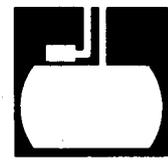


# Depósitos de Gases licuados



LPG Storage installations. Design

1973

## 1. Ambito de aplicación

Almacenamiento de propano en depósitos desde 2.500 a 20.000 litros de capacidad, con suministro por cisternas en periodos de 15 días.

Almacenamiento de propano en botellas de 83 litros de capacidad.

Almacenamiento de butano para uso doméstico en botellas de 26,1 litros de capacidad.

## 2. Información previa

**Altimétrica**

Plano altimétrico del lugar de ubicación de la zona de depósitos.

**Urbanística**

Ordenación de la zona a servir, incluyendo superficie construida o a construir de viviendas o edificios de otros usos, que hayan de ser servidos por los depósitos.

**De servicios**

Localización de las instalaciones previstas de fontanería, salubridad, gas y electricidad.

## 3. Criterio de diseño

**Sistemas de almacenamiento**

El almacenamiento de los gases licuados se realizará de acuerdo con alguno de los sistemas siguientes:

**a Depósitos de superficie:**

Se utilizará preferentemente en zonas de temperaturas medias o altas, a fin de favorecer la vaporización en el depósito y cuando no sea necesario ocultar o proteger el depósito.

**b Depósitos enterrados:**

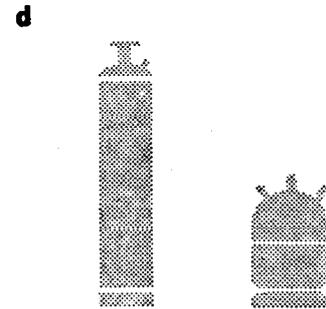
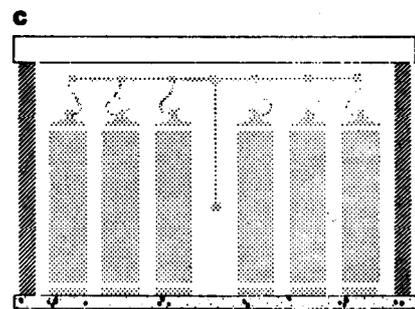
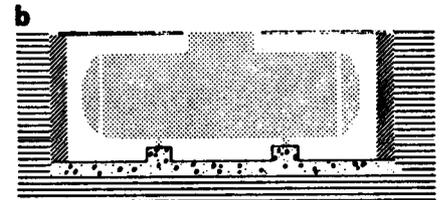
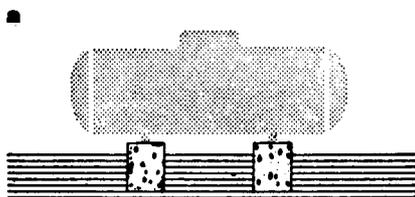
Se utilizará preferentemente en zonas cuya baja temperatura dificulte la vaporización y sea necesario ocultar o proteger el depósito.

**c Batería de botellas:**

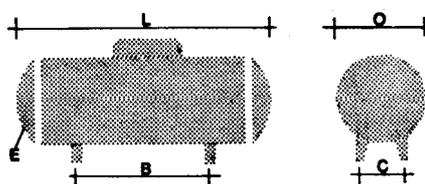
Se utilizará preferentemente para almacenamientos de capacidad inferior a 2.380 litros o en lugares difícilmente accesibles para las cisternas de suministro.

**d Botellas individuales:**

Se utilizará para almacenamiento de capacidad no superior a 83 litros.



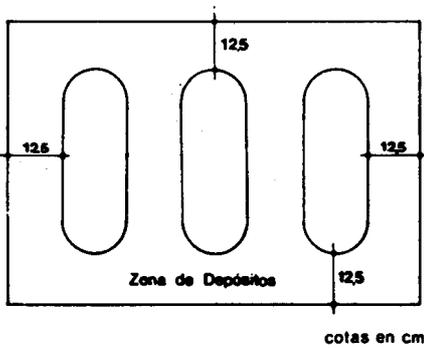
Los depósitos de los sistemas a y b, se diseñarán de acuerdo con la tipología siguiente:



Capacidad nominal V en litros

	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
L	2.480	4.680	6.090	6.850	8.700
O	1.200	1.200	1.500	1.750	1.750
E	8	8	10	12	12
B	1.500	2.500	3.500	3.500	4.500
C	800	800	1.000	1.200	1.200

Dimensiones en mm



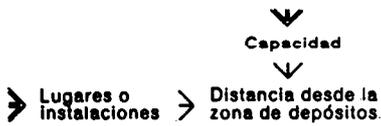
### a Depósitos de superficie

La zona de depósitos de superficie, tendrá un área de protección comprendida en una línea poligonal que diste 125 cm del perímetro de la proyección vertical de los depósitos sobre el terreno.

La zona de depósitos se situará en lugar bien ventilado y descubierto y estará abierta, al menos en una cuarta parte de su perímetro, a una zona de menor o igual altitud.

Cuando en una misma zona se coloquen varios depósitos, éstos irán separados una distancia igual a la semisuma de sus radios. El almacenamiento total no será superior a 20.000 litros por cada instalación independiente de suministro de gas.

Se mantendrán las siguientes distancias mínimas en metros desde la zona de depósitos hasta los lugares o instalaciones siguientes:



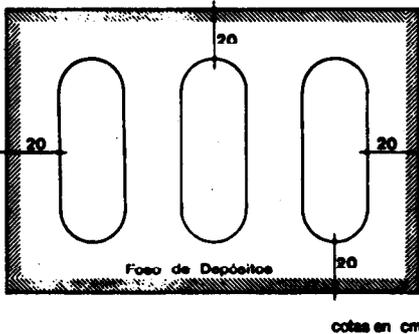
#### Lugares o instalaciones

#### Capacidad total en litros de los depósitos de la zona

5.001 a 20.000	2.501 a 5.000	2.500
----------------	---------------	-------

Instalaciones con peligro de incendio o explosión	25	8	5
Proyección en el suelo de líneas de alta tensión	15	8	5
Motores eléctricos o de explosión	10	5	5
Locales habitados	10	5	4
Huecos de sótanos	10	5	4
Bocas de alcantarillado y galerías de servicio	10	3	3
Interruptores o tomas de corriente deflagrantes	5	5	3
Cisterna de suministro	1,75	1,75	1,75
Canalizaciones	0,50	0,50	0,50
Depósitos de materias inflamables de superficie	10	5	—
Bordes de carreteras, vías públicas o de ferrocarril	10	—	—
Depósito de materias inflamables enterrados	5	—	—

#### Distancia en m desde la zona de depósitos



### b Depósitos enterrados

Los depósitos enterrados se situarán en un foso practicado en el terreno, fuera de todo edificio y fácilmente accesible.

Cuando en un mismo foso se coloquen varios depósitos, éstos irán separados entre sí una distancia igual a la semisuma de sus radios. El almacenamiento total no será superior a 20.000 litros por cada instalación independiente de suministro de gas.

Entre el perímetro de la proyección vertical de los depósitos y los parámetros verticales del foso existirá una separación de 20 cm como mínimo.

La generatriz superior de los depósitos estará a 15 cm por debajo del nivel del terreno.

Se mantendrán las siguientes distancias mínimas en metros desde el perímetro del foso hasta los lugares o instalaciones siguientes:



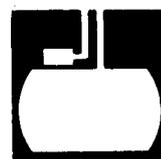
#### Lugares o instalaciones

#### Capacidad total en litros de los depósitos del foso

5.001 a 20.000	2.501 a 5.000	2.500
----------------	---------------	-------

Motores eléctricos o de explosión	3	1,5	1,5
Locales habitados	3	1,5	1,5
Huecos de sótanos	3	1,5	1,5
Interruptores o toma de corriente deflagrantes	3	1,5	1,5
Alcantarillado y galerías de servicio	3	1,5	—
Canalizaciones	3	1,5	—
Depósitos de materias inflamables de superficie	3	1,5	—
Depósitos de materias inflamables enterrados	3	—	—
Bordes de carreteras, vías públicas o de ferrocarril	3	—	—
Instalaciones con peligro de incendio o explosión	3	—	—

#### Distancia en m desde el foso



### c Batería de botellas

El almacenamiento de gas en batería de botellas no será superior a 2.380 litros de capacidad, por cada instalación independiente de suministro de gas.

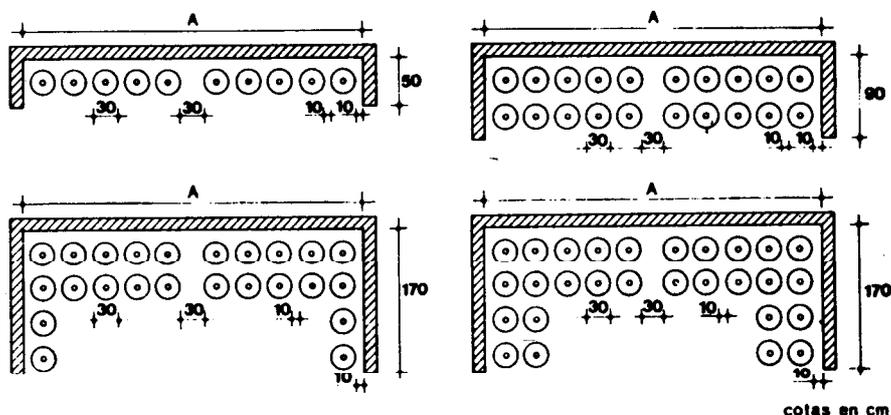
La batería de botellas, se situará fuera de los edificios y en el interior de una caseta o armario de material incombustible, con cubierta ligera y puerta en todo el frente de la caseta o armario con ventilación en la parte inferior de superficie no menor de 1/10 del recinto.

La canalización de unión de botellas se calculará y ejecutará según NTE-IGL: Instalaciones de Gas. Licuados del Petróleo.

La caseta o armario podrá ser exenta, adosada a un edificio o situada sobre su cubierta. La caseta no se aprovechará para instalar o almacenar nada que sea ajeno a la instalación.

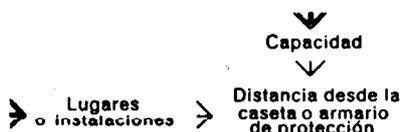
Toda la instalación eléctrica de la caseta o armario será antideflagrante y los interruptores irán al exterior de ella.

La disposición de botellas se atenderá a uno de los esquemas siguientes:



colas en cm

Se mantendrán las siguientes distancias mínimas en metros desde la caseta o armario de protección, hasta los lugares o instalaciones siguientes:



Lugares o instalaciones	Capacidad total en litros de las botellas de la caseta	
	501-2.380	< 500
Motores eléctricos o de explosión	5	5
Huecos de sótanos	4	3
Bocas de alcantarillado y galerías de servicios	3	2
Interruptores o tomas de corriente deflagrantes	3	2
Instalaciones con peligro de incendio o explosión	5	-
Proyección en el suelo de líneas de alta tensión	5	-
Locales habitados	4	-
Canalizaciones	0,5	-

**Distancia en m desde la caseta**

### d Botellas individuales

Las botellas individuales de hasta 83 litros de capacidad, podrán instalarse en el interior de las viviendas o en locales cuyo piso esté más alto que el nivel del terreno.

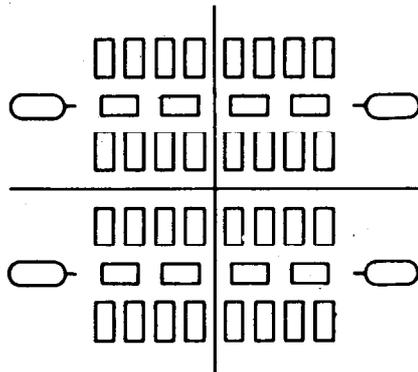
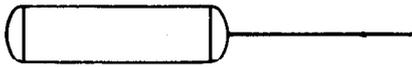
Los lugares donde se utilicen estas botellas cumplirán las condiciones de ventilación señaladas en la NTE-ISV: Instalaciones de Salubridad. Ventilación. Cuando sean alojadas en armarios o muebles de cocina, éstos llevarán ventilación en la parte inferior, con una superficie mínima 1/10 del recinto.

Se mantendrán las siguientes distancias en metros desde la botella hasta las instalaciones siguientes.



Instalaciones	Distancia en m desde la botella
Radiadores	0,10
Cocinas, interruptores o conductos eléctricos	0,30
Cocinas de carbón o leña	1,50

## Disposición de depósitos



El almacenamiento de gas mediante depósitos, tanto de superficie como enterrados, puede adoptar una de las disposiciones siguientes:

### e Depósito sin vaporizador

Se dispondrá siempre que la vaporización natural del depósito sea suficiente para el suministro de los equipos instalados en zona a servir.

### f Depósito con vaporizador

Se dispondrá en depósitos enterrados cuando la vaporización natural del depósito no sea suficiente para el suministro de los equipos instalados en la zona a servir.

g Cuando cualquiera de las disposiciones anteriores no sean suficientes para dar el suministro necesario a la zona a servir, ésta se dividirá en sectores y cada uno de ellos llevará una instalación independiente.

## Extintores

## Puesta a tierra

Todas las instalaciones estarán dotadas de extintores, con una cantidad de 5 kg de polvo seco por cada 1.000 kg de gas licuado almacenado, con un mínimo de 2,5 kg de materia extintora, repartida en dos extintores como mínimo.

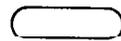
Los depósitos y elementos metálicos no sometidos a tensión eléctrica, deberán estar conectados a tierra según NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra.

## Especificación

## Símbolo

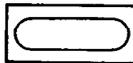
## Aplicación

**IDG-16 Depósito de superficie colocado -V-T**



Se utilizará en instalaciones de almacenamiento de gases licuados desde 2.500 litros de capacidad, cuando la ubicación de la zona de depósitos no implique posibles estorbos en el conjunto de la zona a suministrar.

**IDG-17 Depósito enterrado colocado -V-H-M-N**



Se utilizará en instalaciones de almacenamiento de gases licuados desde 2.500 litros de capacidad, cuando la ubicación de la zona de depósitos implique posibles estorbos en el conjunto de la zona a suministrar.

**IDG-18 Batería de botellas instalada -D-G-R**



Se utilizará en instalaciones de almacenamiento de gases licuados con un máximo de 2.380 litros de capacidad.

**IDG-19 Canalización de acero**



Se utilizará desde el depósito hasta el regulador de alta presión.

**IDG-20 Canalización de cobre**



Se utilizará desde el depósito hasta el regulador de alta presión.

**IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D-R**

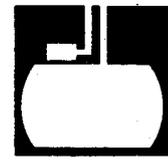
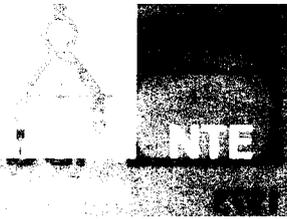


Se dispondrá en la canalización, a la salida del depósito sin vaporizador, y en depósitos con vaporizador a continuación de éste, para reducir la presión de gas comprendida entre límites determinados a otra presión constante.

**IDG-22 Vaporizador instalado-D-R**



Se utilizará cuando la vaporización natural del depósito, y con un 20% de llenado de éste, sea inferior al rendimiento necesario en la situación más desfavorable de clima. Llevará un filtro decantador, un regulador de presión y una válvula de exceso de flujo.



## 4. Planos de obra

### IDG-Planta

Se representarán en planta por su símbolo todos los elementos de la instalación y se numerarán. Se acompañará una relación de las especificaciones que correspondan a cada elemento numerado con el valor numérico dado a sus parámetros.

Escala  
1:100

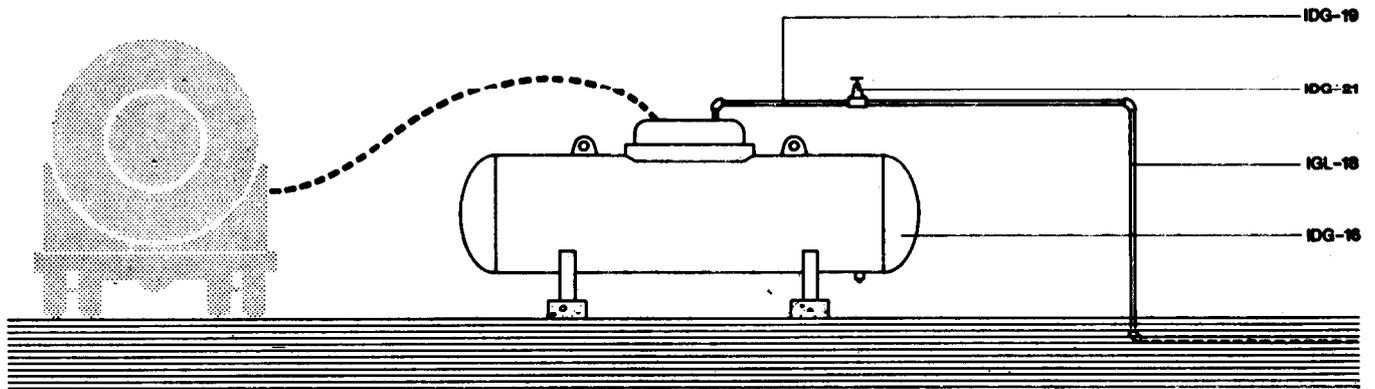
### IDG-Detalles

Se representarán gráficamente todos los detalles de elementos para los cuales no se haya adoptado o no exista especificación NTE.

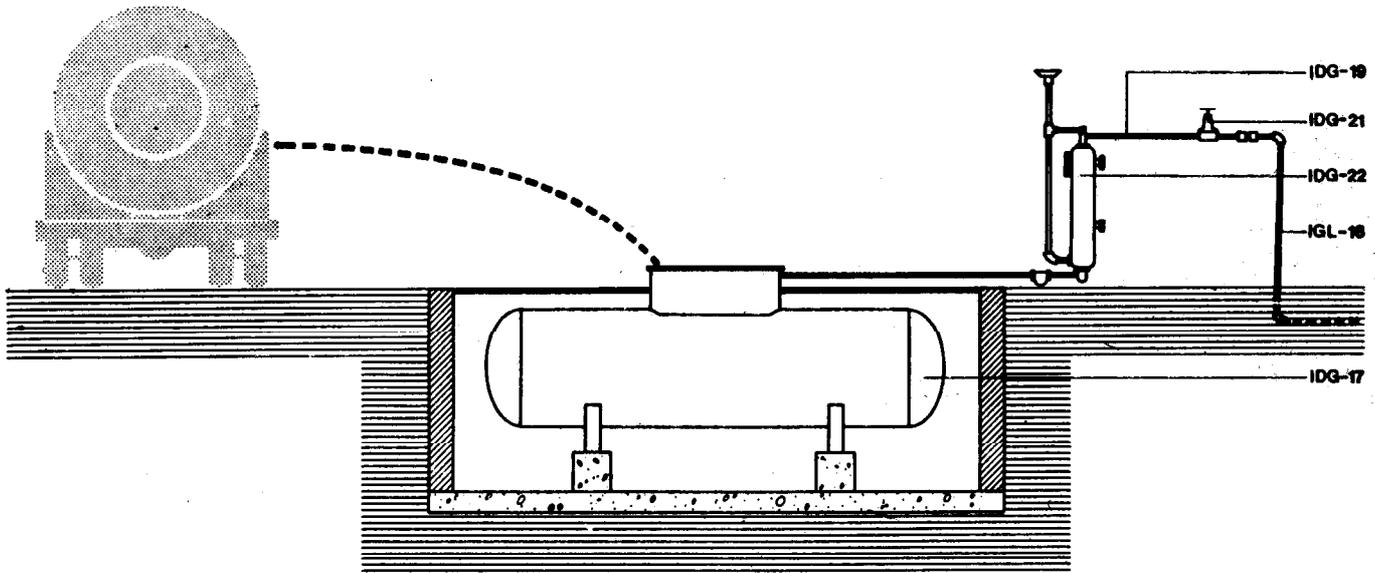
1:20

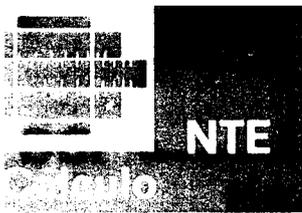
## 5. Esquemas

### Sin vaporizador

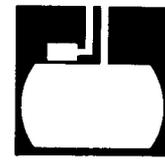


### Con vaporizador





# Depósitos de Gases licuados



LPG Storage instalations. Calculation

1973

## 1. Ambito de aplicación

Almacenamiento de gas propano en depósitos desde 2.500 a 20.000 litros de capacidad con suministro por cisternas en períodos de 15 días, y presión a la salida del regulador de 1,8 kg/cm<sup>2</sup>

Almacenamiento de gas propano en botellas desde 83 a 2.380 litros de capacidad, y presión a la salida del limitador de 1,8 kg/cm<sup>2</sup>

## 2. Método de cálculo

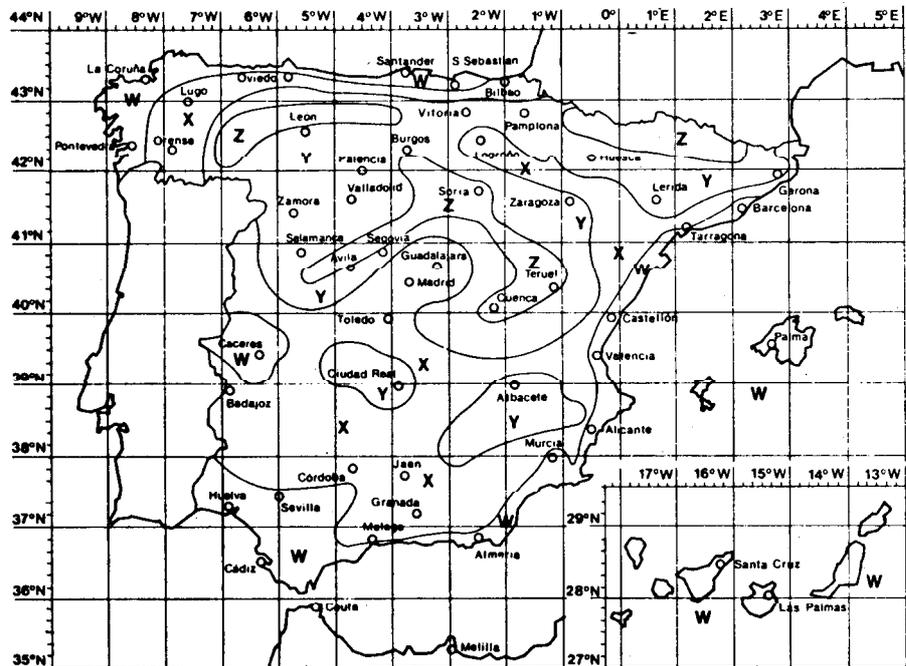
Las dimensiones del depósito se obtienen a partir del tipo de edificación, de la zona climática en que estén ubicados los edificios a servir, de los equipos instalados y de la superficie construida en m<sup>2</sup>.

### Tipo de edificación

Podrá ser de bloque abierto o manzana cerrada.

### Zona climática

Se determina por las coordenadas geográficas del emplazamiento en el mapa adjunto.



### Equipo instalado

Se consideran para el cálculo los siguientes equipos:

- K Cocina
- A Agua caliente
- C Calefacción

### Superficie construida

En edificios de viviendas se entrará directamente en Tabla 1 con la superficie construida existente.

En edificios que no sean viviendas se considerarán para el cálculo las siguientes equivalencias.

Hoteles	200 m <sup>2</sup> cada habitación
Hospitales	150 m <sup>2</sup> cada 2 enfermos
Centros docentes	200 m <sup>2</sup> cada 50 alumnos

Si el sistema de almacenamiento elegido es en depósitos de superficie o enterrados, se entrará en la Tabla 1, con el tipo de edificación, los equipos instalados, la zona climática y la superficie construida, obteniéndose la capacidad V en litros del depósito y longitud de las zapatas o foso de cimentación.

En caso de depósitos enterrados, si las superficies tabuladas fueran menores que las que se necesitan, se podrá escoger el depósito siguiente o depósito enterrado con vaporizador obteniéndose el rendimiento en kg/h del vaporizador necesario.

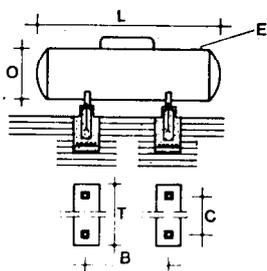
Si el sistema de almacenamiento elegido es en batería de botellas, se entrará en la Tabla 2 con el tipo de edificación, la zona climática, los equipos instalados, y la superficie construida, obteniéndose el número de botellas G de la batería que según el sistema de colocación de ellas nos dará la longitud de la caseta.

El número de botellas en funcionamiento será la mitad de las obtenidas dedicándose el resto a reserva.

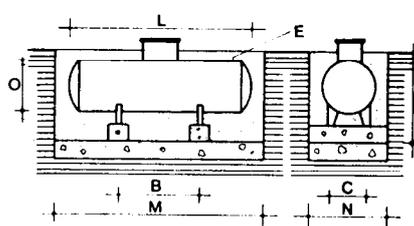
**Tabla 1**

Disposición del depósito > Tipo de edificación > Zona climática > Equipo instalado > Superficie construida  
 ↓  
 Características del depósito y cimentación necesaria

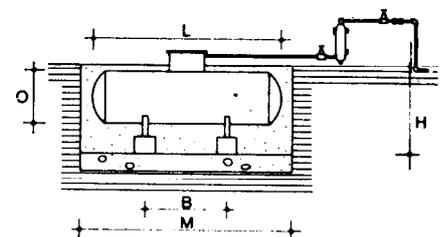
	Tipo de edificación	Zona climática	Equipo instalado	Superficie construida en m <sup>2</sup>					
Depósitos de superficie	Cualquiera	W	K	97.600	76.000	57.200	28.877	14.456	
		X	K	84.400	68.200	51.400	28.877	14.456	
		Y	K	74.000	55.200	39.600	24.000	14.000	
		Z	K	54.000	44.000	34.400	18.800	11.000	
	Cualquiera	W	KA	31.688	24.675	18.571	9.299	4.655	
		X	KA	27.706	22.142	16.678	9.299	4.655	
		Y	KA	24.026	17.922	12.857	7.792	4.595	
		Z	KA	17.532	14.286	11.168	6.104	3.571	
	Bloque abierto	W	KAC	3.844	2.926	1.951	955	478	
		X	KAC	3.458	2.633	1.755	859	430	
		Y	KAC	3.047	2.320	1.546	757	379	
		Z	KAC	2.724	2.074	1.382	677	339	
Manzana cerrada	W	KAC	4.958	3.775	2.516	1.232	617		
	X	KAC	4.331	3.297	2.198	1.076	539		
	Y	KAC	3.708	2.823	1.882	922	461		
	Z	KAC	3.240	2.466	1.644	805	403		
Depósitos enterrados sin vaporizador	Cualquiera	Cualquiera	K	53.200	43.800	32.600	19.400	11.400	
			KA	17.272	14.220	10.584	6.298	3.701	
	Bloque abierto	W	KAC	3.367	2.772	1.951	955	478	
		X	KAC	3.057	2.517	1.755	859	430	
		Y	KAC	2.714	2.234	1.546	757	379	
		Z	KAC	2.440	2.009	1.382	677	339	
	Manzana cerrada	W	KAC	4.222	3.476	2.516	1.232	617	
		X	KAC	3.746	3.084	2.198	1.076	539	
		Y	KAC	3.243	2.670	1.882	922	461	
		Z	KAC	2.860	2.354	1.644	805	403	
	Depósitos enterrados con vaporizador	Cualquiera	Cualquiera	K	116.140	88.421	58.847	28.877	14.456
				KA	37.401	28.474	18.983	9.299	4.655
Rendimiento del vaporizador kg/h				58,07	44,21	29,42	14,43	7,22	
Bloque abierto		W	KAC	3.844	2.926				
		X	KAC	3.458	2.633				
		Y	KAC	3.047	2.320				
		Z	KAC	2.724	2.074				
Manzana cerrada		W	KAC	4.958	3.775				
		X	KAC	4.331	3.297				
		Y	KAC	3.708	2.823				
		Z	KAC	3.240	2.466				
Rendimiento del vaporizador kg/h				31,23	23,78				
Características del depósito	V		20.000	15.000	10.000	5.000	2.500		
	L		8.700	6.850	6.090	4.680	2.480		
	O		1.750	1.750	1.500	1.200	1.200		
	E		12	12	10	8	8		
	B		4.500	3.500	3.500	2.500	1.500		
	C		1.200	1.200	1.000	800	800		
Longitud de zapata en cm	T		170	170	155	140	140		
Dimensiones del foso en cm	M		910	725	649	508	288		
	N		215	215	190	160	160		
	H		245	245	220	190	190		



Depósito de superficie



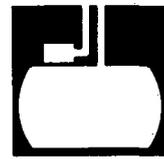
Depósito enterrado sin vaporizador



Depósito enterrado con vaporizador

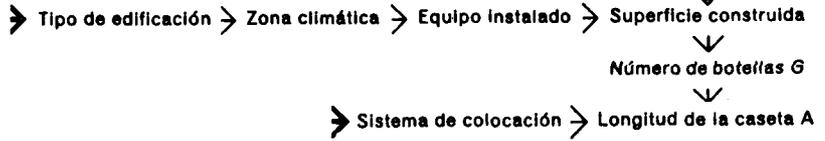
# Depósitos de Gases licuados

LPG Storage installations. Calculation



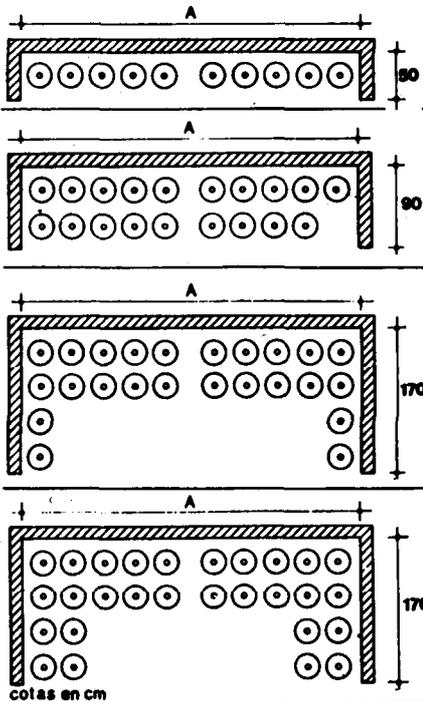
IDG

1973



Tipo de edificación	Zona climática	Equipo instalado	Superficie construida en m <sup>2</sup>									
			2.000	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000	16.000	20.000	24.000	28.000
Cualquiera	K KA		649	1.298	1.948	2.597	3.246	3.896	5.195	6.493	7.792	9.090
			2.000	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000	16.000	20.000	24.000	28.000
Bloque abierto	W	KAC	126	253	379	506	632	759	1.012	1.265	1.518	1.772
	X	KAC	114	229	344	459	574	689	919	1.149	1.379	1.609
	Y	KAC	102	204	306	403	510	612	816	1.020	1.224	1.428
	Z	KAC	93	183	275	366	458	550	733	917	1.100	1.284
Manzana cerrada	W	KAC	158	348	500	655	810	960	1.272	1.581	1.890	2.200
	X	KAC	140	281	422	563	704	845	1.126	1.408	1.690	1.971
	Y	KAC	121	243	365	487	609	731	975	1.219	1.463	1.707
	Z	KAC	107	215	322	430	537	645	860	1.075	1.290	1.505

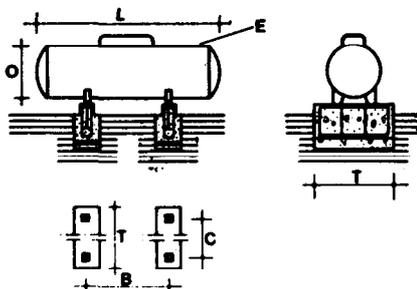
Sistema de colocación



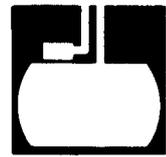
Número de botellas G	2	4	6	8	10	12	16	20	24	28
A	110	190	270	350	430	∨	∨	∨	∨	∨
A	∧	110	190	190	270	270	350	430	∨	∨
A	∧	∧	∧	∧	190	190	270	∨	∨	∨
A	∧	∧	∧	∧	∧	∧	∧	270	350	430

↕ Pasar al siguiente sistema de colocación.

### 3. Ejemplo

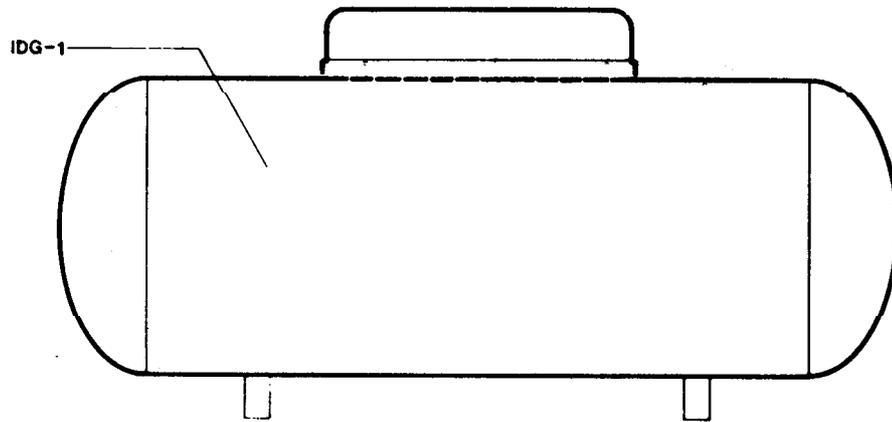


Datos	Tabla	Resultados
Edificio de viviendas. Superficie construida 2.400 m <sup>2</sup> Tipo de edificación: manzana cerrada. Emplazamiento: zona Z Equipos instalados: cocina agua caliente calefacción Depósito de superficie	1	V = 15.000 litros L = 6.850 mm O = 1.750 mm E = 12 mm B = 3.500 mm C = 1.200 mm T = 170 cm

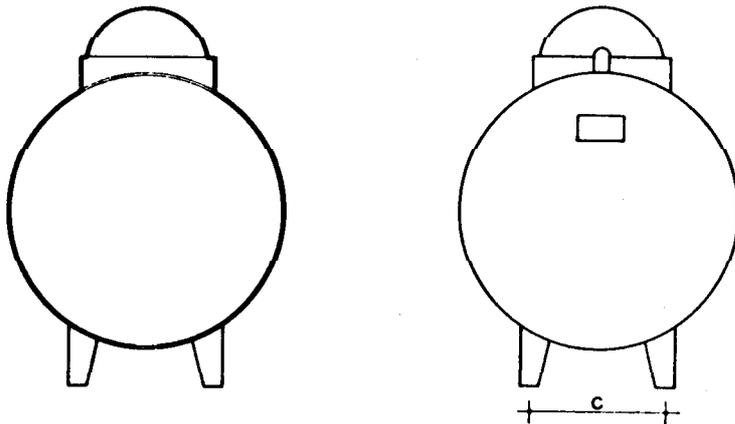


## 1. Especificaciones

### IDG-1 Depósito de superficie-V

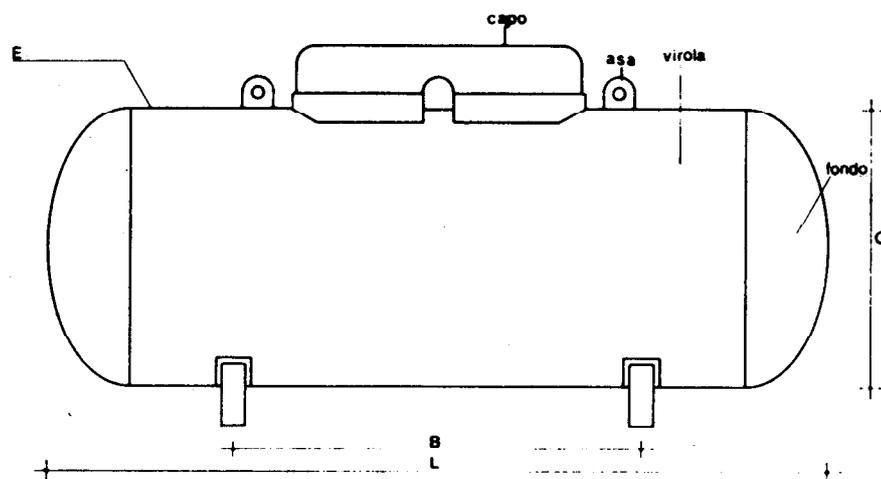


Sección



Sección

Alzado



Alzado

De chapa de acero, con resistencia mínima a la rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup> y límite elástico > 3.600 kg/cm<sup>2</sup>

Las virolas y fondos irán unidos por soldadura eléctrica.

Los fondos serán de tipo Korbogen.

Las paredes del depósito resistirán una presión uniforme de 20 kg/cm<sup>2</sup> y una prueba hidrostática de 30 kg/cm<sup>2</sup>

Irà provisto de capó de material incombustible para protección de sus accesorios y soportes de acero soldados, sin que coincidan con algún cordón de soldadura de la virola y asas de suspensión para su transporte y colocación.

En la generatriz superior se dispondrán collarines soldados de acero forjado, para roscar o embridar los accesorios.

Los depósitos de capacidad superior a 10.000 litros llevarán en un fondo una compuerta de 40 cm de diámetro, para permitir el acceso a los mismos.

La superficie exterior se metalizará con un espesor de 85 micras, o en su defecto, se preparará con decapado por granallado, doble capa de imprimación fosfante y capa de imprimación anticorrosiva, protegiéndose con doble capa de pintura blanca, tipo alcídica o gliceroftálica.

Estará homologado por el Ministerio de Industria.

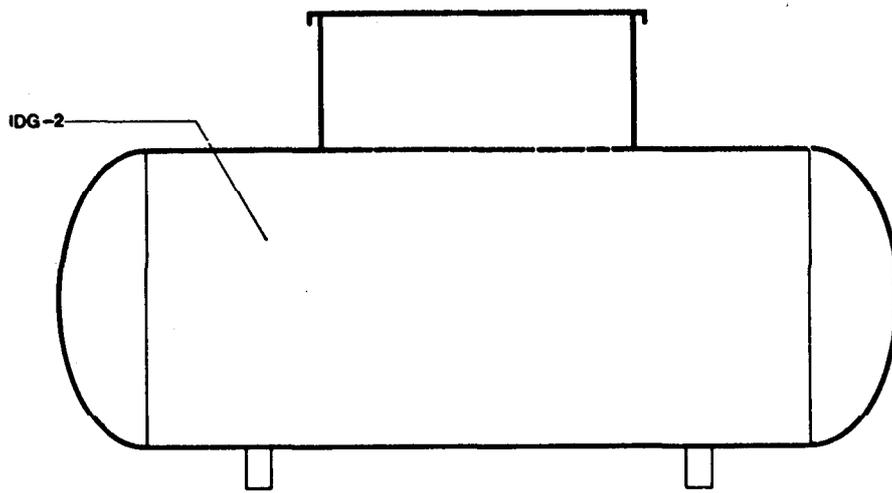
Se indicará en una placa:

Presión de timbre, superficie exterior, capacidad V, fecha de pruebas, número de registro y de fabricación y nombre del producto y fabricante.

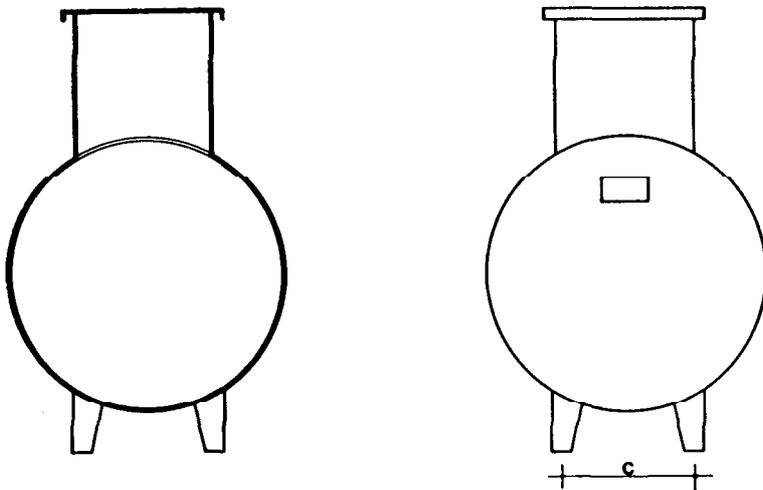
Tendrá las siguientes dimensiones en mm:

	Capacidad nominal V en litros				
	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
L	2.480	4.680	6.090	6.850	8.700
O	1.200	1.200	1.500	1.750	1.750
E	8	8	10	12	12
B	1.500	2.500	3.500	3.500	4.500
C	800	800	1.000	1.200	1.200

## IDG-2 Depósito enterrado-V

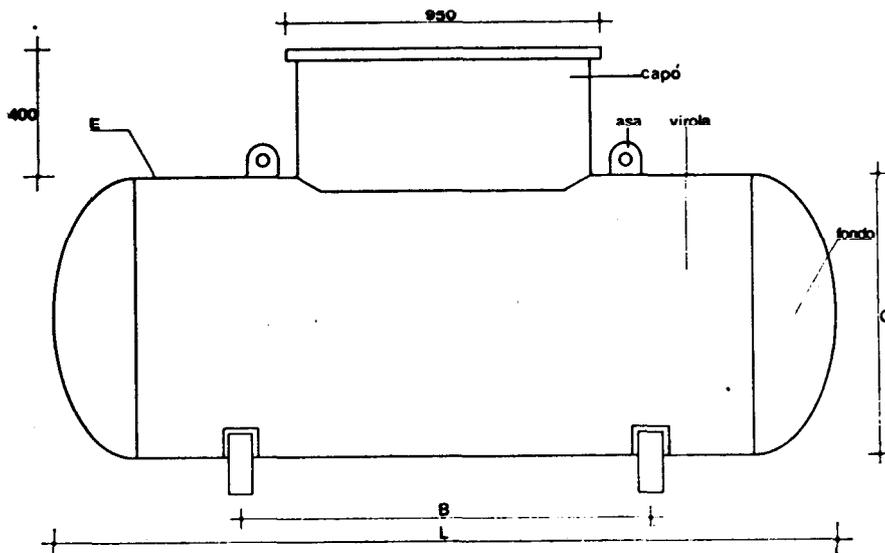


Sección



Sección

Alzado



Alzado

colas en mm

De chapa de acero, con resistencia mínima a la rotura de  $5.000 \text{ kg/cm}^2$  y límite elástico  $> 3.600 \text{ kg/cm}^2$

Las virolas y fondos irán unidos por soldadura eléctrica.

Los fondos serán de tipo Korbboegen.

Las paredes del depósito resistirán una presión uniforme de  $20 \text{ kg/cm}^2$  y una prueba hidrostática de  $30 \text{ kg/cm}^2$

Irà provisto de capó metálico para protección de sus accesorios y soportes de acero soldado, sin que coincidan con algún cordón de soldadura de la virola y asas de suspensión para su transporte y colocación.

En la generatriz superior se dispondrán collarines soldados de acero forjado, para roscar o embridar los accesorios.

Los depósitos de capacidad superior a 10.000 litros llevarán en un fondo una compuerta de 40 cm de diámetro, para permitir el acceso a los mismos.

La superficie exterior se metalizará con un espesor de 85 micras, o en su defecto, se preparará con decapado por granallado, doble capa de imprimación fosfatante protegiéndose con doble capa de mástico asfáltico.

Estará homologado por el Ministerio de Industria.

Se indicará en una placa:

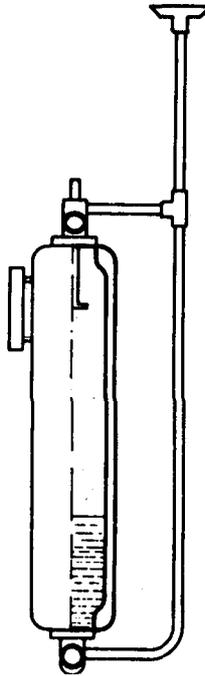
Presión de timbre, superficie exterior, capacidad V, fecha de pruebas, número de registro y de fabricación y nombre del producto y fabricante.

Tendrá las siguientes dimensiones en mm:

Capacidad nominal V en litros

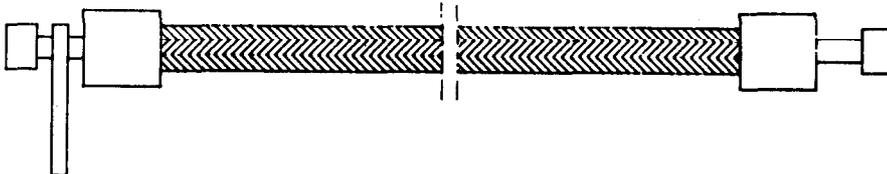
	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
L	2.480	4.680	6.080	6.850	8.700
D	1.200	1.200	1.500	1.750	1.750
E	8	8	10	12	12
B	1.500	2.500	3.500	3.500	4.500
C	800	800	1.000	1.200	1.200

### IDG-3 Vaporizador-R



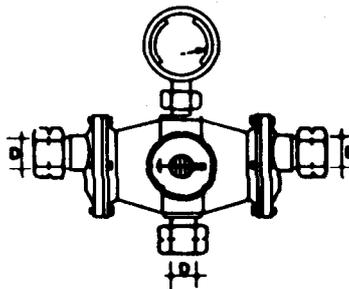
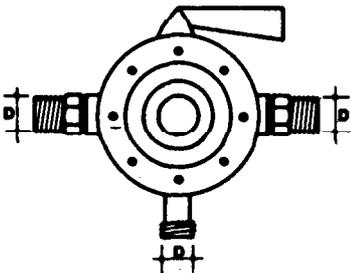
De chapa de acero con resistencia mínima a la rotura de 5.000 kg/cm<sup>2</sup> y límite elástico de 3.600 kg/cm<sup>2</sup>. Las piezas que lo componen estarán unidas por soldadura eléctrica. Resistirá una presión de 20 kg/cm<sup>2</sup> en todas las direcciones y una prueba hidrostática de 30 kg/cm<sup>2</sup>. La superficie del vaporizador se preparará mediante un decapado con ácido clorhídrico, protegiéndolo posteriormente con una inmersión en baño de cinc. El sistema de calentamiento nunca será por fuego directo. Irá provisto de:  
Dispositivo autónomo de seguridad contra la invasión de gas en estado líquido.  
Válvula que evite el retorno al depósito del gas en estado líquido.  
Válvula de seguridad tarada a una presión de 20 kg/cm<sup>2</sup>.  
Manómetro graduado de 0 a 20 kg/cm<sup>2</sup>.  
Se indicará en una placa:  
Rendimiento R en kg/h, presión de timbre, fecha de pruebas, número de registro y fabricación y nombre del producto y fabricante.

### IDG-4 Lira flexible



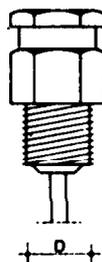
Conducción de caucho sintético con protección exterior de trenzado metálico. Irá provista de racores de unión en sus extremos. Resistirá una presión de 30 kg/cm<sup>2</sup>. Diámetro interior mínimo 9 mm.

### IDG-5 Inversor automático-D·R



De cuerpo metálico, con una salida a la canalización general y dos entradas, para las botellas de servicio y de reserva. Irá provisto de dos reductores de presión en un solo bloque y un manoscopio que indicará automáticamente las botellas que están en funcionamiento. Se indicará en una placa el rendimiento R en kg/h, que será de 1 kg/h por cada botella de servicio. Diámetro D en mm.

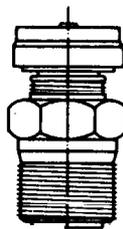
### IDG-6 Válvula de fase líquida-D



Cuerpo metálico con rosca cónica NPT, o con bridas. Irá provista de un limitador de caudal. Permitirá la salida del gas en estado líquido. Diámetro de la rosca D en mm, en función de la capacidad V del depósito.

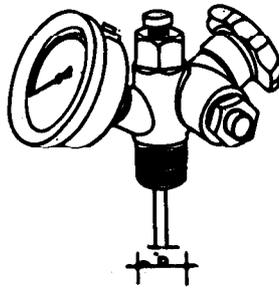
V	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
D	20	20	20	32	32

### IDG-7 Válvula de llenado



Cuerpo metálico con rosca cónica NPT. Irá provista de válvula antirretorno y tapón de protección. Permitirá la conexión a manguera de alimentación. Diámetro de la rosca 32 mm.

**IDG- 8 Bloque de servicio-D**



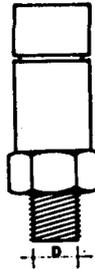
Cuerpo metálico con rosca cónica NPT, o con bridas.  
 Provisto de válvula de salida gaseosa con limitador de caudal, indicador de punto alto y manómetro graduado hasta 30 kg/cm<sup>2</sup>.  
 Diámetro de la rosca D en mm en función de la capacidad V del depósito.

V	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
D	20	20	20	25	25

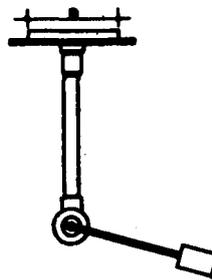
Cuerpo metálico con rosca cónica NPT, o con bridas.  
 Provista de tapón de protección. Permitirá la salida espontánea de gas, cuando sea superada la presión de timbre, con un caudal mínimo de descarga K en m<sup>3</sup>/min. aire.  
 Diámetro de la rosca D en mm, y valor de K en función de la capacidad V del depósito.

V	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
D	25	32	50	50	50
K	71	114	171	214	262

**IDG- 9 Válvula de seguridad-D K**



**IDG-10 Indicador de nivel-D**



Galga magnética de cuadrante intercambiable.

Provisto de un flotador de aluminio, acero inoxidable o latón, con un engranaje y rodamiento de acero inoxidable.

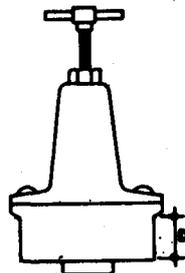
Indicará en un disco el porcentaje de llenado líquido del depósito, que no será superior al 85% de su capacidad total, V.

Diámetro del cuadrante D en mm, en función de la capacidad V del depósito.

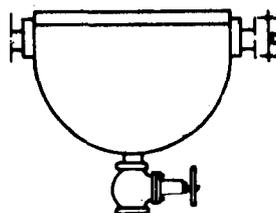
V	2.500	5.000	10.000	15.000	20.000
D	40	40	40	50	50

Cuerpo metálico con rosca cónica NPT, o con bridas.  
 Regulará la presión de salida. Se indicará en una placa:  
 Rendimiento R en kg/h.  
 Diámetro D en mm.

**IDG-11 Regulador de alta presión-D R**



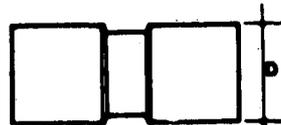
**IDG-12 Filtro decantador-D**



Cuerpo metálico con elemento filtrante y llave de purga incorporada. Permitirá el filtrado del gas en estado gaseoso.

Diámetro D en mm.

**IDG-13 Válvula de exceso de flujo-D**



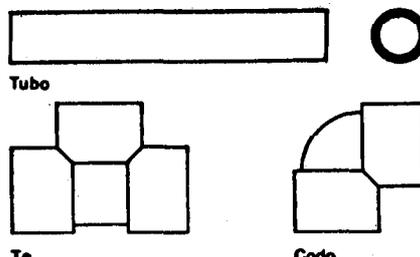
Cuerpo metálico con rosca cónica NPT.

Permitirá el paso del gas en ambas direcciones efectuando el control de flujo en una sola dirección, indicada por una flecha.

Se cerrará automáticamente al existir un aumento de caudal.

Diámetro D en mm.

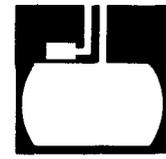
**IDG-14 Tubo y piezas especiales de acero reforzado**



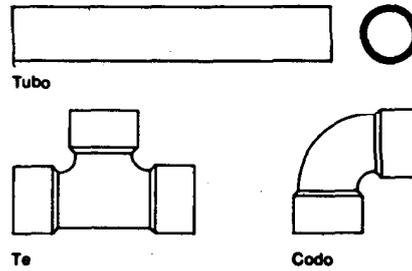
Acero reforzado, estirado sin soldadura.

Piezas especiales de acero forjado. Protegidos contra la corrosión.

Diámetro nominal 25 mm, con espesor de paredes 4,05 mm.

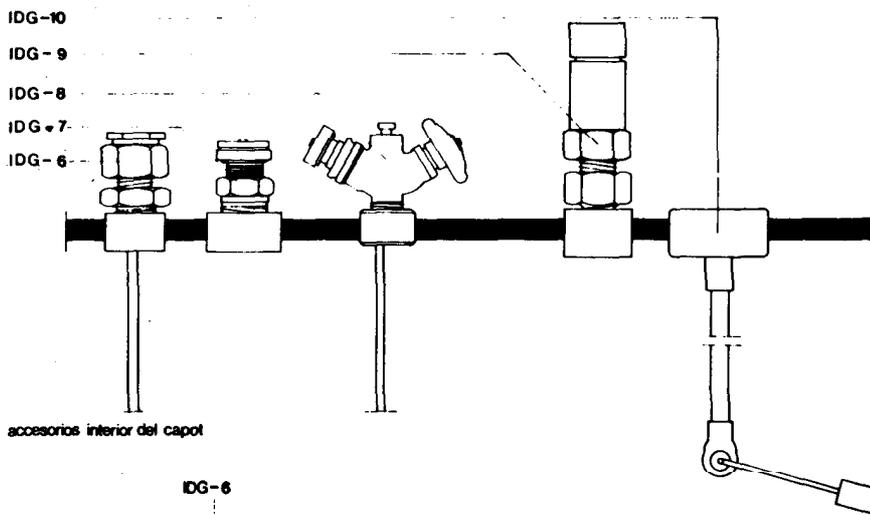
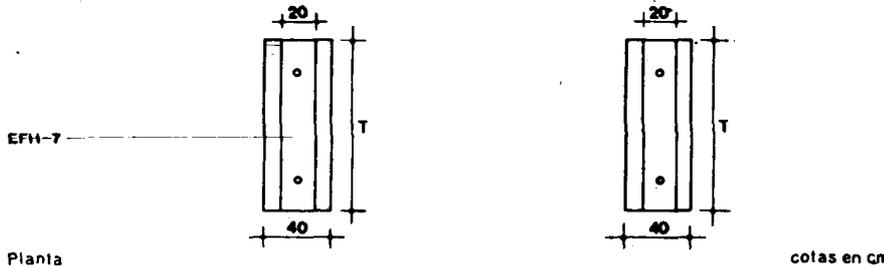
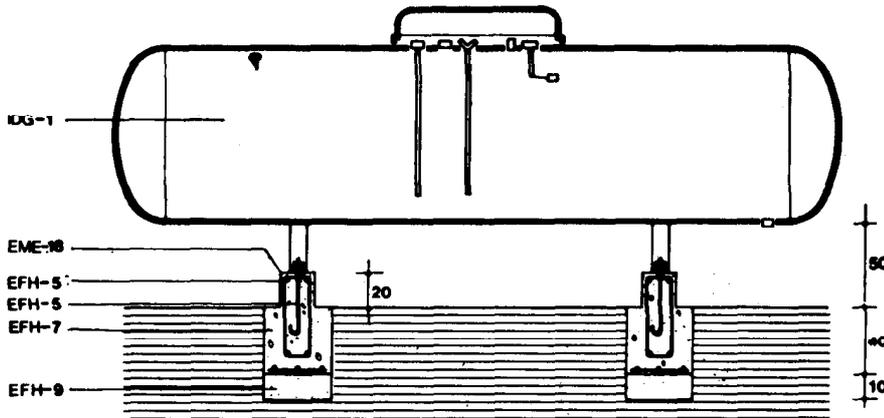


### IDG-15 Tubo y piezas especiales de cobre duro

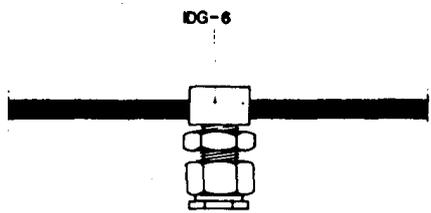


Cobre duro, estirado sin soldadura.  
Piezas especiales de cobre.  
Desoxidados con fósforo.  
Diámetro nominal 32 mm con espesor de paredes de 2,5 mm.

### IDG-16 Depósito de superficie colocado-V·T



accesorios interior del capot



detalle válvula de purga

EFH- 9 Hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup> formando una capa de 10 cm de espesor.

EFH- 7 Macizado de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.

EFH- 5 Armadura de acero AE-42, formada por 4 Ø 12 con estribos de Ø 6 separados 20 cm y emparrillados con 1 Ø 6 cada 20 cm.  
Pernos de anclaje de Ø 8 mm y longitud 30 cm, roscados en su parte superior.

IDG- 1 Depósito fijado a la cimentación, mediante unión, por tuerca, de los soportes con los pernos de anclaje.

IDG- 6 Válvula de fase líquida rosca o embridada al collarín de acero.  
Independientemente de ésta, se colocará en la parte inferior del depósito y protegida con tapón roscado; otra válvula de las mismas características, que se utilizará como válvula para purga del depósito.

IDG- 7 Válvula de llenado, rosca al collarín de acero.

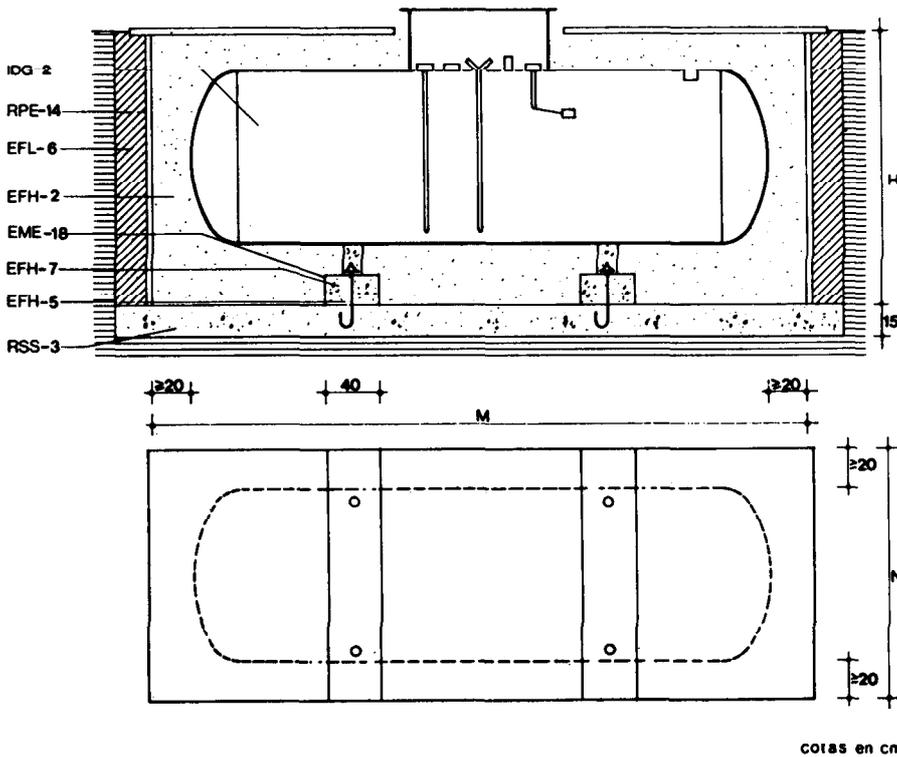
IDG- 8 Bloque de servicio rosca o embridado al collarín de acero.

IDG- 9 Válvula de seguridad, rosca o embridada al collarín de acero.  
Se situará sobre un portaválvula que permita el cambio de la válvula de seguridad sin vaciar el depósito.

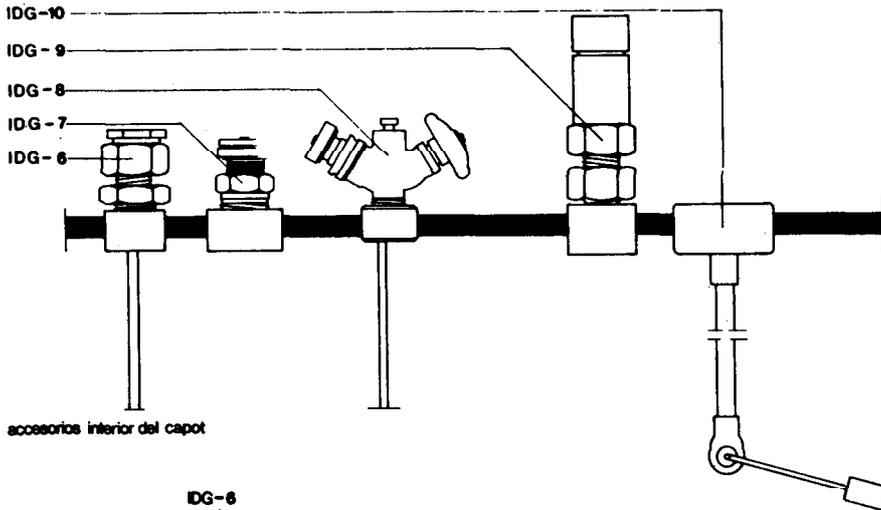
IDG-10 Indicador de nivel, atornillado al collarín de acero.

EME-18 Encofrado de la parte vista del macizo de hormigón.

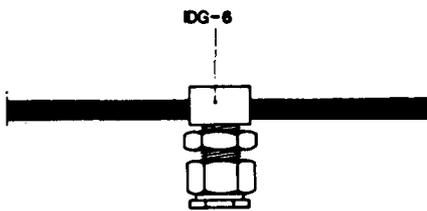
## IDG-17 Depósito enterrado colocado-V-H-M-N



cotas en cm

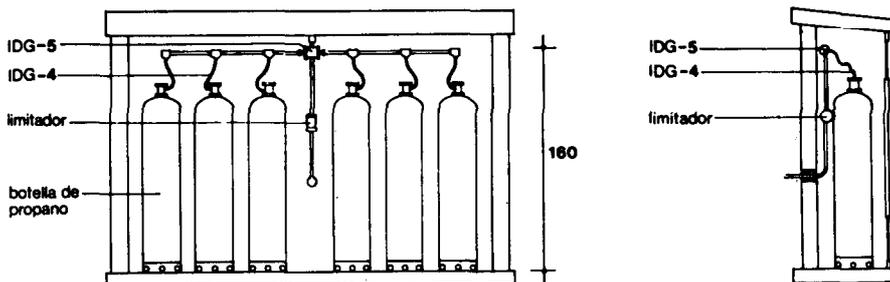


accesorios interior del capot



detalle válvula de purga

## IDG-18 Batería de botellas instalada-D-G-R



cotas en cm

RSS- 3 Solera de hormigón en masa de resistencia característica de 100 kg/cm<sup>2</sup>, de 15 cm de espesor.

EFH- 7 Macizado de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.

EFH- 5 Pernos de anclaje de Ø 8 milímetros y longitud 30 cm, roscados en su parte superior.

EFL- 6 Muro aparejado de 24 cm de espesor, de ladrillo macizo de resistencia R-100 kg/cm<sup>2</sup> y juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor.

RPE-14 Enfoscado con mortero de cemento P-350, de dosificación 1:3 y bruñido.

IDG- 2 Depósito fijado a la cimentación, mediante unión, por tuercas, de los soportes con los pernos de anclaje.

IDG- 6 Válvula de fase líquida roscada o embreada al collarín de acero. Se colocará en la parte superior protegida por tapón roscado, qtra válvula de las mismas características, que se utilizará como válvula para purga del depósito.

IDG- 7 Válvula de llenado, roscada al collarín de acero.

IDG- 8 Bloque de servicio roscado o embreado al collarín de acero.

IDG- 9 Válvula de seguridad, roscada o embreada al collarín de acero. Se situará preferentemente sobre un portaválvula que permita el cambio de la válvula de seguridad sin vaciar el depósito.

IDG-10 Indicador de nivel, atornillado al collarín de acero.

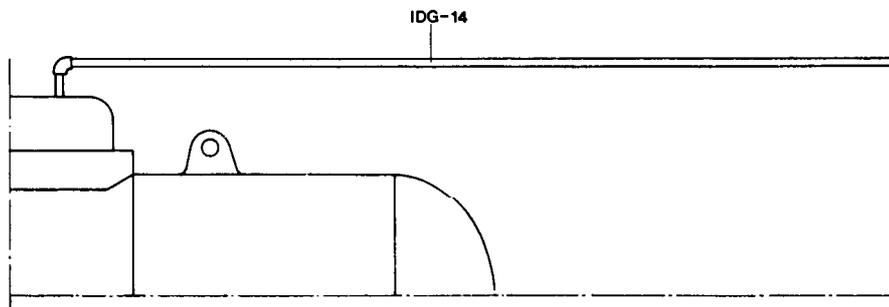
EFH- 2 Arena de río para relleno.

EME-18 Encofrado del macizo de hormigón.

IDG- 4 Lira flexible, con racor roscado a la válvula de la botella y unido a la canalización por el otro extremo.

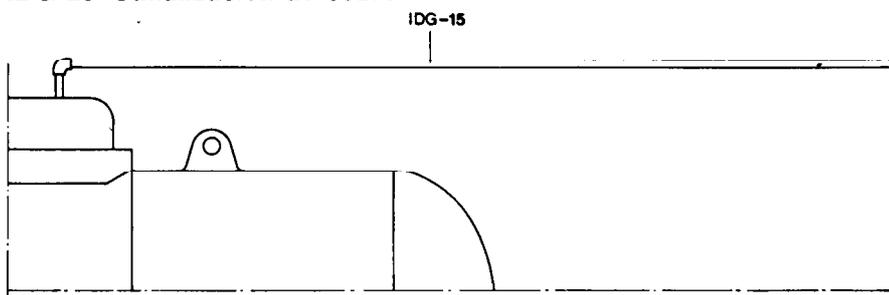
IDG- 5 Inversor automático roscado en la canalización mediante racores.

## IDG-19 Canalización de acero



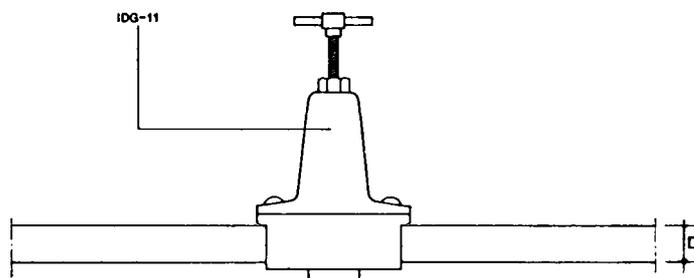
IDG-14 Tubo de acero reforzado.  
Diámetro nominal: 25 mm.  
Las uniones serán soldadas.  
Protegido con pintura al minio.  
Se pintará de color amarillo cuando conduzca gas en estado gaseoso y rojo, en estado líquido.

## IDG-20 Canalización de cobre



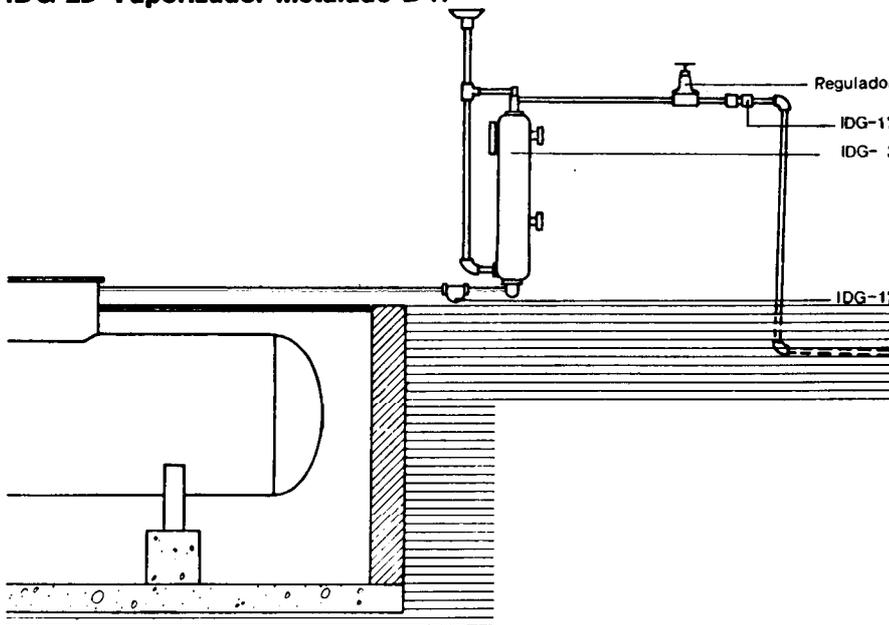
IDG-15 Tubo de cobre duro.  
Diámetro nominal 32 mm.  
Las uniones se harán mediante manguito soldado por capilaridad con aleación de plata.  
Protegido con pintura al minio. Se pintará de color amarillo cuando conduzca gas en estado gaseoso y rojo, en estado líquido.

## IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D-R



IDG-11 Regulador de alta presión roscado al tubo de acero y unido mediante racor al tubo de cobre.

## IDG-22 Vaporizador instalado-D R



IDG-12 Filtro decantador.  
No permitirá la entrada de impurezas al vaporizador.  
Roscado al tubo de acero y unido mediante racor al tubo de cobre.

IDG-3 Vaporizador. Roscado al tubo de acero y unido mediante racor al tubo de cobre.

IDG-13 Válvula de exceso de flujo, roscada al tubo de acero y unida mediante racor al tubo de cobre

## 2. Condiciones de seguridad en el trabajo

### **IDG-16 Depósito de superficie colocado-V.T**

Los taladradores eléctricos y demás maquinaria portátil, alimentada por electricidad, tendrán doble aislamiento a toma de puesta o tierra, según NTE-IEP: Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra.

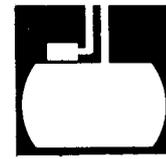
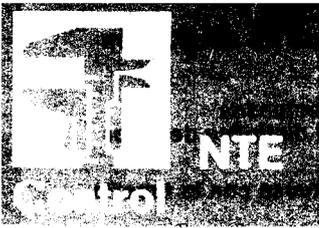
Los soldadores irán provistos de gafas, guantes y calzado adecuado.

Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Cuando sea necesario realizar excavaciones se seguirán las condiciones de seguridad indicadas en la NTE-ADZ: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y Pozos.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las especificaciones IDG-17, IDG-18, IDG-19, IDG-20, IDG-21 y IDG-22, cumplirán iguales condiciones de seguridad en el trabajo que IDG-16.



## 1. Materiales y equipos de origen industrial

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE que se indican.

### Especificación

IDG- 1 Depósito de superficie  
 IDG- 2 Depósito enterrado  
 IDG- 3 Vaporizador  
 IDG- 4 Lira flexible  
 IDG- 5 Inversor automático  
 IDG- 6 Válvula de fase líquida  
 IDG- 7 Válvula de llenado  
 IDG- 8 Bloque de servicio  
 IDG- 9 Válvula de seguridad  
 IDG-10 Indicador de nivel  
 IDG-11 Regulador de alta presión  
 IDG-12 Filtro decantador  
 IDG-13 Válvula de exceso de flujo  
 IDG-14 Tubo y piezas especiales de acero reforzado  
 IDG-15 Tubo y piezas especiales de cobre duro

### Normas UNE

UNE 14011; 14022; 36037  
 UNE 14011; 14022; 36087  
 UNE 14011; 14022; 36097

UNE 19041; 19062

UNE 37116; 37119

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

## 2. Control de la ejecución

Especificación	Controles a realizar	Número de controles	Condición de no aceptación automática
<b>IDG-16 Depósito de superficie colocado-V-T</b>	Cimentación	Uno por depósito	Diferente a lo especificado en la Documentación Técnica
	Colocación del depósito	Uno por depósito	Anclaje deficiente a la cimentación Distancia al terreno inferior a 50 cm
	Accesorios	Uno por depósito	Carencia de alguno de los accesorios
	Situación	Uno por depósito	Distancias inferiores a las especificadas Separación entre depósitos inferior a la semisuma de sus radios
<b>IDG-17 Depósito enterrado colocado-V-H-M-N</b>	Fosa	Uno por fosa	Dimensiones inferiores en 5 cm a las especificadas
	Cimentación	Uno por fosa	Diferente a lo especificado en la Documentación Técnica
	Colocación del depósito	Uno por depósito	Anclaje deficiente a la solera Distancia al nivel del terreno inferior a 15 cm o superior a 20 cm
	Accesorios	Uno por depósito	Carencia de alguno de los accesorios
	Situación	Uno por depósito	Distancias inferiores a las especificadas Separación entre depósitos inferior a la semisuma de sus radios
<b>IDG-18 Batería de botellas instalada-D-G-R</b>	Situación	Uno cada batería	Distancias inferiores a las especificadas
	Instalación	Uno por batería	Uniones defectuosas Falta de inversor automático
<b>IDG-19 Canalización de acero</b>	Colocación de la tubería	Uno por instalación	Uniones defectuosas Carencia del distintivo de color

<b>Especificación</b>	<b>Controles a realizar</b>	<b>Número de controles</b>	<b>Condición de no aceptación automática</b>
<b>IDG-20 Canalización de cobre</b>	Colocación de la tubería	Uno por instalación	Uniones defectuosas Carencia del distintivo de color
<b>IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D-R</b>	Colocación del regulador	Uno por instalación	Unión defectuosa con la tubería
<b>IDG-22 Vaporizador instalado -D-R</b>	Instalación del vaporizador	Uno por vaporizador	Uniones defectuosas con la tubería Ausencia de filtro, regulador o válvula de exceso de flujo

### 3. Prueba de servicio

<b>Prueba</b>	<b>Controles a realizar</b>	<b>Número de controles</b>	<b>Condición de no aceptación automática</b>
<b>Depósitos instalados</b>	Se cerrarán todos los collarines excepto uno, por donde se llenará el depósito de agua o gas-oil Una vez lleno se tapará el accesorio con brida o tapón provistos de un tubo de cobre que conectado a una bomba hidráulica se transmitirá una presión de 30 kg/cm <sup>2</sup> durante 15 minutos	100% de los depósitos instalados	Caida de presión en quince minutos Se observan deformaciones, poros o fisuras, en examen visual
<b>Válvulas de seguridad</b>	Se conectará a una bomba hidráulica por medio de un racor, transmitiendo presión hasta el funcionamiento de la válvula	100% de las válvulas instaladas	La válvula no entra en funcionamiento al llegar a una presión de 18 kg/cm <sup>2</sup> , permitiéndose una tolerancia de $\pm 10\%$
<b>Canalización hasta el regulador</b>	Se separarán todo tipo de manómetros, así como accesorios que puedan ser dañados Se tapará el extremo del tramo de tubería que vaya a hacer la prueba. Se transmitirá por la salida del depósito mediante una bomba hidráulica una presión de 50 kg/cm <sup>2</sup> durante quince minutos	100% de la canalización	Caida de presión en quince minutos Se observan deformaciones, poros o fisuras, en examen visual
<b>Vaporizador</b>	Se separará de la instalación la válvula de seguridad, y se tapará al extremo de salida del vaporizador Por medio de una bomba hidráulica se transmitirá una presión de 30 kg/cm <sup>2</sup>	100% de los depósitos instalados	Caida de presión en quince minutos Se observan deformaciones, poros o fisuras, en examen visual

### 4. Criterio de medición

<b>Especificación</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>Forma de medición</b>
<b>IDG-16 Depósito de superficie colocado-V-T</b>	ud	Unidad completa instalada
<b>IDG-17 Depósito enterrado colocado-V-H-M-N</b>	ud	Unidad completa instalada
<b>IDG-18 Batería de botellas instalada-D-G-R</b>	ud	Unidad completa instalada
<b>IDG-19 Canalización de acero</b>	m de canalización	Longitud total instalada
<b>IDG-20 Canalización de cobre</b>	m de canalización	Longitud total instalada
<b>IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D-R</b>	ud	Unidad instalada
<b>IDG-22 Vaporizador instalado -D-R</b>	ud	Unidad completa instalada

# Depósitos de Gases licuados



LPG Storage installations. Cost

1973

## 1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en centímetros.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
<b>IDG-16 Depósito de superficie colocado-V-T</b>	<b>ud</b>		
Incluso corte, preparación y colocación de armaduras; vertido y compactado del hormigón; fijación de depósito y roscado de valvulería; pruebas de instalación.	m <sup>3</sup>	EFH - 9	$\frac{8T}{10.000}$
	m <sup>3</sup>	EFH - 7	$\frac{4T}{1.000}$
	kg	EFH - 5	$\frac{13T + 325}{100}$
	ud	IDG - 1	1
	ud	IDG - 6	2
	ud	IDG -	1
	ud	IDG - 8	1
	ud	IDG - 9	1
	ud	IDG - 10	1
	m <sup>2</sup>	EME - 18	$\frac{8(T + 20)}{1.000}$
	<b>IDG-17 Depósito enterrado colocado-V·H·M·N</b>	<b>ud</b>	
Incluso vertido y compactado del hormigón; colocación de pernos; fijación de depósito, roscado de valvulería y relleno de arena y pruebas de instalación.	m <sup>2</sup>	RSS - 3	$\frac{(M + 50)(N + 50)}{10.000}$
	m <sup>3</sup>	EFH - 7	$\frac{16N}{10.000}$
	kg	EFH - 5	0,60
	m <sup>2</sup>	EFL - 6	$\frac{H(M + N + 50)}{5.000}$
	m <sup>2</sup>	RPE - 14	$\frac{H(M + N)}{5.000}$
	ud	IDG - 2	1
	ud	IDG - 6	2
	ud	IDG - 7	1
	ud	IDG - 8	1
	ud	IDG - 9	1
	ud	IDG - 10	1
	m <sup>3</sup>	EFH - 2	$\frac{N(MH - 1.600) - 1.000V}{1.000.000}$
	m <sup>2</sup>	EME - 18	$\frac{8N}{1.000}$

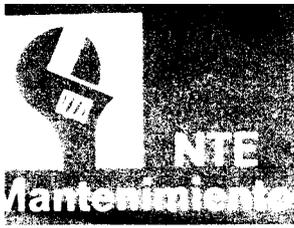
Especificación	Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición
<b>IDG-18 Batería de botellas instalada-D·G·R</b>	<b>ud</b>		
Incluso roscado de liras e inversor.	ud	IDG - 4	6
	ud	IDG - 5	1
<b>IDG-19 Canalización de acero</b>	<b>m<sup>1</sup></b>		
Incluso parte proporcional de soldadura y pequeño material.	m	IDG - 14	1
<b>IDG-20 Canalización de cobre</b>	<b>m<sup>1</sup></b>		
Incluso parte proporcional de soldadura y pequeño material.	m	IDG - 15	1
<b>IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D·R</b>	<b>ud</b>		
Incluso roscado a tubo.	ud	IDG - 11	1
<b>IDG-22 Vaporizador instalado -D·R</b>	<b>ud</b>		
Incluso roscado de tubos.	ud	IDG - 12	1
	ud	IDG - 3	1
	ud	IDG - 13	1

## 2. Ejemplo

### IDG-16 Depósito de superficie colocado-15.000-170

Datos: V = 15.000 litros  
T = 170 cm

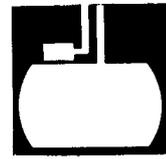
Unidad	Precio unitario	Coefficiente de medición	Precio unitario	Coefficiente de medición	
m <sup>3</sup>	EFH - 3	$\times \frac{8T}{10.000}$	= 1.092,30	$\times \frac{8 \times 170}{10.000}$	= 148,56
m <sup>3</sup>	EFH - 7	$\times \frac{4T}{1.000}$	= 1.195,80	$\times \frac{4 \times 170}{1.000}$	= 813,14
kg	EFH - 5	$\times \frac{13T + 325}{100}$	= 19,50	$\times \frac{13 \times 170 + 325}{100}$	= 494,32
ud	IDG - 1	$\times 1$	= 175.066,00	$\times 1$	= 175.066,00
ud	IDG - 6	$\times 2$	= 643,70	$\times 2$	= 1.287,40
ud	IDG - 7	$\times 1$	= 689,20	$\times 1$	= 689,20
ud	IDG - 8	$\times 1$	= 5.155,10	$\times 1$	= 5.155,10
ud	IDG - 9	$\times 1$	= 6.054,70	$\times 1$	= 6.054,70
ud	IDG - 10	$\times 1$	= 1.878,40	$\times 1$	= 1.878,40
m <sup>3</sup>	EME-18	$\times \frac{8(T+20)}{1.000}$	= 193,00	$\times \frac{8(170+20)}{1.000}$	= 293,36
<b>Total Pts/ud =</b>					<b>191.880,18</b>



Instalaciones de

# Depósitos de Gases licuados

*LPG Storage installations. Maintenance*



12

IDG

1973

## 1. Criterio de mantenimiento

La propiedad recibirá a la entrega de la obra los planos definitivos del montaje de la instalación, doble juego de manuales de funcionamiento y puesta en marcha, así como catálogos de las piezas de recambio de todos los aparatos con los documentos de garantía facilitados por el fabricante.

El propietario o usuario no realizará ninguna modificación de la instalación.

Será necesario revisar la instalación y realizar nuevamente las pruebas de servicio, cuando exista una variación del tipo o características del gas, o de su utilización.

Se tomarán las debidas precauciones para evitar la permanencia o entrada de personal no autorizado a la zona de depósitos y se colocará visiblemente un cartel que indique "Gas inflamable. Prohibido fumar", así como el Símbolo Internacional de "Peligro de muerte".

### Especificación

#### **IDG-16 Depósito de superficie colocado-V-T**

#### **IDG-17 Depósito enterrado colocado-V-H-M-N**

#### **IDG-18 Batería de botellas instalada-I-G-R**

#### **IDG-19 Canalización de acero**

#### **IDG-20 Canalización de cobre**

#### **IDG-21 Regulador de alta presión colocado-D-R**

#### **IDG-22 Vaporizador instalado -D-R**

### Utilización, entretenimiento y conservación

Se comprobará cada 5 años la estanquidad, limpieza y pintura del depósito.

Cada 5 años se comprobará el funcionamiento de la válvula de seguridad, y cada 10 años se procederá al retimbrado.

Se comprobará cada 10 años la estanquidad, limpieza y pintura del depósito, descubriéndose éste totalmente.

Cada 5 años se comprobará el funcionamiento de la válvula de seguridad y cada 10 años se procederá al retimbrado.

Se comprobará cada año el funcionamiento del inversor y del limitador, cambiándolo en caso de rotura.

Se revisará cada 2 años, por Técnico competente el estado de conservación de la canalización.

Se revisará cada 2 años, por Técnico competente el estado de conservación de la canalización.

Se revisará cada 2 años, por Técnico competente la presión de salida del regulador, efectuándose el reglaje adecuado.

Cada año se comprobará el funcionamiento del vaporizador y de la válvula de exceso de flujo.

El filtro del vaporizador se limpiará cada 6 meses.