

LA NORMALIZACIÓN DE ELEMENTOS Y SISTEMAS DE RIEGO

Cristina Madurga del Cura

Teresa Zazo Salinero

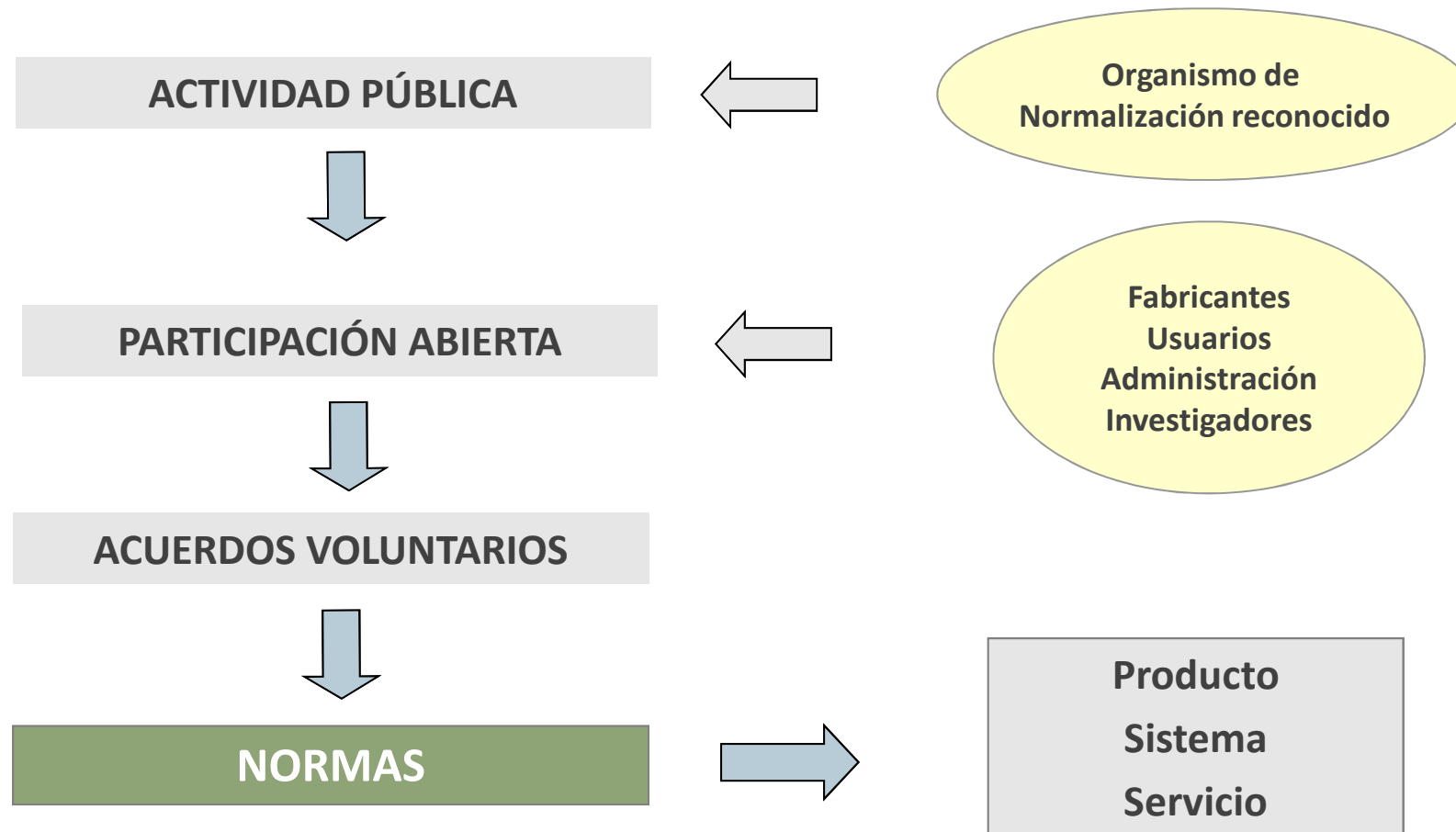
TRAGSA - Centro Nacional de Tecnología de Regadíos

1. Normalización: ¿Qué es? ¿Para qué sirve? ¿Cómo y quién elabora las normas? ¿Cómo puedo participar?

2. Normalización de Elementos y equipos de Riego

3. Cumplimiento de las normas: certificación, homologación, marcado CE

NORMALIZACIÓN



OBJETIVOS DE LA NORMALIZACIÓN

- ✓ **Garantizar la calidad de los productos y sistemas**
- ✓ Unificar criterios técnicos e idiomáticos
- ✓ Proteger los intereses de la Comunidad y los consumidores
- ✓ **Eliminar las barreras comerciales**
- ✓ Reducir el grado de incertidumbre en los mercados
- ✓ **Fijar las bases para una futura certificación**



ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN



Organización Internacional de Normalización
GINEBRA 1947



Normas ISO



Comisión Electrotécnica Internacional
1904



Comité Europeo de Normalización
BRUSELAS 1961



Normas EN



Comité Europeo de Normalización Electrotécnica
1959

AENOR

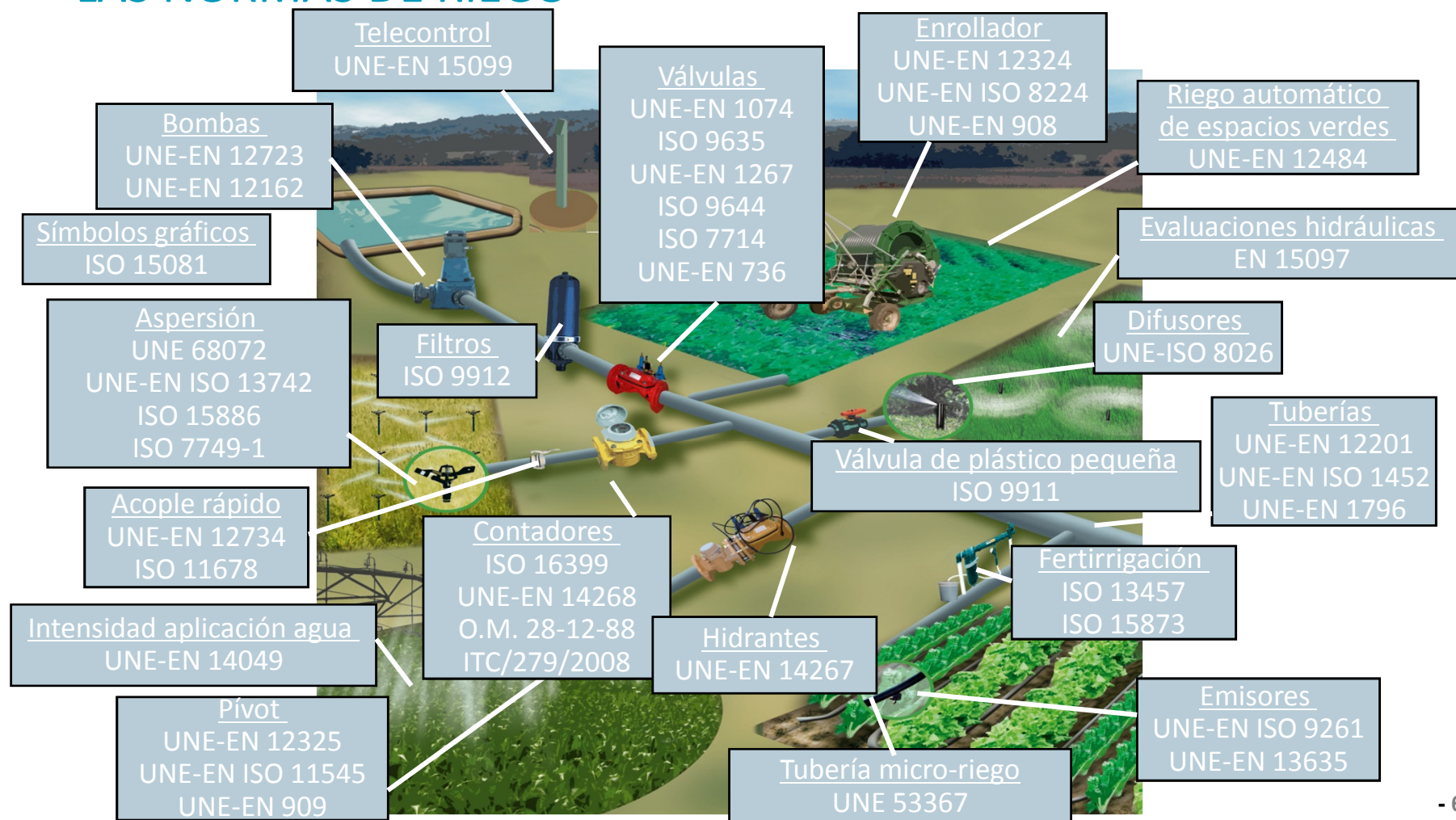
ESPAÑA 1986

**Asociación Española de
Normalización y Certificación**

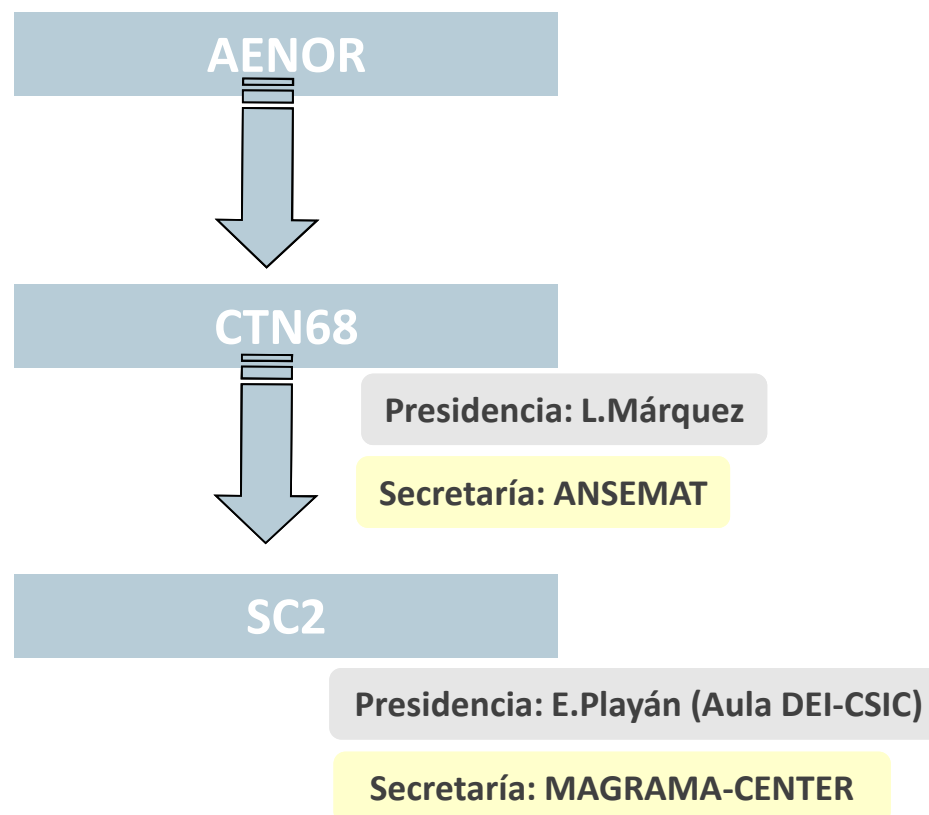


Normas UNE

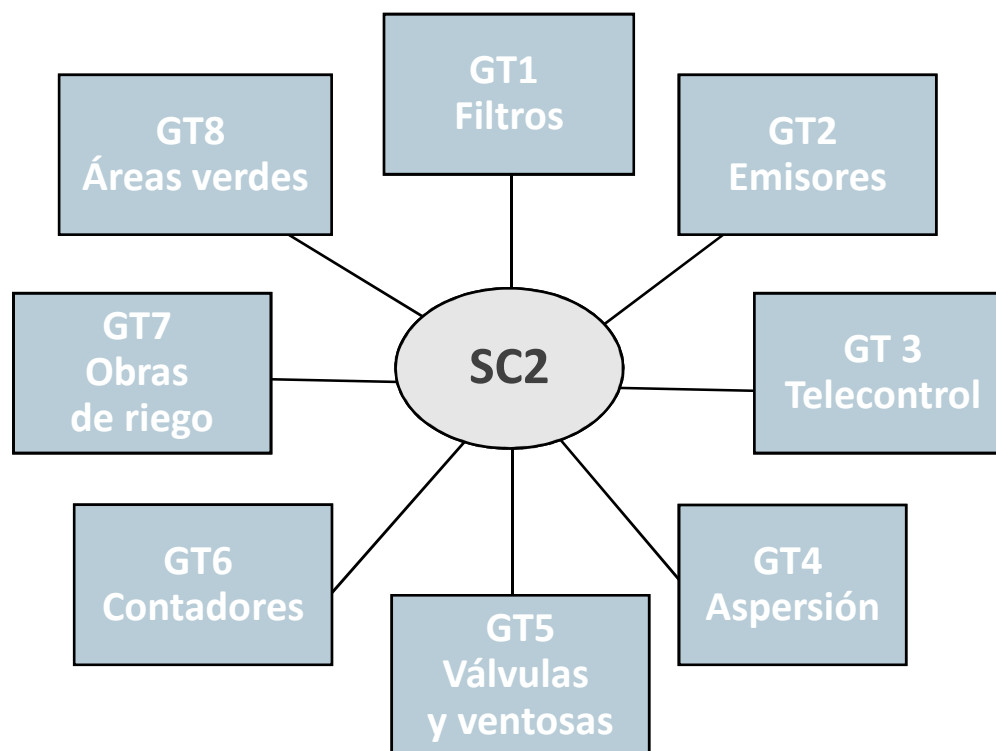
LAS NORMAS DE RIEGO



NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL NACIONAL

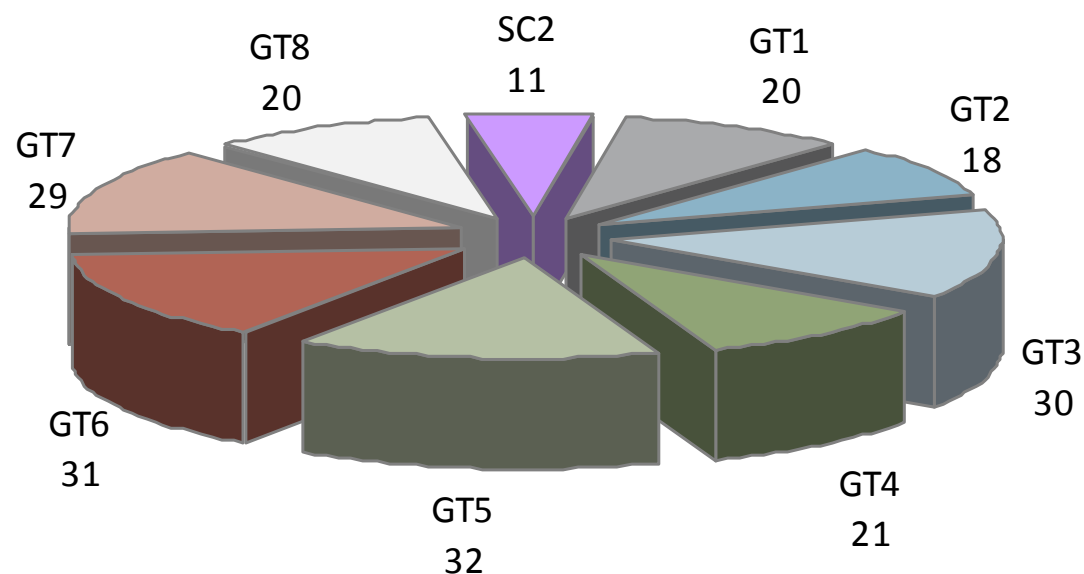


NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL NACIONAL



NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL NACIONAL

EXPERTOS AEN/CTN68/SC2

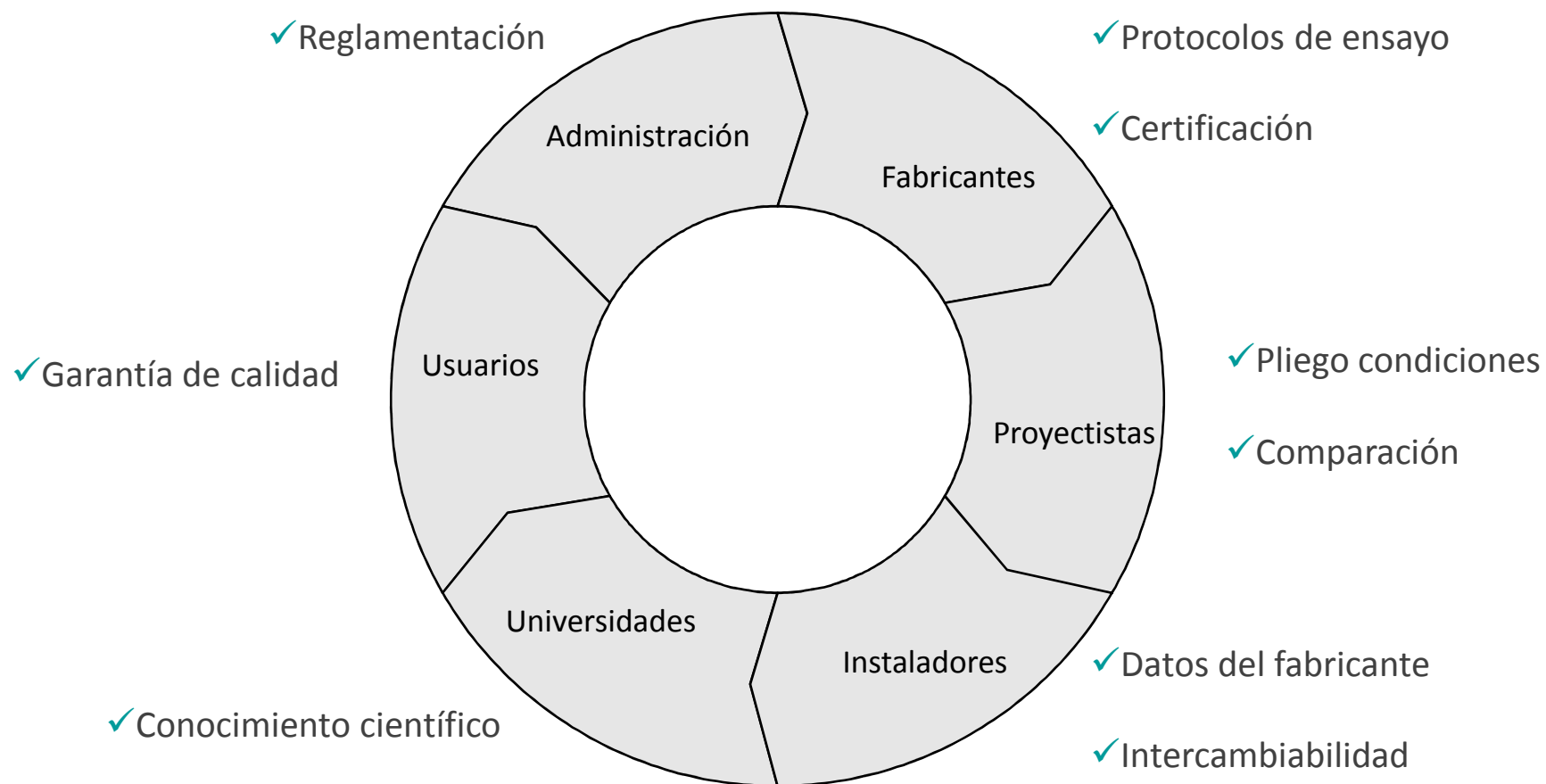


Total expertos	133
Total vocales	82

IMPLICADOS EN LA NORMALIZACIÓN



BENEFICIOS DE LA NORMALIZACIÓN



NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL INTERNACIONAL



NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL INTERNACIONAL

ISO/TC23/SC18

CA	WG1	Definitions
US	WG3	Irrigation sprinklers
CA	WG4	Laboratory test equipment
FR	WG5	Clogging
IS	WG7	Valves
IS-EP		Revision of valves Standards
ES	WG8	Remote monitoring and control tech.
IS	WG9	Irrigation pipes

-	AHG	Surface irrigation equipment
US	AHG	Safety systems for chemigation
IS	AHG	Filters
ES	AHG	Meters for irrigation water
ES	AHG	Sprayers
IN	AHG	Plastics saddles

4 GT liderados por España

4 GT liderados por Israel

2 GT liderados por USA

**13 Grupos
de trabajo**

2 GT liderados por Canadá

1 GT liderado por Francia

1 GT liderado por India

NORMALIZACIÓN DEL RIEGO A NIVEL EUROPEO

CEN/TC334

WG1	Reel machines
WG2	Centre pivot and moving laterals
WG3	Solid set sprinkler systems
WG4	Automatic turf irrigation systems
WG5	Localized irrigation
GT6	Water supply. Buried and surface pipes
GT7	Accessories and fittings
GT8	Irrigation intensity
GT9	Remote monitoring and control

**3 Grupos
de trabajo**

2 GT liderados por España

OTROS COMITÉS RELACIONADOS CON EL RIEGO

- ◆ AEN/CTN19 “Tuberías de fundición y valvulería”
- ◆ AEN/CTN53/SC2 “Tuberías Plásticas”
- ◆ AEN/CTN62 “Equipos a presión”
- ◆ AEN/CTN82/SC3 “Metrología de fluidos”
- ◆ AEN/CTN149 “Ingeniería del agua”
- ◆ AEN/CTN157 “Proyectos”

QUÉ SE ENCUENTRA EN LAS NORMAS

- ✓ Definiciones y terminología
- ✓ Especificaciones de productos y materiales
- ✓ Medidas, dimensiones y tolerancias
- ✓ Medios de verificación, ensayos, análisis
- ✓ Símbolos gráficos, unidades,...
- ✓ Especificaciones sobre procesos productivos
- ✓ Recomendaciones para sistemas de gestión de la calidad
- ✓ Reglas de diseño y proyecto
- ✓ Procedimientos de ejecución, montaje, instalación,...

ENSAYOS ESPECÍFICOS DE ELEMENTOS DE RIEGO

- ✓ Emisores y tubería emisora
- ✓ Difusores
- ✓ Aspersores
- ✓ Máquinas de riego
- ✓ Válvulas
- ✓ Contadores
- ✓ Filtros
- ✓ Telecontrol

NORMATIVA DE EMISORES Y TUBERÍAS EMISORAS

- > UNE- EN-ISO 9261:2010 “Agricultural irrigation equipment - Emitters and emitting pipe - Specification and test methods”
- > UNE- EN 15097:2007 “Riego localizado. Evaluación hidráulica”

UNE-EN-ISO 9261:2010

ENSAYOS MÁS RELEVANTES

- > Determinación del Coeficiente de Variación CV
- > Determinación de la curva Caudal-Presión $Q-P$
- > Determinación de la constante k y exponente m

OTROS ENSAYOS

- Espesor de la tubería
- Diámetro interior de la tubería
- Separación entre emisores
- Resistencia a presión hidrostática a T^a ambiente, y a altas T^a
- Resistencia a la tensión
- Estanqueidad



UNE-EN-ISO 9261:2010

> COEFICIENTE DE VARIACIÓN CV

$$CV \leq 7\%$$

$$C_v = \frac{S_q}{\bar{q}} \times 100$$

> Muestra de 25 emisores

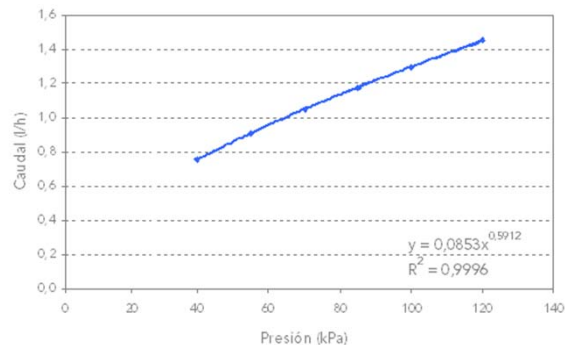
> P nominal

S_q = Desviación estándar de los caudales muestreados (l/h)

$\bar{q}$ = Caudal medio (l/h)

> CURVA CAUDAL-PRESIÓN Q-P

$$\text{Curva fabricante } \pm 7\%$$

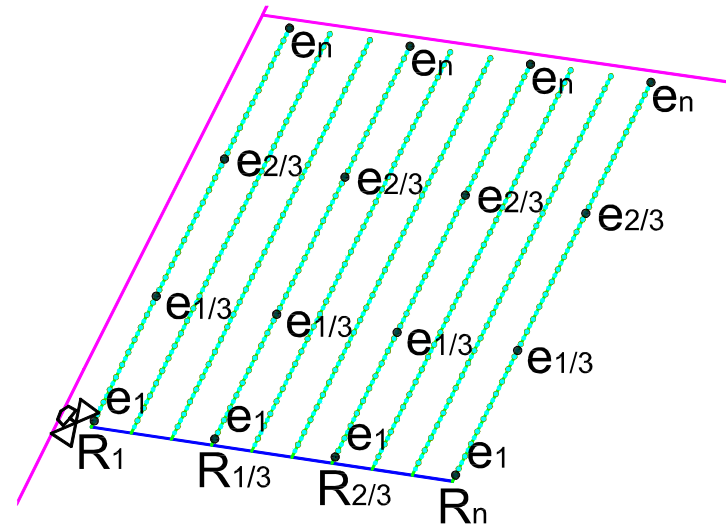


> Intervalos de 50KPa entre cero y $1,2 \cdot P_{\text{máx}}$

> Muestra de 25 emisores

UNE-EN 15097:2007 “Riego localizado. Evaluación hidráulica”

- > Datos básicos para la evaluación
- > Procedimiento de ensayo
- > Equipo necesario



Investigación sobre Pérdidas de Carga en Tuberías Emisoras

- > INEXISTENCIA de un protocolo de ensayo para medir las pérdidas de carga en ramales de goteo
- > Se analiza la viabilidad de 3 métodos de ensayo distintos
- > Estudio en colaboración con la UPM
- > Se presentan los resultados en una reunión del GT2 Emisores y se escoge uno de los protocolos

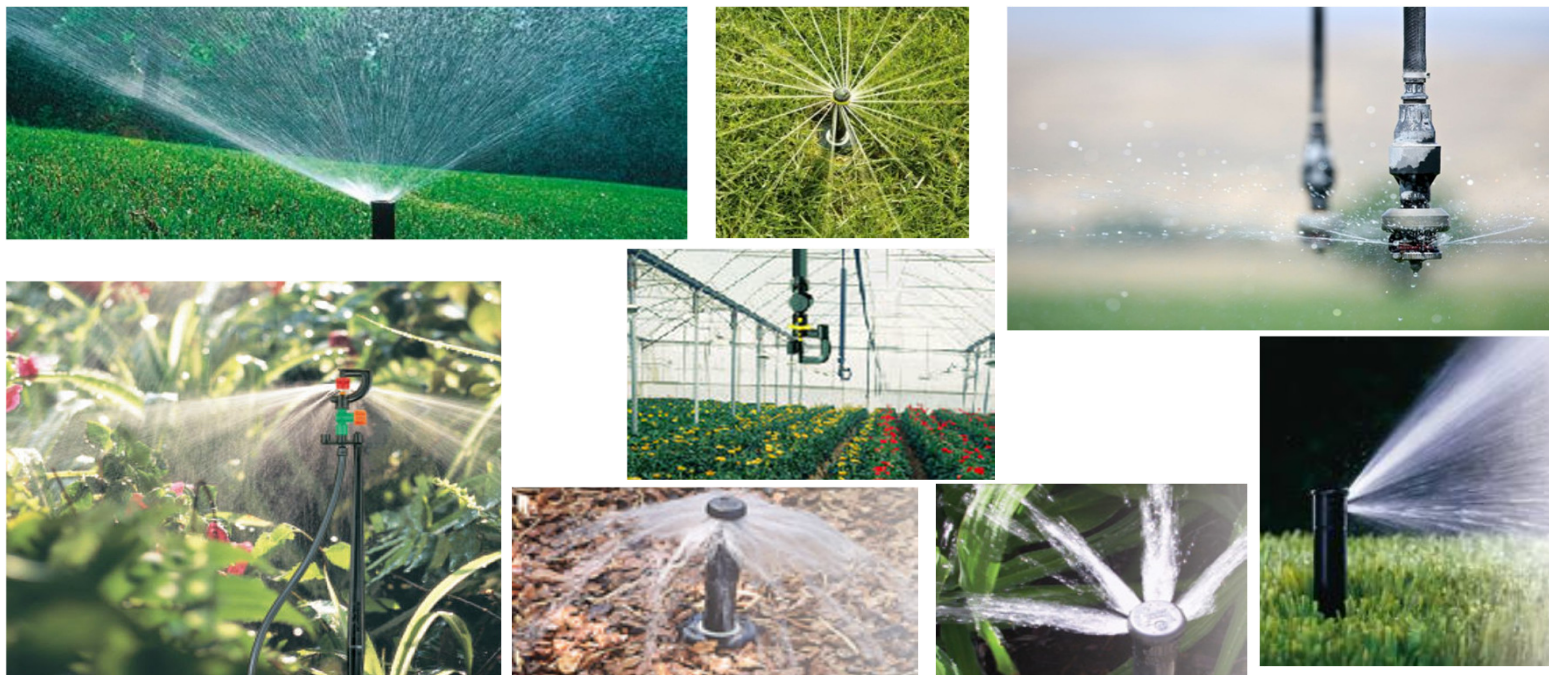
NORMATIVA DE DIFUSORES DE RIEGO

> UNE - ISO 8026:2009 “Agricultural irrigation equipment – Sprayers - Specification and test methods”

Anula y sustituye a:

> UNE 68073:86 “Material de riego - Difusores - Requisitos generales y métodos de ensayo”

UNE ISO 8026:2009 “Sprayers - Specification and test methods”



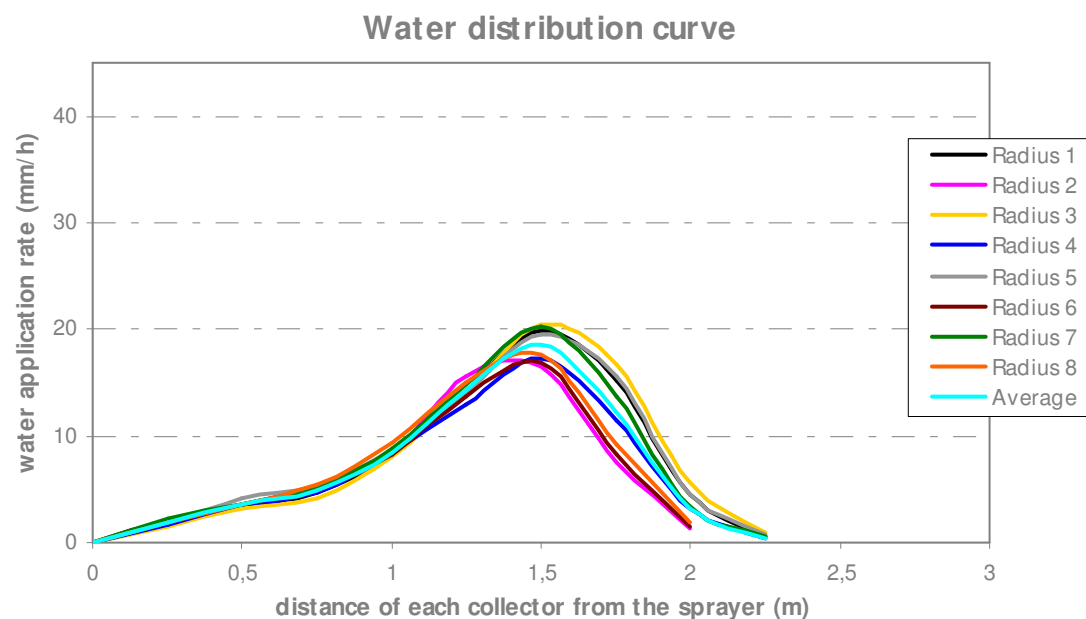
UNE ISO 8026:2009 “Sprayers - Specification and test methods”

ENSAYOS MÁS RELEVANTES

- > Características de la Distribución Pluviométrica:
 - Diámetro de alcance
 - Curva de distribución
 - Modelo de cobertura
- > Uniformidad de caudal (Coeficiente de variación CV)
- > Determinación de la curva Caudal-Presión Q-P
- > Altura de la trayectoria
- > Durabilidad (2000h a $P_{\max}$)
- > Ensayos mecánicos (resistencia conexiones roscadas, presión hidrostática)

UNE ISO 8026:2009 “Sprayers - Specification and test methods”

DIÁMETRO DE ALCANCE Y CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA



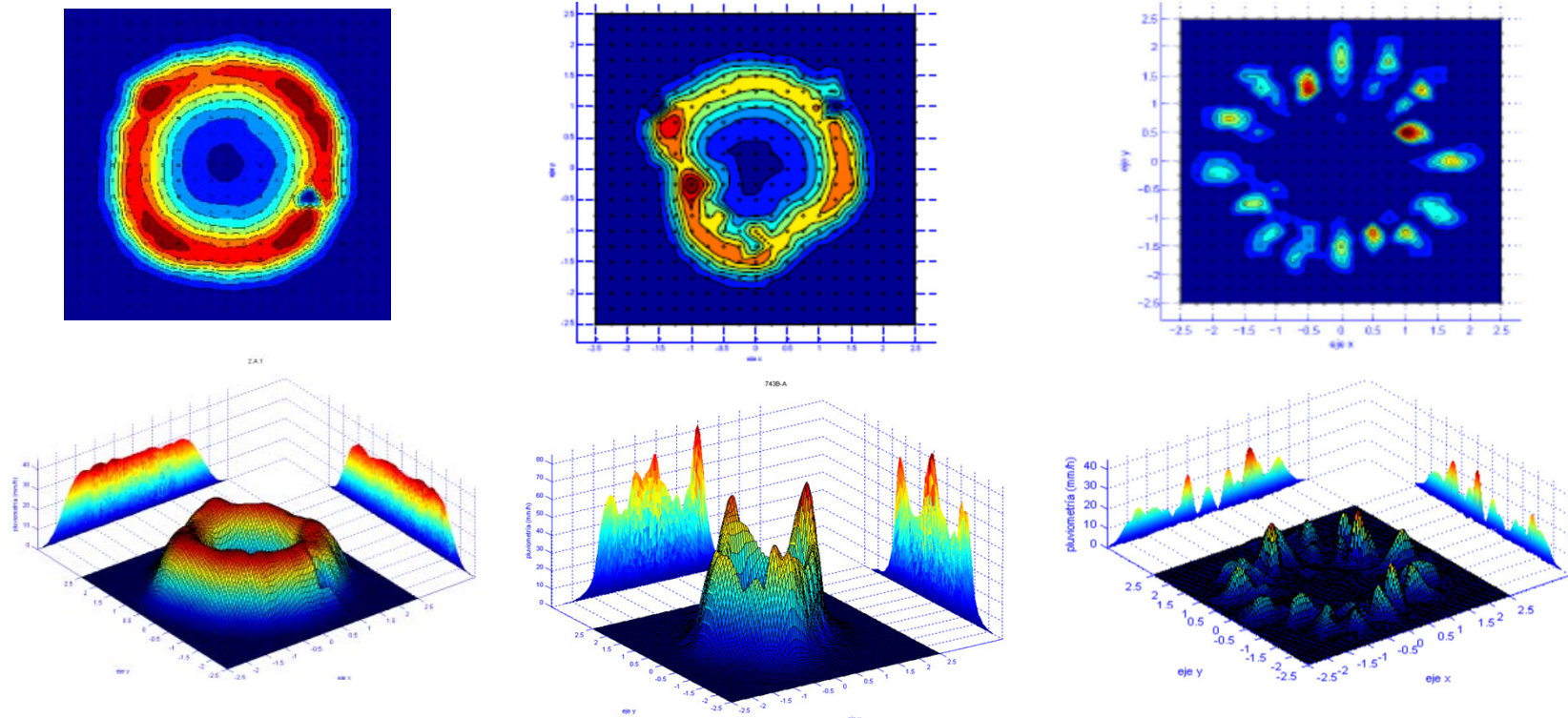
Curva fabricante $\pm 15\%$

Diámetro fabricante $\pm 10\%$

> Método radial o Método de malla completa

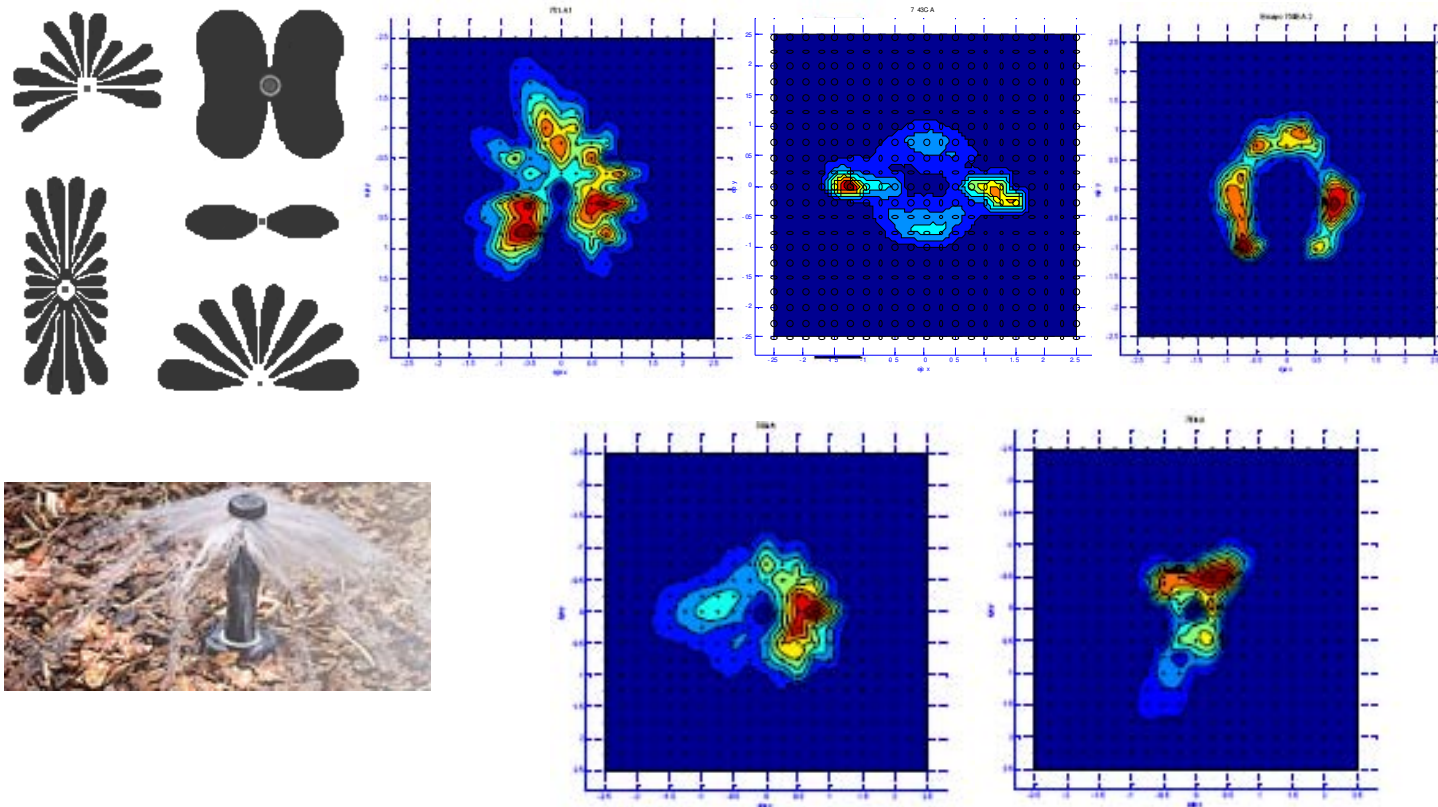
UNE ISO 8026:2009 “Sprayers - Specification and test methods”

MODELO DE COBERTURA



UNE ISO 8026:2009 “Sprayers - Specification and test methods”

MODELO DE COBERTURA



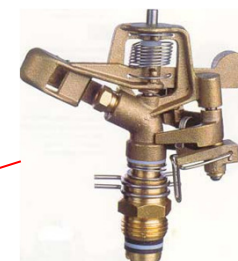
NORMATIVA DE ASPERSORES

- > ISO 15886:2012 “Agricultural irrigation equipment. Sprinklers”
- > ISO 7749-1:1995 “Agricultural irrigation equipment. Rotating sprinklers”
- > UNE 68072:1986 “Material de riego. Aspersores rotativos. Requisitos generales y métodos de ensayo”
- > UNE-EN-ISO 13742:2006 “Técnicas de riego. Sistemas de aspersión de cobertura total”

UNE 68072 e ISO 15886-3

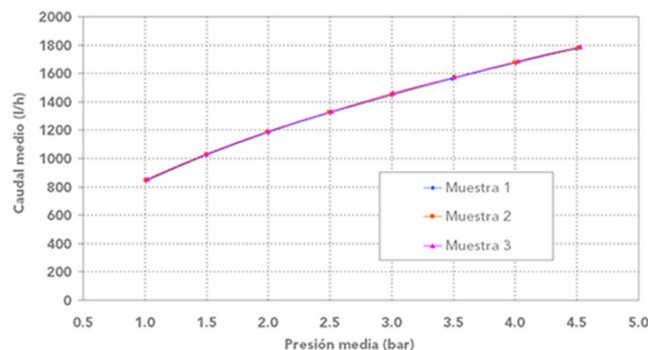
ENSAYOS MÁS RELEVANTES:

- > Determinación de la curva Caudal-Presión
- > Características de la Distribución Pluviométrica
- > Diámetro regado
- > Uniformidad del tiempo de rotación
- > Altura de trayectoria
- > Resistencia de las conexiones roscadas
- > Resistencia a la presión hidrostática
- > Estanquidad al agua
- > Durabilidad (2000h a $P_{\max}$)



UNE 68072 e ISO 15886-3

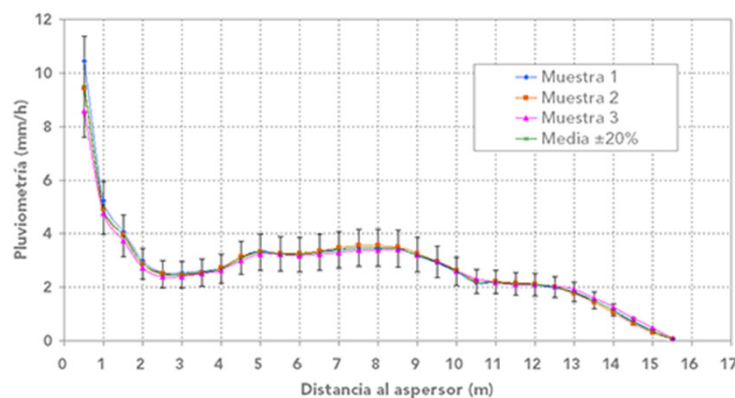
> CURVA CAUDAL-PRESIÓN Q-P



Valores fabricante $\pm 5\%$

- > Ensayos para cada boquilla
- > Intervalos de 50KPa entre $0,9 \cdot P_{\min}$ y $1,1 \cdot P_{\max}$

> DISTRIBUCIÓN PLUVIOMÉTRICA Y DIÁMETRO REGADO



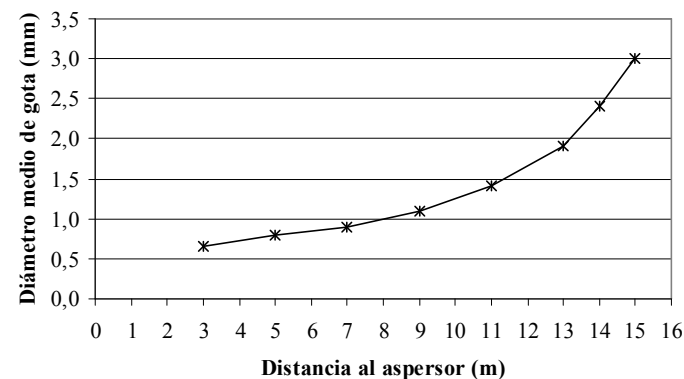
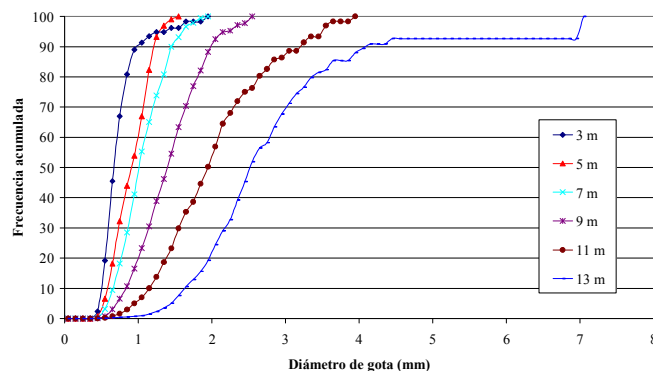
Curva fabricante $\pm 10\%$

Diámetro fabricante $\pm 5\%$

- > Pluviometría en función de la distancia radial al aspersor a P_{nominal}
- > Se ensayan 3 muestras y se obtiene la Curva Pluviométrica media.

Investigación sobre tamaño de gota en aspersión

- > Los expertos del GT4 consideran necesario complementar la información suministrada actualmente por los fabricantes de aspersores incluyendo el Tamaño de Gota
- > Se proponen las bases de un protocolo de ensayo. Estudios realizados en colaboración con la UCLM
- > La norma nacional UNE 68072 incluirá un protocolo de ensayo para el cálculo de este parámetro.



NORMATIVA DE MÁQUINAS DE RIEGO

- > UNE-EN 12325:2000 “Técnicas de riego. Instalaciones de pivote central y de avance frontal”, partes 1 a 3
- > UNE-EN ISO 11545:2002 “Equipos de riego. Pivote central y sistemas de avance frontal con boquillas para aspersores o difusores. Determinación de la uniformidad en la distribución del riego”
- > UNE-EN 12324:1999 “Técnicas de riego. Sistemas con enrolladores”
- > UNE-EN-ISO 8224-1:2003 “Máquinas de riego móviles. Parte 1: características de funcionamiento y métodos de ensayo en campo”

NORMATIVA DE MÁQUINAS DE RIEGO

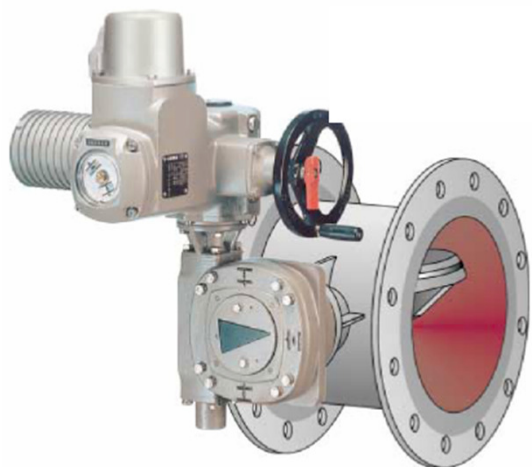


NORMATIVA DE VÁLVULAS

- UNE-EN 736 “Válvulas. Terminología”. Partes 1 a 3
- UNE-EN 1074 “Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados”. Partes 1 a 5
- ISO 9635 “Irrigation valves”. Partes 1 a 5
- UNE-EN 1267 “Válvulas. Ensayo de resistencia al flujo utilizando agua como fluido de ensayo”
- ISO 9644 “Pressure losses in irrigation valves. Test methods”
- UNE 68074 “Válvulas volumétricas”
- ISO 7714 “Volumetric valves”

ISO 9635

(V. Agrícolas)

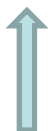


- > Parte 1: Requisitos Generales
- > Parte 2: Válvulas de seccionamiento
- > Parte 3: Válvulas Antirretorno
- > Parte 4: Ventosas y purgadores
- > Parte 5: Válvulas de control

UNE-EN 1074

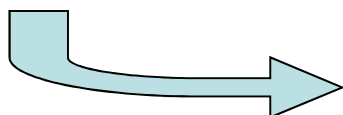
(V. Agua potable)

ISO 9644

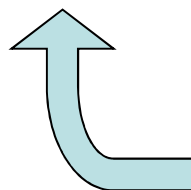


ISO 9635

(V. Agrícolas)



Pérdidas de carga



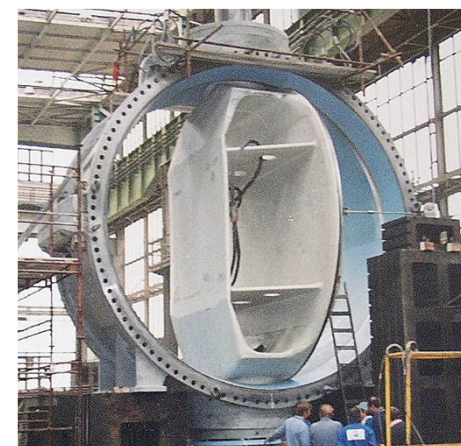
UNE-EN 1074

(V. Agua potable)



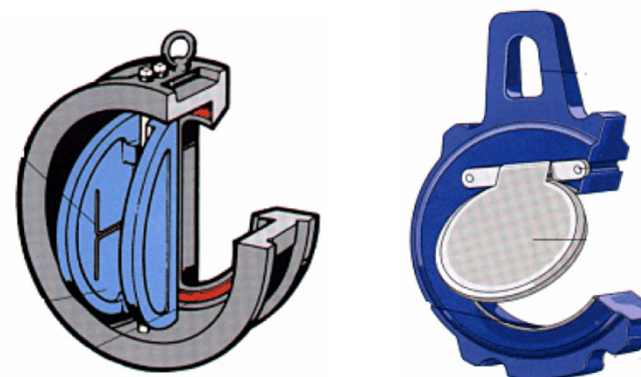
UNE-EN 1267

ENSAYOS MÁS RELEVANTES



VÁLVULAS DE COMPUERTA/MARIPOSA/BOLA	
ENSAYO	NORMA
Resistencia y estanqueidad de la carcasa	UNE-EN 1074-2 / ISO 9635-2
Resistencia y estanqueidad del obturador a ΔP	UNE-EN 1074-2 / ISO 9635-2
Pérdidas de Carga	UNE-EN 1267 / ISO 9644
Durabilidad	UNE-EN 1074-2/ ISO 9635-2

ENSAYOS MÁS RELEVANTES

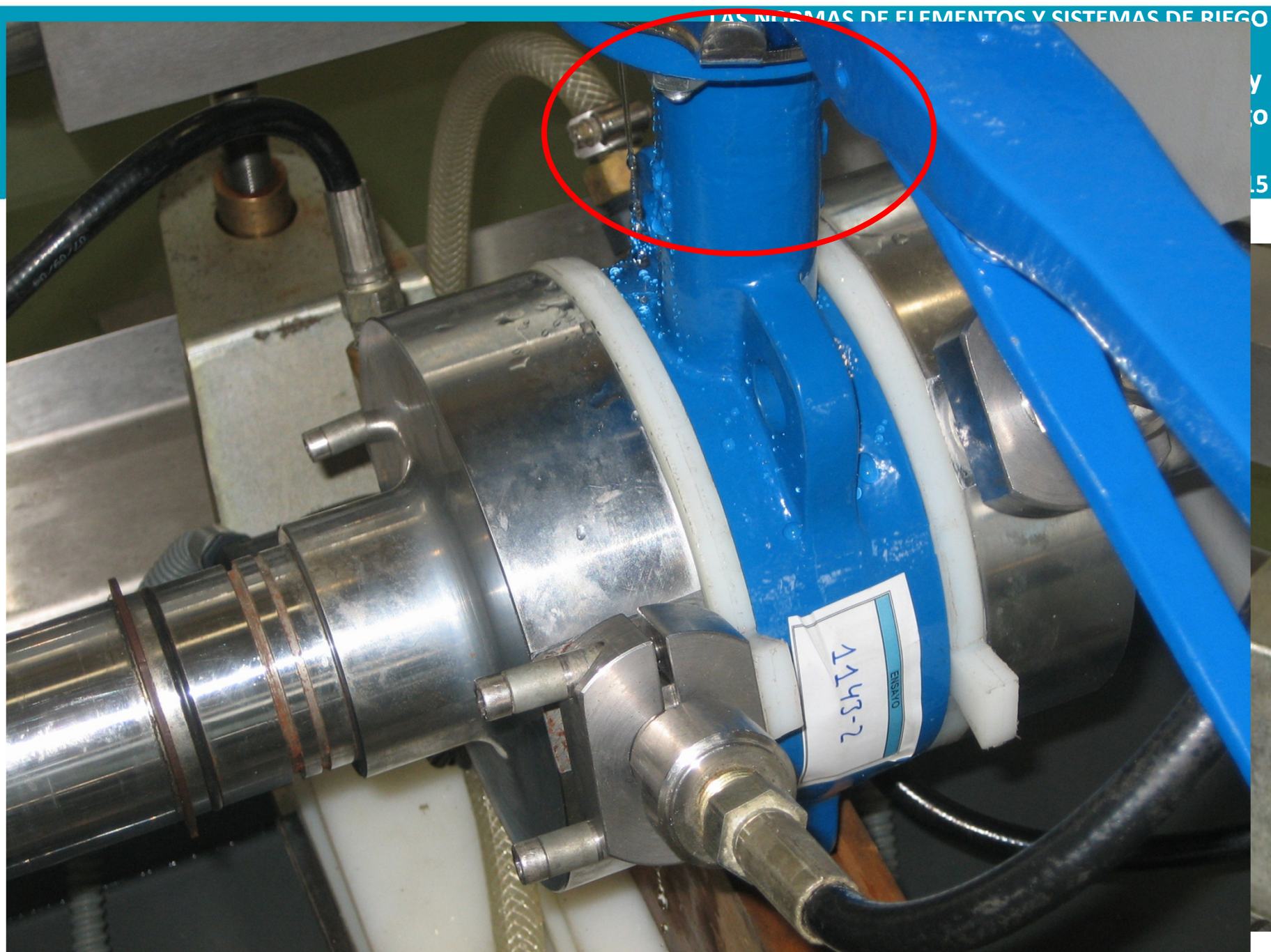


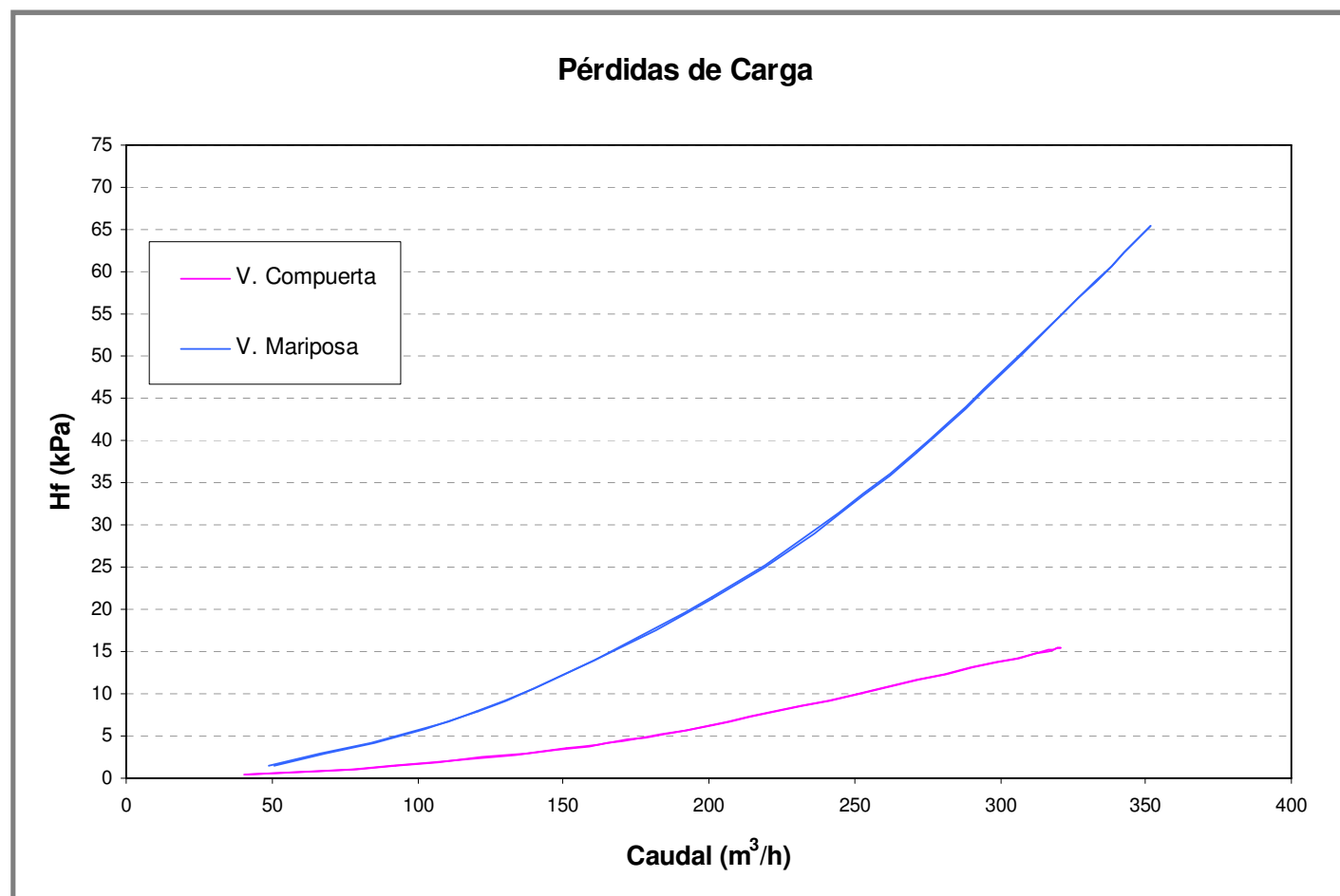
VÁLVULAS DE RETENCIÓN	
ENSAYO	NORMA
Resistencia y estanqueidad de la carcasa	UNE-EN 1074-3 / ISO 9635-3
Resistencia y estanqueidad del obturador a ΔP	UNE-EN 1074-3 / ISO 9635-3
Pérdidas de Carga	UNE-EN 1267 / ISO 9644
Durabilidad	UNE-EN 1074-3 / ISO 9635-3

ENSAYOS MÁS RELEVANTES



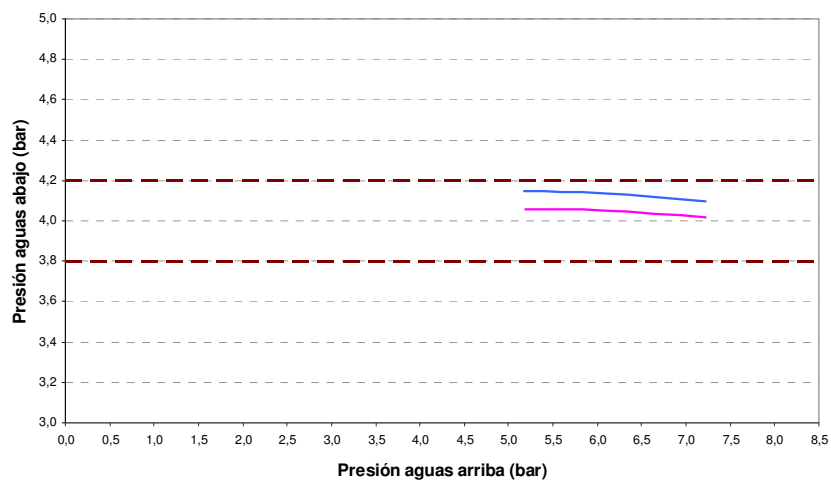
VÁLVULAS DE REGULACIÓN	
ENSAYO	NORMA
Resistencia y estanqueidad de la carcasa y todos los elementos sometidos a P	UNE-EN 1074-5 / ISO 9635-5
Resistencia y estanqueidad del obturador a ΔP	UNE-EN 1074-5 / ISO 9635-5
Comprobación funciones regulación	UNE-EN 1074-5 / ISO 9635-5



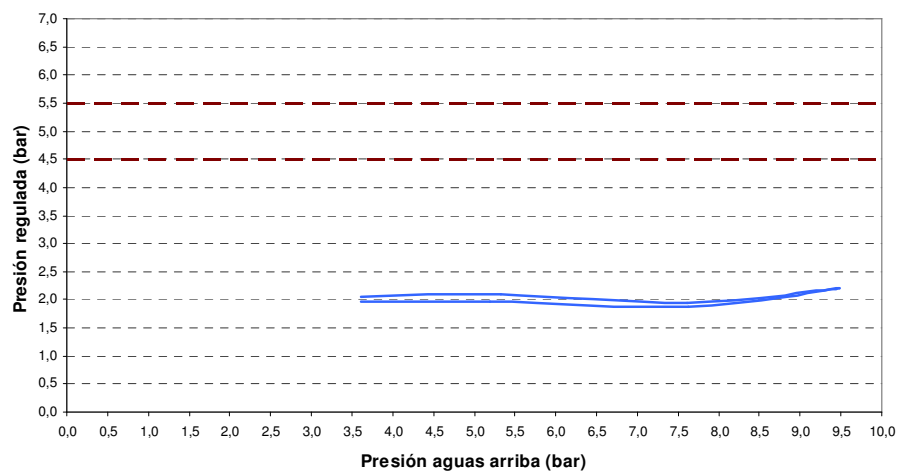




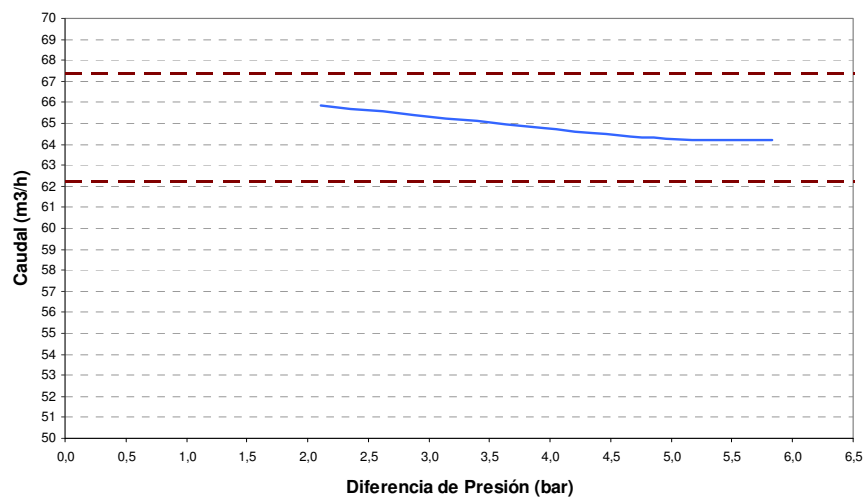
Regulación de Presión



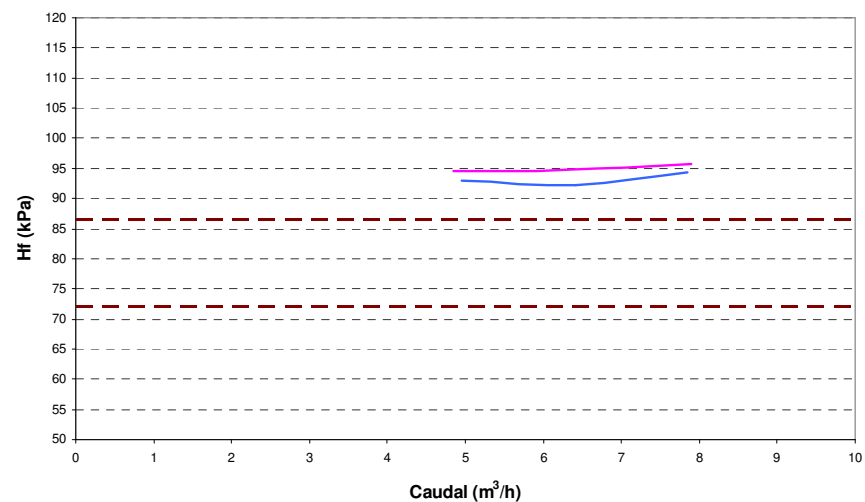
Regulación de Presión



Limitación de Caudal



Limitación de Caudal



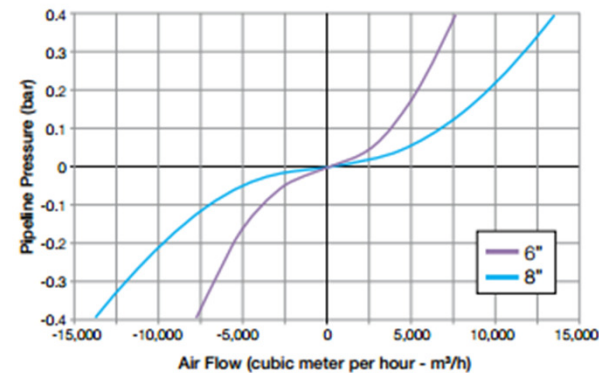
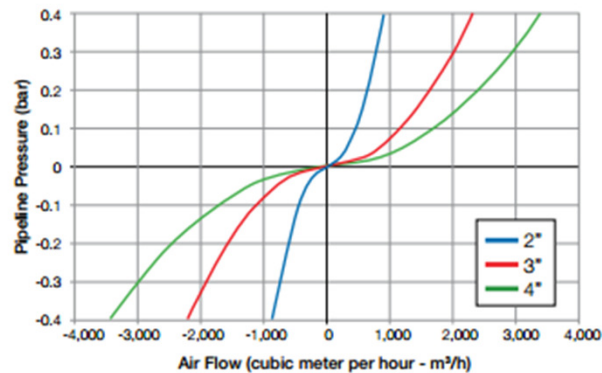
VÁLVULAS DE REGULACIÓN

- Rango de presiones o de caudales en el funcionamiento normal de la red ➡ Elección correcta de los pilotos
- Presión o caudal de tarado ➡ Exactitud exigida
- Material del circuito hidráulico acorde a la PN requerida ➡ Circuito de latón o circuito plástico

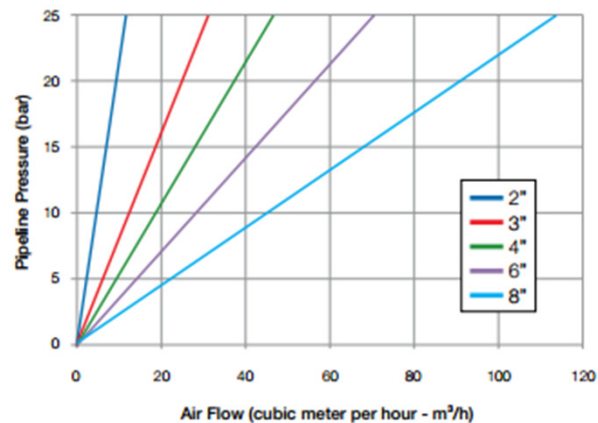


VENTOSAS

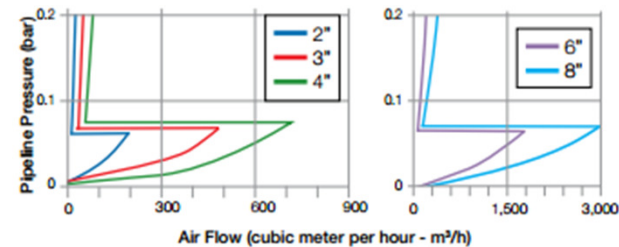
Air Relief and Intake (Pipeline Filling, Draining and Vacuum Conditions)



Air Release (Pressurized Operation)



Air Relief with Surge Protection



NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE CONTADORES

LEGISLACIÓN		LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	LEGISLACIÓN EUROPEA
CONTADORES PARA AGUA NO LIMPIA	<i>MECÁNICOS</i>	OM del 28 de diciembre de 1988 ORDEN ITC/279/2008	Directiva 75/33/EEC
	<i>NO MECÁNICOS</i>	ORDEN ITC/279/2008	
CONTADORES PARA AGUA LIMPIA	<i>MECÁNICOS</i>	Real Decreto 889/2006	Directiva MID 2014/32/EU
	<i>NO MECÁNICOS</i>		

LEGISLACIÓN

**APROBACIÓN MODELO +
VERIFICACIÓN PRIMITIVA**

		LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	LEGISLACIÓN EUROPEA
CONTADORES PARA AGUA NO LIMPIA	MECÁNICOS	OM del 28 de diciembre de 1988	Directiva 75/33/EEC
	NO MECÁNICOS	ORDEN ITC/279/2008	
CONTADORES PARA AGUA LIMPIA	MECÁNICOS	ORDEN ITC/279/2008	NO EXISTE
	NO MECÁNICOS	Real Decreto 889/2006	

LEGISLACIÓN

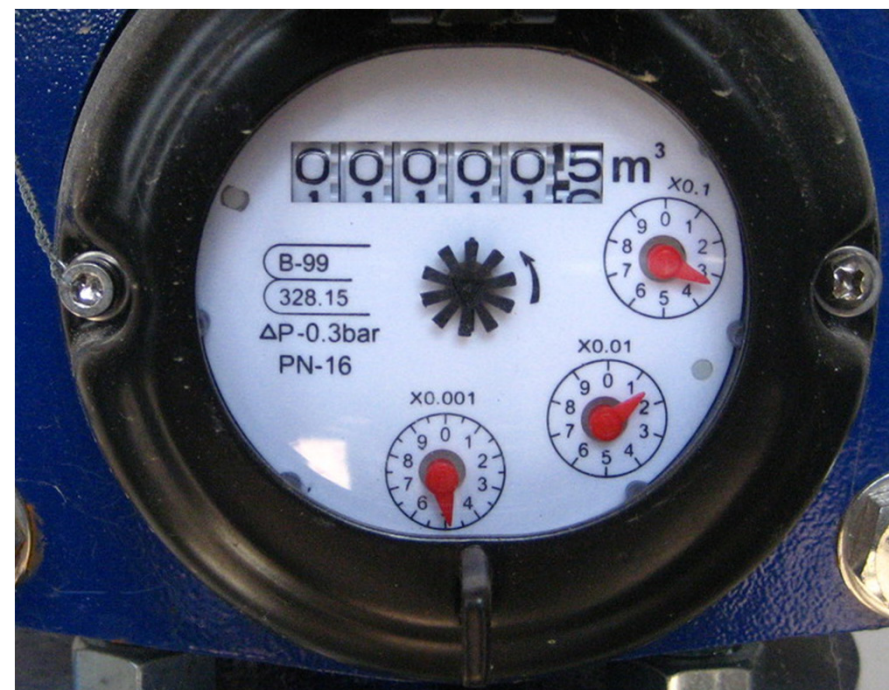
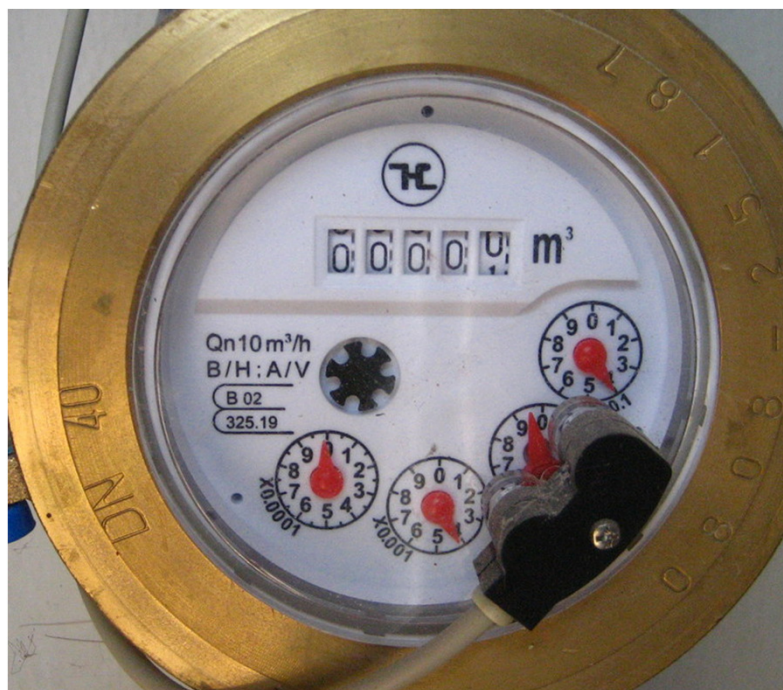
RÉGIMEN DE VERIFICACIONES PERIÓDICAS

		LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	LEGISLACIÓN EUROPEA
CONTADORES PARA AGUA NO LIMPIA	MECÁNICOS	OM del 28 de diciembre de 1988	Directiva 75/33/EEC
	NO MECÁNICOS	ORDEN ITC/279/2008	
CONTADORES PARA AGUA LIMPIA	MECÁNICOS	Real Decreto 889/2006	Directiva MID 2004/22/CE
	NO MECÁNICOS		

NORMATIVA

	Europea/Nacional	Internacional
Agua potable	UNE-EN 14154	ISO 4064
Agua de riego	UNE-EN 14268	ISO 16399

- Certificación de Aprobación de Modelo
- Verificación Primitiva de TODOS los contadores



Certificado de Pruebas

D. Rafael Martínez Ramírez, en nombre y representación de **Uralita Sistemas de Tuberías s.a.**

Certifica

Contador 08-5854
de DN100

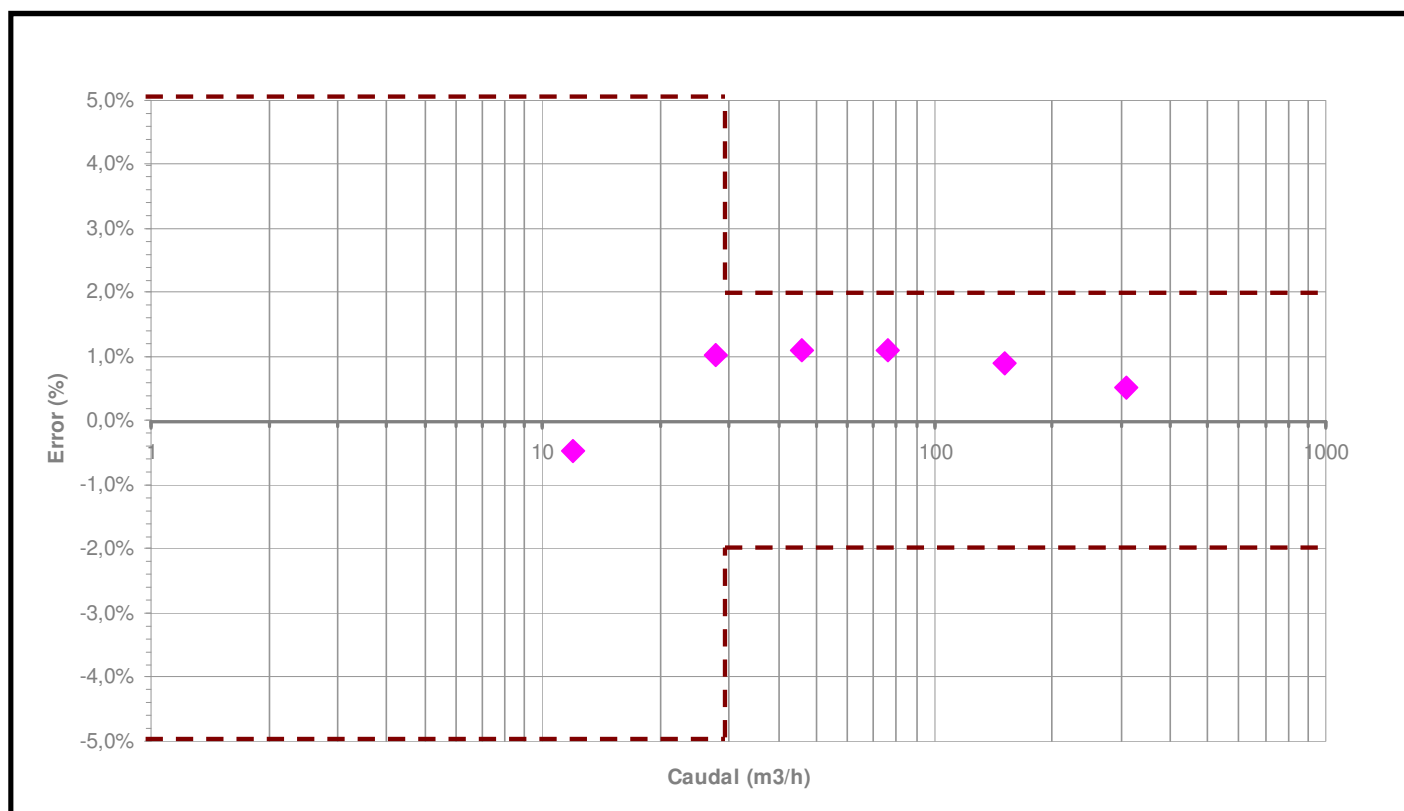
Que, según establece la Orden de 28 de diciembre de 1998, el contador **08-5854** de diámetro 100 mm. , homologado en la C.E.E. en 1999 con el número de serie 06.01.024, ha sido sometido a las pruebas de Verificación Primitiva con resultados **FAVORABLES** en nuestro Laboratorio Auxiliar de Verificación Metroológica Oficialmente Autorizado según Resolución de 10 de noviembre de 2003 de la Dirección General de Industria y Energía de la Consejería de Industria y Trabajo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

En consecuencia, y según determina el artículo 27 del Real Decreto 1616/1985, se procedió a colocarle el sello que así lo acredita.

Fdo. Rafael Martínez Ramírez
Jefe de Laboratorio

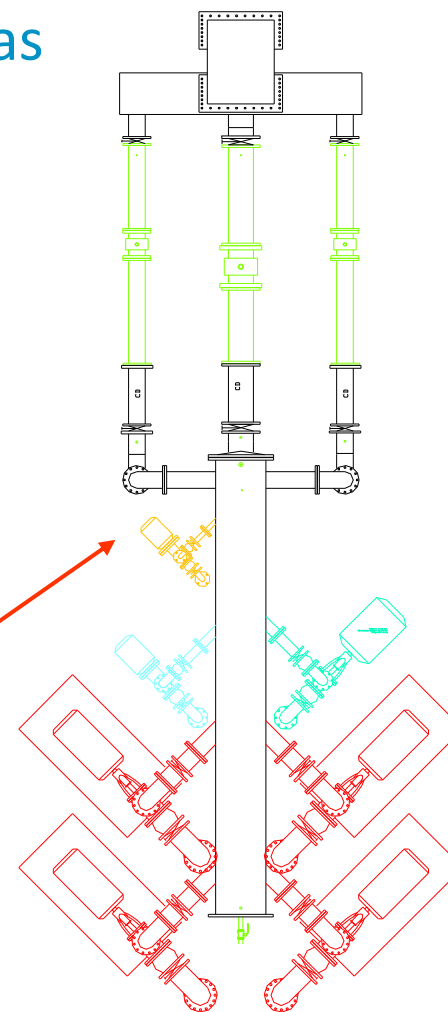
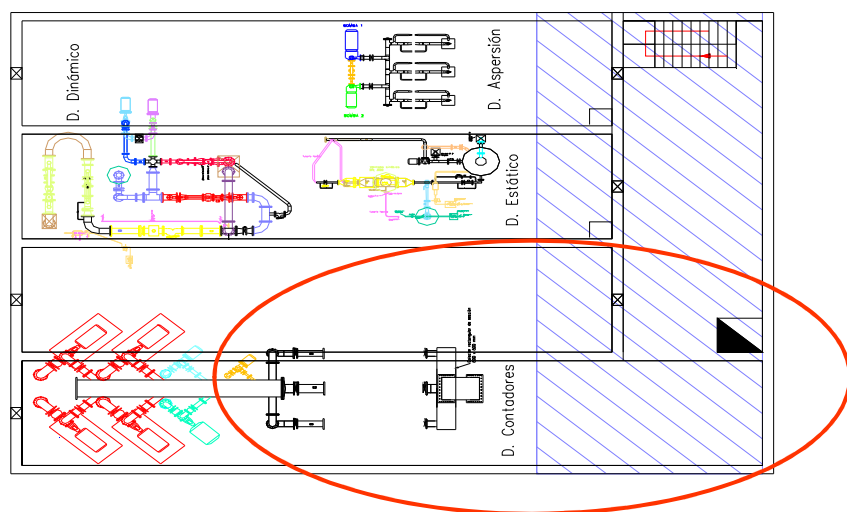
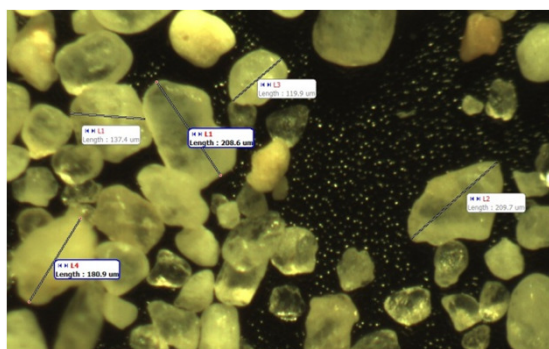


Orden Ministerial de
28 de Diciembre de
1988

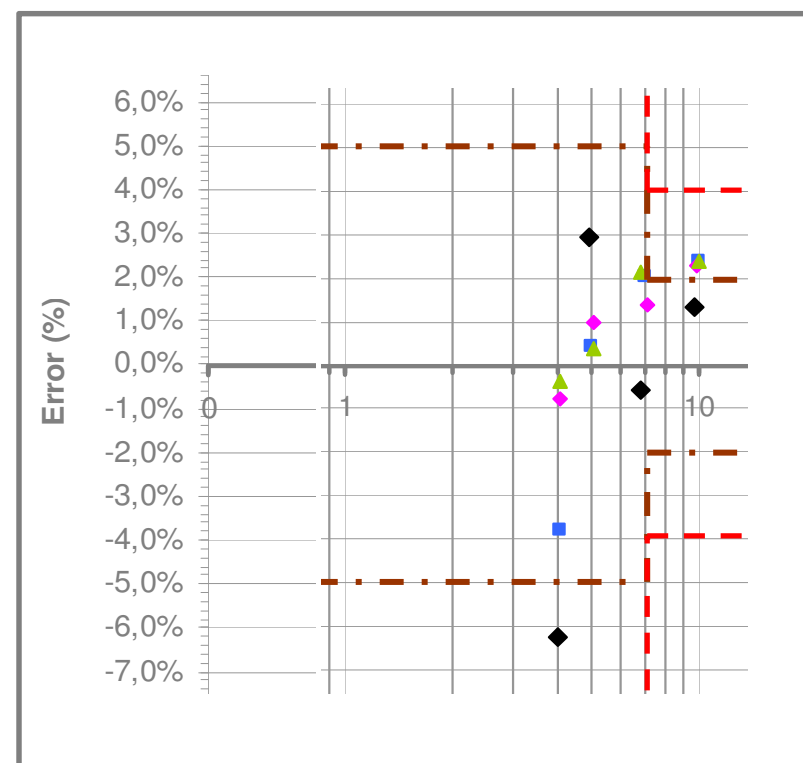
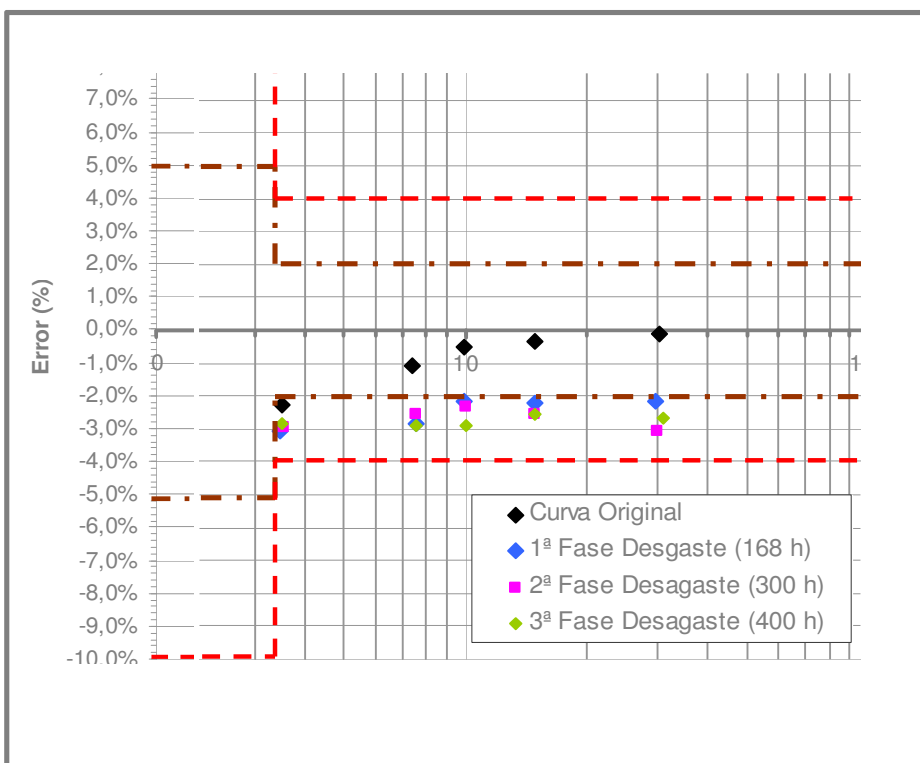




ISO 16399: Resistencia a las partículas sólidas



ISO 16399: Resistencia a las partículas sólidas



NORMATIVA DE FILTROS

- ✓ ISO 9912-1 “Agricultural irrigation equipment - Filters for microirrigation - Part 1: Terms, definitions and classification”
- ✓ ISO 9912-2 “Agricultural irrigation equipment — Filters — Part 2: Strainer-type filters and disc filters”
- ✓ ISO 9912-3 “Agricultural irrigation equipment — Filters for microirrigation — Part 3: Automatic flushing strainer-type filters and disc filters”
- ✓ ISO WD 9912-4 “Agricultural irrigation equipment — Filters for microirrigation — Part 4: Granulated media filters”
- ✓ ISO DIS 18471 “Agricultural irrigation equipment — Filters — Verification of filtration grade”

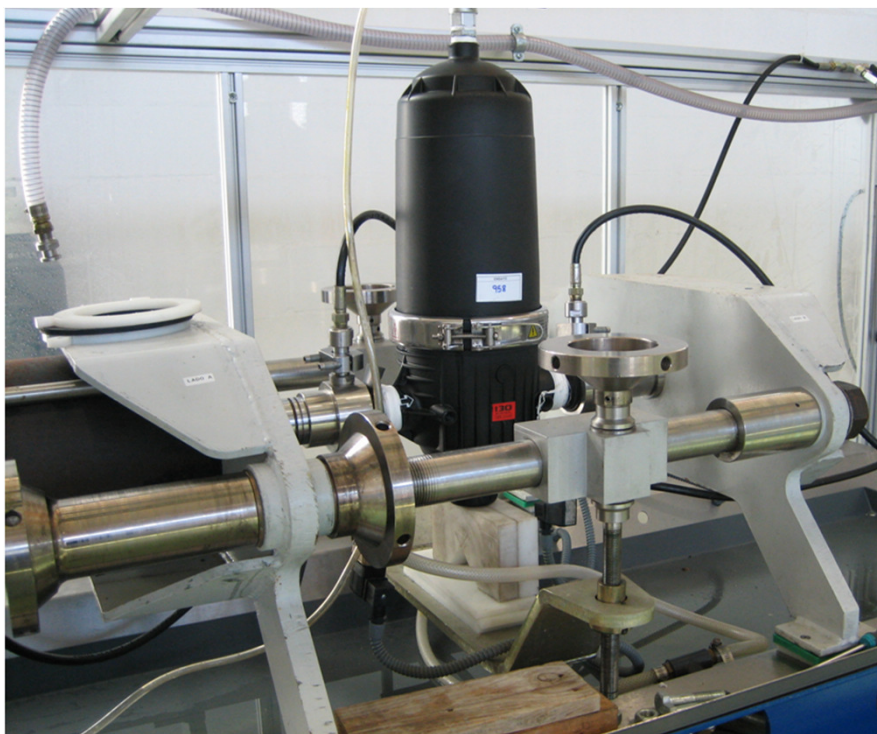
ISO 9912-2: Ensayos más relevantes

- > Resistencia del filtro a Presión Hidrostática
- > Ciclos de presión
- > Resistencia del elemento filtrante a la combadura o desgarro
- > Estanqueidad del elemento filtrante
- > Caída de presión a filtro limpio

ISO DIS 18471:

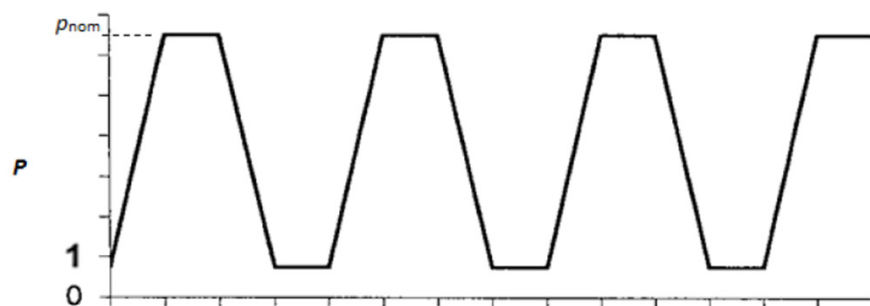
- > Grado de filtración

ISO 9912-2 → Resistencia del filtro a PRESIÓN HIDROSTÁTICA



- > Sellar la salida del filtro
- > Llena el filtro con agua
- > Incrementar presión hasta $1,5 \cdot P_{nom}$
- > Mantener durante 5 minutos
- > PASA/NO PASA:
- > NO DEFORMACIONES VISUALES

ISO 9912-2 → CICLOS DE PRESIÓN



- > 20.000 ciclos a P_{nom}
- > 2.000 ciclos a $1,5 \cdot P_{nom}$
- > $1,5 \cdot P_{nom}$ o $3 \cdot P_{nom}$ durante 30 minutos
- > PASA/NO PASA:
- > NO DEFORMACIONES VISUALES, NO FALLOS, NO FUGAS

ISO 9912-2 → Resistencia del elemento filtrante a COMBADURA



- Cubrir elemento filtrante con película de plástico impermeable
- Salida del filtro abierta
- Incrementar presión hasta P_{nom}
- Mantener durante 15 minutos
- PASA/ NO PASA:
Fugas $\leq 0,1\% Q_{m\acute{a}x}$

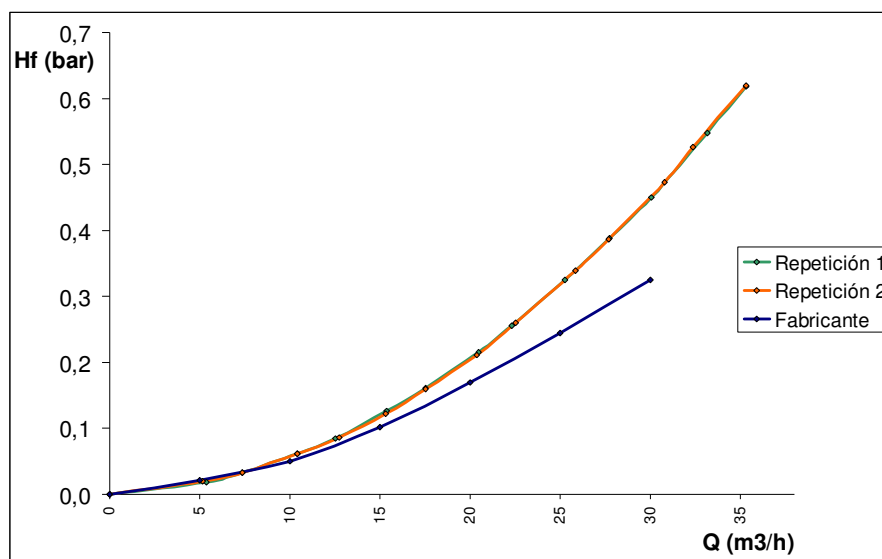
ISO 9912-2 → Estanqueidad del elemento filtrante



- Sustituir medio filtrante por sólido impermeable de idénticas dimensiones
- Salida del filtro abierta
- Incrementar presión hasta P_{nom}
- Mantener durante 15 minutos
- PASA/ NO PASA:
Fugas $\leq 0,05\% Q_{m\acute{a}x}$

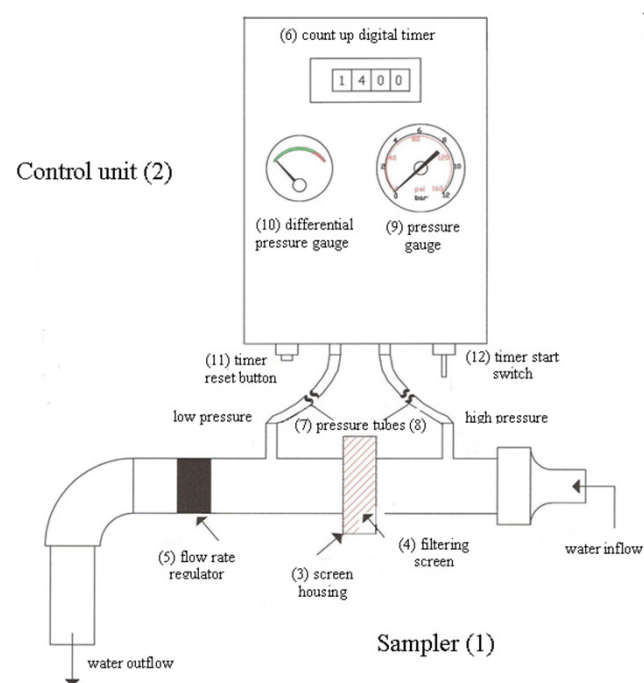
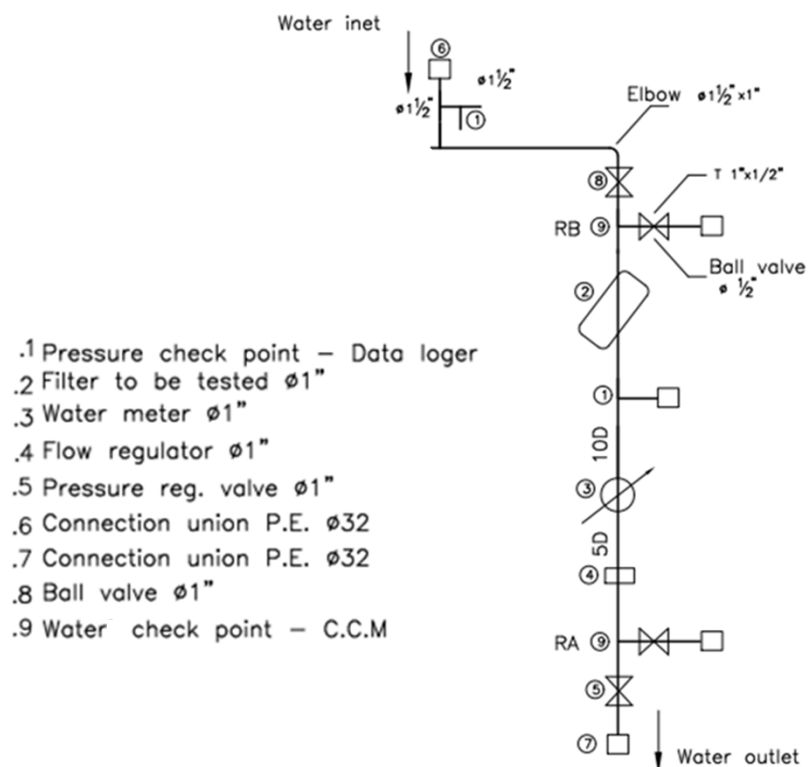
ISO 9912-2 → CAÍDA DE PRESIÓN a filtro limpio

- Ensayo para todo el Rango de caudales de trabajo $Q_{\min}$ - $Q_{\max}$
- Agua pre-filtrada con luz de malla tamaño $\leq 50\%$ luz malla del filtro



- > PASA/NO PASA:
- > Diferencia con respecto al fabricante menor de 10%

ISO/DIS 18471 → Determinación del GRADO DE FILTRACIÓN



- Desarrollo metodología grado de filtración en laboratorio y en campo (método MCO).

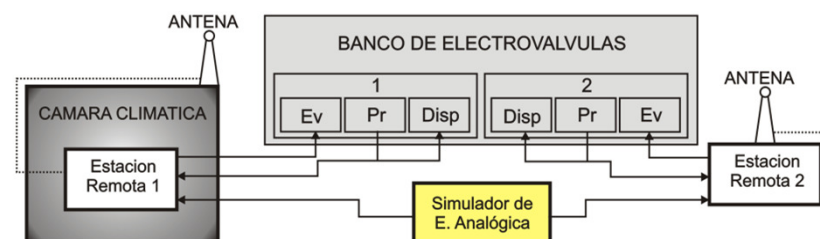
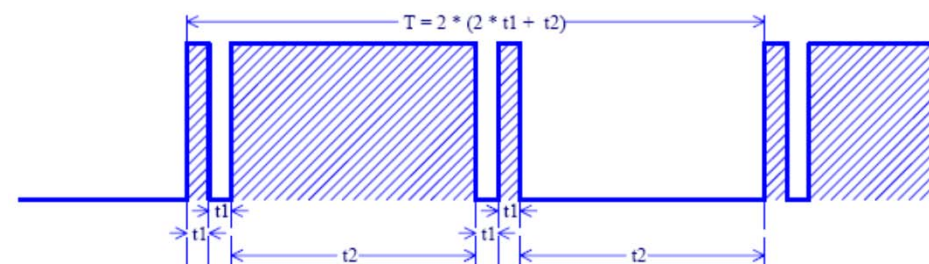
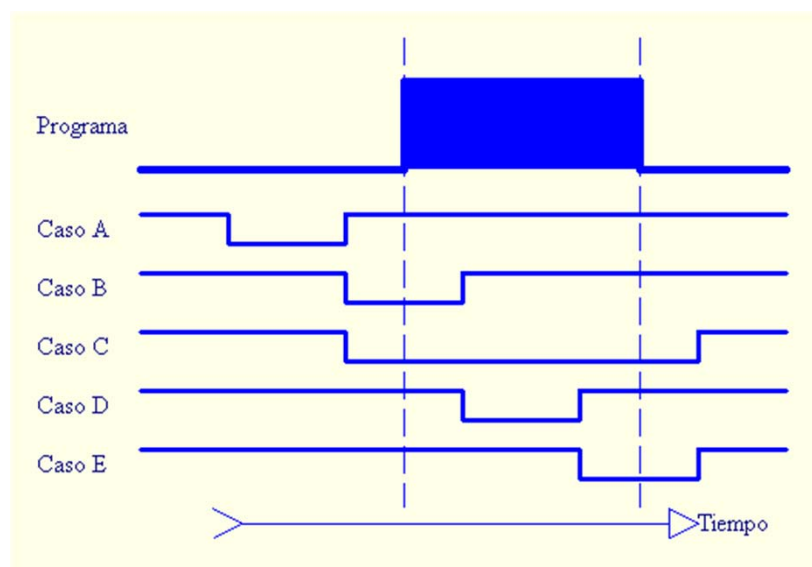


NORMATIVA DE TELECONTROL

UNE-EN 15099 “Telecontrol de zonas regables”

- > Parte 1: Consideraciones generales → noviembre 2007
- > Parte 2: Consideraciones de funcionamiento → borrador octubre 2005
- > Parte 3: Métodos de ensayo de los equipos → borrador abril 2015
- > Parte 4: Interoperabilidad → borrador abril 2015

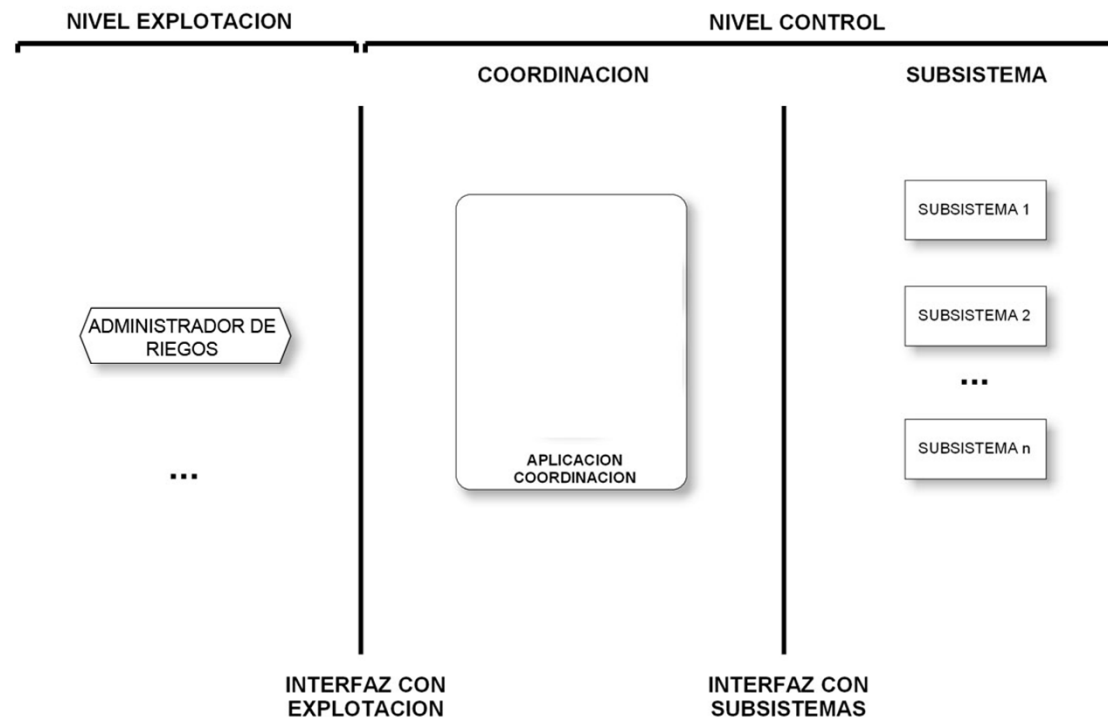
NORMATIVA DE TELECONTROL



NORMATIVA DE TELECONTROL

TENDENCIAS: Estandarización de sistemas de telecontrol

Futura UNE-EN 15099-4



CONCLUSIONES

- Existen NORMAS para prácticamente todos los elementos de una red de riego.
- La NORMA atiende a criterios objetivos, evitando subjetividades a la hora de valorar la calidad de un producto.
- Interesa que las normas sean lo más INTERNACIONALES posibles, unificando así criterios técnicos e idiomáticos, eliminando barreras comerciales.
- Las NORMAS no son algo cerrado, sino abierto y participativo, en constante desarrollo y evolución acorde con las novedades del mercado.
- Por tanto, el exigir el cumplimiento de la Normativa a los productos adquiridos en obra es garantía de CALIDAD.

CONTACTO

Cristina Madurga del Cura

Teresa Zazo Salinero

TRAGSA - CENTER

E-mail: normalizacion@magrama.es

www.center.es