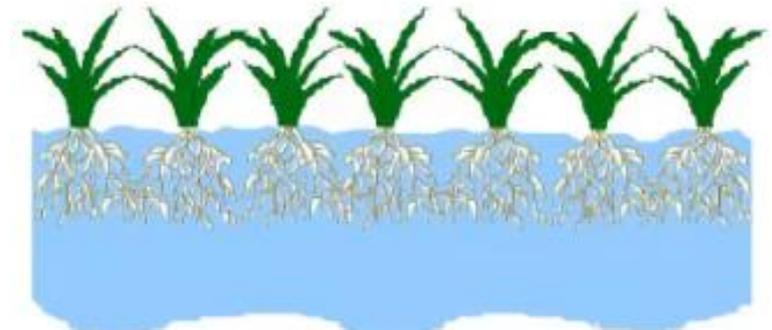


# EFICIENCIA DE RIEGO

Efficient



Not Efficient



# RIEGO POR ASPERSION



**Reservorio**  
**Programación de riego**  
**Uniformidad de distribución 70 %**

**Var. Caudales 10% -Var. Presión 20%**  
**X=0.5**

# FACTORES DE RIEGO EN TRES ESPECIES DE CÉSPED EN LAS ÁREAS VERDES DE LA UNALM

- Paspalum , Bermuda y Americano



# RIEGO POR GOTEO SUBTERRANEO



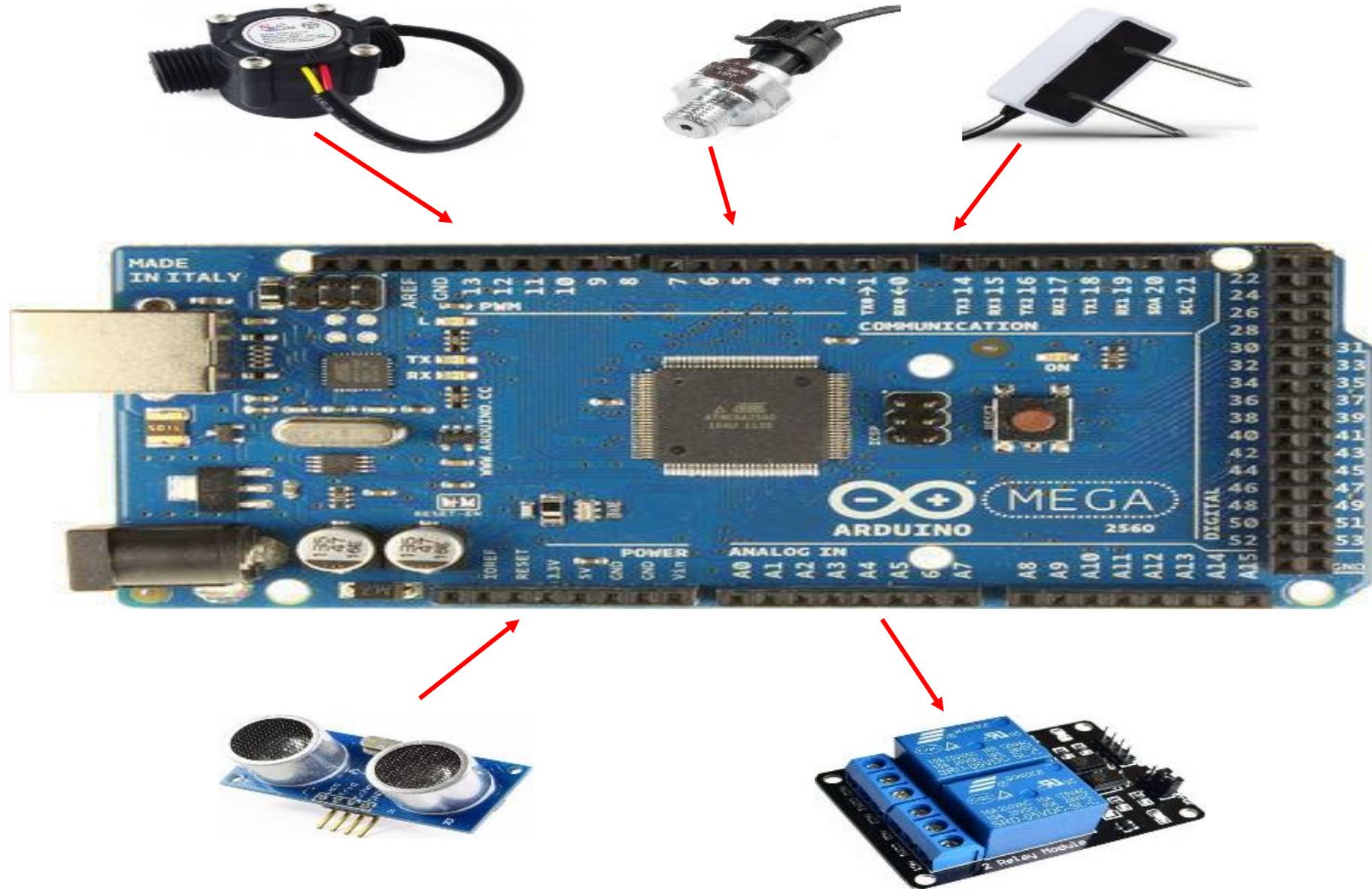
**Reservorio**  
**Programación de riego**  
**Uniformidad de**  
**distribución 90%**

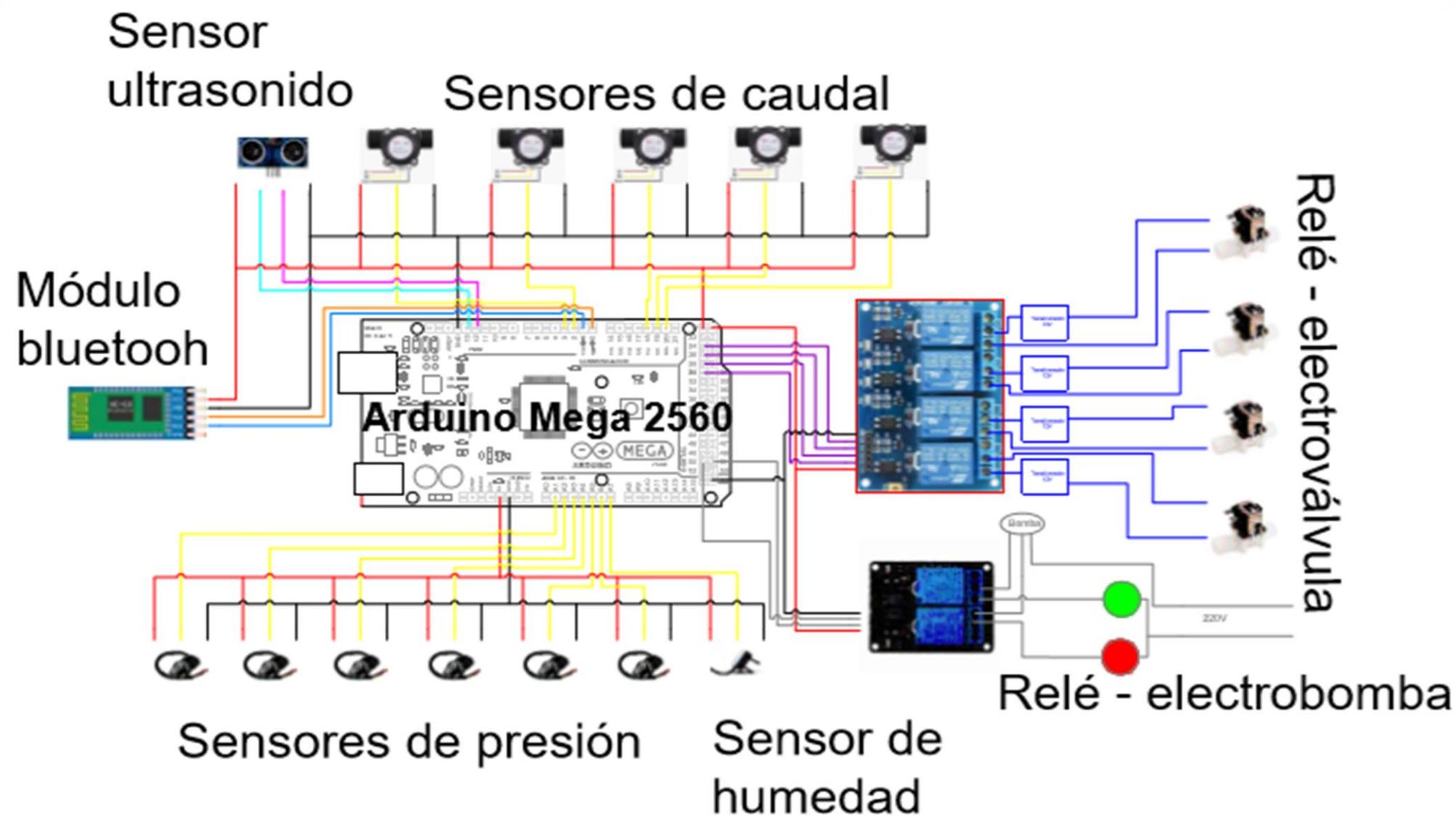
# VENTAJAS DEL RIEGO POR GOTEO SUBTERRANEO

- Alta distribución de uniformidad
- Alta eficiencia de aplicación
- Baja presión de trabajo del emisor y requerimiento de potencia
- Adaptable a cualquier forma del terreno
- Usuario no esta en contacto con el agua
- Uso del área verde en forma simultanea al riego
- Vandalismo es menor
- No moja veredas ni pista
- Adapta a la automatización



# IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO CON MICROCONTROLADORES





# ARDUNALM

Control bluetooth de un sistema de riego<sup>1</sup>



Seleccionar dispositivo

Desconectar

Dispositivo 98:D3:32:71:23:E7 HC-05



Presión



Caudal



Humedad de suelo y



Alimentación

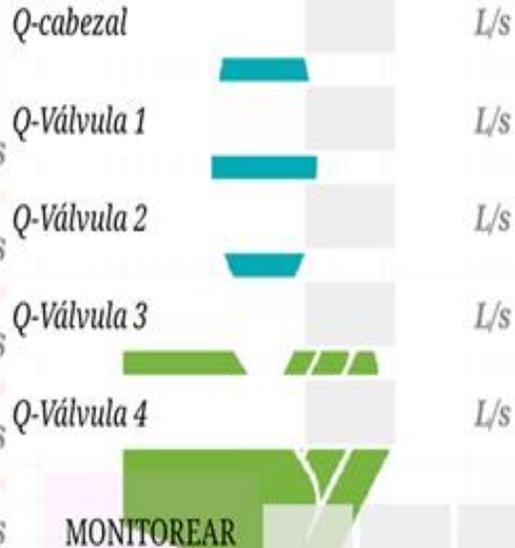
Presión

Caudal



Ardunalm

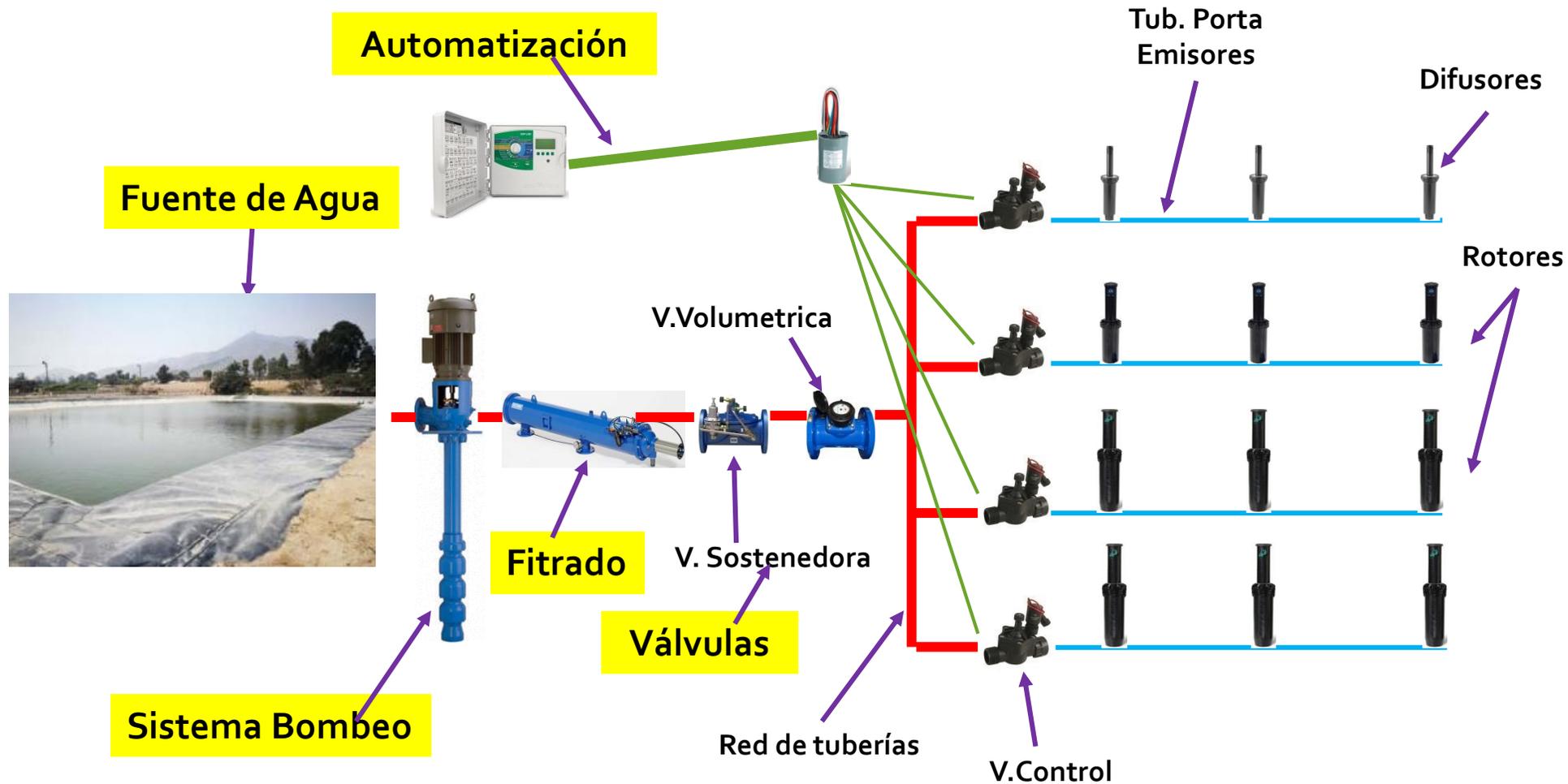
## CAUDAL DEL SISTEMA DE RIEGO



MONITOREAR

Ardunalm

# COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION UNALM - 17 hectareas





**Reservorio de Polietileno ( 1 mm)  
Capacidad 9500 m<sup>3</sup>**

**Sistema de bombeo  
Turbinas**



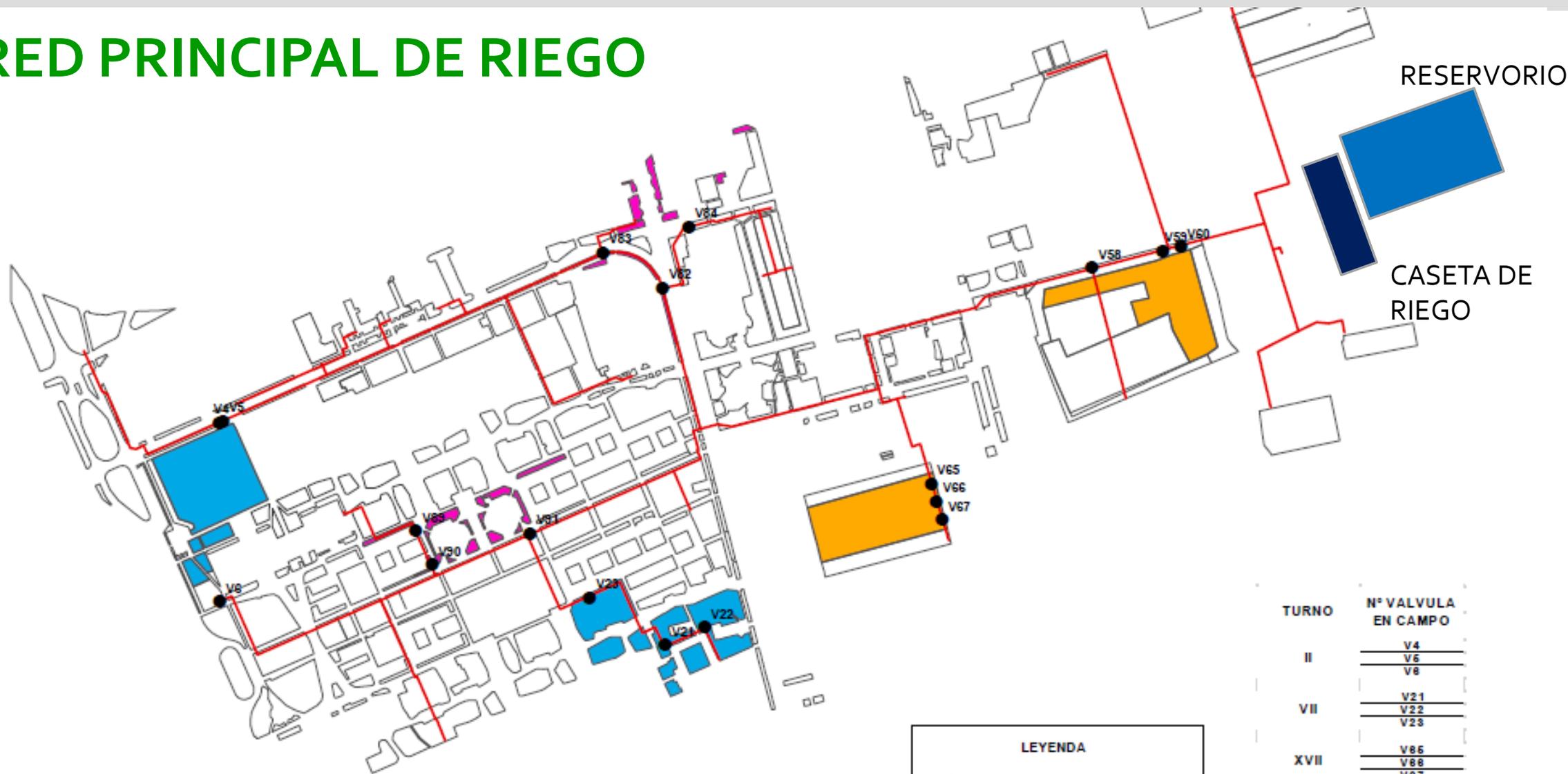
# Cabezal de riego



# Filtomat



# RED PRINCIPAL DE RIEGO

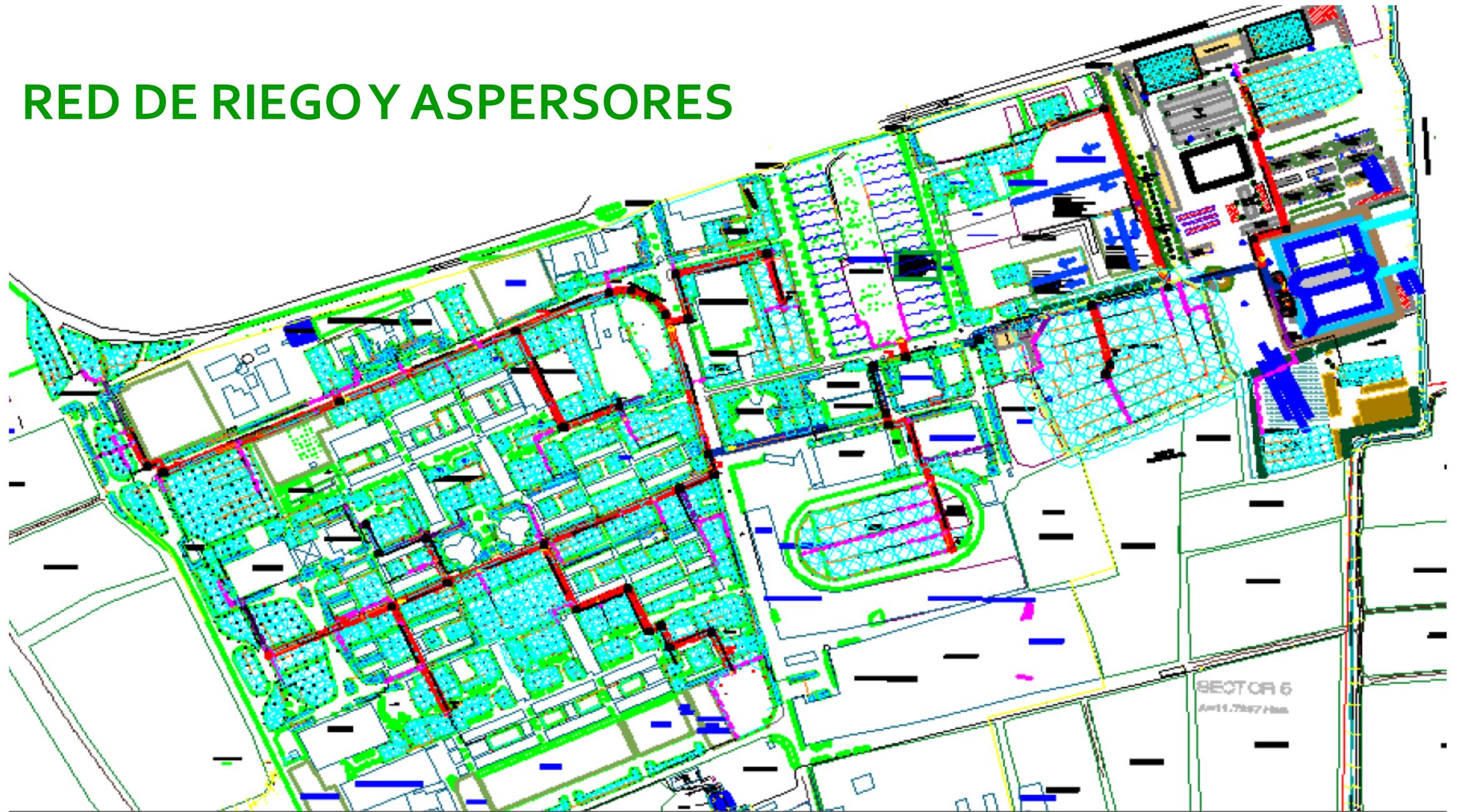


**LEYENDA**

- Válvula
- Tubería
- Turno rotores 1/2" y 3/4"
- Turno rotores 1"
- Turno difusores de boquilla regulable

TURNO	N° VALVULA EN CAMPO
II	V4 V6 V8
VII	V21 V22 V23
XVII	V86 V88 V87
XXXII	V68 V69 V80
XXIII	V83 V82 V84
XXVI	V88 V80 V81

# RED DE RIEGO Y ASPERSORES



# CONSUMO DE AGUA DE RIEGO



## CONSUMO DE AGUA DE RIEGO AREAS VERDES URBANAS UNALM

AREA: 17 has

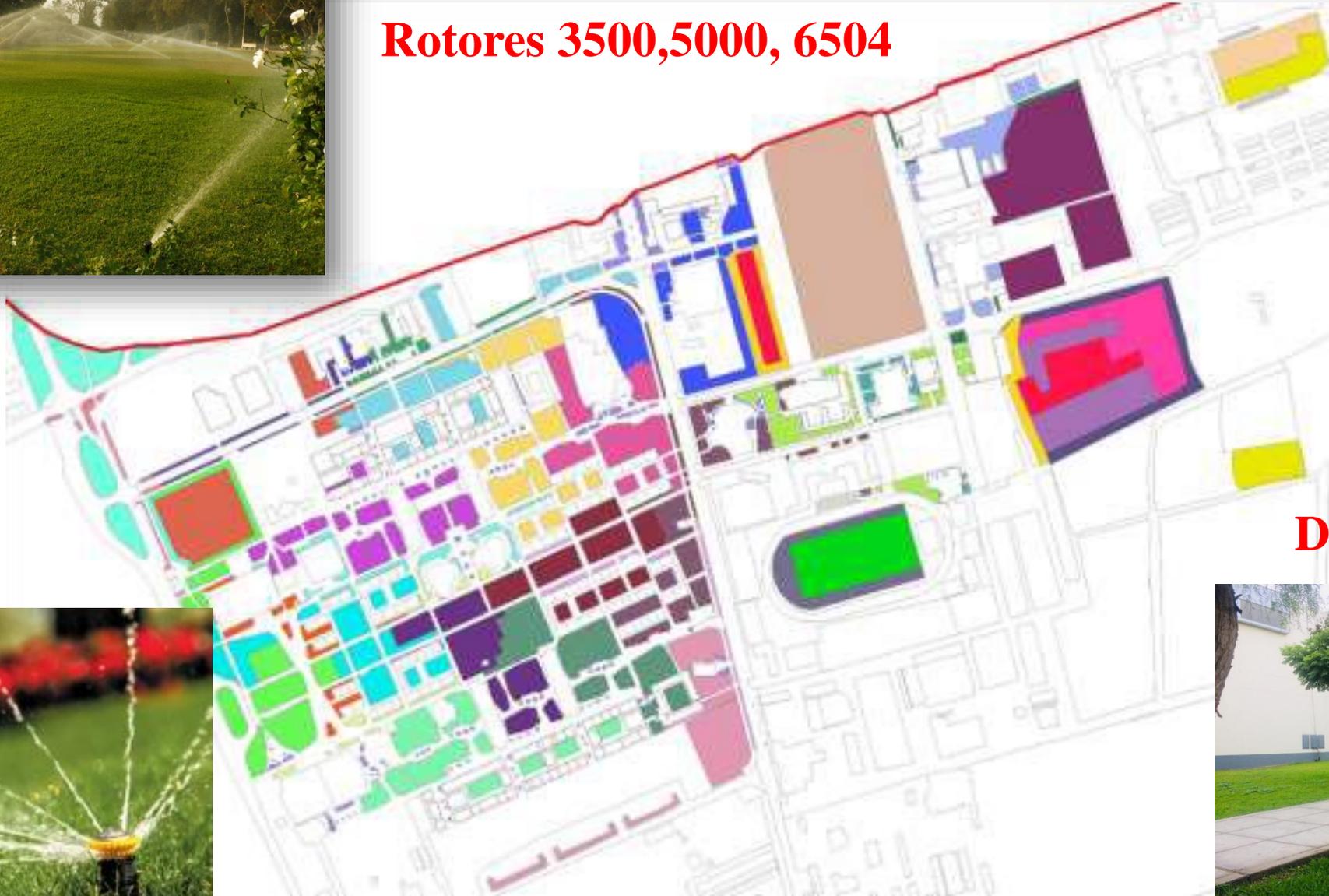
Mes	2016	2017	2018
Enero	14113.0	7210.0	22010.0
Febrero	18187.0	18030.9	17990.0
Marzo	13970.0	9362.8	26080.0
Abril	12323.0	9615.0	23980.0
Mayo	18359.9	13114.9	1140.0
Junio	15262.2	3146.5	6820.0
Julio	9185.3	3310.0	6340.0
Agosto	8356.7	7238.6	5380.0
Septiembre	14548.0	8756.0	
Octubre	11087.6	19312.2	
Noviembre	15921.0	21883.1	
Diciembre	20203.5	16240.0	
<b>Total m3</b>	<b>171517.2</b>	<b>137220.0</b>	<b>109740.0</b>

# EMISORES DE RIEGO

Rotores 3500, 5000, 6504



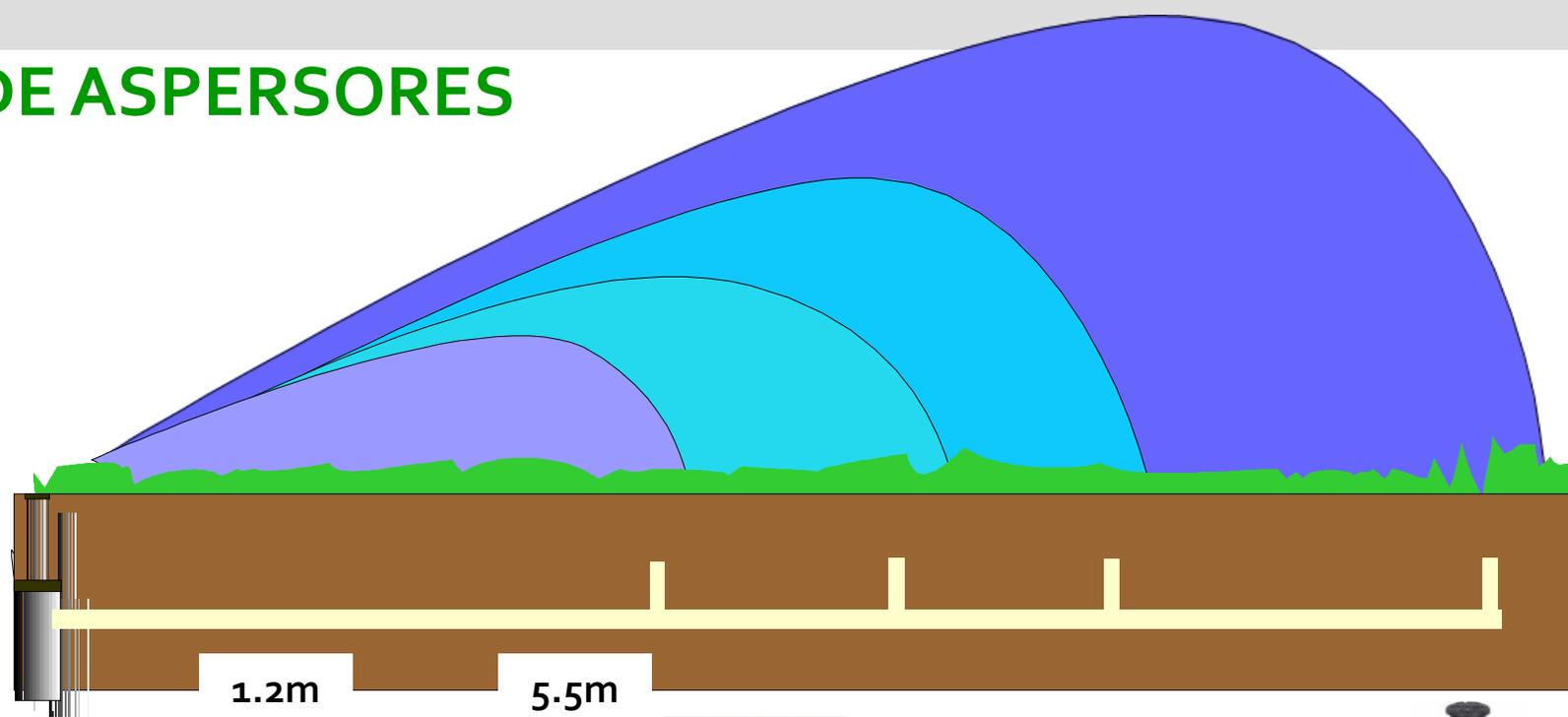
**Rotator**



**Difusores VAN**



# ALCANCE DE ASPERSORES



1.2m

5.5m

Spray



Velocidad de aplicación similares

4.0m

Rotator

7.2m

4.6m

Rotor 1/2"

10.7m

10.2m

Rotor 3/4"

15.2m

11.9m

Rotor 1"

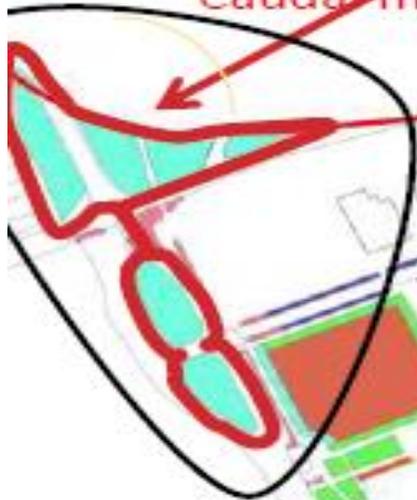
19.8m

# PROGRAMACION DE RIEGO

## 39 TURNOS DE RIEGO

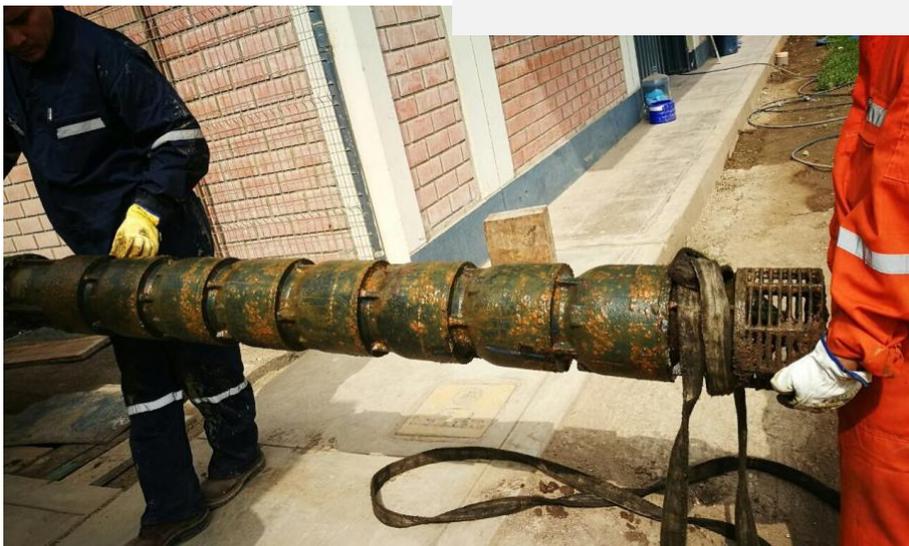


1, agrupa 3 válvulas  
Caudal menor a 23 L/S



# MANTENIMIENTO

BOMBA



FILTRO

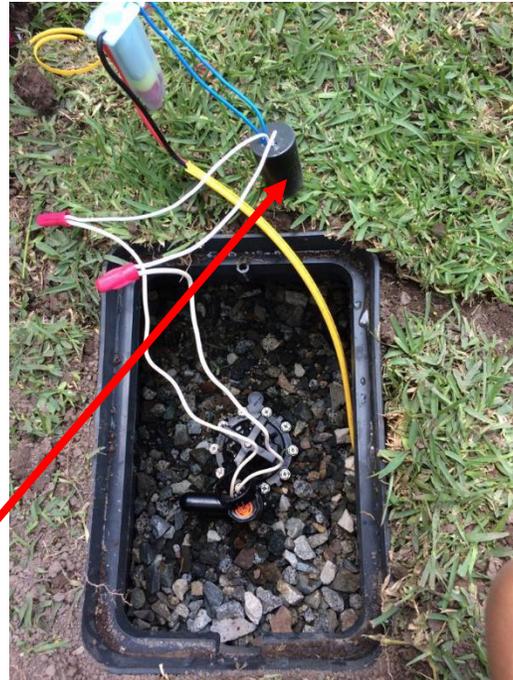


FILTRO

LIMPIEZA DE RED DE TUBERÍAS PRINCIPALES

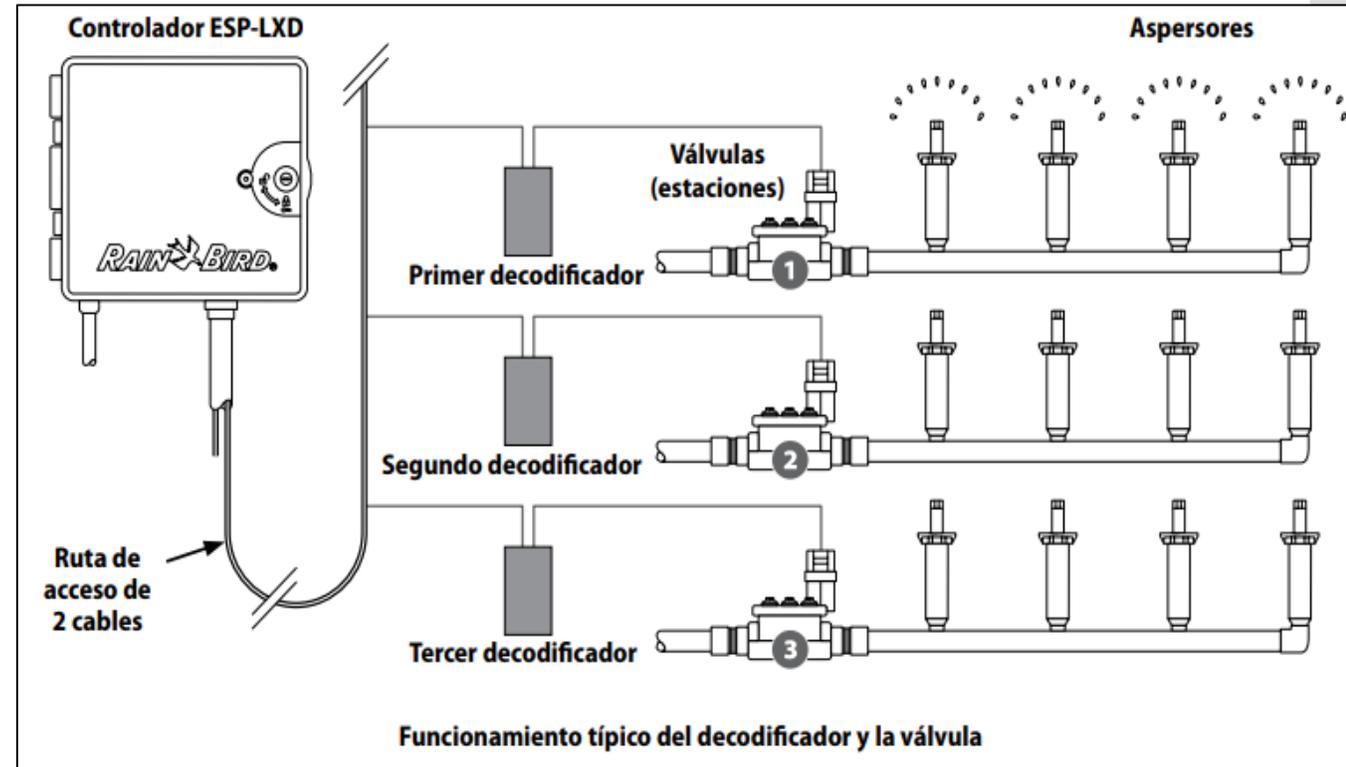
LIMPIEZA DE EMISORES

# CONTROLADOR ESP LXD



## AUTOMATIZACION CON DECODIFICADORES

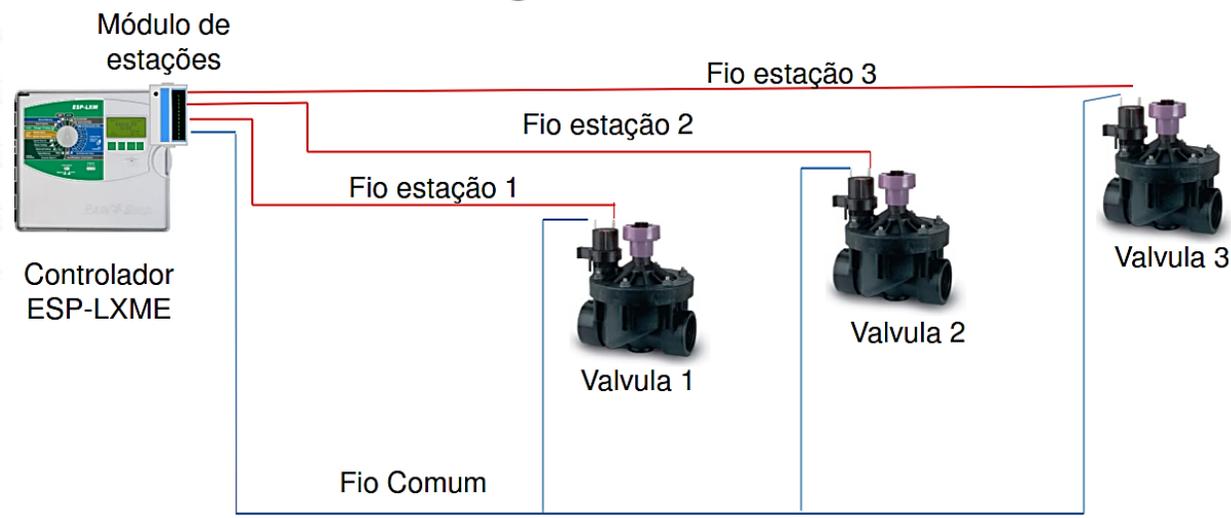
- CAPACIDAD 256 ESTACIONES
- CABLEADO MONOCABLE
- DECODIFICADORES
- FLEXIBILIDAD PARA AMPLIACION DEL SISTEMA



# CONTROLADOR ESP LXME



## Controlador ESP-LXME Diagrama Eléctrico



### AUTOMATIZACION TRADICIONAL

- CAPACIDAD 48 ESTACIONES
- CABLEADO TRADICIONAL

# RAIN BIRD IQ

Es una plataforma que incorpora herramientas para la gestión del agua, para tener un mayor control del sistema de riego directamente desde un dispositivo móvil.



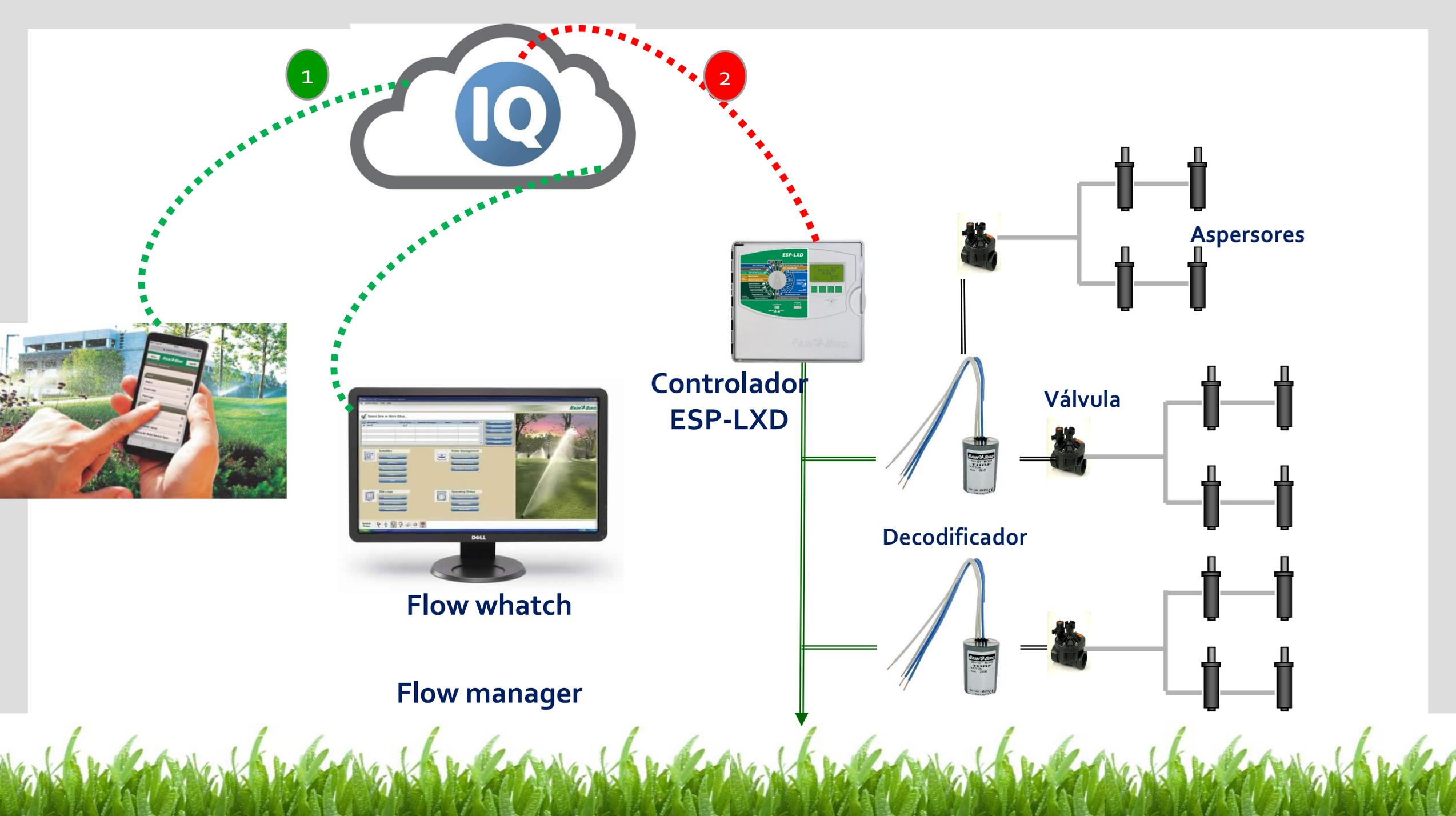
# BENEFICIOS DE IQ RAIN BIRD

**1. Gestión del agua para el ahorro de dinero y tiempo.**



**2. Manejo y control remoto del sistema**





1

2



Flow whatch

Flow manager

Controlador  
ESP-LXD

Decodificador

Válvula

Aspersores



Controlador 1 : Servidor



Controlador 2 : Cliente



IQ Central Computer



Cartucho IQ – NCC – 3G



Cartucho IQ – NCC - RC

# Descripción del sistema IQ- Rain Bird

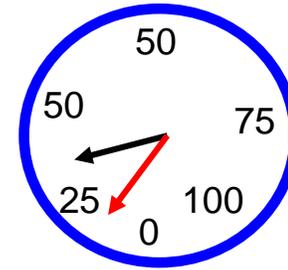
# Flow watch : Modulo de control inteligente de flujo

IQ



Sensor de Flujo

Caudal esperada  
27.9 l/s



Caudal Actual  
21.40 l/s



Desconectar



## Estado en tiempo real

Actualizar ahora

## Ajustes actuales

Cambiar ajustes...

Estado del satélite: Automático  
 Demora por lluvia: Sin demora por lluvia  
 Estado del sensor: Desactivado  
 Entrada de sensor: Desactivado (Otro sensor (alarma))

Modo: Riego automático  
 FloWatch™: Encendido  [Alarmas de caudal](#)  
 FloManager™: Apagado  
 Ruta de acceso de dos cables: Encendido

## Cola de riego



Caudal real: 27,93 L/s (130%)

Caudal previsto: 21,40 L/s

[Detalles del caudal](#)[\[40\] Estaciones pendientes](#)

(0) Horas de inicio pendientes

Instrucciones...

#	Nombre de estación	Estado	Programa	Tiempo de riego restante	Fuente
1	Estación 001-1 PUERT	Encendido	A	00:56:08	Programa manual
2	Estación 002-2 PUERT	Encendido	A	00:56:08	Programa manual
3	Estación 003-3 PUERT	Encendido	A	00:56:08	Programa manual
4	Estación 004-4 BAN	Encendido	A	00:56:08	Programa manual

## Instrucciones especiales

Sincronizar

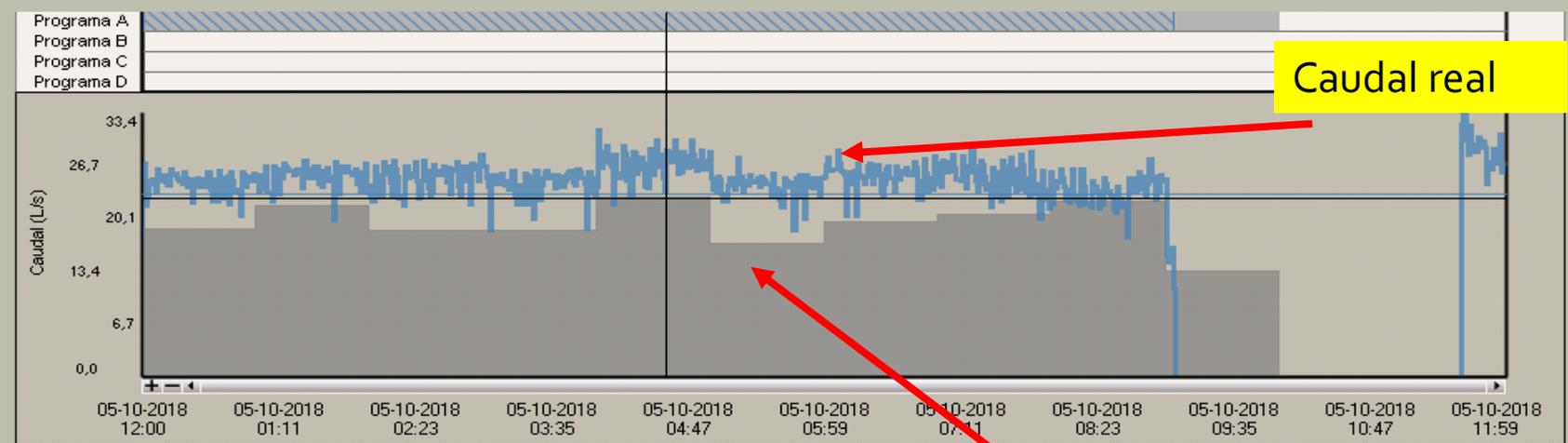
Recuperar

Inversión

Si no hay actividad en 28 minutos, se

ahora' para

Haga clic en el diagrama para ver más información...



Caudal real

Caudal previsto

viernes 05/10/2018 04:36:34

**Previsto** Caudal total: **691.236,2 L**

A B C D 22,6 L/s

#21 - Estación 021-23 FAC. ECONOMIA,  
#22 - Estación 022-24 AULAS NARANJA - PLOMAS,  
#23 - Estación 023-46 AUDITORIO -PRINCIPAL

**Real** Caudal total: **851.046,5 L**

A B C D 23,2 L/s

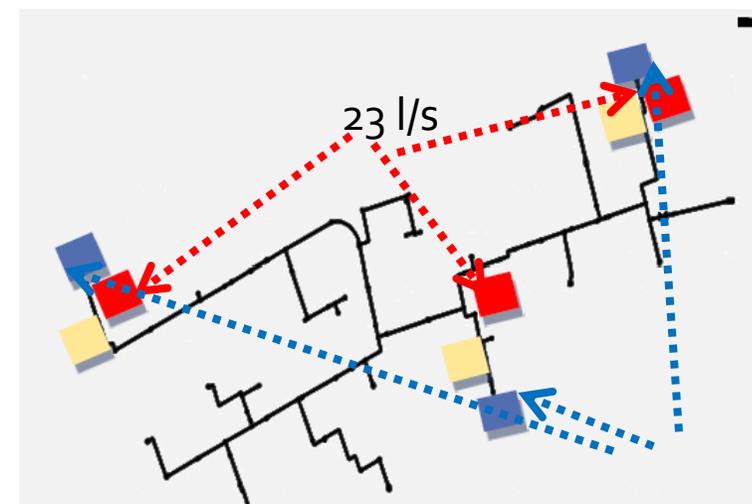
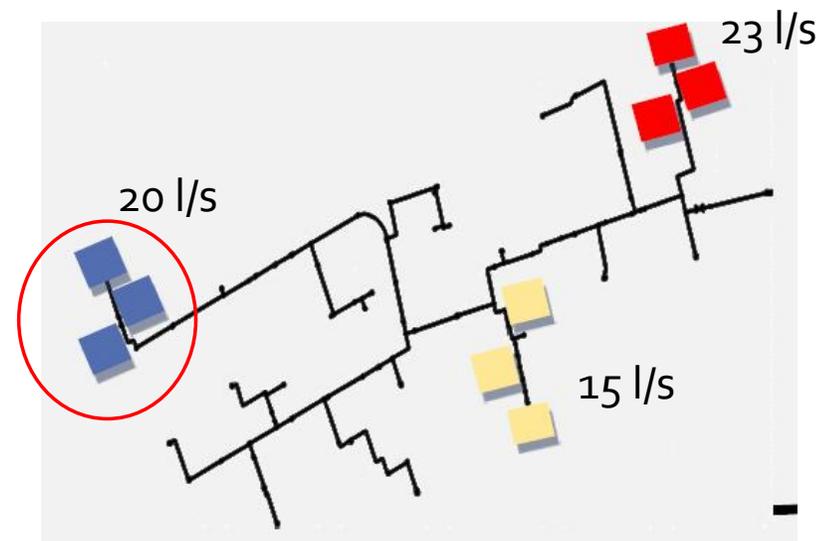
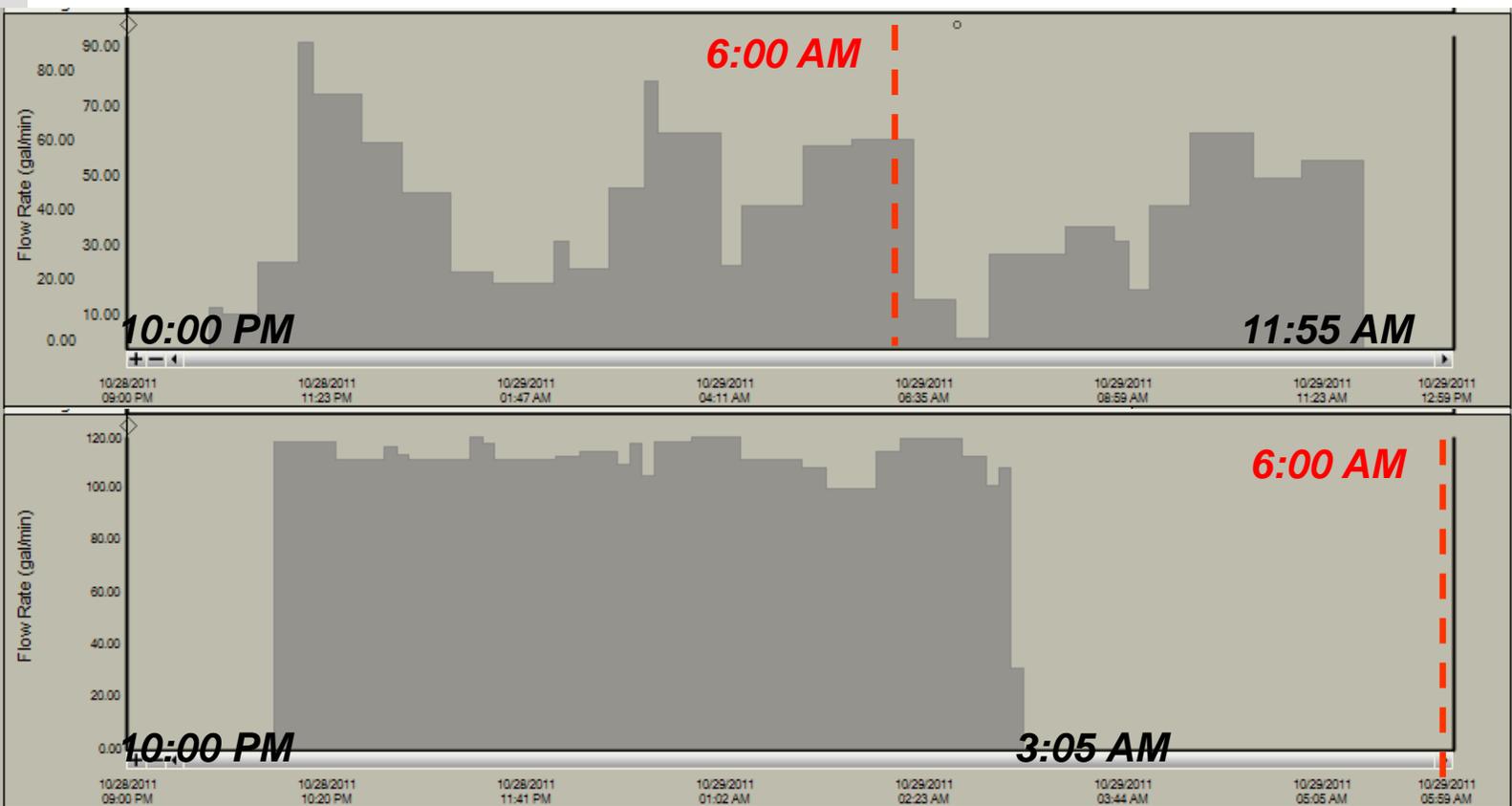
#21 - Estación 021-23 FAC. ECONOMIA,  
#22 - Estación 022-24 AULAS NARANJA - PLOMAS,  
#23 - Estación 023-46 AUDITORIO -PRINCIPAL

Última recuperación de registros 09/10/2018 04:13:07

Legend:  
Caudal de agua previsto  
Programa activo previsto  
Caudal de agua real  
Programa activo real



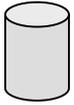
# Flow manager



## Resultados

- ✓ Reducción del tiempo de riego en 8 horas y 50 minutos

# IQ Global Weather



CIMIS2  
Weather  
Network



Centro meteorológico - ET LIMA (IQ Global Weather)

Hoy << < septiembre 2018 > >>

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
3 de septiembre 2.436 mm	4 2.295 mm	5 2.535 mm	6 2.585 mm	7 2.506 mm	8 2.711 mm	9 2.691 mm
10 2.584 mm	11 2.653 mm	12 2.868 mm	13 2.616 mm	14 2.654 mm	15 2.851 mm	16 2.839 mm
17 2.950 mm	18 3.106 mm	19 3.086 mm	20 2.859 mm	21 2.743 mm	22 2.914 mm	23 2.885 mm
24 2.782 mm	25 2.706 mm	26 2.642 mm	27 3.001 mm	28 3.120 mm	29 2.767 mm	30 3.056 mm
1 de octubre 2.785 mm	2 2.658 mm	3 2.682 mm	4 2.781 mm	5 2.782 mm	6 3.261 mm	7 2.820 mm
8 2.989 mm	9 2.691 mm	10 1.125 mm	11	12	13	14

09-10-2018

Hora	Promedio de temperatura del aire (°C)	Humedad (%)	Promedio de velocidad del viento (km/h)	Radiación solar (W/m²)	Lluvia (mm)	ET (mm)
09:00 PM	017	080	011	000	0,000	0.03
10:00 PM	017	081	011	000	0,000	0.03
11:00 PM	017	081	009	000	0,000	0.02
12:00 AM	017	082	009	000	0,000	0.02

Exportar... Establecer saldo CB... Aceptar

➤ Proporciona datos meteorológicos para los cálculos automáticos de ET a través de Internet