

Esta publicación ha sido desarrollada para el uso interno del  
**Liceo Industrial Chileno Alemán de Ñuñoa**

La base de la publicación corresponde al libro de origen Alemán  
**Metallbauer und Konstruktionsmechaniker – Technologie**

***De los autores:***

Moos, Beck, Flor, Kalb, Wagenleiter

**Traducción del capítulo *Tore und Türen aus Metall* realizada por:**  
*Catherine A. Göring*

Profesora de Alemán del Liceo Industrial Chileno Alemán de Ñuñoa

***Desarrollo del tema para la Especialidad de Construcciones Metálicas:***  
***Jorge A. González S.***

Profesor del Liceo Industrial Chileno Alemán de Ñuñoa

Ñuñoa, Marzo de 2003



# PORTONES Y PUERTAS METÁLICAS

## ESPECIALIDAD DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS



## Portones y Puertas Metálicas

Los portones se utilizan para delimitar terrenos o edificios hacia el exterior y posibilitan el ingreso de personas y vehículos. Según cada diseño y fabricación, permiten o impiden la visión, pueden actuar en forma atractiva o de rechazo. Los portones de edificios deben satisfacer requisitos de física estructural, por ejemplo ofrecer suficiente protección calórica o anti ruido.

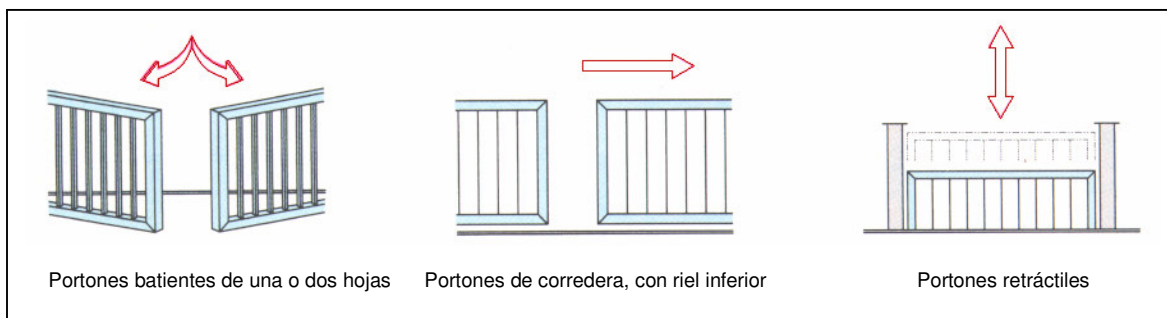
Los portones y puertas no deben ser solamente elementos funcionales y pedidos de producción, sino que deben ser el resultado de un trabajo de bosquejo y diseño del arquitecto o bien del constructor metálico. Deben marcar la apariencia de una obra civil y representar el estilo de una determinada época (figura 1).

Los portones de metal se diferencian según:

- **Material de construcción:** Acero, aluminio, etc.
- **Lugar:** Portones de exteriores, jardín, garaje, galpón.
- **Fabricación:** forjado, de cerrajería, de perfiles.
- **Hojas:** hojas batientes, de corredera, retráctiles, plegables y oscilantes.



1. Portón de patio de doble hoja.



### 2. Formas de apertura de portones de jardines y exteriores.

#### 1. Portones de Jardín y Exteriores

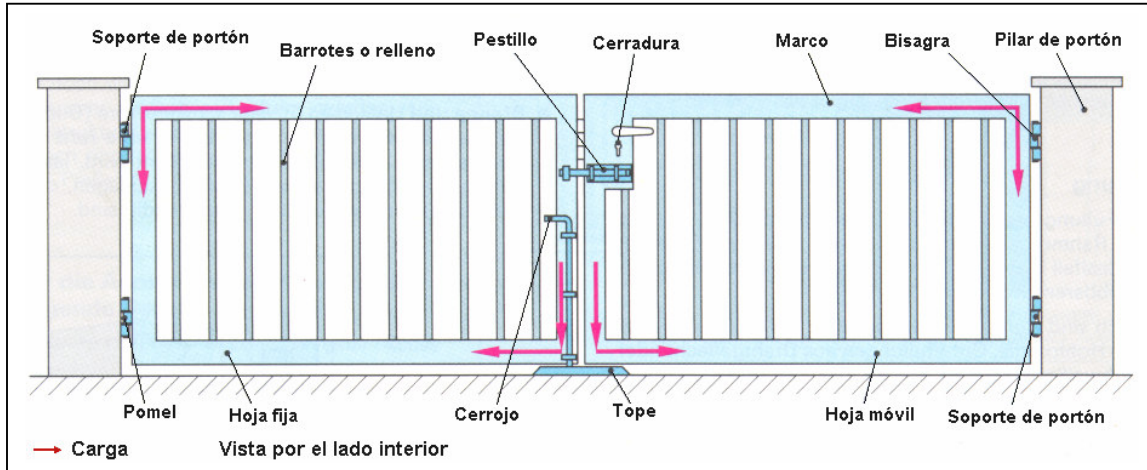
Los portones son diseñados y fabricados según los deseos del propietario de la obra, en talleres de construcciones metálicas individualmente o enviados y montados como productos de fabricación en serie, en anchos y alturas normalizados. Como están expuestos a la acción del medio ambiente se debe tomar en cuenta especialmente al diseñar y fabricar, la aplicación posteriormente de protección para evitar corrosión.

Con portones pequeños son usuales las hojas batientes, que están siendo masivamente reemplazadas por hojas de corredera al tener anchos útiles mayores para el tráfico.

Estas últimas no necesitan ningún rango de rotación y los pilares de portón no deben asumir la fuerza de la masa de las hojas. Si falta espacio lateralmente para el desplazamiento, entonces se construyen portones retráctiles, que desaparecen en el suelo al abrir completamente. Estos se encuentran generalmente en zonas de alta seguridad, ya que una hoja que se eleva sólo un poco desde el pozo del portón hace imposible el tráfico.

1.1 Portones de abatir o giratorios

Partes de construcción importantes en todos los portones son los marcos, barrotes o balaustros, soporte, bisagra o pomel, instalaciones de cerraduras o bloqueo y postes o pilares. En los portones giratorios los pilares del portón adquieren finalmente el soporte, la hoja "cuelga" del poste o pilar.



1. Portón abatible de doble hoja: piezas estructurales y cargas.

1.1.1 Elementos de construcción en portones giratorios

Marco

Este recibe en sus esquinas soldadas firmemente y rígidas a la flexión el peso propio de la hoja y lo introduce por los pomeles a los pilares de portón.

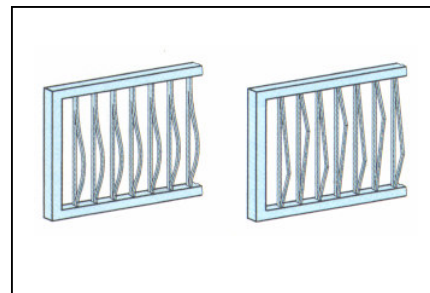
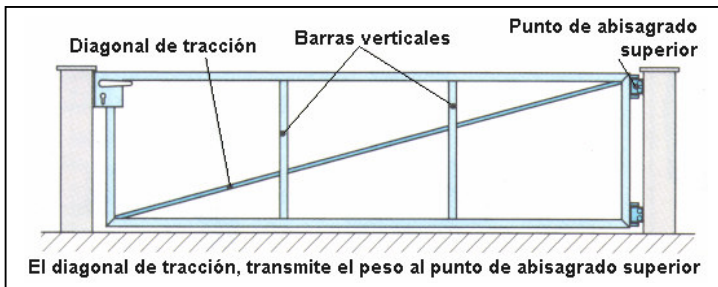
Son fabricados de perfiles cuadrados o rectangulares (puestos de canto), ya que éstos tienen un gran momento de resistencia y evitan que el portón se tuerza o "combe". A pesar de esto, las hojas muy anchas tienden al alabeo (deformación de apariencia similar a la hélice de un avión). Una barra de tracción o diagonal disminuye esta deformación por flexión, adicionalmente la hoja puede ser reforzada con barras verticales. Éstas tienen la misma forma y el mismo corte transversal que el marco (figura 2).

Antes del galvanizado en caliente se deben taladrar agujeros de ventilación suficientemente grandes, a través de los cuales se puede eliminar posteriormente el agua de condensación.

Por su modo de construcción, las hojas angostas tienden a "bambolearse", sobre todo al abrir y cerrar, la superficie de la hoja total se alabea. Esto se evita con:

- Acero plano reforzado o
- Barrote o relleno, que sobresalga de la superficie de la hoja (figura 3).

En portones forjados se encuentran a menudo marcos de acero plano distribuido de canto. En este caso el relleno sobresaliente de la superficie del portón debe estabilizar la hoja. Con una unión inadecuada de marco y barrote tienden, estos portones, a un desajuste paralelo de las piezas del marco, se comban y tienden al balanceo. Una construcción de marco muy económica la ofrecen los fabricantes de perfiles doble contacto (prensados por extrusión de aluminio): las uniones de esquinas y conexión de los barrotes son fabricadas por elementos de unión, por ejemplo con ángulos pegados y permiten la producción industrial sin soldadura. También se suprimen las medidas de protección contra la corrosión.



**2. Marco de batiente con barras verticales y diagonal de tracción. 3. Barrotes verticales tridimensionales.**

**Portones y puertas de metal**

Nuevas posibilidades estructurales son posibles a través de los portones "sin marco". Los barrotes o relleno no puede ser solamente decorativo, sino que debe ser incluido en la estructura como elemento sustentante (ver al final del capítulo).

De ninguna manera se pueden unir puntas dentadas de cantos afilados sobre el marco. Estos hacen peligrar la vida y seguridad de niños jugando, y no evitan que los delincuentes salten sobre el portón.

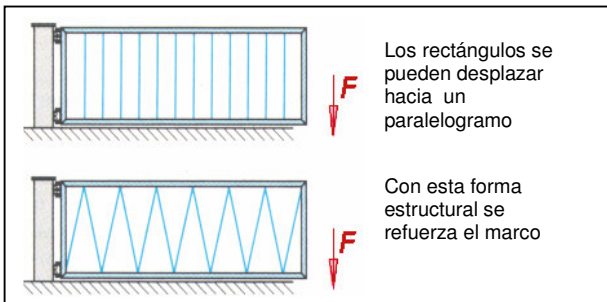
**Barrotes y rellenos**

El relleno determina la apariencia del portón, debe producir una unidad con el marco y lo debe estabilizar. En caso ideal los barrotes puede ser una estructura con triángulos inmóviles (figura 1).

Comunes son los barrotes de aceros redondos y cuadrados. Con portones más grandes se utilizan también los perfiles tubulares. Los rellenos de malla de alambre o estera soldada se deben prever solamente para lugares de uso subordinados. Si no se desea la visual a través de un portón de patio, entonces se cierran los espacios con chapa de acero, cobre o madera.

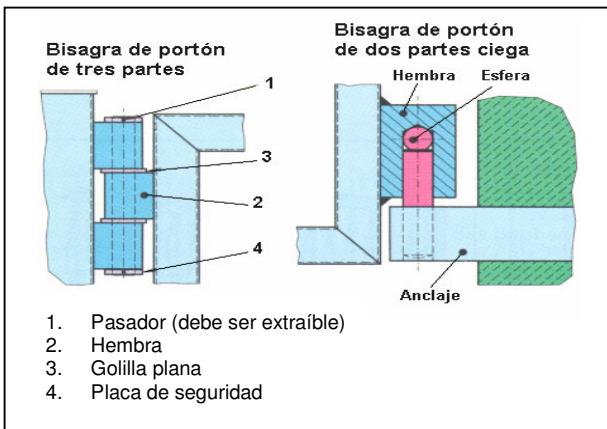
Si se utilizan chapas acanaladas, se refuerza el relleno del portón en forma adicional.

Los barrotes pueden ser distribuidos regular o irregularmente. En cada caso se debe pretender un espaciado libre de aproximadamente 120 mm como en la construcción de barandas.



**1. Estructura de barrotes de un portón.**

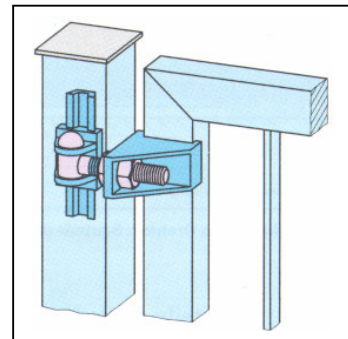
**Bisagras pomeles o goznes.**



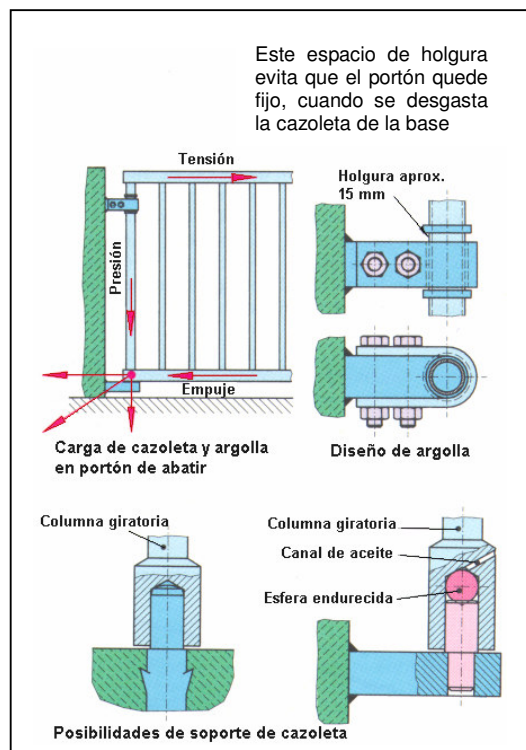
**1.1.1 Elementos de construcción en portones giratorios**

Para "sujetar" la hoja en el pilar existen:

- **Apoyos de dos y tres partes** (Fig. 2). Se pueden producir en forma propia o instalar como piezas compradas. Las bisagras enrolladas quedan abiertas arriba y se corroen muy fácilmente. Con pomeles cerrados se debe disminuir el roce con medios lubricantes o golillas de bronce.
- **Bisagras desplazables** permiten un ajuste de la hoja del portón en tres direcciones (Fig. 3).
- **Cazoleta y argolla** para portones pesados (figura 4). Ya que el peso del portón descansa sobre la cazoleta y la argolla es forzada sólo al tirar, se pueden sujetar portones grandes y pesados, sin que sean necesarios pilares de mayor dimensión.



**3. Bisagra desplazable.**



## 2. Bisagras de portón con apoyos.

### Portones y puertas de metal

- **Cojinete de pivote** para portones muy livianos (figura 1). Éstos permiten una estructura muy discreta y liviana del ajuste y evitan un descolgamiento de la hoja por su principio de construcción.

En el cojinete de pivote inferior, figura 1, la esfera asume el componente de fuerza vertical del peso de la hoja. La construcción corresponde al cojinete inferior, sin embargo, sin esfera, el pasador es introducido desde arriba con "asiento a presión".

**Para la disposición del cojinete tomar en cuenta las siguientes reglas:**

- Los centros de rotación deben estar alineados en un eje, ya que de lo contrario se peca la hoja
- Debido a esto, se deben soldar los pomeles con el acero redondo alojado en su posición.
- Elegir la distancia de los centros de rotación (pomeles) en lo posible grande y ponerlos a la altura de la viga superior e inferior del marco, esto disminuye la acción de palanca.
- En portones muy pesados puede tomar una parte del peso de la hoja, un cable de tensión o piola (figura 2).

### Elementos para bloquear y cerrar

Para esto son necesarios según tipo de construcción: cerradura, picaporte a piso, barra de sujeción, pestillo y calzador.

Para cada portón se debe considerar:

1. Ambas hojas no deben ser colgadas estando cerradas.
2. Las hojas abiertas deben ser aseguradas para que no se cierren de golpe en forma involuntaria.

La **cerradura** debe ser construida lo más pesada posible, debe adaptarse al tamaño del portón y debe estar empotrada como cerradura insertada en el marco o en caja de cerradura. En el montaje de **chapa de cierre** se debe considerar que se pueda instalar todavía la hoja de cierre. Así también se debe prever por la dilatación térmica en verano suficiente "luz" entre cerradura y chapa. Con perfiles tubulares delgados se deben reforzar eventualmente los agujeros de rosca, para que existan suficiente masa sustentante.

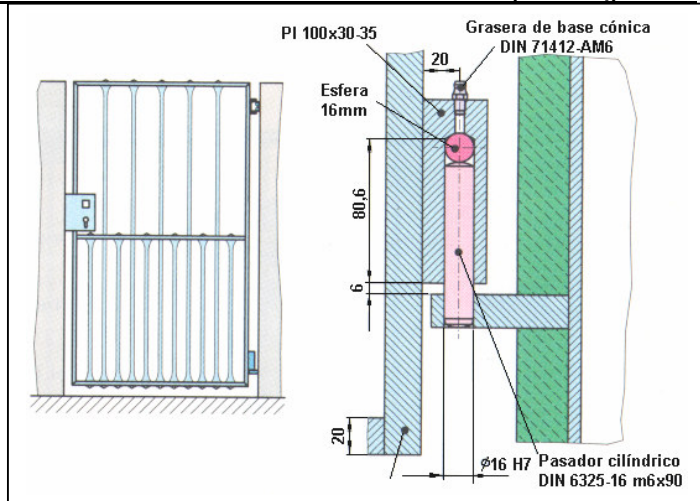
La **espiga de encaje** o "cobija" sirve:

- Como asegurador de la hoja fija.
- Con hojas de portón muy pesadas, como descanso cuando el portón esta cerrado.
- Para fijar el pestillo en la hoja fija.

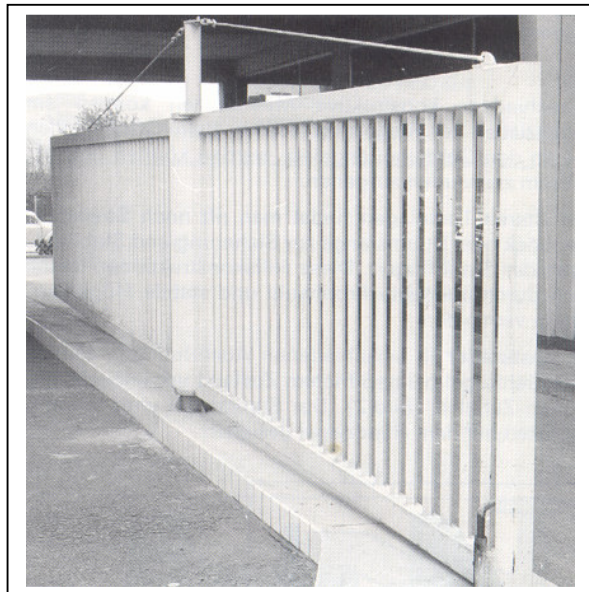
No debe sobresalir de los 40 mm, no debe tener ningún canto afilado y debe estar de tal modo anclado, que en el momento del tráfico no sea hundido por presión ni tampoco levantado por la helada (Fig. 3).

## 4. Cazoleta y argolla.

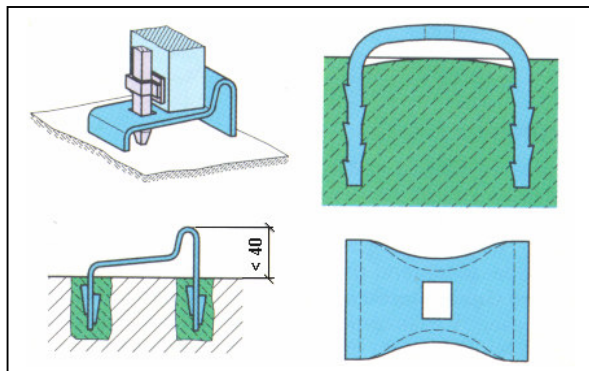
### 1.1.1 Elementos de construcción en portones giratorios



1. Cojinete de pivote.



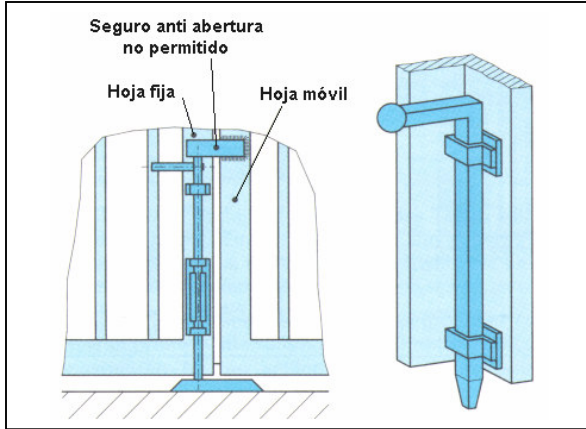
2. Hoja de portón con retención por cable.



3. Estructuras de espigas de encaje.

## Portones y puertas de metal

El mecanismo de cerrojo en la hoja fija se sujeta en la espiga de encaje y está de tal forma estructurado que el portón no se puede abrir con la hoja móvil bloqueada. Son usuales los **cerrojos** y **picaporte a piso** (figura 1).

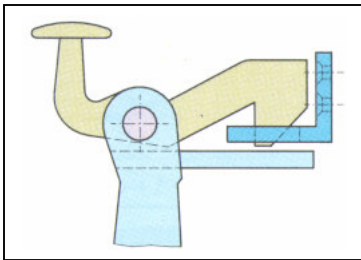


### 1. Cerrojo: cerrojo manual.

Diferentes medidas constructivas pueden evitar el levantamiento del cerrojo o picaporte. Al abrir deberían poderse asegurar en la hoja y moverse juntamente con esta cuando se abre.

En instalaciones de portón antiguas se encuentra a menudo todavía barras de soporte o diagonal para asegurar y estabilizar la hoja fija. Estas construcciones auxiliares se pueden evitar con la elección del perfil correcto y forma de construcción de la hoja fija.

Las **abrazaderas de portón** en variadas formas aseguran la hoja móvil cuando esta abierta, del cerrado de golpe no intencionado (figura 2). El cerrojo fijo es asegurado de la manera más fácil con un cerrojo manual.

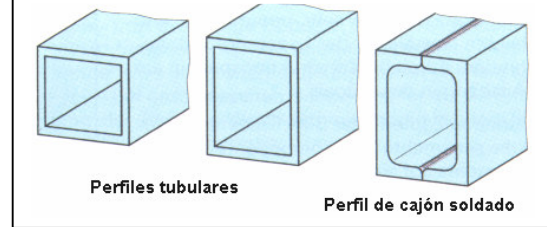


### 2. Abrazadera para hoja abierta.

#### Pilares de portón

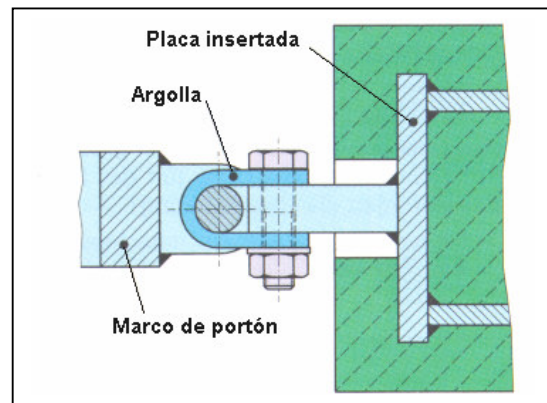
Los pilares de portón deben ajustarse en ejecución y dimensionado al marco y a la instalación total de portón. Una gran resistencia contra esfuerzos flectores actuantes tienen los perfiles de cajón con costura soldada o perfiles tubulares suficientemente grandes. Por motivos arquitectónicos son comunes las columnas de albañilería. Para este caso se rellenan con hormigón ambas columnas de acero, con una fundación en común y se trabaja con albañilería por alrededor. Sólo así se produce la suficiente resistencia para sostener el portón (figura 3).

#### 1.1.1 Elementos de construcción en portones giratorios



### 3. Pilares para portón.

Con pilares de hormigón se ha logrado satisfactoriamente insertar una placa de acero a la que se atornillan o sueldan las bisagras o pomeles de portón (figura 4).



### 4. Soldadura de una argolla.

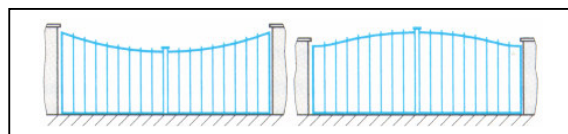
#### 1.1.2 Croquizado y Fabricación

Al bosquejar un montaje de portón se debe tomar y transformar la arquitectura del medio, de lo contrario el portón actúa como un elemento extraño. Debido a esto se deben rechazar reproducciones de épocas de estilos antiguas en construcciones modernas, por ejemplo un portón barroco en una población de casas pareadas.

La superficie del portón puede ser estructurada por:

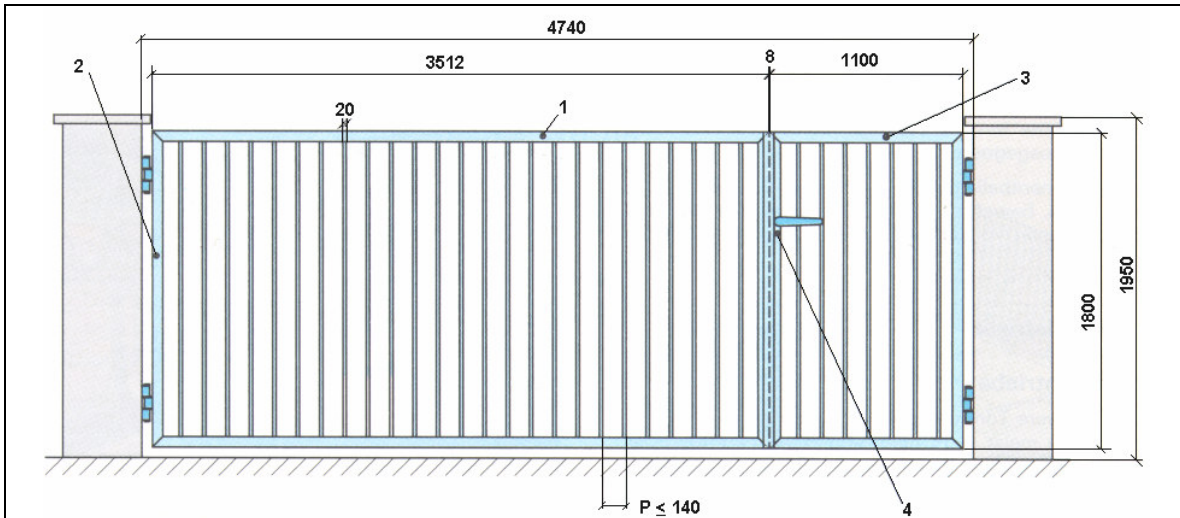
- Barrotes de relleno en disposición variada, por ejemplo vertical, horizontal u oblicuas.
- Rellenos cerrados por planchas de chapa.
- Formas libres y uso de perfiles doble contacto.

Otras variaciones son posibles a través de hojas de portón de relleno forjadas, con estructura diferente de los cantos superiores del portón o por el uso de nuevas técnicas, como el oxicorte de rellenos de chapa.



### 5. Estructura de los cantos superiores de un

portón.



Portón de patio de dos hojas; 1 hoja móvil, 1 hoja fija; vista desde el exterior.

Marco de perfiles tubulares rectangulares

Relleno: variantes = barrotes – chapa – malla – tubulares

apoyado en bisagras de tres partes

<b>Espacio entre muros:</b>	Ancho de abertura = 4740 mm	Alto de abertura = 1950 mm	
<b>Portón:</b>	Ancho = 4620 mm	Alto = 1860 mm	Espacio entre bisagras = 1300 mm
<b>Hoja fija:</b>	Ancho = 3512 mm	Alto = 1800 mm	25 barrotes
<b>Hoja móvil:</b>	Ancho = 1100 mm	Alto = 1800 mm	7 barrotes
<b>Relleno:</b>	Tipo : perfil 40 x 20 mm	Espacios : 130 mm	

### 1. Plano y selección de perfiles en un portón.

### 1.1.3 Montaje

Los “trabajos de fijación” o montaje son diferentes según el material usado como pilar:

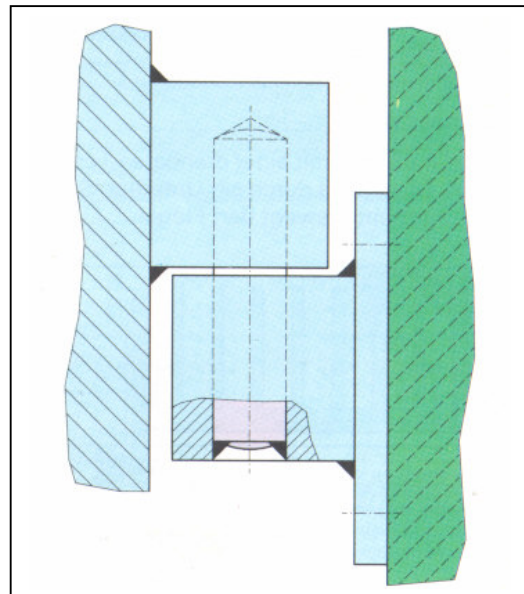
#### Espigas de muralla en pilares de piedra o bien pilares de hormigón:

1. Marcar rebajes para espigas de muralla y levantar hacia fuera: profundidad según valor indicativo:

Peso de la hoja	Profundidad de anclaje
50 Kg.	10...12 cm
100 Kg.	15 cm aprox.
150...300 Kg.	25 cm aprox.

2. Unir las hojas del portón rígidamente entre ellas, poner el marco, alinear y fijar.
3. Fijar espigas de muralla con cuñas de acero y asegurar con cemento de pegado rápido.
4. Esperar tiempo de secado según indicación del fabricante, sólo entonces accionar el portón.

Es substancialmente más económico usar en vez de espiga de muro una placa soldada y atarugar ésta al pilar (figura 2).



## 2. Placa soldada y atarugada.

### Portones y puertas de metal

Si el portón tiene **pilares de acero**, entonces estos:

- Se unen con la instalación de portón rígidamente y se ponen en los rebajes del cimientó.
- Se tapa con cemento de secado rápido alrededor, después de alinear, fijar y apuntalar los cimientos.

Los cimientos deben estar presentes sobre todo el ancho del portón, debe estar reforzado y profundo en forma segura contra congelamientos (80 cm). Sólo así se asegura contra desajustes y distorsiones.

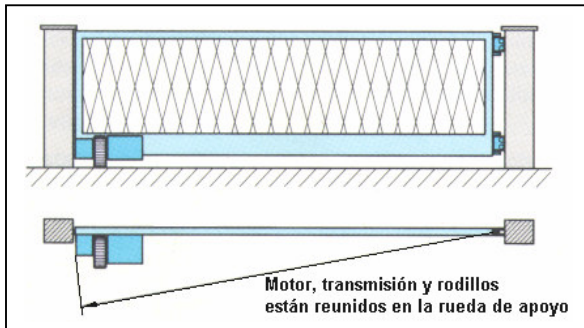
#### 1.1.4 Accionamiento

##### Accionamientos de portón giratorio

Portones grandes, pesados y los usados en instalaciones industriales no pueden ser abiertos o cerrados la mayoría de las veces manualmente. Electromotores o instalaciones hidráulicas hacen esta tarea. Básicamente, cada hoja tiene su propio accionamiento. Una conexión especial cuida de la correcta secuencia al abrir y cerrar. Según cada disposición del accionamiento se diferencia:

##### **Accionamiento de rueda de apoyo**

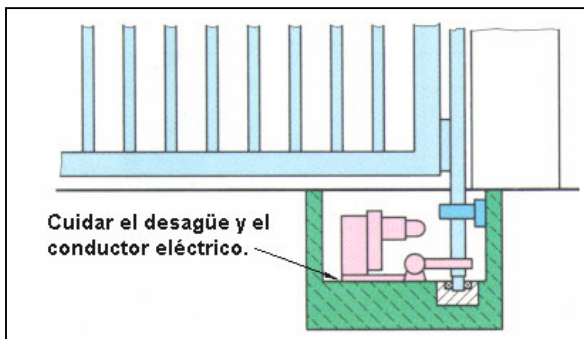
La hoja se apoya sobre una rueda giratoria, la que mueve la hoja a través de un electromotor. Condición básica es un recorrido horizontal y parejo.



#### 1. Accionamiento de rueda de apoyo.

##### **Accionamiento de eje de portón**

Cada hoja debe estar rígidamente unida con un eje de portón girable. Este es rotado por un engranaje helicoidal de ubicación subterránea y mueve la hoja.



### 1.2 portones de corredera

##### **Accionamiento de brazo articulado**

Se acciona un brazo articulado por un motor de transmisión en la hoja (figura 3).



El accionamiento puede ser montado en forma colgante bajo el piso, sobre el piso y sobre el cabezal.

##### **3. Accionamiento de brazo articulado.**

#### 1.1.5 Portón de abertura oblicua

En los caminos de acceso, con pendientes o inclinaciones, la hoja de portón al abrir, debe superar esta pendiente de acceso. Debido a esto el portón no puede moverse en un eje vertical, sino que el eje de rotación gira por el desplazamiento del centro de rotación con la hoja que se abre. Sólo así se asegura que la hoja esté exactamente vertical cuando esta abierta o cerrada.

La determinación del desplazamiento de centro de rotación es un problema matemático y constructivo, es explicado en la figura 1 de la siguiente página.

#### 1.2 Portones de corredera

Instalaciones de portón muy grandes no se pueden construir como portones giratorios, el esfuerzo para la estabilidad de las hojas y pilares sería muy grande. Una alternativa económica son los portones de corredera.

Según el principio de construcción se pueden diferenciar (figura 2, próxima página):

- Portones de corredera sobre rieles de corredera (que van arriba o abajo).
- Portones de corredera voladizos. Esto significa "ir en el aire," que el portón cuelga de un riel de corredera, como por ejemplo en un portón de galpón.

##### 1.2.1 Portón de riel de corredera

La viga sustentante de estos portones está fabricada muy fuerte, sobredimensionada, ya que debe sostener todo el peso del portón. Los rodillos corren en un riel, cuya longitud es aproximadamente el doble del ancho del portón. La viga soportante es asegurada con dos rodillos de conducción para evitar la caída. Especialmente los portones de corredera anchos deben ser muy rígidos para evitar torsiones, deben asegurarse cuando están cerrados por estribos de captura contra bamboleo. La cerradura tiene una manija a media altura y un bloqueador alzante.

## 2. Accionamiento del eje del portón.

### Portones y puertas de metal

### 1.2 portones de corredera

Con entrada ascendente se puede construir el centro de rotación y las bisagras de portón de tal manera que la hoja "ascienda" al abrir, sin embargo, el plano de portón cuando esta abierto y cerrado permanezca vertical. Para la construcción se hace un corte en altura del centro de rotación superior  $D_0$  y otro en altura del centro de rotación inferior  $D_u$ .

**Desarrollo de construcción :**

- medir el ángulo de pendiente  $\alpha$
- determinar diferencia de altura  $H$  de la hoja abierta:  $H = \text{sen } \alpha \cdot L = \text{sen } 6,34^\circ \cdot 2700 = 298 \text{ mm}$
- calcular el relleno de respaldo  $x$  de cantos posteriores de la hoja en altura de centro de rotación con  $D_0$ :  $x = \tan \alpha \cdot a = \tan 6,34^\circ \cdot 1000 = 111 \text{ mm}$
- calcular espaciado  $y$  de los planos de centro de rotación:  $y = x/2 = 111 \text{ mm} : 2 = 55,5 \text{ mm}$
- fijar centro de rotación superior  $D_0$  y dibujar hoja abierta
- dibujar cantos de hoja en altura de la bisagra inferior ( $D_u$ ) en la medida  $x$  situada en posición abierta
- construir centro de rotación inferior  $D_u$  con ayuda del espaciado  $y$ .

### 1. Portón en una entrada ascendente.

**Portón de corredera de marcha inferior**  
El perfil inferior corre sobre dos ruedas y sostiene el portón

**Portón de corredera voladizo**  
El portón es sostenido libremente con un riel de corredera fuerte y dos ruedas de corredera. Los rodillos guía superiores evitan en ambos tipos de construcción el volcamiento o caída de los portones

### 2. Portones de corredera: tipos de construcción.

Topes de goma reducen ruidos y desgaste en los topes finales al abrir y cerrar.

Una marcha sin sobresaltos es posible sólo con rieles de corredera, los que están montados cuidadosamente en un foso de cemento seguro contra heladas. Como riel de instalaciones de portón pequeños sirve un perfil T, con portones grandes y pesados se debe usar un acero de forma (perfil HE) con perfil riel soldado (figura 3, próxima página).

**Montaje de rieles:**

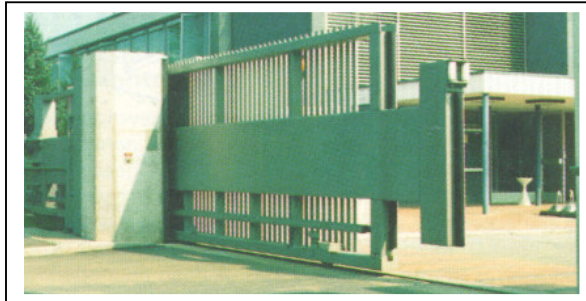
- montaje erróneo.** Los rieles están incluidos en el suelo. Molestias de funcionamiento ocurren por suciedad o congelamiento.
- montaje correcto.** Un leve levantamiento de la pasta de relleno mantiene alejadas la humedad y posibles suciedades.

### Portones y puertas de metal

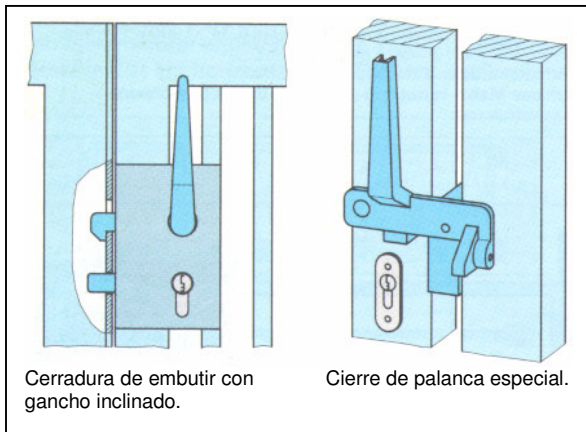
Se debe considerar lo siguiente:

- Al hormigonear el cimiento, insertar un cuartón de madera para el rebaje de rieles y pilares.
- Montar y alinear primero el riel con el portón.
- Después de esto rellenar el foso del cimiento a ras o nivel.

Una alternativa es la unión de ambas columnas con un perfil de acero sobre el cual está atornillado el riel de corredera. Con esto se logra una construcción muy rígida.

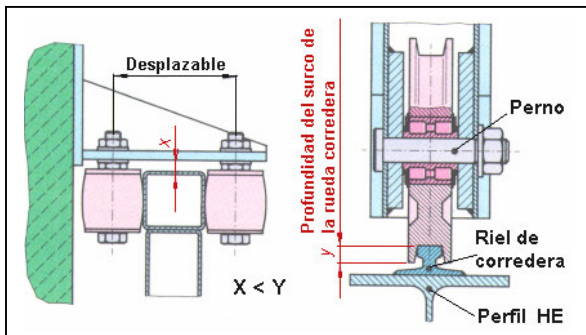


1. Portón de corredera.



### 2. Cerraduras para portones de corredera.

Un levantamiento del portón, no deseado, y la "salida" del riel se puede evitar cuando se elige un espacio entre cantos superiores del portón y la consola de los ruedas inferiores de conducción menor a la profundidad del surco de los rodillos de corredera (figura 3).

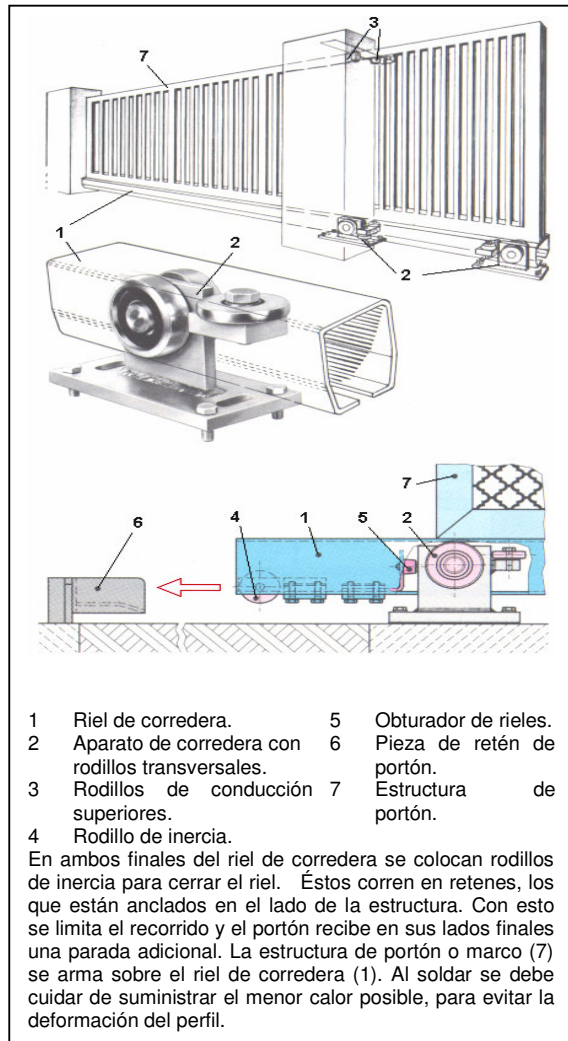


### 3. Rieles de corredera de un portón de patio.

#### 1.2.2 Portones de corredera en voladizo

#### 1.2.2 Portones de corredera en voladizo

Con estas construcciones se eliminan los cimientos y también los rieles de corredera en la zona de tránsito del portón. La característica principal es un riel de corredera resistente a la torsión y curvatura, el que está apoyado en dos dispositivos de marcha fuera del paso en forma corredera. Sobre ésta se instala el portón o se monta como un todo. Dos rodillos de conducción superiores lo fijan para evitar la caída. Las guarniciones e instalaciones adicionales son iguales al portón de corredera inferior (figura 4).



### 4. Portón de corredera voladizo.

Con gran luz de tránsito los portones sobresalen mucho de sus guías de rodaje, por lo tanto, se deben evitar en lo posible rellenos cerrados, de planchas por ejemplo, ya que la presión del viento puede deformar el portón. En accesos con pendientes se debe prever un portón de corredera voladizo con un contrapeso que

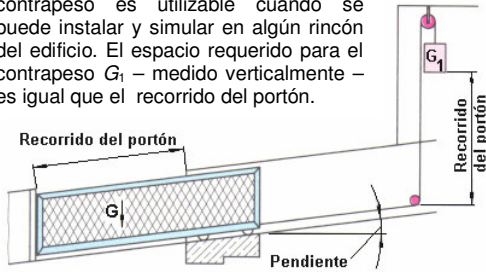
### 3. Asegurado para evitar el levantamiento.

#### Portones y puertas de metal

permite una parada segura en cada posición. Este contrapeso es integrado fácilmente en una caja en conjunto con el accionamiento del portón (figura 1).

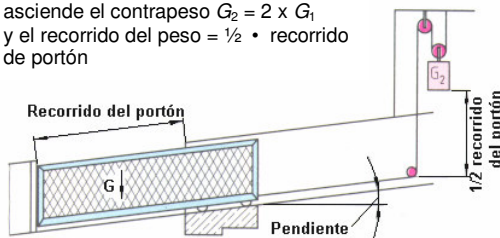
En la distribución de contrapesos se han dado básicamente 2 posibilidades:

**1. Contrapeso vertical colgante:** Este contrapeso es utilizable cuando se puede instalar y simular en algún rincón del edificio. El espacio requerido para el contrapeso  $G_1$  – medido verticalmente – es igual que el recorrido del portón.



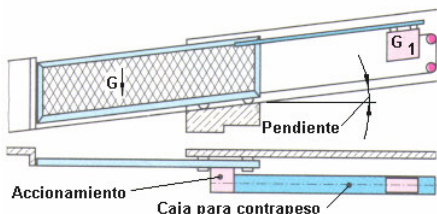
Peso del portón  $G = G_1$  (contrapeso)

Con esta distribución de rodillos asciende el contrapeso  $G_2 = 2 \times G_1$  y el recorrido del peso =  $\frac{1}{2} \cdot$  recorrido de portón

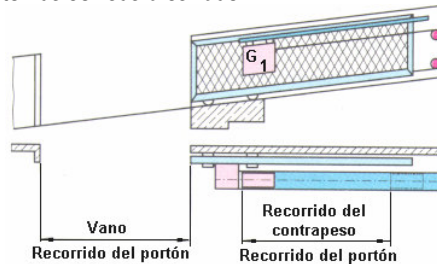


Portón de corredera cerrado

**2. En la misma tendencia como el contrapeso que recorre el portón:** Este contrapeso debe ser tan pesado como el portón y la necesidad de espacio es igual al recorrido del portón. El contrapeso es distribuido ventajosamente en una caja revestida interiormente, delante del portón de corredera abierto, corriendo en un riel de corredera de perfil fijo en la parte superior.



Portón de corredera cerrado



Portón de corredera abierto

#### 1.2.2 Portones de corredera en voladizo

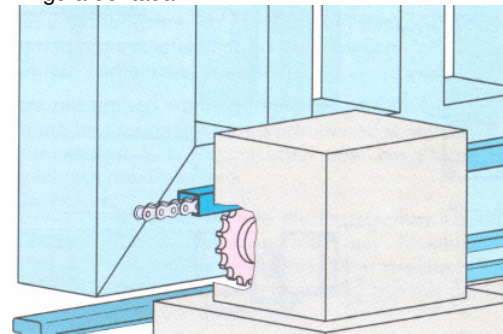
Por el principio de fabricación los portones de corredera voladizos tienen un gran peso y casi no se pueden mover manualmente. Como accionamiento prevalecen dos variantes (figura 2):

- Un **motor de transmisión con engranaje espiral** toma con su piñón en la varilla de cremallera montada en el perfil marco; con esto se superan también pendientes de portón pequeñas sin contrapeso, ya que el engranaje espiral es auto inhibitor y el portón se "sujeta" firmemente en cada lugar.
- Un **motor** gira sobre una **rueda dentada** una cadena que corre en un riel circunferencial. Esta variante es usual sobretodo con portones que corren oblicuamente, ya que el contrapeso se puede integrar bajo la cubierta del riel.

En ambos casos debe limitar un acople la fuerza de cierre, para evitar daños.



a) Accionamiento de portón de corredera con guía dentada.



b) Accionamiento de portón de corredera con cadena.

#### 2. Accionamientos de portón de corredera.

Los talleres de construcciones metálicas deben ejecutar también los trabajos de mantención en portones y accionamientos:

- Posterior ajuste de "hojas colgantes".
- Lubricar bisagras o pomeles móviles con grasa resistente al agua, la cerradura, sin embargo, sólo con grafito en polvo o pasta.
- Examinar y regular fuerza de cierre en accionamientos de portón,
- Examinar y eventualmente cambiar el cable de tracción en portones de recorrido oblicuo en caso de desgaste.

1.3 Sistemas de Construcción

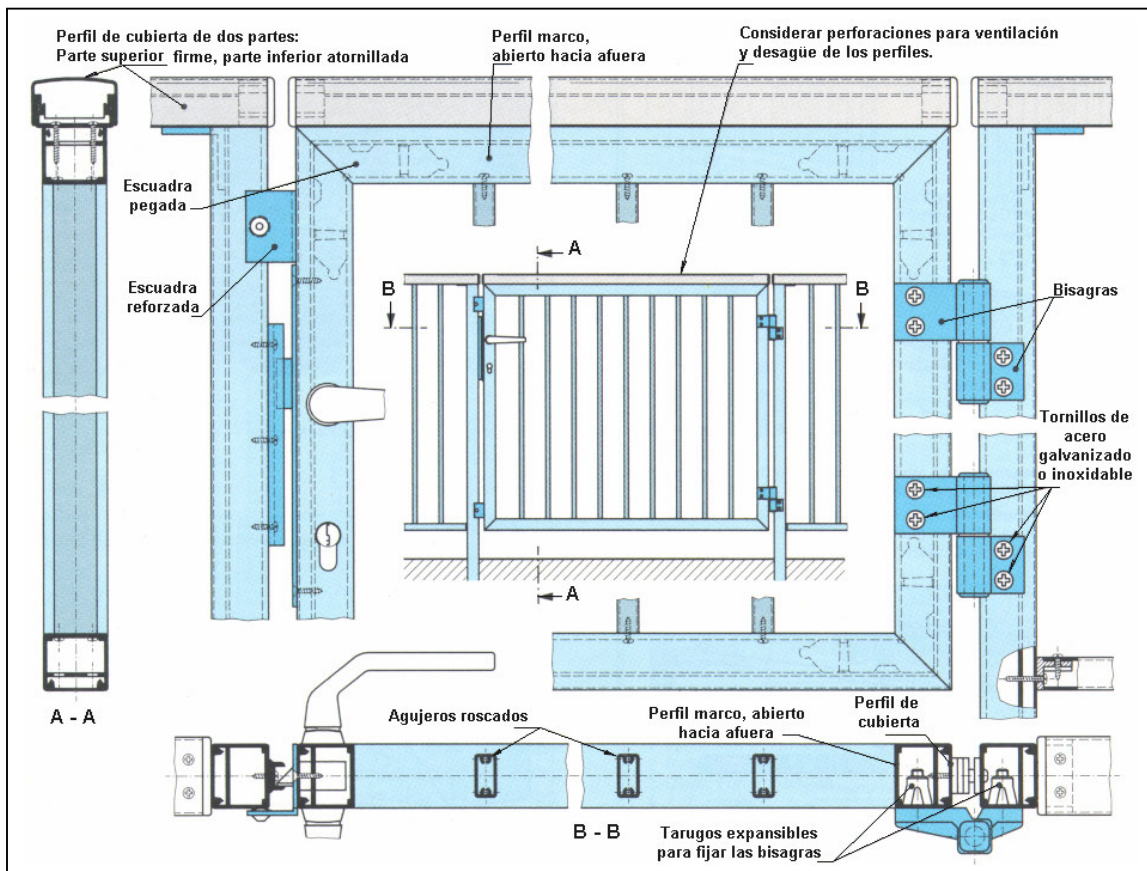
Como "sistemas de construcción" se denominan los portones, cuando se han fabricado de perfiles y elementos de cerraduras correspondientes unos a los otros y se pueden unir según el principio de unidades modulares. Los fabricantes de perfiles ofrecen para esto no sólo el semiproducto, sino que también los documentos de licitación, dibujos, instrucciones de instalación y las máquinas y herramientas necesarias. Las ventanas de aluminio son los sistemas de construcción más conocidos en la especialidad. De perfiles de un sistema se pueden fabricar a menudo ventanas, puertas, portones o construcciones de barandas.

Con el portón de interior, según la figura 1 se limita la actividad del constructor metálico a:

- Corte y destaje de perfiles.
- Armado de las uniones.
- Instalación de bisagras.
- Montaje del portón.

Separación de pilares y barrotes así como la altura del portón están indicados, todas las otras medidas se presentan con el dimensionado de perfiles. Los números se refieren a los perfiles, cuyas formas y dimensiones pueden ser extraídas de catálogos de perfiles o listas de almacenaje.

Las formas y dimensiones de los perfiles así como su correspondiente accesorio como escuadras, bisagras, tornillos, etc. se extraen de catálogos de perfiles.



1. portón de jardín fabricado de perfiles.

El portón de interior de la figura 1 es parte de una orden de trabajo:

Plan de trabajo para el taller:

**1. Corte de perfiles** (calcular las longitudes con ayuda de catálogos de perfiles según medidas del portón): 4 x perfiles de marco, 4 x perfiles de cubierta para perfiles del marco, 9 x barrotes de relleno, 1 x perfil de cubierta superior.

Elaboración de agujeros y rebajes en los perfiles del marco para barrotes de relleno, cerradura, pasadores cónicos, escuadra, guarniciones, desagües y ventilaciones.

**2. Elaboración de uniones de esquinas**

Pegar las escuadras terminadas y asegurarlas con pasadores cónicos, el marco está listo. Luego ajustar las barrotes de relleno con tornillos inoxidables, la rosca se realiza por sí mismo (a través del roscalata). Insertar perfiles de cubierta en los perfiles marco y atornillar o remachar ciego. Insertar perfil de cubierta superior.

**3. Instalación de bisagras**

Atornillar bisagras en tarugos expansibles previamente insertados, cerradura y cilindro en marco, así como el perfil de cubierta.

## 2 Portones de Garaje y Galpones

Los Portones de Garaje y galpones son elaborados normalmente en gran número de piezas y en medidas normalizadas y ensamblados por talleres de construcciones metálicas.

### 2.1 Tipos de Construcción

Se diferencia (figura 1):

- Según su uso:

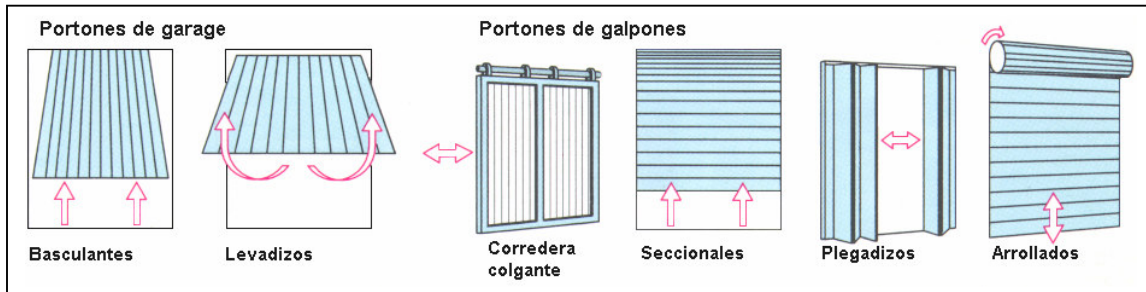
**para Garaje :** portón levadizo y portón basculante.

**para galpones:** portones correderas, seccionales, plegadizos y arrollados (mayormente con puertas deslizantes).

- según su fabricación:

**portones de pared simple :** por ejemplo de chapas acanaladas.

**portones de pared doble:** por ejemplo en modo de construcción sándwich con relleno aislante.

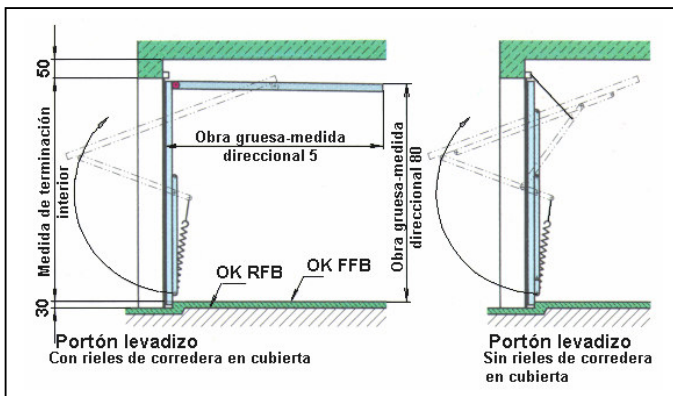


### 1. Portones: tipos de construcción.

#### Portones levadizos y basculantes

Estos portones son desplazados o bien girados bajo el techo del garaje, ahorran mucho espacio. Resortes de tracción lo mantienen en equilibrio en cualquier posición y facilitan el abrir y cerrar. Existen con y sin rieles de corredera a la vista (figura 2). Un accionamiento eléctrico montado en la cubierta o en los muros, con el cual se pueden también equipar instalaciones más antiguas, facilita la manipulación de portones de garaje.

Si el portón no se eleva hacia adelante para abrirse, entonces es llamado portón basculante. Este es ideal para garajes con espacio delantero angosto o para piezas interiores, por ejemplo cuartos para accesorios en gimnasios.



### 2. Portón levadizo con y sin rieles de corredera en cubierta.

#### Portones de corredera

Las hojas de portones correderas cuelgan en brazos y rodillos soportantes. Estos se deslizan en rieles horizontales – el portón “cuelga” con todo su peso en el riel (figura 1, próxima página). A menudo guían y estabilizan al portón unos rieles al piso adicionales. Para “estacionar” las hojas de portón debe existir una superficie de pared lateral. Para anchos de rajas muy grandes se utilizan portones de corredera telescópicos, esto disminuye la superficie de estacionamiento que se necesita (se desplazan dos o más superficies de portón una sobre la otra).

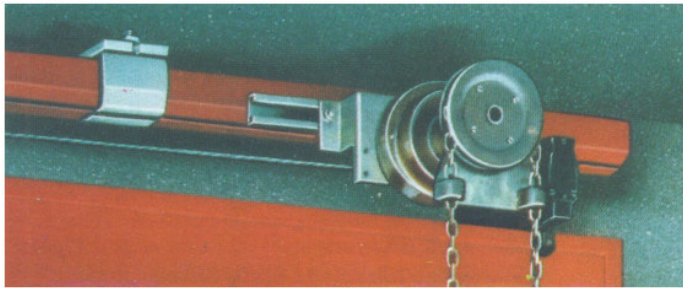
Los portones con grandes dimensiones se pueden abrir y cerrar manualmente con gran dificultad. La ayuda de accionamiento, por ejemplo cadenas de apas o un motor eléctrico facilitan el movimiento.

Los portones de corredera que sirven como sistema de protección contra incendio se deben cerrar automáticamente al comenzar un incendio. Esto ocurre la mayoría de las veces por un contrapeso de cierre que está unido a la hoja del portón.

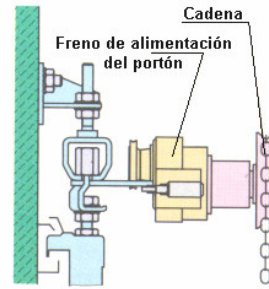
En la zona de apertura y cierre de portones anti fuego no pueden ser detenidas por personas o frenadas por objetos. Esta zona se debe marcar.

La zona a dejar libre se puede marcar por:

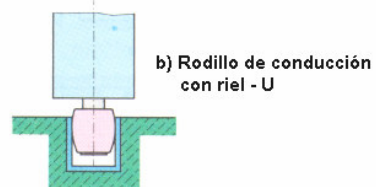
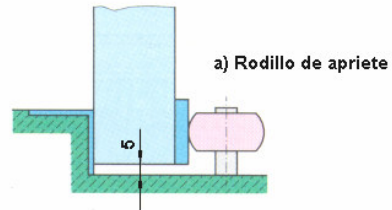
- Líneas de color, como franjas oblicuas amarillas en el suelo.
- Apoyos, que se puedan trasladar rápidamente.
- Líneas de color remarcadas del portón con símbolos de aviso.



Accionamiento de portón de corredera.



Portón corredera (apoyo superior)



Posibilidades de conducción de suelo

1. Portón corredera de apoyo superior con accionamiento.

Portones seccionales

Los portones seccionales son montados sobre el lado interior del galpón. La hoja de portón que se compone de secciones puestas unas sobre las otras, es desplazada al abrir en forma vertical hacia arriba, en arco de 90° y desviado detrás del dintel de portón horizontalmente estacionado debajo del techo.

Con esto se deja libre la totalidad de la abertura del muro como lugar de tránsito (figura 2). Las secciones se deslizan en rieles de corredera laterales. Un agregado de compensación compuesto de resortes de torsión mantiene el portón, en cada lugar de detención, en equilibrio.

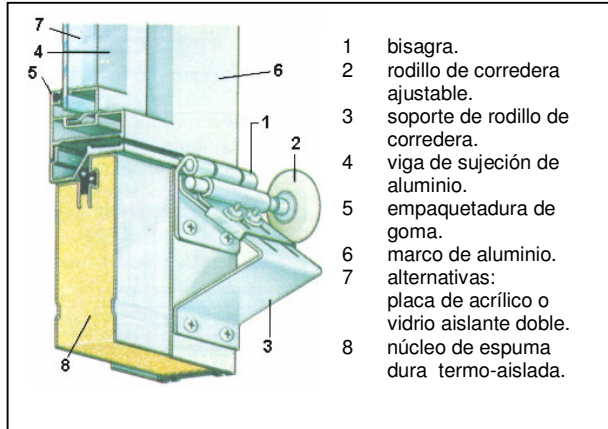
**S** = altura de dintel mínimo, 450 mm con tamaño de portón hasta 6000 x 5500 mm.  
 630 mm con tamaño de portón sobre 6000 x 5500 mm.

## 2. Corte vertical de portón sectional.

### Portones y puertas de metal

Perfiles especiales resistentes al clima en la unión a piso, en el riel de corredera lateral así como entre las diferentes secciones impermeabilizan separaciones y disminuyen la pérdida de calor.

Un corte a través de la unión se muestra en la figura 1.



1 Corte: segmentos de portón sectional con rodillos de corredera.

### Portones plegadizos

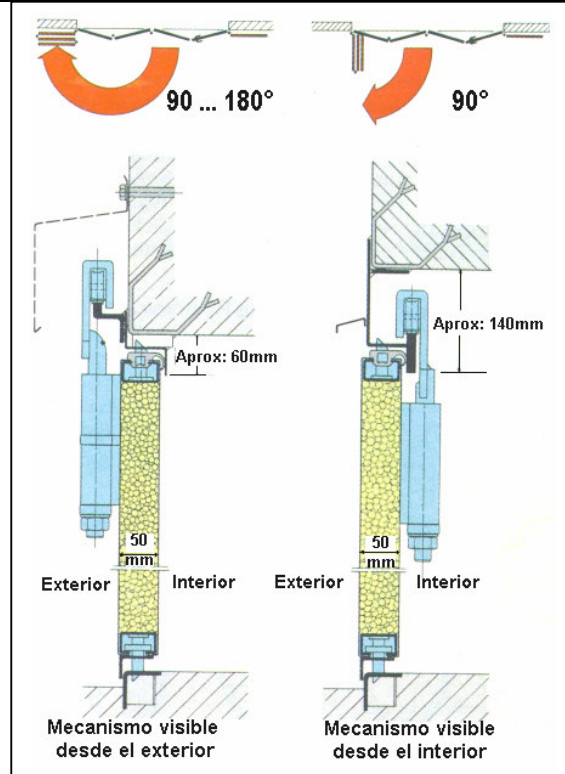
Estos portones se componen de muchas hojas, las que están unidas por bisagras entre sí. Al abrir se pliegan las hojas individuales en forma de zigzag. Con la forma constructiva **portón plegadizo de corredera**, cuelga cada segunda hoja de portón adicionalmente en un rodillo de descarga apoyado sobre rodamientos. Éste está colgado en el riel del dintel y para así conducirlo (figura 2).

Los portones plegadizos disminuyen al estar abiertos, el ancho de tránsito libre del portón. Si no se desea esto, entonces se debe conducir el riel de corredera en arco alrededor del canto lateral de portón, para que las hojas plegadas se puedan abatir en más de 90°.

Si la altura del portón es suficiente, se coloca el dispositivo de marcha bajo el dintel, de lo contrario, en el exterior delante del dintel. Se debe proteger con una cubierta la mecánica de marcha (figura 3).



### 2.1 tipos de construcción



3. Formas de apertura y disposición de portones plegables.



4. Portón arrollador con láminas de material

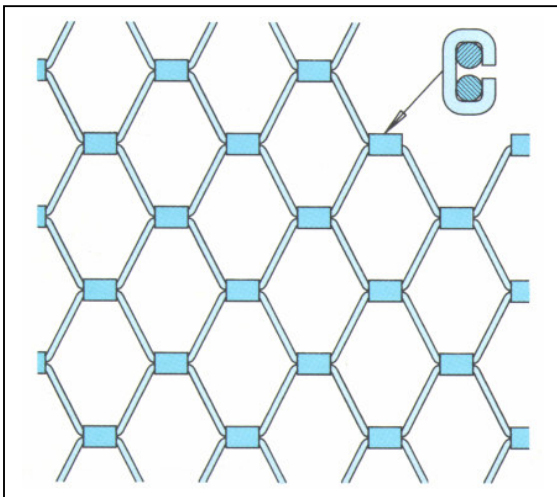
## 2. Portón plegable de corredera de 4 hojas fabricado en perfiles doble contacto, una hoja móvil separada. Portones y puertas de metal

### Portones arrolladores

Los portones arrolladores son fabricados de láminas de simple o de doble pared. Éstas están unidas entre sí por bisagras y se enrollan al abrirse en forma similar a las ventanas de rollo. El eje enrollador reposa en consolas y se puede accionar en forma manual o eléctrica. Rieles de corredera laterales dirigen el cuerpo arrollable. El canto inferior del portón está a menudo reforzado con un perfil terminal, el que se puede proveer de una empaquetadura de goma para equilibrar el desnivel del piso (figura 4, página anterior).

Un diseño sencillo de portón arrollador lo muestra la figura 1.

Barros redondos doblados con forma de greca, están unidos entre sí con abrazaderas e impiden especialmente en la noche la entrada o bien el paso hacia objetos de valor como vitrinas de joyerías.



1. Portón arrollador de acero redondo (Florentinas).

### 2.2 Instalaciones de Seguridad

Si aún se pueden abrir y cerrar pequeños portones por mano, esto es imposible con portones muy grandes, debido a las grandes fuerzas de peso. Éstos requieren de accionamientos mecánicos o eléctricos, ojalá automatizados, que se deben combinar con instalaciones de seguridad.

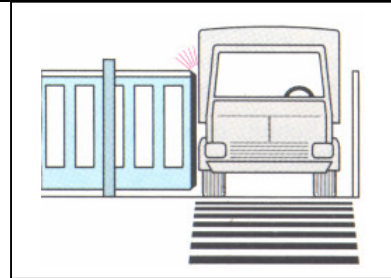
Las siguientes instalaciones de seguridad han sido prescritas para portones:

- Deben estar aseguradas contra el desmontaje de las correderas y deben llegar a la inactividad en sus posiciones finales de forma automática.
- Se deben utilizar materiales seguros contra rotura, que no produzcan ningún peligro de lesión.
- Se debe disponer de dispositivos de seguridad de cierre del borde, los que al moverse el portón lo frenan inmediatamente cuando una persona o un objeto se detiene en la zona de protección (figuras 2 y 3).

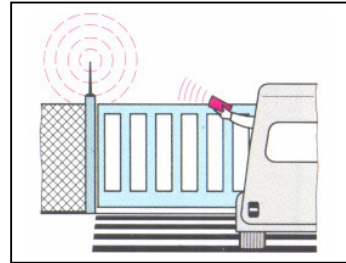
La mayoría de las veces son éstos regletas de empalme, barreras fotoeléctricas o terminales de contacto.

sintético.

### 2.2 Instalaciones de seguridad



2. Dispositivo de seguridad de cierre.



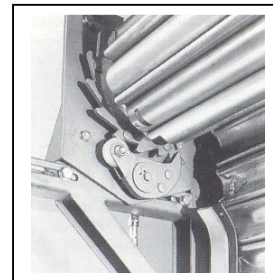
3. Control remoto.

Las instalaciones mostradas arriba se pueden eliminar cuando es seguro que:

- Nadie se detiene en la zona de movimiento del portón, por ejemplo, porque se indica a través de marcas en el piso (paso de cebra).
- El portón es maniobrado por una persona, la que puede observar toda la zona de movimiento del portón.

Según cada tipo constructivo se debe disponer también de:

- Instalación de desbloqueo de emergencia para accionamiento manual.
- Un interruptor de apagado de emergencia, el que en caso de peligro o caída de energía detenga de inmediato cada movimiento del portón.
- Dispositivos de captura que, por ejemplo, con portones arrolladores eviten caídas de la armadura de corredera, cuando una pieza constructiva falla en el mecanismo de arrollar (figura 4).



4. Dispositivo de seguridad en un portón arrollador.

Seguridad adicional y protección para evitar accidentes ofrecen las instalaciones de advertencia ópticas y acústicas como luces intermitentes o accesorios reflectantes en el portón. Éstas previenen una colisión con el portón. En instalaciones de alto riesgo se vigilan los portones con cámaras.

**3 Puertas de Metal**

Estas puertas cierran habitaciones o bien edificios hacia el exterior. Estas evitan también la propagación de fuego, gases, vapores y ruido y protegen de las influencias del clima y ambiente. Según cada requerimiento deben ser vidriadas o premunidas con instalaciones de ventilación.

La arquitectura del edificio determina junto con la función la estructura de las puertas. Las puertas de metal son al contrario de las de madera inalterables en su medida, insensibles contra oscilaciones de temperatura y humedad e inofensivamente higiénicas. Por esto se encuentran frecuentemente donde se requiere de seguridad especial, en lugares de movimiento como puertas de casa o clínicas.

**3.1 Tipos de Construcciones y Denominaciones**

Una instalación completa de puerta se compone de

- **Hoja de puerta,**
- **Marco de puerta,**
- **Instalaciones de abisagrado, cerradura y bloqueo.**

Las puertas se pueden dividir en:

- **Dirección de abertura** (figura 1):  
DIN hacia la izquierda, DIN hacia la derecha.
- **Forma de abertura:**  
Puertas de abatir, de corredera, de péndulo, de elevación, basculantes, giratorias y telescópicas.
- **Material:**  
Puertas de madera, de acero, de aluminio, bronce, vidrio, material sintético o combinaciones de ellas.
- **Estructura:**  
Puertas de una hoja, de dos hojas, de una pared, de varias paredes, ciegas y en combinaciones de la nombradas anteriormente.
- **Utilización y lugar de instalación:**  
Puertas de habitación, casa, almacén, garaje, balcón y especiales, por ejemplo de protección contra incendio, ruido e irradiación.

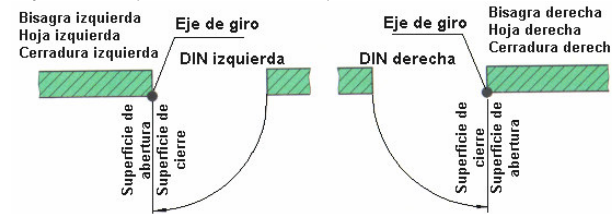
La figura 2 muestra las piezas constructivas de una instalación de puerta completa y sus tareas.

**Identificación de una puerta**

La figura 3 contiene los datos que son necesarios para una completa y exacta rotulación de una puerta.

La rotulación de puerta de hoja giratoria a la izquierda o derecha está normalizada en DIN 107.

Se observa la puerta desde la superficie de abertura:  
Si el eje de giro (bisagras) está a la izquierda, entonces es una hoja izquierda (letra de indicación L).  
Si el eje de giro (bisagras) está a la derecha, entonces es una hoja derecha (letra de indicación R).



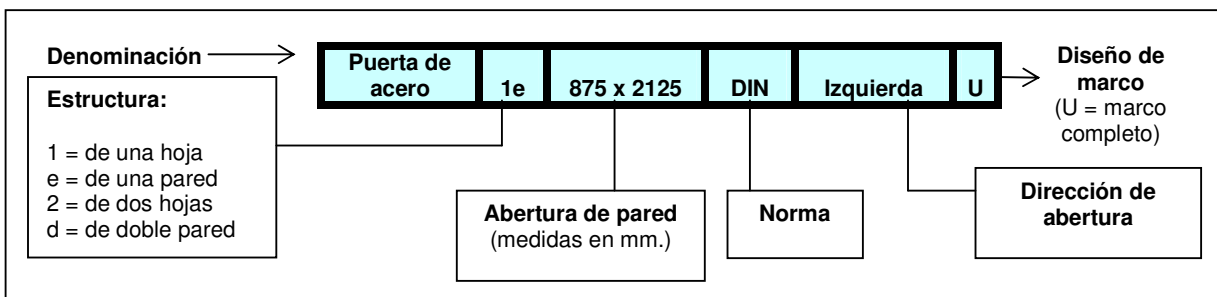
Si la **superficie de ajuste es indicada por la cerradura**, entonces se debe indicar también el **número indicativo ≤ 0 (1)**. Esto debe ocurrir por ejemplo al ordenar **cerraduras de seguridad sin manillas a la vista**.  
Los datos antiguos izquierda o derecha, hacia dentro o bien hacia fuera, ya no se usan.

**1. Dirección de abertura de una puerta.**

- 1) Marco exterior: esta unido firmemente con la obra gruesa.
- 2) Hoja de puerta: se compone de marco de puerta (3) y de relleno de puerta (4), se puede abrir o cerrar según la bisagra. El relleno puede ser completo o vidriado.
- 5) Instalación de cierre: se compone de chapa de cerradura, manilla o bien, cilindro y cerradura; tiene la tarea de cerrar o bloquear la puerta.
- 6) Bisagras: toman el peso de la hoja y posibilitan su movimiento. Su ubicación es según cada forma de abertura.
- 7) Impermeabilizante: impermeabiliza el elemento de puerta y evita el deterioro por absorción de humedad.

Adicionalmente se pueden colocar dispositivos de cierre de puerta (cierres de puerta superiores o de suelo o bien resorte), plancha impermeabilizante de puerta, freno de puerta, saliente anticlima, fijador de puerta, en puertas de casa: visor de puerta (espía), portero eléctrico, piezas especiales antirrobo y ranura de cartas con caja. Con puertas de dos hojas, recibe la hoja fija un picaporte.

**2. Piezas constructivas de una puerta**



**3. Rotulación de una puerta.  
Portones y puertas de metal**

**3.2 Marcos de acero**

**3.2 Marcos de Acero**

Los marcos de acero son adecuados para todos los tipos de hojas de puerta y son fabricados, la mayoría de las veces, industrialmente en medidas normalizadas. Los diseños más importantes son marcos de esquina y rodeo o contorno. El montaje de estos marcos es tarea de los talleres de construcciones metálicas (figura 1).

La estructura de la pared y el diseño de la hoja de puerta (plana o con pliegues) determinan la forma de construcción del marco de acero.  
Las siguientes formas constructivas son usadas:

a) Marco de rodeo      b) Marco de esquina

c)

**Perfiles especiales:** por ejemplo para

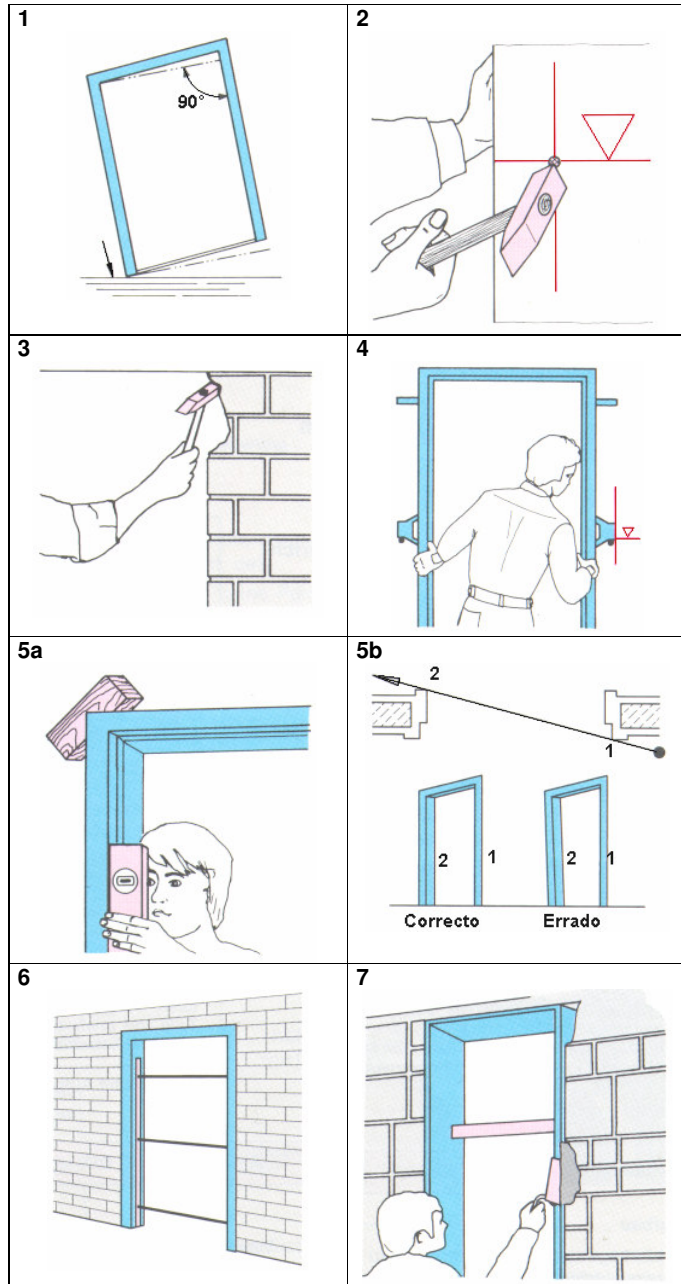
- Puertas de péndulo.
- Puertas de corredera.
- Puertas dobles o Puertas antiruidos (con doble pliegue)

d) **Marcos de construcción rápida** (estos son primero ensamblados de piezas individuales en la obra)

**1. Marcos de acero.**

Las ventajas de los marcos de acero son:

- Higiénicos, a prueba de golpes y no se astillan.
- Una pintura preliminar o bien lacado ahorran un pintado costoso.
- Están listos para el montaje y sirven como marco de cierre para los albañiles.



**2. Instalación de un marco de acero.**

Para el montaje de los marcos de acero pre-fabricados se procede así:

- 1) Examinar la rectangularidad del marco y eventualmente enderezar con "golpes sobre la esquina" cuidadosamente.
- 2) Eventualmente fijar una marca de nivel en la abertura de la puerta.
- 3) Acuña rebajes para el anclaje en el cemento.
- 4) Colocar el marco sobre la altura de la marca de nivel.
- 5) Ajustar el marco perpendicularmente y a ras, acuñar; observar si los cantos 1 y 2 están paralelos.
- 6) Arriostar el marco, para evitar una deformación durante el rellenado con mezcla por detrás.
- 7) Rellenar totalmente por detrás el marco con mortero de cemento (relación de mezcla: 1 parte de cemento + 3 partes de arena) o con espuma de pegado.
- 8) Colocar frente a los anclajes un perfil de distancia para evitar el curvado; después del secado del mortero retirar.

**3.3 Medidas Estándar de Obra Gruesa**

Al fabricar puertas se orientan todas las dimensiones de las medidas estándar de obra gruesa, DIN 18100, y la ordenación de medida en edificación de altura, DIN 4172. Del cumplimiento de estas medidas y la marcación de nivel es responsable el albañil de obra gruesa. La marca de nivel es una línea de tiza que está exactamente a 1 m. de la superficie del piso. Es trazada en todas las habitaciones cerca de puertas y ventanas. Una vista general de medidas estándar de obra gruesa la entrega la figura 1.

**3.4 Bisagras y Cerraduras**

**Bisagras:** sujetan la hoja de puerta en el marco y permiten movimientos giratorios, en caso especial hasta 180° de ángulo de abertura. En puertas metálicas son comunes los pomeles soldados o bien bisagras de dos o tres partes. Si una bisagra especial tiene un perno excéntrico, entonces son posibles ajustes de hasta 2 mm, sin que la hoja sea descolgada: la puerta se puede parar exactamente perpendicular, o bien ajustar una separación de luz entre hoja y marco.

**Cerraduras de puerta de contacto:** cierran automáticamente de tope puertas. Son instaladas como cerraduras de puerta superiores o de suelo (figura 1, página siguiente).

La fuerza de cierre, velocidad y amortiguación se pueden regular.

**3.5 Fabricación y Montaje**

En la fabricación de puertas de metal se diferencian:

- Puertas de chapa de acero de pared simple, que no necesitan de ningún requisito especial.
- Puertas de acero de pared doble con características normalizadas, por ejemplo puertas anti-incendios.
- Puertas de perfiles de aluminio o acero.
- Puertas de rejas, la mayoría de las veces con barrotes forjados.

**3.5.1 Puertas de chapa de acero de una pared**

Estas puertas son adecuadas sólo para objetivos subordinados. La figura 2 de la próxima página, muestra una posible forma constructiva con perfiles como barrotes y marco. La hoja de puerta está sujeta con bisagras combinadas o de agarre. Éstas están soldadas o bien insertadas en el perfil tubular del marco y soldadas.

Para la fabricación de una puerta de chapa de acero en el taller son necesarios los siguientes pasos de trabajo:

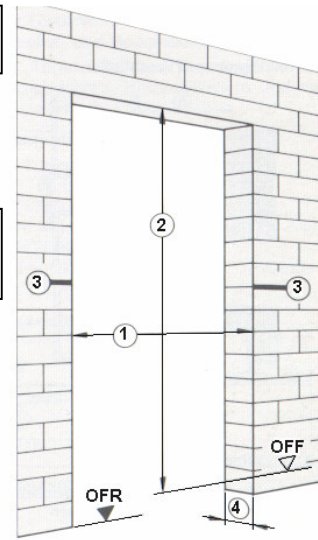
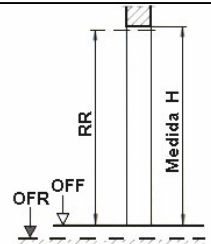
La medida de construcción para las aberturas de puerta en edificación de casas se atienen a las medidas direccionales de la obra gruesa que están normalizadas en DIN 18100. Esta norma concuerda con DIN 4172 "ordenanza de edificación de altura". De la exacta observancia de estas medidas de construcción y la marcación de la línea de nivel (3) es responsable el albañil de obra gruesa. La marca de nivel es un trazado que se encuentra exactamente a 1 m. sobre la superficie del nivel de piso terminado (OFF).

**Relación entre altura de obra gruesa (RR) y medida de construcción:**

(1) ancho de la abertura de luz  
 $B = RR + (2 \times 5) \text{ mm}$



(2) altura del nivel de piso terminado (OFF) hasta el cielo  
 $H = RR + 5 \text{ mm}$



Esto sirve para construcciones de muralla con anchos de cantería usuales y formatos normalizados de piedra.

OFF = Nivel de piso terminado  
 OFR = Nivel de cimientó  
 RR = Medida de construcción de obra gruesa.

Con piezas constructivas sin uniones : medida de construcción = RR  
**(4) espesor de pared bruta**  
**medida direccional de obra gruesa (RR) para aberturas de puerta que son comunes y ventajosas en construcción de casas.**

	Preferentemente para puertas de una hoja				Puertas de dos hojas					
	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500	1625	1750
1875	5x15	6x15	7x15							
2000	5x15	6x16	7x16	8x16	9x16	10x16				
2125					9x17	10x17				
2250					8x18	10x18				

Aclaraciones: medidas en mm  
 □ Tamaños  
 ⊗ Tamaños preferentemente para puertas laterales  
 ⊠ Tamaños preferentemente para puertas-ventanas

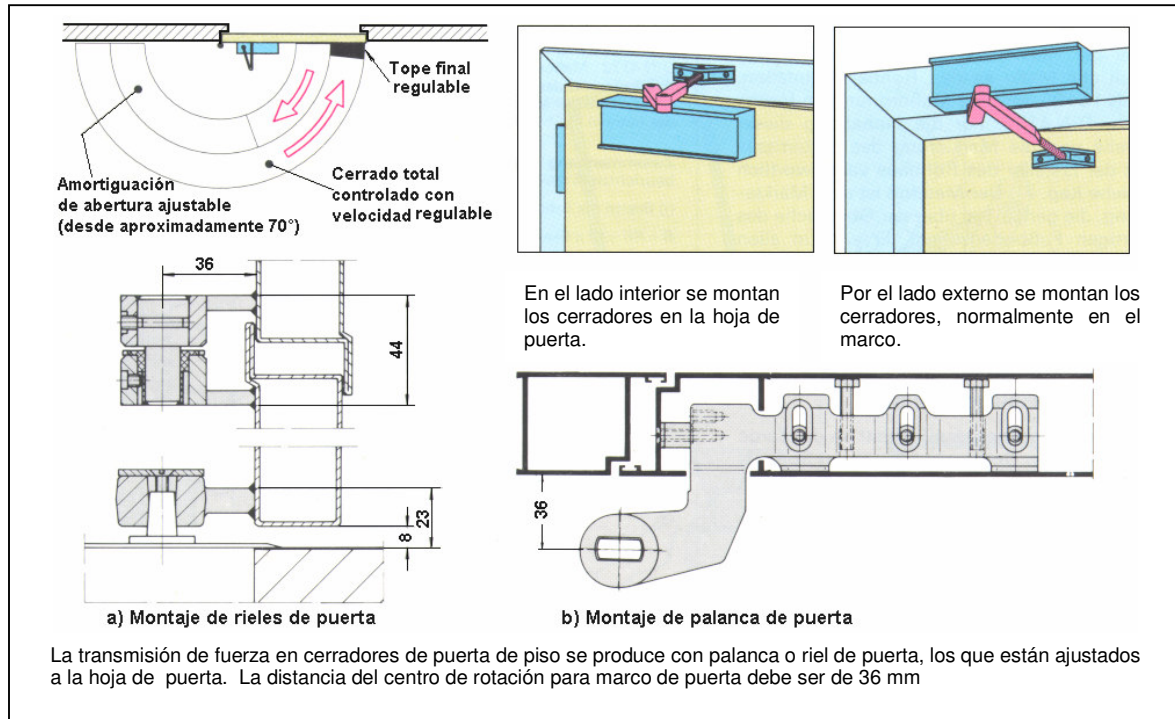
Según DIN 18050

Las cifras sobre los cuadros son números característicos para el tamaño. Están compuestos de la multiplicidad de medida 125 mm (= 1/8 de metro) y producen la medida direccional de obra gruesa para ancho y altura, por ejemplo abertura de puerta 7 x 16 DIN 18100:  
 Ancho = 7 x 125 = 875 mm  
 Altura = 16 x 125 = 2000 mm

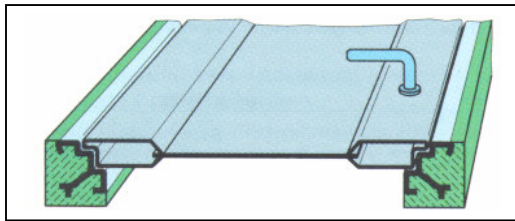
## 1. Medida direccional de la obra gruesa, normalizadas.

### Portones y puertas de metal

### 3.5.2 Puertas de protección contra incendios



#### 1. Cerrador de puerta.



#### 2. Puerta de chapa de acero de pared simple.

1. Cortar a 45° las piezas del marco de perfiles tubulares de acero formados en frío.
2. Hacer rebajes para cerradura y bisagras.
3. Soldar para unir y enderezar partes de marco superior y laterales a escuadra.
4. Cortar relleno de hoja de puerta de chapa de acero, intercalar en las piezas de marco.
5. Soldar perfil de zócalo inferior.
6. Poner hoja de puerta en forma plana, exacta y enderezar, finalmente soldar por puntos cada 30 o 40 mm la chapa de relleno con el perfil marco.
7. Taladrar en la parte inferior el perfil de zócalo para permitir el desagüe de condensación.
8. Aplicar protección contra corrosión o bien en la utilización de perfiles galvanizados y chapas complementarias en los lugares de unión protección contra corrosión y retocar.

#### 3.5.2 Puertas de Protección contra Incendios

Las puertas de protección contra incendios (cortafuegos) cuando están cerradas deben entregar resistencia al paso del fuego por un tiempo determinado, por ejemplo 30 minutos. Este tiempo es testeado y rotulado en la puerta correspondientemente, por ejemplo: "T30 puertas".

Las puertas deben ser de cerradura automática. Con dos hojas se debe insertar un regulador secuencial de cerradura (primero una hoja, luego la otra). Forma constructiva, montaje, examen y rotulación están sujetos a normas exactas y estrictas de las "ordenanzas de inspección de edificaciones sobre protección contra incendios".

Además se deben considerar las siguientes normas:

- DIN 4102 Norma de ensayo de resistencia contra el fuego.
- DIN 18082 Fundamentos para la construcción.
- DIN 18089 Materiales aislantes.
- DIN 18093 Montaje.

Así como las normas relevantes para accesorios. Divergencias de las ordenanzas de las normas, por ejemplo aserrado de ventilaciones, tienen como consecuencia que la puerta no es reconocida como anti-fuego.

Se diferencia (figura 1, próxima página) :

- 1 según la norma de ensayo contra incendio: puertas cortafuegos y puertas incombustibles.
- 2 según el tamaño de la construcción: tipos de construcción A, B, C.
- 3 según la dirección de apertura : DIN hacia la izquierda y DIN hacia la derecha.
- 4 según la cantidad de hojas: puertas de una hoja o de dos hojas.

### Portones y puertas de metal

El corte a través de una puerta de protección contra incendio así como su rotulación correctamente normalizada lo muestra la figura 2:

En el montaje de una puerta contra incendios se deben realizar los siguientes pasos de trabajo:

1. Con nivel de suelo pasante atornillar primero el ángulo del canto inferior de la hoja de puerta.
2. Plegar el anclaje para muro del marco, marcar los agujeros del anclaje y ranurar.
3. Instalar separadores entre hoja de puerta y marco; éstos garantizan espaciado regular en todos los lados.
4. Insertar marco con hoja de puerta bloqueada con la chapa, alinear con plomada y en altura correcta (marca de nivel), acuañar y encementar; debe quedar una separación de 4 mm entre el canto inferior de la hoja de puerta y el canto superior del piso acabado.
5. Después del fraguado del mortero sacar los separadores y examinar si la puerta se cierra por sí sola desde los 45° de posición abierta, si no fuera el caso, volver a apretar el resorte hasta que se escuche que este engancha o bien el cerrador de puerta se ajusta.
6. Examinar libertad de movimiento de bloqueador y cerrojo, eventualmente desplazar o correr chapa de cerradura.
7. Si la puerta contra incendios está incluida en una instalación de cierre, entonces, montar el cilindro de cierre según plano de cierre y examinar su funcionamiento.

Examinar el funcionamiento de puerta y cerradura una vez al año por lo menos.

### 3.5.2 Puertas de protección contra incendios

#### 1. Según norma de ensayo de comportamiento:

Cinco clases de resistencia de terminales de fuego  
 T30, T60 = piroretardante (fh)  
 T90, T120 = incombustible (fb)  
 T180 = altamente incombustible

Los tiempos mínimos correspondientes para la duración de resistencia del fuego ascienden a 30, 60, 90, 120 y 180 minutos.

Las puertas **piroretardantes** son tomadas predominantemente como terminal para depósitos, sótanos y subterráneos.

Las puertas **incombustibles** son prescritas por la inspección de edificaciones en caso de habitaciones con peligro de incendio, por ejemplo, salas de música, sótanos de calefacción y con tabiques cortafuego.

#### 2. Según el tamaño de la construcción:

**Tipo de construcción A**= puerta liviana en rango de tamaño: Ancho (750 hasta 1000) mm, Altura (1750 hasta 2000) mm.

**Tipo de construcción B**= puerta pesada sobre los patrones de edificación de (1000 x 2000) mm.

**Tipo de construcción C**= escotilla de protección contra incendio en rango de tamaño inferior, por ejemplo, para habitaciones de depósitos de aceite.

#### 3. Según la dirección de abertura:

**L** = puerta DIN hacia la izquierda.

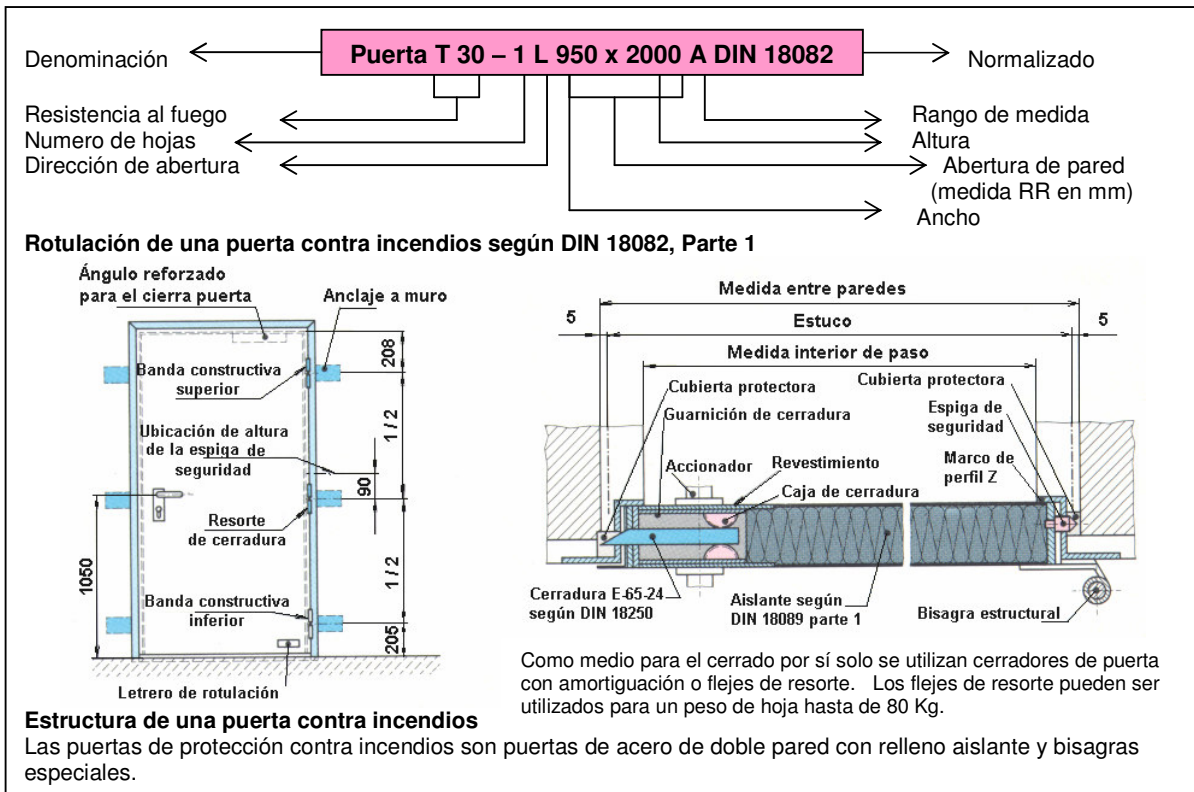
**R** = puerta DIN hacia la derecha.

#### 4. según el número de hojas:

1 = puerta de una hoja.

2 = puerta de dos hojas.

#### 1. Tipos de puertas contra incendios.



## 2. Estructura de una puerta de protección contra incendios con rotulación según la norma.

### Portones y puertas de metal

### 3.5.3 Puertas enrejadas / Ejercicios

#### 3.5.3 Puertas enrejadas

Las puertas enrejadas pueden ser:

- Puertas de entrada a terrenos, los que están cerrados con muros.
- Una protección adicional en puertas de metal madera o vidrio convencionales.

Por su ubicación siempre expuesta son fácilmente observadas y tienen altos costos en diseño y elaboración. Están casi siempre abiertas y a veces vitrificadas, ya que la limpieza es más difícil. La figura 1 muestra dos ejemplos para puertas enrejadas con indicaciones para diseño y fabricación.

La reja izquierda actúa por las formas geométricas claras y simples, rectas y semicirculares. Así se toma la forma curva y se continúa en la ordenación de los barrotes.

En el portón derecho "rellenan" la superficie barrotes de forma de riñón y voluta forjadas. Se agrupan sin punto central para formar un punto medio pensado como flor. Esta puerta de reja es adecuada especialmente para la entrada a un jardín de flores, mientras que la puerta izquierda podría cerrar un espacio para un salón acabado y sobrio.



1. Puertas enrejadas.

## Ejercicios

### Portones de Jardín y Patio

1. Describa diferentes portones fabricados según lugar de montaje, material, elaboración, tipo de hoja y bisagras.
2. ¿En qué se diferencian los portones giratorios de los de corredera?
3. Describa en un portón giratorio, las partes constructivas y su funcionamiento.
4. ¿Con qué medidas constructivas se puede evitar el "alabeo o combadura" de las hojas de portón?
5. ¿En qué casos tienden las hojas de portón a la vibración o "bailoteo"? ¿Cómo se puede evitar esto constructivamente?
6. ¿En qué casos se debe rellenar una puerta?
7. ¿Qué ventajas tienen las bisagras de tres partes al contrario de las de dos partes?
8. Esquematice el principio de un soporte de anillo.
9. Nombre las tares de una espiga de encaje, barra de tope, pasador manual, bloqueador.
10. Esquematice un portón de dos hojas y tome las medidas necesarias para la fabricación.
11. ¿Qué tan profundo debe estar anclado una espiga de muro, cuando la masa de la hoja asciende a 90 Kg.?
12. ¿En qué casos debe recibir una hoja un accionamiento de ejes de portón?
13. Para una entrada de auto ascendente se debe bosquejar un portón de una hoja: ancho de hoja 2,5 m. altura de hoja 1,8 m. espaciado de las bisagras 1000 mm. ángulo de inclinación 8°. Describa el procedimiento de construcción y realice los cálculos necesarios.
14. ¿Qué ventajas ofrece un accionamiento de portón de corredera con engranaje espiral y motor de transmisión?

15. Un marco de portón, galvanizado, es terminado de perfil tubular 50 x 30 x 3mm. tubulares redondos 25 x 2mm sirven como barrotes de relleno. Esquematice las uniones posibles de realizar entre barrotes y marco.

### Portones de Garaje y Galpones

1. Nombre los tipos de construcción de portones para galpones.
2. ¿Cómo se puede asegurar una reja arrollable para evitar caídas accidentales?
3. ¿Qué instalaciones de seguridad deben estar a disposición en portones de galpones?

### Puertas de Metal

1. Describa la rotulación DIN hacia la izquierda y DIN hacia la derecha en puertas disponibles.
2. Una puerta de un hoja, de doble pared, DIN hacia la izquierda se encuentra con una indicación RR 9 x 16 con marco U. ¿Cómo es la rotulación normalizada completa?
3. Una puerta de acero de pared simple recibe un cerrador de puerta sobre el lado interior. ¿Dónde se monta?
4. ¿En qué se diferencian las puertas piroretardantes de las no combustibles?
5. Interprete las rotulaciones:
  - (a) puerta de acero T 60 – 1 R 950 x 2000 A DIN 18082
  - (b) puerta de acero T 120 – 2 L 1750 x 2000 B DIN 18082
6. ¿Por qué se deben prever puertas contra incendio de dos hojas con un regulador secuencial de cierre?
7. ¿Cómo se puede examinar que una puerta contra incendio está ensamblada en forma técnicamente correcta?

