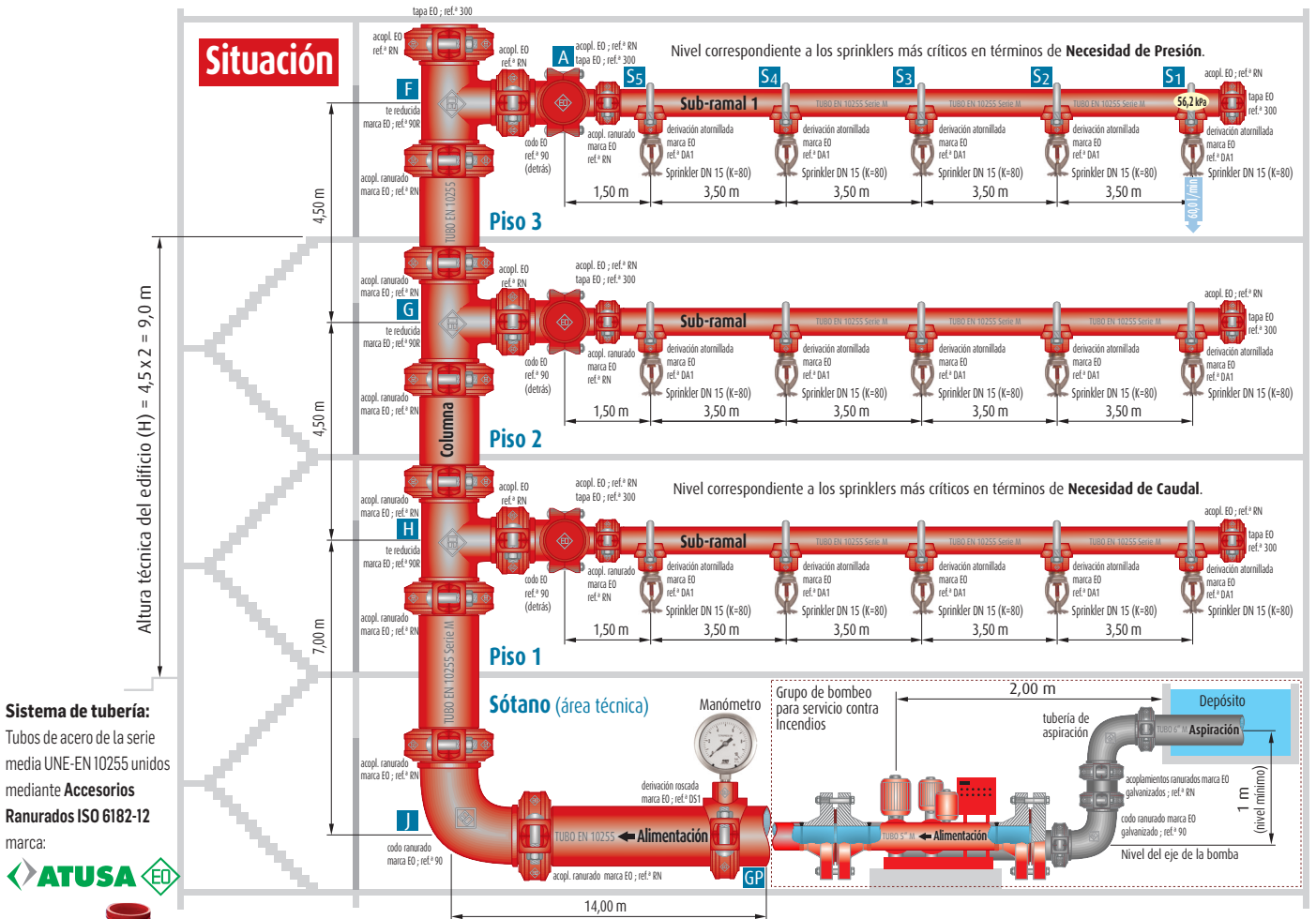




Aplicación: Galería comercial con sótano y 3 pisos

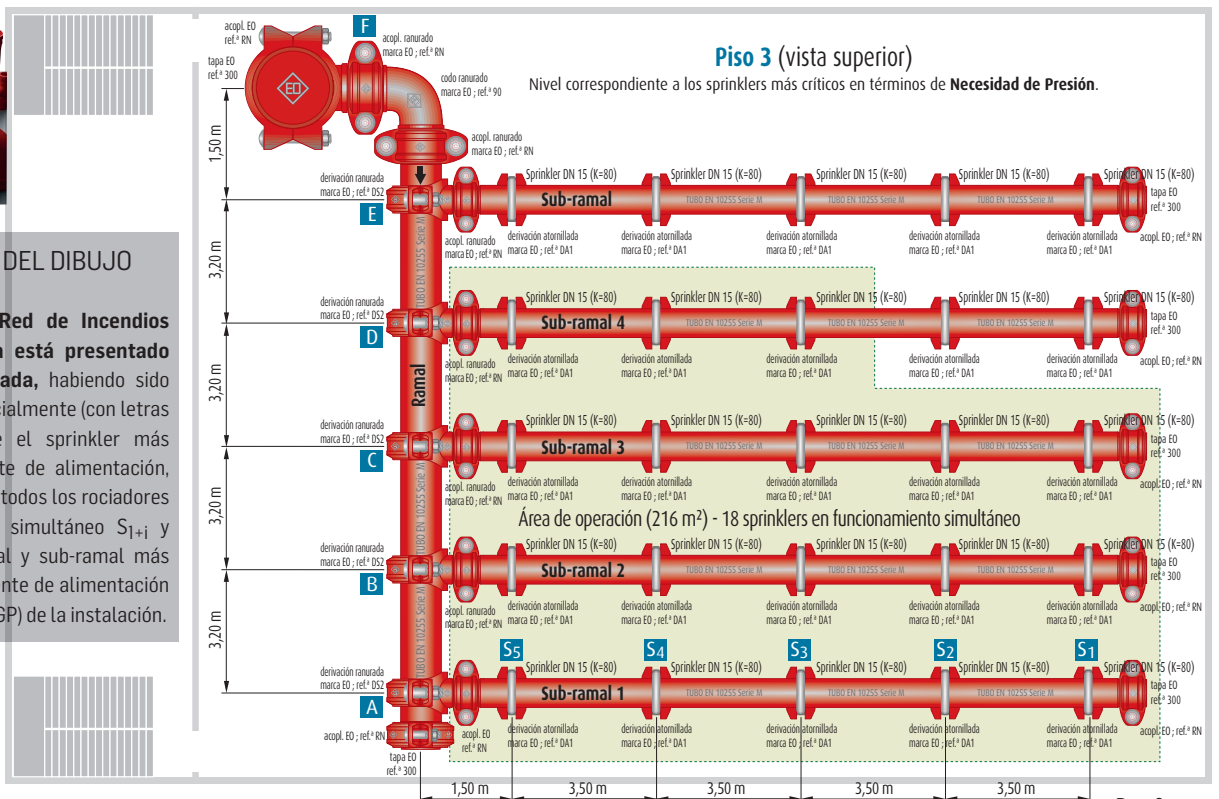
Cálculo realizado según la norma europea EN 12845, con la siguiente clasificación técnica: Clase de riesgo ordinario - Grupo 3 (RO3).



Sistema de tubería:
Tubos de acero de la serie media UNE-EN 10255 unidos mediante Accesorios Ranurados ISO 6182-12 marca:



ORGANIZACIÓN DEL DIBUJO (CODIFICACIÓN)
El dibujo de la Red de Incendios con Sprinklers ya está presentado de forma organizada, habiendo sido codificados secuencialmente (con letras y números), desde el sprinkler más alejado de la fuente de alimentación, designado como S₁, todos los rociadores en funcionamiento simultáneo S_{1+i} y los nodos del ramal y sub-ramal más críticos hasta la fuente de alimentación (Grupo de Presión - GP) de la instalación.





RESULTADOS INICIALES DEL DIMENSIONAMIENTO

Cálculo de Sistema Contra Incendio con Rociadores Automáticos (tubería húmeda)

Ref.ª APTitude n.º 71

Descripción: Galería Comercial - Criterio EN 12845 - Accesorios RANURADOS

Fecha: 2024.05.23

Características y Especificaciones:				Decisión	Adoptado	Observaciones	Especificaciones calculadas				Tubería de aspiración				
1.1	Tabla 3	Clase y Grupo de Riesgo / Utilización Tipo:	Ordinario - Grupo 3 (EN 12845)	▼	Calculado	en conformidad con EN 12845	1.4	Longitud máxima entre sub-ramales con sprinklers:	D = 3,4 m	Diámetro interior:	D _{i-asp.} = 155,1 mm				
1.5	Tabla 3	Área de operación (diseño):	A _o	m ²	216	Función de la Clase de Riesgo	1.6	Nº total máximo de sprinklers en func. simultáneo:	NS _{sim.} = 20 sprink.	Longitud:	L _{real-asp.} = 3 m	3,00			
1.2	Tabla 3	Área de cobertura por sprinkler:	A _s	m ²	12,0	Función de la Clase de Riesgo	1.7	Nº de sprinklers en func. simultáneo por sub-ramal:	NS _{sim./s.r.} = 5 sprink.	Altura - aspiración:	h _{asp.} ¹⁾ = -1 m	-1,00			
1.6	Tabla 3	Nº total mín. sprinklers en func. simultáneo:	NS _{sim.}	nº	18	Característica obtenida por cálculo	1.9	Caudal requerido en el sprinkler más desfavorable:	Q _{mín.S} = 60 l/min	Long. equiv. local:	L _{local-asp.} = 7,3 m	7,32			
1.3	Tabla 3	Distancia entre sprinklers:	S	m	3,50	3,50	Sprinklers en disposición normal (máx. = 4 m)	1.11	Presión dinámica en el sprinkler más desfavorable:	P _{mín.S} = 56,3 kPa	Long. equiv. total:	L _{eq-asp.} = 10,32 m			
1.8	Tabla 3	Densidad de descarga del sprinkler:	q _{unit.}	l/min.m ²	5,00	Densidad de descarga	3.5	Longitud real crítica, relativa a lo trayecto GP-S1:	L _{crítico} = 59,8 m	Pérdida carga total:	ΔP _{total-asp.} = -8,632 kPa				
1.10	Tabla 4	Factor de caudal del sprinkler DN 15:	K métrico	l/min.bar ^{0,5}	K = 80	Asumido por defecto conforme Tabla 4	8.4	Pérdida de carga dinámica total:	ΔP _{acum.total} = 230,8 kPa	Evaluación global:					
8.3		Pérdida de carga dinámica admisible - EN 12845:	ΔP _{acum.adm.}	kPa	50,0	Asumido por defecto en los tramos principales	8.1	Pérdida de carga dinámica en tramos principales:	ΔP _{acum.T.P.} = 155,9 kPa	N.C. Valor(es) Superior(es) al Permitido					
9.3		Velocidad de circulación admisible - EN 12845:	V _{adm.}	m/s	6,0	Gama impuesta: 0,5 ≤ V ≤ 6 m/s	10.6	Diámetro interior medio de la tubería de acero:	D _{i.medio} = 46,41 mm						
1.12		Porcentaje de afectación-pérdidas de carga locales:	J%	%	0%	Para cálculo de la longitud equivalente	10.1	Necesidad de presión - Alimentación:	P _{i.máx.} = 435,4 kPa [385]						
1.13		Opción de dimensionado con recurso a la fórmula de Flamant (X):	Dimensionado efectuado con la fórmula de Hazen & Williams							10.2	Necesidad de caudal - Alimentación:	Q _{máx.} = 1348,3 l/min [1665]			
1.14		Constante de rugosidad aplicable a agua fría:	C		120	Valor típico para tuberías en acero negro/galvanizado	10.4	Potencia mínima de la fuente de presión (μ=75%):	Pot _{mín.} = 13,04 kW						
				Selección unidades de caudal:	l/min	▼	Caudales expresados en l/min.								
				Selección unidades de presión:	kPa	▼	Presiones expresadas en kPa.								



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Nº	Codificación de los tramos		Nº de Sprinklers		Longitudes de los tramos				Factor de caudal	Caudales		Tubo material	Diámetro normalizado			Designación tubo acero EN 10255	Presiones		Análisis de Pérdidas de Carga - ΔP					Análisis de Velocidad		Obs.	
	Inicio	Fin	simultáneo	total	real	altura	local	equivalente		intermedio	cálculo		impuesto	interior	exterior		inicial	final	unitaria	dinámica	estática	total	acum. dinám.	evaluación	tramo		evaluación
	nº	nº	nº	nº	m	m	m	m		l/min.bar ^{0,5}	l/min		l/min	mm	mm		mm	R / NPS	DN	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa		kPa
1	GP	J	18	75	14,00		2,66	16,66	297,5	1 348,29	Aço	105,3	114,3	4	DN 100	443,99	431,46	0,752	12,53		12,53	12,53	12,53	Conforme	2,58	Conforme	
2	J	H	18	75	7,00	7,00	2,66	9,66	297,5	1 348,29	Aço	105,3	114,3	4	DN 100	431,46	355,52	0,752	7,27	68,67	75,94	19,80	Conforme	2,58	Conforme		
3	H	G	18	50	4,50	4,50	2,66	7,16	297,5	1 348,29	Aço	105,3	114,3	4	DN 100	355,52	305,99	0,752	5,39	44,15	49,53	25,18	Conforme	2,58	Conforme		
4	G	F	18	25	4,50	4,50	5,58	10,08	297,5	1 348,29	Aço	80,9	88,9	3	DN 80	305,99	234,47	2,716	27,37	44,15	71,52	52,56	Redimensionar	4,37	Conforme		
5	F	E	18	25	1,50		2,01	3,51	297,5	1 348,29	Aço	80,9	88,9	3	DN 80	234,47	224,94	2,716	9,53		9,53	62,09	Redimensionar	4,37	Conforme	3	
6	E	D	18	20	3,20		6,10	9,30	297,5	267,56	Aço	80,9	88,9	3	DN 80	224,94	199,69	2,716	25,25		25,25	87,34	Redimensionar	4,37	Conforme	3	
7	D	C	15	15	3,20		6,10	9,30	297,5	379,85	Aço	68,9	76,1	2 1/2	DN 65	199,69	163,03	3,942	36,66		36,66	124,00	Redimensionar	4,83	Conforme	3	
8	C	B	10	10	3,20		6,10	9,30	297,5	360,17	Aço	68,9	76,1	2 1/2	DN 65	163,03	146,57	1,769	16,45		16,45	140,46	Redimensionar	3,13	Conforme	3	
9	B	A	5	5	3,20		6,10	9,30	297,5		Aço	53,1	60,3	2	DN 50	146,57	131,17	1,656	15,41		15,41	155,86	Redimensionar	2,57	Conforme	3	
10	A	S5	5	5	1,50		1,98	3,48	80,0	77,95	Aço	53,1	60,3	2	DN 50	131,17	125,40	1,656	5,76		5,76		No aplicable	2,57	Conforme	15	
11	S5	S4	4	4	3,50		1,20	4,70	80,0	71,41	Aço	41,9	48,3	1 1/2	DN 40	125,40	110,14	3,247	15,26		15,26		No aplicable	3,18	Conforme	15	
12	S4	S3	3	3	3,50		1,20	4,70	80,0	67,49	Aço	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	110,14	92,37	3,782	17,78		17,78		No aplicable	3,13	Conforme	15	
13	S3	S2	2	2	3,50		0,90	4,40	80,0	63,87	Aço	27,3	33,7	1	DN 25	92,37	63,74	6,506	28,63		28,63		No aplicable	3,53	Conforme	15	
14	S2	S1	1	1	3,50		0,90	4,40	80,0	60,00	Aço	27,3	33,7	1	DN 25	63,74	56,25	1,702	7,49		7,49		No aplicable	1,71	Conforme	15	

1) Insertar valor "+" para tramo ascendente y "-" para tramo descendente.

- Dibujo de la instalación
- Imposiciones o decisiones
- Calculado con fórmulas
- Tablas de especificaciones
- Restricciones / Alarmas
- Conclusiones

Síntesis del consumo de tubos de acero - tubería de compresión:

105,00 m - 1	- Tubo de acero serie M (DN 25)	25,50 m - 4	- Tubo de acero serie M (DN 100)
52,50 m - 1 1/4	- Tubo de acero serie M (DN 32)		
52,50 m - 1 1/2	- Tubo de acero serie M (DN 40)		
32,10 m - 2	- Tubo de acero serie M (DN 50)		
19,20 m - 2 1/2	- Tubo de acero serie M (DN 65)		
18,60 m - 3	- Tubo de acero serie M (DN 80)		

Especificaciones generales del sistema de tubería:

Tubos de Acero - Serie Media (M) - Conformes UNE-EN 10255 - Certificación AENOR - Opción: Galvanizados conforme UNE-EN 10240.

Unidos mediante:

Accesorios Roscados de Fundición Maleable - Conformes UNE-EN 10242 Símbolo de Diseño A - Certificación AENOR - Opción: Galvanizados.

Hoja de Cálculo de distribución gratuita. Para efectos legales, declinamos cualquier responsabilidad sobre los resultados obtenidos.

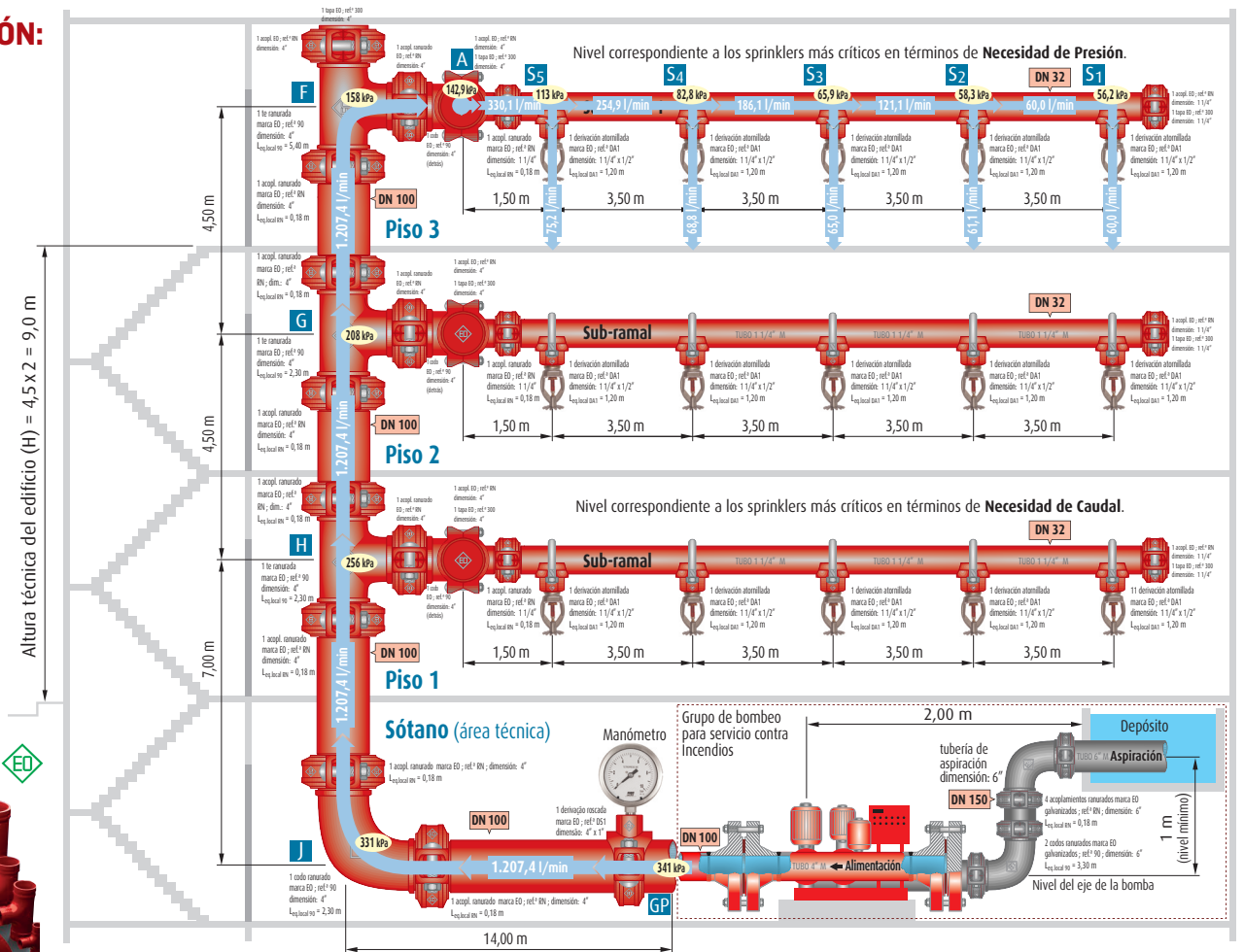


info@apta.pt
www.apta.pt
Autor: Paulo Gomes, Engº



IMPLEMENTACIÓN DE LA RED SPRINKLERS CON ACCESORIOS RANURADOS ISO 6182-12 marca EO

SOLUCIÓN:



Decisiones de cálculo:

Imposición de un número total de sprinklers en funcionamiento simultáneo igual a 18, de acuerdo con la EN 12845 - Clase de Riesgo RO3.

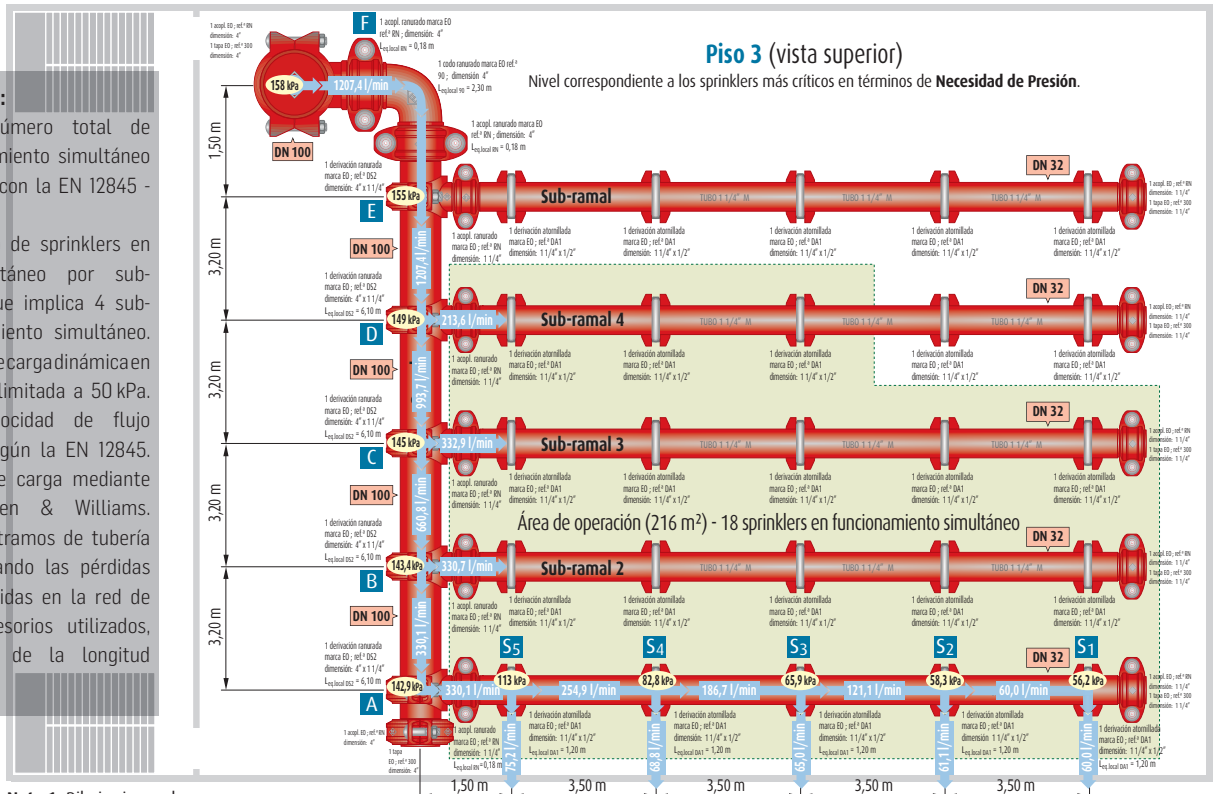
Fijación de un número de sprinklers en funcionamiento simultáneo por sub-ramal igual a 5, lo que implica 4 sub-ramales en funcionamiento simultáneo.

Fijación de una pérdida de carga dinámica en los ramales principales limitada a 50 kPa.

Fijación de una velocidad de flujo limitada a 6,0 m/s, según la EN 12845.

Cálculo de pérdidas de carga mediante la fórmula de Hazen & Williams.

Las longitudes de los tramos de tubería se aumentaron analizando las pérdidas de carga locales inducidas en la red de incendio por los accesorios utilizados, mediante el método de la longitud equivalente.



Nota 1: Dibujo sin escala.

Nota 2: Resultados expresados en Diámetro Nominal del tubo de acero, por ejemplo: DN 32

Nota 3: Sólo están indicadas las cotas relevantes para efectos de cálculo.





RESULTADOS FINALES DEL DIMENSIONAMIENTO APLICANDO ACCESORIOS RANURADOS ISO 6182-12 marca

Cálculo de Sistema Contra Incendio con Rociadores Automáticos (tubería húmeda)

Ref.ª APTtude n.º 71

Descripción: Galería Comercial - Criterio EN 12845 - Accesorios RANURADOS

Fecha: 2024.05.23

Características y Especificaciones:				Decisión		Adoptado		Observaciones		Especificaciones calculadas				Tubería de aspiración			
1.1	Tabla 3	Clase y Grupo de Riesgo / Utilización Tipo:	Ordinario - Grupo 3 (EN 12845)	▼	Calculado	en conformidad con EN 12845				1.4	Longitud máxima entre sub-ramales con sprinklers :	D = 3,4 m	Diámetro interior :	D _{i-asp.} = 155,1 mm			
1.5	Tabla 3	Área de operación (diseño) :	A _o	m ²	216	Función de la Clase de Riesgo				1.6	Nº total máximo de sprinklers en func. simultáneo :	NS _{sim.} = 20 sprink.	Longitud :	L _{real-asp.} = 3 m 3,00			
1.2	Tabla 3	Área de cobertura por sprinkler :	A _s	m ²	12,0	Función de la Clase de Riesgo				1.7	Nº de sprinklers en func. simultáneo por sub-ramal :	NS _{sim./s.r.} = 5 sprink.	Altura - aspiración :	h _{asp.} ⁽¹⁾ = -1 m -1,00			
1.6	Tabla 3	Nº total mín. sprinklers en func. simultáneo :	NS _{sim.}	nº	18	Característica obtenida por cálculo				1.9	Caudal requerido en el sprinkler más desfavorable :	Q _{min.S} = 60 l/min	Long. equiv. local :	L _{local-asp.} = 7,3 m 7,32			
1.3	Tabla 3	Distancia entre sprinklers :	S	m	3,50	Sprinklers en disposición normal (máx. = 4 m)				1.11	Presión dinámica en el sprinkler más desfavorable :	P _{min.S} = 56,3 kPa	Long. equiv. total :	L _{eq.-asp.} = 10,32 m			
1.8	Tabla 3	Densidad de descarga del sprinkler :	q _{unit.}	l/min.m ²	5,00	Densidad de descarga				3.5	Longitud real crítica, relativa a lo trayecto GP-S1 :	L _{crítico} = 59,8 m	Pérdida carga total :	ΔP _{total-asp.} = -8,85 kPa			
1.10	Tabla 4	Factor de caudal del sprinkler DN 15 :	K métrico	l/min.bar ^{0,5}	K = 80	Asumido por defecto conforme Tabla 4				8.4	Pérdida de carga dinámica total :	ΔP _{acum.total} = 128 kPa	Evaluación global :				
8.3		Pérdida de carga dinámica admisible - EN 12845 :	ΔP _{acum.ad.}	kPa	50,0	Asumido por defecto en los tramos principales				8.1	Pérdida de carga dinámica en tramos principales :	ΔP _{acum.T.P.} = 41,3 kPa	Dimensionado Conforme				
9.3		Velocidad de circulación admisible - EN 12845 :	V _{adm.}	m/s	6,0	Gama impuesta: 0,5 ≤ V ≤ 6 m/s				10.6	Diámetro interior medio de la tubería de acero :	D _{i.medio} = 52,54 mm					
1.12		Porcentaje de afectación-pérdidas de carga locales :	J%	%	0%	Para cálculo de la longitud equivalente				10.1	Necesidad de presión - Alimentación :	P _{1.máx.} = 332,4 kPa [301]					
1.13		Opción de dimensionado con recurso a la fórmula de Flamant (X) :				Dimensionado efectuado con la fórmula de Hazen & Williams				10.2	Necesidad de caudal - Alimentación :	Q _{máx.} = 1207,4 l/min [1441]					
1.14		Constante de rugosidad aplicable a agua fría :	C		120	Valor típico para tuberías en acero negro/galvanizado				10.4	Potencia mínima de la fuente de presión (μ=75%) :	Pot _{min.} = 8,92 kW					
		Selección unidades de caudal :	l/min	▼		Caudales expresados en l/min.					NPSH _{admisible} (cs=0,5m) :	No Aplicable					
		Selección unidades de presión :	kPa	▼		Presiones expresadas en kPa.					Volumen del depósito (60 min.) :	Vol _{reserv.} = 101,4 m ³					



Nº	Codificación de los tramos		Nº de Sprinklers		Longitudes de los tramos				Factor de caudal		Caudales		Tubo	Diámetro normalizado		Designación	Presiones		Análisis de Pérdidas de Carga - ΔP					Análisis de Velocidad		Obs.		
	Inicio	Fin	NS _{sim.tramo}	NS _{tramo}	L _{real}	h ⁽¹⁾	L _{eq.local}	L _{eq.}	K _{métrico}	Q _{S/sub-ramal}	Q _{tramo}	Clase	D _i impuesto	D _i	D	Serie Media	P _i	P _f	J	ΔP _{dinámica}	ΔP _{estática}	ΔP _{tramo}	ΔP _{acum.T.P.}	ΔP _{acum.T.P. ≤ 50,0}	V		0,5 ≤ V ≤ 6,0	Frec.
	nº	nº	m	m	m	m	m	m	l/min.bar ^{0,5}	l/min	l/min	Acero S235	mm	mm	mm	R / NPS	DN	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa		m/s	m/s
1	GP	J	18	75	14,00		2,66	16,66	276,2		1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	341,20	330,98	0,613	10,22		10,22	10,22	Conforme	2,31	Conforme	
2	J	H	18	75	7,00	7,00	2,66	9,66	276,2		1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	330,98	256,39	0,613	5,92	68,67	74,59	16,14	Conforme	2,31	Conforme	
3	H	G	18	50	4,50	4,50	2,66	7,16	276,2		1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	256,39	207,85	0,613	4,39	44,15	48,54	20,53	Conforme	2,31	Conforme	
4	G	F	18	25	4,50	4,50	5,58	10,08	276,2		1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	207,85	157,53	0,613	6,18	44,15	50,33	26,71	Conforme	2,31	Conforme	
5	F	E	18	25	1,50		2,66	4,16	276,2		1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	157,53	154,98	0,613	2,55		2,55	29,26	Conforme	2,31	Conforme	3
6	E	D	18	20	3,20		6,10	9,30	276,2	213,63	1 207,36	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	154,98	149,27	0,613	5,70		5,70	34,97	Conforme	2,31	Conforme	3
7	D	C	15	15	3,20		6,10	9,30	276,2	332,87	993,72	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	149,27	145,30	0,428	3,98		3,98	38,95	Conforme	1,90	Conforme	3
8	C	B	10	10	3,20		6,10	9,30	276,2	330,72	660,85	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	145,30	143,43	0,201	1,87		1,87	40,82	Conforme	1,27	Conforme	3
9	B	A	5	5	3,20		6,10	9,30	276,2		330,13	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	143,43	142,91	0,056	0,52		0,52	41,33	Conforme	0,63	Conforme	3
10	A	S5	5	5	1,50		1,38	2,88	80,0	75,23	330,13	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	142,91	113,04	10,371	29,87		29,87	No aplicable	5,41	Conforme	15	
11	S5	S4	4	4	3,50		1,20	4,70	80,0	68,82	254,89	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	113,04	82,83	6,427	30,21		30,21	No aplicable	4,18	Conforme	15	
12	S4	S3	3	3	3,50		1,20	4,70	80,0	64,97	186,07	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	82,83	65,95	3,591	16,88		16,88	No aplicable	3,05	Conforme	15	
13	S3	S2	2	2	3,50		1,20	4,70	80,0	61,10	121,10	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	65,95	58,33	1,622	7,62		7,62	No aplicable	1,98	Conforme	15	
14	S2	S1	1	1	3,50		1,20	4,70	80,0	60,00	60,00	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	58,33	56,25	0,442	2,08		2,08	No aplicable	0,98	Conforme	15	

Decisiones de optimización del diseño

¹⁾ Insertar valor "+" para tramo ascendente y "-" para tramo descendente.

Legenda	Síntesis del consumo de tubos de acero - tubería de compresión:
	Dibujo de la instalación
	Imposiciones o decisiones
	Calculado con fórmulas
	Tablas de especificaciones
	Restricciones / Alarmas
	Conclusiones

232,50 m - 1 1/4	- Tubo de acero serie M (DN 32)
72,90 m - 4	- Tubo de acero serie M (DN 100)

Especificaciones generales del sistema de tubería:
Tubos de Acero - Serie Media (M) - Conformes **UNE-EN 10255** - Certificación **AENOR** - Opción: Galvanizados conforme **UNE-EN 10240**.

Unidos mediante:
Accesorios Roscados de Fundición Maleable - Conformes **UNE-EN 10242** Símbolo de Diseño **A** - Certificación **AENOR** - Opción: Galvanizados.

Hoja de Cálculo de distribución gratuita. Para efectos legales, declinamos cualquier responsabilidad sobre los resultados obtenidos.

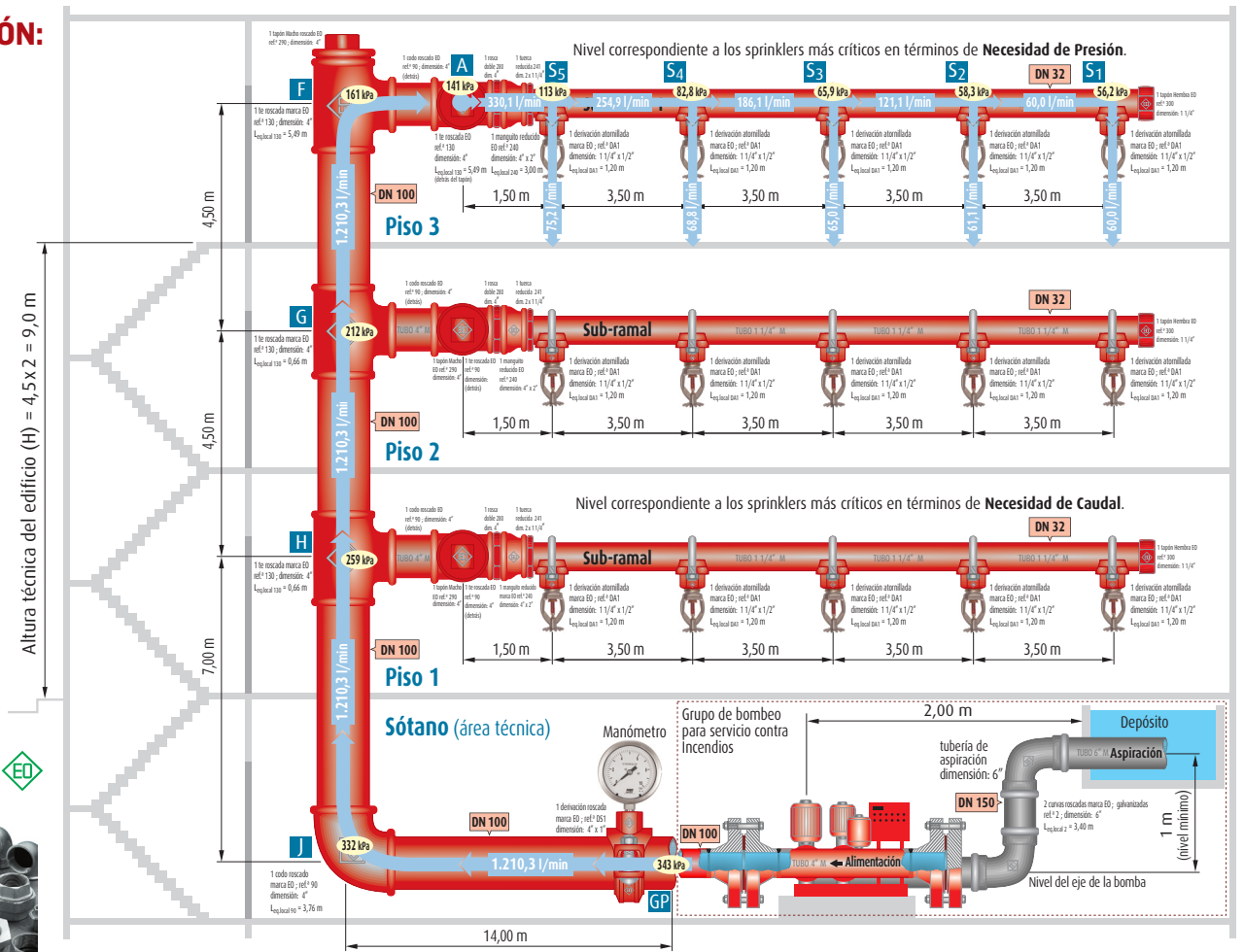
$$\Delta P_{acum.T.P.} \leq \Delta P_{acum.admisible} \quad V \leq V_{admisible}$$





IMPLEMENTACIÓN DE LA RED SPRINKLERS CON ACCESORIOS ROSCADOS UNE EN 10242 marca EO

SOLUCIÓN:



Decisiones de cálculo:

Imposición de un número total de sprinklers en funcionamiento simultáneo igual a 18, de acuerdo con la EN 12845 - Clase de Riesgo R03.

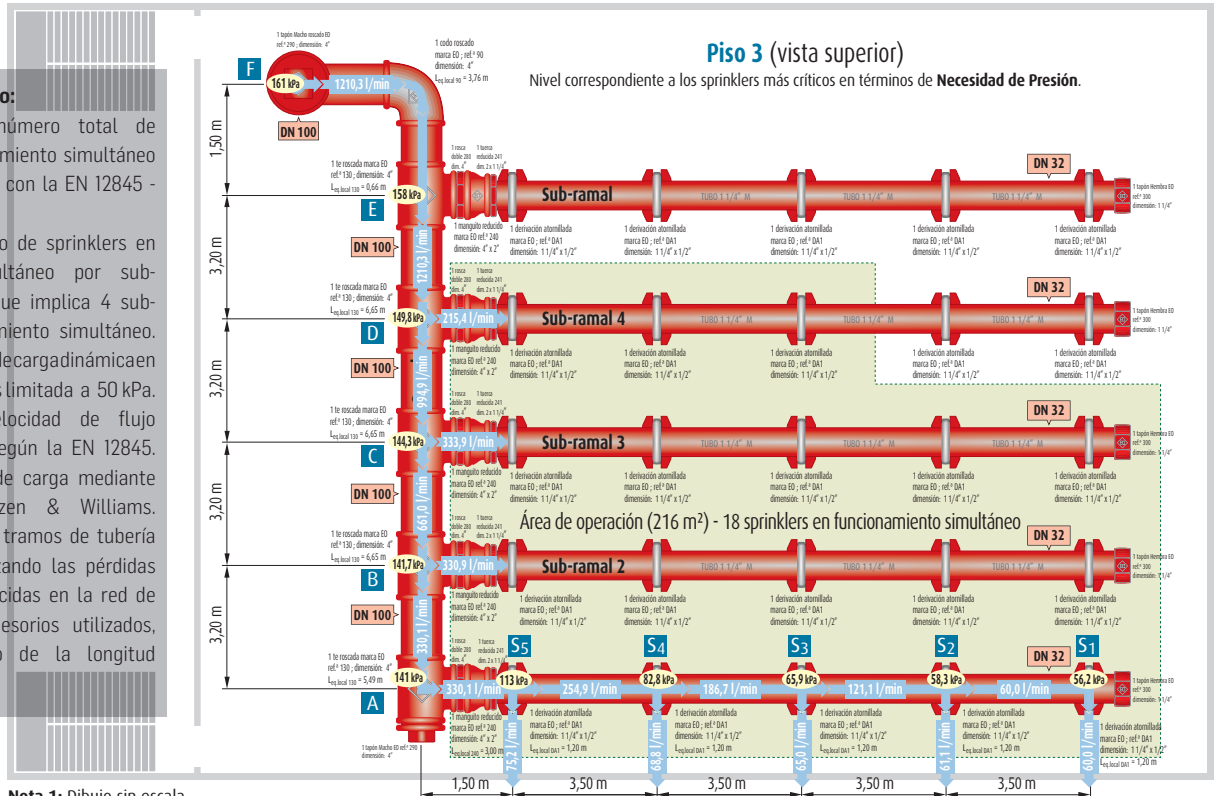
Fijación de un número de sprinklers en funcionamiento simultáneo por sub-ramal igual a 5, lo que implica 4 sub-ramales en funcionamiento simultáneo.

Fijación de una pérdida de carga dinámica en los ramales principales limitada a 50 kPa.

Fijación de una velocidad de flujo limitada a 6,0 m/s, según la EN 12845.

Cálculo de pérdidas de carga mediante la fórmula de Hazen & Williams.

Las longitudes de los tramos de tubería se aumentaron analizando las pérdidas de carga locales inducidas en la red de incendio por los accesorios utilizados, mediante el método de la longitud equivalente.



Nota 1: Dibujo sin escala.

Nota 2: Resultados expresados en **Diámetro Nominal** del tubo de acero, por ejemplo: **DN 32**

Nota 3: Sólo están indicadas las cotas relevantes para efectos de cálculo.



RESULTADOS FINALES DEL DIMENSIONAMIENTO APLICANDO ACCESORIOS ROSCADOS UNE-EN 10242 marca

Cálculo de Sistema Contra Incendio con Rociadores Automáticos (tubería húmeda)

Ref.ª APTtude n.º 71

Descripción: Galería Comercial - Criterio EN 12845 - Accesorios ROSCADOS

Fecha: 2024.05.23

Características y Especificaciones:				Decisión		Adoptado		Observaciones		Especificaciones calculadas				Tubería de aspiración	
1.1	Tabla 3	Clase y Grupo de Riesgo / Utilización Tipo:	Ordinario - Grupo 3 (EN 12845)	▼	Calculado	en conformidad	con EN 12845			1.4	Longitud máxima entre sub-ramales con sprinklers:	D = 3,4 m	Diámetro interior:	D _{i-asp.} = 155,1 mm	
1.5	Tabla 3	Área de operación (diseño):	A _o	m ²	216	Función de la Clase de Riesgo				1.6	Nº total máximo de sprinklers en func. simultáneo:	NS _{sim.} = 20 sprink.	Longitud:	L _{real-asp.} = 3 m 3,00	
1.2	Tabla 3	Área de cobertura por sprinkler:	A _s	m ²	12,0	Función de la Clase de Riesgo				1.7	Nº de sprinklers en func. simultáneo por sub-ramal:	NS _{sim./s.r.} = 5 sprink.	Altura - aspiración:	h _{asp.} = -1 m -1,00	
1.6	Tabla 3	Nº total mín. sprinklers en func. simultáneo:	NS _{sim.}	nº	18	Característica obtenida por cálculo				1.9	Caudal requerido en el sprinkler más desfavorable:	Q _{min.S} = 60 l/min	Long. equiv. local:	L _{local-asp.} = 6,8 m 6,80	
1.3	Tabla 3	Distancia entre sprinklers:	S	m	3,50	Sprinklers en disposición normal (máx. = 4 m)				1.11	Presión dinámica en el sprinkler más desfavorable:	P _{min.S} = 56,3 kPa	Long. equiv. total:	L _{eq-asp.} = 9,8 m	
1.8	Tabla 3	Densidad de descarga del sprinkler:	q _{unit.}	l/min.m ²	5,00	Densidad de descarga				3.5	Longitud real crítica, relativa a lo trayecto GP-S1:	L _{crítico} = 59,8 m	Pérdida carga total:	ΔP _{total-asp.} = -8,894 kPa	
1.10	Tabla 4	Factor de caudal del sprinkler DN 15:	K métrico	l/min.bar ^{0,5}	K = 80	Asumido por defecto conforme Tabla 4				8.4	Pérdida de carga dinámica total:	ΔP _{acum.total} = 129,7 kPa	Evaluación global:	Dimensionado Conforme	
8.3		Pérdida de carga dinámica admisible - EN 12845:	ΔP _{acum.ad.}	kPa	50,0	Asumido por defecto en los tramos principales				8.1	Pérdida de carga dinámica en tramos principales:	ΔP _{acum.T.P.} = 44,9 kPa			
9.3		Velocidad de circulación admisible - EN 12845:	V _{adm.}	m/s	6,0	Gama impuesta: 0,5 ≤ V ≤ 6 m/s				10.6	Diámetro interior medio de la tubería de acero:	D _{i.medio} = 52,54 mm			
11.2		Porcentaje de afectación-pérdidas de carga locales:	J%	%	0%	Para cálculo de la longitud equivalente				10.1	Necesidad de presión - Alimentación:	P _{i.máx.} = 334 kPa [303]			
11.3		Opción de dimensionado con recurso a la fórmula de Flamant (X):				Dimensionado efectuado con la fórmula de Hazen & Williams				10.2	Necesidad de caudal - Alimentación:	Q _{máx.} = 1210,3 l/min [1438]			
11.4		Constante de rugosidad aplicable a agua fría:	C		120	Valor típico para tuberías en acero negro/galvanizado				10.4	Potencia mínima de la fuente de presión (μ=75%):	Pot _{min.} = 8,98 kW			
		Selección unidades de caudal:	l/min	▼		Caudales expresados en l/min.					NPSH _{admisible} (cs=0,5m) = No Aplicable				
		Selección unidades de presión:	kPa	▼		Presiones expresadas en kPa.					Volumen del depósito (60 min.):	Vol _{reserv.} = 101,7 m ³			



Nº	Codificación de los tramos		Nº de Sprinklers		Longitudes de los tramos				Factor de caudal		Caudales		Tubo	Diámetro normalizado		Designación	Presiones		Análisis de Pérdidas de Carga - ΔP					Análisis de Velocidad		Obs.		
	Inicio	Fin	NS _{sim.tramo}	NS _{tramo}	L _{real}	h ¹⁾	L _{eq.local}	L _{eq.}	K _{métrico}	Q _{S/sub-ramal}	Q _{tramo}	Clase	D _i impuesto	D _i	D	Serie Media	P _i	P _f	J	ΔP _{dinámica}	ΔP _{estática}	ΔP _{tramo}	ΔP _{acum.T.P.}	ΔP _{acum.T.P. ≤ 50,0}	V		0,5 ≤ V ≤ 6,0	Frec.
	nº	nº	m	m	m	m	m	m	l/min.bar ^{0,5}	l/min	l/min	Acero S235	mm	mm	mm	R / NPS / DN	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	m/s		m/s	n.º
1	GP	J	18	75	14,00		3,76	17,76	278,0		1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	342,89	331,95	0,616	10,94		10,94	10,94	Conforme	2,32	Conforme	
2	J	H	18	75	7,00	7,00	0,66	7,66	278,0		1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	331,95	258,57	0,616	4,72	68,67	73,39	15,66	Conforme	2,32	Conforme	
3	H	G	18	50	4,50	4,50	0,66	5,16	278,0		1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	258,57	211,24	0,616	3,18	44,15	47,32	18,84	Conforme	2,32	Conforme	
4	G	F	18	25	4,50	4,50	5,49	9,99	278,0		1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	211,24	160,94	0,616	6,15	44,15	50,30	24,99	Conforme	2,32	Conforme	
5	F	E	18	25	1,50		3,76	5,26	278,0		1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	160,94	157,70	0,616	3,24		3,24	28,23	Conforme	2,32	Conforme	3
6	E	D	18	20	3,20		9,65	12,85	278,0	215,41	1 210,32	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	157,70	149,79	0,616	7,92		7,92	36,15	Conforme	2,32	Conforme	3
7	D	C	15	15	3,20		9,65	12,85	278,0	333,89	994,91	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	149,79	144,28	0,429	5,51		5,51	41,66	Conforme	1,91	Conforme	3
8	C	B	10	10	3,20		9,65	12,85	278,0	330,89	661,01	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	144,28	141,69	0,201	2,59		2,59	44,24	Conforme	1,27	Conforme	3
9	B	A	5	5	3,20		8,49	11,69	278,0		330,13	Aço	100,0	105,3	114,3	4	DN 100	141,69	141,04	0,056	0,65		0,65	44,89	Conforme	0,63	Conforme	3
10	A	S5	5	5	1,50		1,20	2,70	80,0	75,23	330,13	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	141,04	113,04	10,371	28,00		28,00	No aplicable	5,41	Conforme	15	
11	S5	S4	4	4	3,50		1,20	4,70	80,0	68,82	254,89	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	113,04	82,83	6,427	30,21		30,21	No aplicable	4,18	Conforme	15	
12	S4	S3	3	3	3,50		1,20	4,70	80,0	64,97	186,07	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	82,83	65,95	3,591	16,88		16,88	No aplicable	3,05	Conforme	15	
13	S3	S2	2	2	3,50		1,20	4,70	80,0	61,10	121,10	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	65,95	58,33	1,622	7,62		7,62	No aplicable	1,98	Conforme	15	
14	S2	S1	1	1	3,50		1,20	4,70	80,0	60,00	60,00	Aço	30,0	36,0	42,4	1 1/4	DN 32	58,33	56,25	0,442	2,08		2,08	No aplicable	0,98	Conforme	15	

Decisiones de optimización del diseño

1) Insertar valor "+" para tramo ascendente y "-" para tramo descendente.

- Dibujo de la instalación
- Imposiciones o decisiones
- Calculado con fórmulas
- Tablas de especificaciones
- Restricciones / Alarmas
- Conclusiones

Síntesis del consumo de tubos de acero - tubería de compresión:

232,50 m - 1 1/4 - Tubo de acero serie M (DN 32)
72,90 m - 4 - Tubo de acero serie M (DN 100)

Especificaciones generales del sistema de tubería:

Tubos de Acero - Serie Media (M) - Conformes UNE-EN 10255 - Certificación AENOR - Opción: Galvanizados conforme UNE-EN 10240.

Unidos mediante:

Accesorios Roscados de Fundición Maleable - Conformes UNE-EN 10242 Símbolo de Diseño A - Certificación AENOR - Opción: Galvanizados.

Hoja de Cálculo de distribución gratuita. Para efectos legales, declinamos cualquier responsabilidad sobre los resultados obtenidos.

$$\Delta P_{acum.T.P.} \leq \Delta P_{acum.admisible} \quad V \leq V_{admisible}$$





RENDIMIENTO HIDRÁULICO - COMPARACIÓN

En el ejemplo en cuestión, estableciendo las siguientes especificaciones de cálculo:

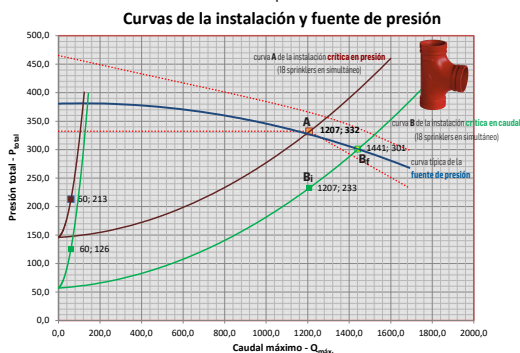
- Clasificación técnica: Clase de riesgo ordinario - Grupo 3 (RO3) en conformidad con la norma europea EN 12845, con fijación de los siguientes requisitos:
 - Densidad de descarga del sprinkler más crítico (q_{unitario}) = 5,0 l/min.m²
 - Área de operación (A_G) = 216 m²
 - Área de cobertura máxima por sprinkler (A_S) = 12,0 m²
 - Dimensión nominal de los sprinklers EN 12259-1 (DN) = DN 15
 - Factor de caudal de los sprinklers EN 12259-1 (K) = 80 l/min.bar^{0,5}
 - Tiempo de descarga (t_{descarga}) = 60 minutos (autonomía de la instalación)

- Implican los siguientes requisitos calculados:
 - Nº mínimo de sprinklers en funcionamiento simultáneo ($N_{S_{\text{sim}}}$) = 18
 - Caudal mínimo requerido en el sprinkler más crítico ($Q_{\text{mín.s}}$) = 60 l/min
 - Nº de sprinklers en funcionamiento simultáneo por sub-ramal ($N_{S_{\text{sim/s.r.}}}$) = 5
- Pérdidas de carga unitarias estimadas mediante la fórmula de Hazen & Williams.
- Pérdidas de carga locales estimadas mediante el **método de la longitud equivalente**.

Implican la siguiente presión mínima a la entrada del sprinkler más crítico:

- Presión mínima requerida en el sprinkler más crítico ($P_{\text{mín.s}}$) = 56,3 kPa
- Que con los siguientes requisitos de pérdida de carga y velocidad de circulación admisibles:
 - Pérdida de carga dinámica admisible en los tramos principales ($\Delta P_{\text{acum.ad.}}$) = 50,0 kPa
 - Velocidad admisible en la tubería de compresión ($V_{\text{adm.}}$) = 6,0 m/s
- Más el siguiente criterio de optimización del dimensionamiento:
 - Por razones prácticas de instalación, minimización de la gama de tamaños de tubería a utilizar (sólo medidas DN 32 y DN 100 en la tubería de compresión).

Figura 3
Curvas hidráulicas de la instalación para el uso de **Accesorios Ranurados**



El análisis de los gráficos de rendimiento hidráulico en las Figuras 3 y 4 revela los requisitos de caudal y presión en la situación de **operación crítica en presión** (con **18 sprinklers** en funcionamiento simultáneo), que están definidos por el punto de funcionamiento **A**. Con la siguiente traducción para las dos opciones de instalación:

- Utilización de **Accesorios Ranurados**: caudal de 1.207 l/min suministrado a una presión de 332 kPa (3,3 bar).
- Utilización de **Accesorios Roscados**: caudal de 1.210 l/min suministrado a una presión de 334 kPa (3,3 bar).

A su vez, los requisitos de caudal y presión en la situación de **operación crítica en caudal** (también con **18 sprinklers** funcionando simultáneamente), se definen a través del punto **B_i**, que se desplaza a la posición correspondiente al punto **B_f**, que caracteriza el punto de funcionamiento respectivo con la bomba ejemplificada. Con la siguiente traducción para las dos opciones de instalación:

- Utilización de **Accesorios Ranurados**: un caudal efectivo de 1.441 l/min suministrado a una presión de 301 kPa (3,0 bar). En contraste con el caudal mínimo de 1.207 l/min a una presión de 233 kPa (2,3 bar) requerido por el dimensionamiento.
- Utilización de **Accesorios Roscados**: un caudal efectivo de 1.438 l/min suministrado a una presión de 303 kPa (3,0 bar). En contraste con el caudal mínimo de 1.210 l/min a una presión de 236 kPa (2,4 bar) requerido por el dimensionamiento.

CONCLUSIONES SOBRE EL USO DE ACCESORIOS RANURADOS FRENTE A ACCESORIOS ROSCADOS

- El **rendimiento hidráulico global de la instalación es similar** tanto si se utilizan **Accesorios Ranurados** como **Accesorios Roscados**, como se puede comprobar analizando las dos curvas hidráulicas de la instalación correspondientes a las dos situaciones analizadas, **que son similares**.

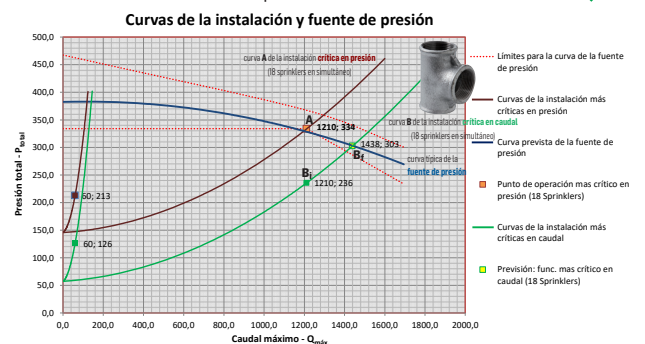
Y garantizando que se utilizaran tamaños de tubería idénticos para ambas opciones de instalación (accesorios **ranurados** o **roscados**) en todos los tramos de la red para **asegurar una comparación objetiva e igualitaria**.

Nos lleva al siguiente resultado para el **rendimiento hidráulico global** aplicable a las dos opciones de instalación:

Característica	Unidades	Utilización de Accesorios Ranurados	Utilización de Accesorios Roscados	Variación
Situación crítica de PRESIÓN (P-S)				
Necesidad de presión ($P_{\text{máx.}}$)	KPa	332,4	334,0	0,5 %
Necesidad de caudal ($Q_{\text{máx.}}$)	l/min	1.207,4	1.210,3	0,2 %
Pérdida de carga total (ΔP_{tramo})	kPa	285,0	286,6	0,6 %
Situación crítica de CAUDAL				
Necesidad de presión ($P_{\text{máx.}}$)	KPa	301,0	303,0	0,7 %
Necesidad de caudal ($Q_{\text{máx.}}$)	l/min	1.441	1.438	-0,2 %
Volumen del depósito ($Vol_{\text{reserv.}}$)	m ³	101,4	101,7	0,3 %
Diámetro int. medio de la tubería ($D_{\text{med.}}$)	m	52,54	52,54	0,0 %

Estos dos rendimientos se detallan en las respectivas curvas de instalación ilustradas en las **Figura 3 (Accesorios Ranurados)** y **Figura 4 (Accesorios Roscados)**, que relacionan presión y caudal.

Figura 4
Curvas hidráulicas de la instalación para el uso de **Accesorios Roscados**



Debe tenerse en cuenta que cualquier funcionamiento simultáneo de cualquier conjunto de **18 sprinklers** en las instalaciones analizadas se sitúa a lo largo de la **curva de bombeo** entre los puntos **A** y **B_f**.

En sistemas calculados hidráulicamente al detalle, como el caso analizado, es esencial asegurarse de que la bomba es capaz de suministrar el caudal y la presión para la situación de presión más crítica, **traduciendo su capacidad nominal**. Pero también debe garantizarse la capacidad de suministrar el caudal y la presión en la situación de caudal más crítica. Esta comprobación exhaustiva está aún más justificada en los casos en que las pérdidas de carga estática son especialmente significativas, es decir, en edificios de gran altura, como ocurre en este ejemplo.

Por último, en cuanto a los requisitos de la bomba a utilizar y en el caso de sistemas precalculados, el grupo de presión debe poder suministrar el 140% del caudal requerido (también denominado caudal nominal) a una presión no inferior al 70% de la presión requerida (también denominada presión nominal). Como puede observarse en los gráficos de las Figuras 3 y 4, la curva de la bomba mostrada en **azul** cumple perfectamente este requisito.

- En particular, **existe una diferencia insignificante del 0,5 % en el valor de la necesidad de presión** para las dos situaciones.

En la página siguiente se muestran dos ejemplos de fichas técnicas de accesorios ranurados y roscados



EJEMPLOS DE FICHAS TÉCNICAS

DE LOS ACCESORIOS ROSCADOS Y ACCESORIOS RANURADOS UTILIZADOS

130 (B1)
ACCESORIOS ROSCADOS FUNDICIÓN MALEABLE, TE
THREADED FITTINGS MALLEABLE CAST IRON, TEE


















INFORMACIÓN TÉCNICA - TECHNICAL INFORMATION				
Ø	COD.	DIMENSIONES - DIMENSIONS (mm)		Peso aprox. Weight aprox. (g)
		a	z	
1/8"	13001/5000	19	12	40
1/4"	13001/5001	21	11	55
3/8"	13001/5002	25	15	87
1/2"	13001/5003	28	15	150
3/4"	13001/5004	33	18	191
1"	13001/5005	38		
1 1/4"	13001/5006	45		
1 1/2"	13001/5007	50		
2"	13001/5008	58		
2 1/2"	13001/5009	69		
3"	13001/500A	78		
4"	13001/500C	96		
5"	13001/500D	115		
6"	13001/500E	131		



1/5 - 1= Negro - Black - 5= Galvanizado - Galvanized



- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS**
- Accesorios roscados según UNE-EN 10242 (símbolo diseño A).
 - Sometidos a tratamiento térmico descarbonización a 1060 °C.
 - Material conforme a UNE-EN 1562 (EN-GJMw-400-05):
 - * 0,2% Límite Elástico (R_{p0.2}): > 220 N/mm².
 - * Mínima Tensión Rotura: 400 N/mm².
 - * Mínima Elongación: 5%.
 - * Dureza Brinell: < 220 HB.
 - Galvanizado por inmersión en caliente (mín: espesor 70 µm ; masa 500 gr/m²).
 - Rosca estanca según UNE-EN 10226-1 tipo R-Rp.
 - Rosca apriete (contratuercas, tuercas unión y sus acoplamientos) según UNE-EN ISO 228-1.
 - Roscas: necesario elementos sellantes (UNE-EN 751-1, 2 ó 3 según fluido).
 - Estanqueidad unitaria (7 bar).

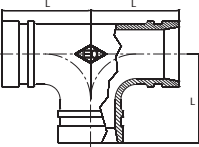
ATUSA Polígono Industrial ATUSA - Agurain S/N - 01200 Salviatierra (Alava) España
 Tel.: (+34) 945 18 00 00 Fax: (+34) 945 30 01 53 e-mail: ventas@atusagroup.com
www.atusagroup.com

130
TE, RANURADO
TEE, GROOVED



INFORMACIÓN TÉCNICA - TECHNICAL INFORMATION								
COD.	Tubo de Acero Steel tube			Máxima Presión Servicio Maximum working pressure			Dimensiones aprox. Approx. dimensions	Peso aprox. Weight aprox. (kg)
	DN	INCHES	Ø ext (mm)	Bar	MPa	PSI	L (mm)	
613002/505	25	1"	33,7	34,50	3,45	500	57	0,356
613002/506	32	1 1/4"	42,4	34,50	3,45	500	70	0,634
613002/507	40	1 1/2"	48,3	34,50	3,45	500	70	0,722
613002/508	50	2"	60,3	34,50	3,45	500	83	0,990
613002/508B	65	2 1/2"	76,1	34,50	3,45	500	95	1,727
613002/50A	80	3"	88,9	34,50	3,45	500	108	2,415
613002/50C	100	4"	114,3	34,50	3,45	500	127	4,012
613002/50H	125	5"	139,7	34,50	3,45	500	140	5,975
613002/50K	150	6 1/2" O.D.	165,1	34,50	3,45	500	165	7,810
613002/50E	150	6"	168,3	34,50	3,45	500	165	8,728
613002/50M	200	8"	219,1	34,50	3,45	500	197	15,544
613002/50N	250	10"	273,0	34,50	3,45	500	229	34,090
613002/50Q	300	12"	323,9	34,50	3,45	500	254	47,366

2/5 - 2= Rojo - Red - 5= Galvanizado - Galvanized

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- Cuerpos fabricados en fundición nodular s/ASTM A536 (65-45-12).
- * Mínima Tensión Rotura: 448 MPa (65.000 psi, 448 N/mm²).
- * Límite Elástico mín: 310 MPa (45.000 psi, 310 N/mm²).
- * Elongación mín: 12%.
- Acabado rojo RAL3000 (pintura exenta Plomo) o Galvanizado inmersión en caliente s/ASTM A153.
- Tuercas y tornillos en acero al carbono s/ASTM A183 electrozincados s/ ASTM B633.

CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES

- Presión de trabajo: ver tabla superior (los valores se reducen un 50% para ranuras tipo laminado).
- Todas las instalaciones deben cumplir los valores P-T según los requisitos legales especificados. En todo caso deberá verificarse, antes de su puesta en servicio, la resistencia de los Fittings a la acción de las sustancias con las que entran en contacto (directo o indirecto) de forma que no puedan deteriorarse en las condiciones de uso.

Observaciones:
 Dada la complejidad, variedad y gran cantidad de especificaciones particulares de cada instalación, en conjunción con la existencia de diversos factores que pueden afectar a las condiciones de trabajo y naturaleza del producto, es responsabilidad del usuario final realizar los ensayos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del producto en cada aplicación concreta.
 La instalación del producto deberá realizarse y mantenerse siguiendo códigos de buena práctica y/o estándares existentes.


BASIC FEATURES

- Housing manufactured in ductile cast iron acc. ASTM A536 (65-45-12).
- * Minimum Tensile Strength: 448 MPa (65.000 psi, 448 N/mm²).
- * Minimum Yield Strength: 310 MPa (45.000 psi, 310 N/mm²).
- * Elongation min: 12%.
- Red paint RAL3000 (non-lead) or Hot dip zinc Galvanizing acc. ASTM A153.
- Bolts and Nuts in carbon steel acc. ASTM A183 zinc electroplated acc. ASTM B633.

PERMISSIBLE WORKING CONDITIONS

- Working pressure: see above table (values are reduced by 50% for rolled grooves).
- All installations has to meet the P-T values specified in the legal requirements. In any case has to be verified, before commissioning, the resistance of the Fittings to the action of the substances which they come into contact (direct or indirect) so that they cannot deteriorate in the conditions of use.

Remarks:
 Due to the complexity, variety and large number of particular specifications for each installation, along with the existence of diverse factors which can affect the working conditions and nature of the product, it is the responsibility of the end-user to carry out the necessary tests to ensure the proper functioning of the product in any specific application.
 Product installation must be carried out and maintained following the good practice codes and/or updated technical standards.



Polígono Industrial ATUSA - Agurain S/N - 01200 Salviatierra (Alava) España
 Tel.: (+34) 945 18 00 00 Fax: (+34) 945 30 01 53 e-mail: ventas@atusagroup.com
www.atusagroup.com

