

SEMANA N° 3

TEMA: CALCULO DE DIAMETRO DE TUBERIAS EN LOS CIRCUITOS NEUMATICOS

Teniendo en cuenta las tablas establecidas resolver los siguientes problemas

TABLA N° 1— Caudal máximo recomendado en tuberías de aire a presión para longitudes no superiores a 15 m.
El caudal máximo mantenido no debe exceder del 75%.
Para longitudes mayores de 15m, elegir diámetro superior

Presión inicial kg/cm ²	DIAMETRO NOMINAL EN ROSCA GAS DE LAS TUBERIAS STANDARD								
	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
	CAUDAL MAXIMO RECOMENDADO (Litros minuto de aire libre)								
0,7	14	65	156	340	708	1133	2548	3539	7079
1,4	25	108	255	566	1133	1840	4247	5946	12743
2,1	34	142	340	849	1557	2831	5663	9061	16990
2,8	42	198	453	1048	1982	3539	7079	10619	21238
3,5	57	241	566	1274	2407	4248	9203	12742	25483
4,2	65	269	651	1557	2831	4814	9911	15574	29783
4,9	76	325	765	1699	3398	5380	12743	18406	32564
5,6	85	368	849	1840	3681	6513	13450	19822	36812
6,3	93	396	963	1982	4247	7079	14158	22653	42475
7,-	105	425	1048	2124	4814	8495	15854	25845	50970
8,7	119	510	1274	2973	5663	9911	20388	28317	59465
10,5	142	651	1416	3398	6513	11326	24069	31148	67960
12,3	173	708	1699	3828	7362	12742	26901	36812	76456
14,0	190	793	1982	4247	9061	14442	29732	42475	84950
18	232	1098	2664	5814	11651	20388	33495	58252	116504
20	256	1300	3000	6460	12960	23100	37400	66600	132540
25	317	1725	3850	8075	16250	28875	47000	85125	169500

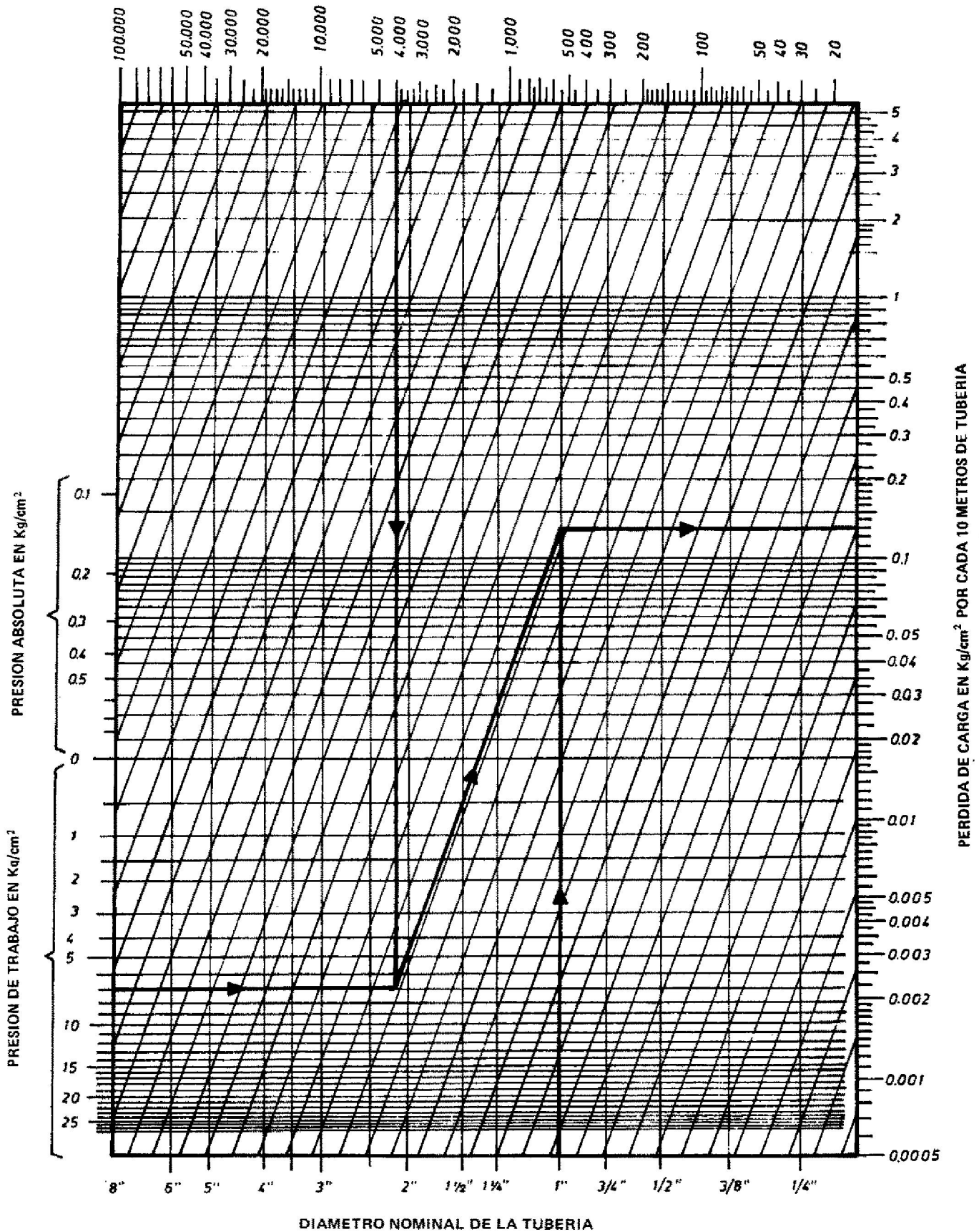
TABLA N° 2— Pérdidas por rozamiento en elementos utilizados en tuberías

Elemento de la instalación	DIAMETRO DE LA TUBERIA							
	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Válvula de compuesta	0,009	0,009	0,010	0,013	0,017	0,022	0,026	0,033
Válvula en ángulo	0,240	0,240	0,286	0,352	0,450	0,590	0,690	0,880
Válvula cónica	0,427	0,427	0,568	0,706	0,900	0,875	1,380	1,795
Codo a 45°	0,015	0,015	0,023	0,029	0,037	0,048	0,057	0,073
Codo a 90°	0,042	0,042	0,051	0,064	0,079	0,107	0,125	0,158
Te (recta en el interior)	0,015	0,015	0,021	0,033	0,046	0,055	0,067	0,090
Te (salida lateral)	0,076	0,096	0,100	0,128	0,162	0,214	0,246	0,317

NOTA: Véase aplicación de la Tabla N° 2 en 3° problema.

TABLA N° 3— Cálculo de pérdida de carga y diámetro de tuberías en función de la presión de trabajo y caudal de aire libre.

CAUDAL DE AIRE LIBRE EN Litros/minuto



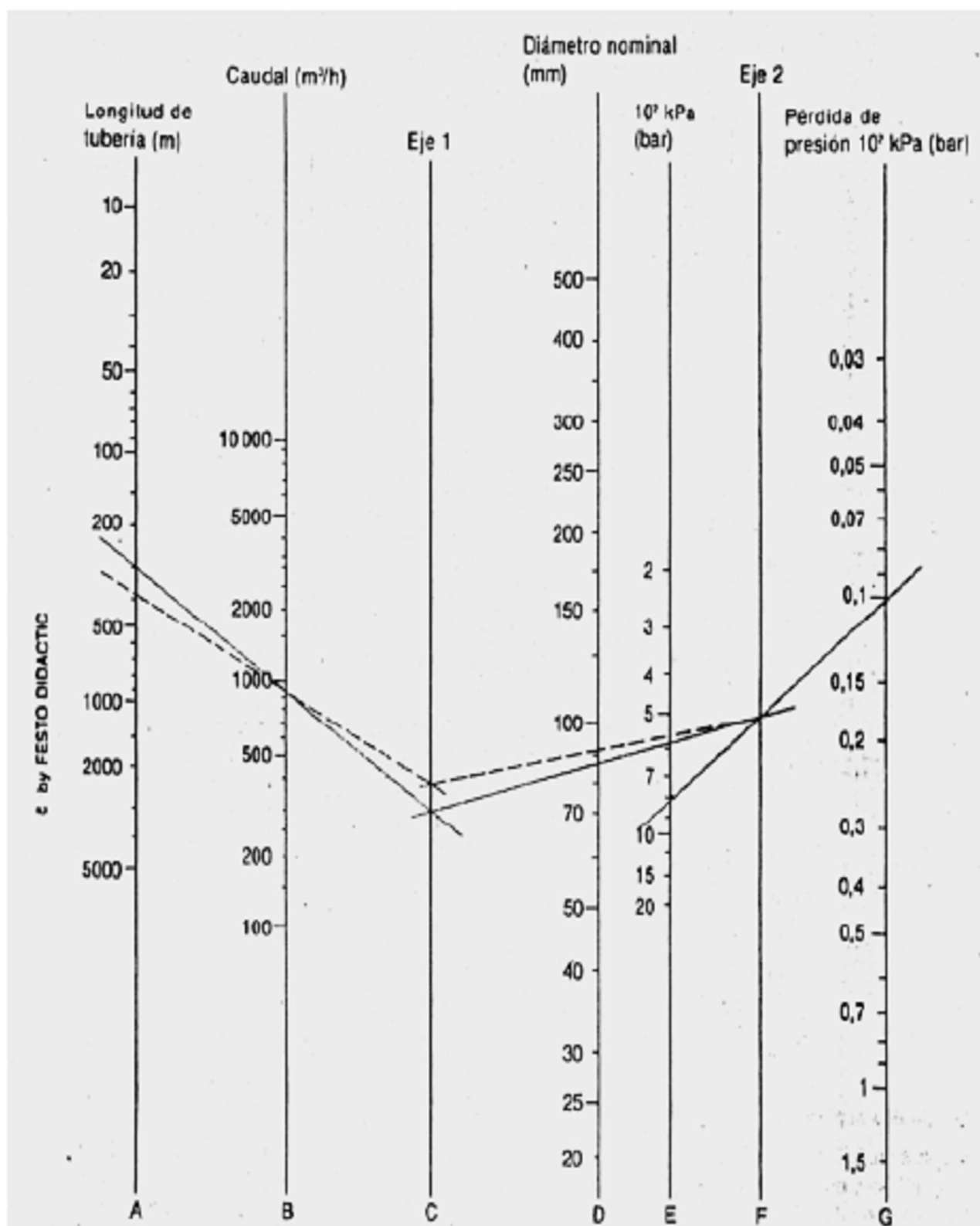


Figura II.19. Nomograma para determinar el diámetro de tuberías

(de CROSER, P. ;(1991), *Iniciación a la Neumática, (Nivel Básico)*, FESTO DIDACTIC)

CONVERSION DE LITROS DE AIRE A PRESION EN LITROS DE AIRE LIBRE

$$Q = Q_1 \left(\frac{P + 1,033}{1,033} \right)$$

Q_1 – litros de aire comprimido a presión P
 Q – litros de aire libre
 P – presión del aire comprimido en Kg/cm²

GASTO DE CILINDROS NEUMATICOS

$$Q = \left(\frac{0,0000471 \cdot D^2 \cdot L}{t} \right) \cdot \left(\frac{P_1 + 1,033}{1,033} \right)$$

Q – litros de aire libre en l/mn
 D – diámetro del émbolo en mm
 L – carrera del cilindro en mm
 P – presión del aire en Kg/cm²
 t – tiempo en realizarse la carrera

RESOLVER

1. Calcular la pérdida de carga de una tubería conociendo los siguientes datos:

- Longitud de la tubería = 30m
- Diámetro = 1/2"
- Presión del aire = 7 Kg/cm²
- Caudal aire libre = 2000 l/min

2. Haciendo uso de la tabla N° 3, determinar el diámetro de una tubería de la que conocemos los siguientes datos:

- Longitud de la tubería = 50m
- Presión de aire = 7 Kg./cm²
- Caudal de aire libre = 2500 l/min.
- Pérdida de carga en los 50m = 0,5 Kg./cm²

3^{er} problema. Cuando en la instalación hay que intercalar curvas, válvulas y otros elementos, se tendrá en cuenta para el cálculo general de pérdida de carga los valores que se dan en la Tabla N° 2.

Calcular la pérdida de carga en un codo a 45°, situado en la tubería del 1^{er} problema.

Para hacer el cálculo debe hacerse uso de la Tabla N° 3, donde se establecerá la pérdida de carga por cada 10 m de tubería.

En la tabla N° 2 se toma el factor correspondiente a un codo de 45° y diámetro de 1/2", correspondiéndole en este caso, 0,023.

Para calcular la pérdida de carga, se multiplica la pérdida de carga por cada 10 m de tubería por el factor de la Tabla N° 2, dando en este caso el siguiente valor:

$$P_{ce} = 0,37 \times 0,023 = 0,00851 \text{ Kg/cm}^2$$

La pérdida de carga del elemento se sumará a la pérdida de la tubería.

4. Suponiendo que por una instalación de aire comprimido debe circular un caudal de 100 m³ a la hora y que se alimenta de aire atmosférico a una temperatura de 20°C y una humedad relativa del 75%. Después de comprimir y enfriar, se consigue aire a una temperatura de 15°C a 7 bares de presión.

A). Calcular el diámetro de una tubería de 150 m de longitud, que suministre dicho caudal con una

Perdida de carga máxima de 0'5 bar, si la tubería tiene 10 codos y 6 válvulas.