

# COMPUERTA BUREAU

SERIE INGER



## ÍNDICE

### 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

#### 1.1.- ESTRUCTURA

#### 1.2.- CONDUCTOS DE BY-PASS Y DE ADUCCIÓN DE AIRE

#### 1.3.- ACCIONAMIENTO OLEOHIDRÁULICO

#### 1.4.- MANDO ELÉCTRICO

### 2.-MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

### 3.- PROTECCIÓN SUPERFICIAL

### 4.-ENSAYOS HIDRÁULICOS

### 5.-ESQUEMA DE COMPUERTA BUREAU

## 1.- DESCRIPCION GENERAL

Las compuertas de Bureau tratadas en este estudio son de tipo deslizante, de geometría rectangular y dimensiones variables, diseñadas y calculadas para soportar una carga de agua equivalente a una vez y media la profundidad a la que se encuentra el conducto donde está situada la compuerta respecto a la cota de M.N.E.. Para el diseño y dimensionado de las compuertas se toma como base el "American Bureau of Reclamation para Construcciones Mecánicas en Desagües de Fondo" así como la "Norma DIN 19.704: Bases de Cálculo para Construcciones Hidráulicas de Acero".

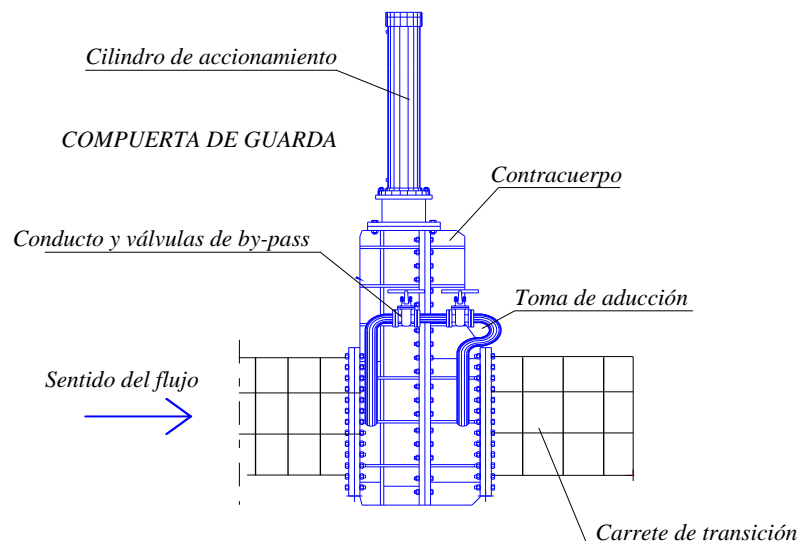


Fig. 1

La construcción es mecanosoldada estando constituida principalmente por los siguientes elementos: estructura, compuesta por cuerpo, tablero y tapa como elementos base, conductos de by-pass y de aducción de aire, cilindro de accionamiento oleo-hidráulico y el correspondiente mando eléctrico (Fig. 1).

### 1.1.- ESTRUCTURA.

La estructura de la compuerta Bureau consiste en un cuerpo de acero reforzado con cartelas soldadas al mismo formando un cajón hermético por el que desliza el tablero de cierre. La parte superior se cierra por medio de una tapa de acero debidamente reforzada atornillada mediante

brida al cuerpo.

El cuerpo se fabrica en dos piezas independientes, cuerpo aguas arriba y contracuerpo aguas abajo, unidas entre sí mediante la tornillería calculada al respecto y las juntas de cierre pertinentes. En ambos se ubican las bocas del conducto de by-pass, estando en el contracuerpo las salidas para la aireación.

En el mismo cuerpo se sitúan, tanto aguas arriba como aguas abajo, sendas embocaduras con sus bridas para la unión al conducto o a la pieza de transición en caso de conducto circular.

El interior del cuerpo es estudiado con detalle ya que es la zona de deslizamiento del tablero y donde se realiza el cierre en la compuerta.

El cierre se realiza a cuatro caras del tipo metal-metal, mediante contacto entre bronce y acero inoxidable. Tanto en las caras laterales como en la superior se colocan bandas de bronce sobre el tablero y acero inoxidable sobre el cuerpo estando el labio inferior del tablero fabricado en acero inoxidable y la solera del cuerpo en acero inoxidable.

Las guías laterales cuentan con un encauzamiento inclinado en la cara de aguas abajo para favorecer el flujo y evitar la formación de bolsas de aire en el hueco de guías, que podrían producir fenómenos de cavitación que dañaran la estructura (Fig. 2).

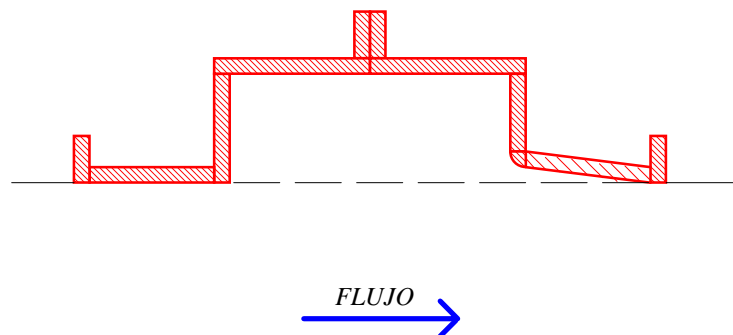
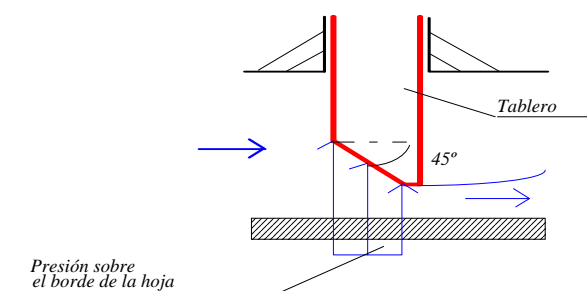


Fig. 2

El tablero se fabrica como una estructura reticular de chapa formando el conjunto resistente.

Además de las bandas de cierre, sobre el tablero se sitúan unas guías de acero laterales que deslizan sobre bandas situadas en las guías del cuerpo para evitar que el tablero tenga movimiento en dirección perpendicular al flujo durante la maniobra de subida o bajada del mismo. Así mismo, para la fijación total del tablero en posición de cerrado, se colocan unas cuñas de anclaje tanto en el tablero como en la cara interior aguas arriba del cuerpo.

Para evitar vibraciones del tablero y que se produzcan fenómenos de cavitación indeseables en posiciones de regulación de la compuerta, se canaliza la lámina de agua dándole al labio inferior del tablero una inclinación de unos 45° (Fig. 3).



Para el accionamiento de la compuerta se utiliza un vástago, interior a un cilindro hidráulico, unido en su extremo inferior al tablero. La unión entre el vástago de accionamiento y la compuerta se realiza por medio de espiga roscada y tuercas. Dichas tuercas están dentro de una cámara sellada por uno o dos registros accesibles desde aguas abajo del conducto con la compuerta en posición cerrada. El vástago tiene el diámetro adecuado para el accionamiento de la compuerta y está fabricado en acero inoxidable con tratamiento superficial de cromado.

La tapa de cierre superior de la compuerta se fabrica en acero y suele ir reforzada por cartelas de chapa soldada o bien por una campana en cuyo interior se sitúa una caja prensa-estopas que permita el correcto deslizamiento del vástago sin que se produzcan fugas por la misma. Una junta en la parte superior de la compuerta permite hacer el mantenimiento de la caja prensa-estopas con los conductos en carga.

La compuerta cuenta además con un enclavamiento hidráulico, que actúa durante la apertura total dando una seguridad de enclavamiento cuando la compuerta se encuentra en posición de abierta.

En cada compuerta Bureau se coloca una regla graduada en centímetros para la apreciación visual directa de la posición de la compuerta en función a una varilla indicadora fabricada en acero inoxidable que se encuentra unida solidariamente al tablero en su cara superior.

## 1.2.- CONDUCTOS DE BY-PASS Y DE ADUCCIÓN DE AIRE.

Los conductos de by-pass y de aducción de aire son elementos complementarios a la compuerta pero de absoluta necesidad para su correcto funcionamiento.

Los conductos de by-pass tienen dos funciones principales: equilibrar presiones aguas arriba y aguas abajo de la compuerta de guarda cuando ésta se encuentra completamente cerrada para facilitar la apertura, y permitir el paso de los pequeños caudales equivalentes a la operación de la compuerta dentro del rango destructivo, es decir, aperturas menores a la mitad de la anchura del labio inferior del tablero.

El by-pass está fabricado en acero A-410 b y cuenta con un diámetro interior adecuado. Así mismo cuenta con dos válvulas de compuerta de fundición y con husillo exterior en acero inoxidable, pudiendo estar una de ellas motorizadas.

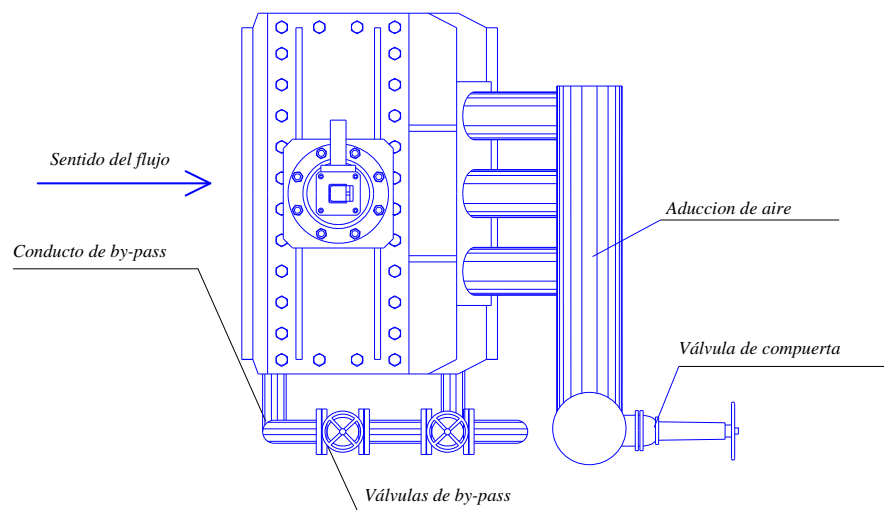


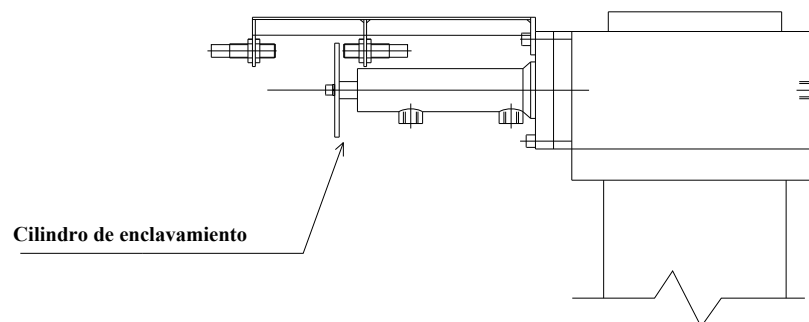
Fig. 4

Debido a las subpresiones originadas en la cara de aguas abajo de la compuerta, que pueden llegar a producir cavitación sobre el elemento, se debe permitir la aireación de la lámina de agua de forma que no se permita que la presión sea en ningún momento menor a la atmosférica. Esta aireación se consigue mediante la colocación de un conducto de aducción de acero A-410 b y diámetro adecuado.

El conducto se conecta a la cámara de la válvula mediante orificios de diámetro apropiado calculado según Normas y, si la carga de agua es muy alta o las dimensiones de la compuerta son muy grandes, una placa perforada cuya función es la de romper en lo posible la lámina de agua en caso de que tienda a salir por el conducto de aireación.

### 1.3.- ACCIONAMIENTO OLEOHIDRÁULICO.

La operación de las compuertas Bureau se realiza mediante cilindros de accionamiento oleohidráulico en cuyo interior desliza el vástago de unión al tablero gracias a un pistón colocado en su extremo superior. Los cilindros hidráulicos son de doble efecto y pueden estar dotados de un sistema de bloqueo hidráulico o mecánico para mantenimiento en abierto durante períodos prolongados. (Fig.5).



La actuación sobre los cilindros de las compuertas Bureau de la toma de agua efectúa a través de una central oleohidráulica común, que puede actuar, dado el caso, sobre cualquiera de los cilindros existentes. En el caso de la Bureau y la Taintor de fondo el accionamiento también es común.

La central cuenta con dos grupos motor-bomba que sirven aceite a presión, de forma individual o simultánea, a cualquiera de las compuertas Bureau que compongan el sistema de

seguridad.

Se podrá maniobrar con el sistema de accionamiento, sin necesidad de manipular el cilindro hidráulico, siempre que se esté en un rango de temperaturas ambiente, por lo general, entre -10 °C y +50 °C. La maniobra manual se realiza de una forma independiente de las electroválvulas utilizadas en la maniobra con accionamiento eléctrico.

Además de los grupos motor-bomba, existe una bomba adicional de accionamiento manual para posibles casos de emergencia.

#### **1.4.- MANDO ELÉCTRICO.**

Toda la maniobra se realiza para una llegada de tensión de 220/380V y 50Hz, estando la parte del mando y electroválvulas a 24 V en C.C.

Todo el aparellaje eléctrico se aloja en un cofre mural de maniobra de acero pintado, de protección IP-65.

Los motores trifásicos son de arranque directo y devanado tipo F, con resistencia al caldeo.

Existe un interruptor general de puesta en marcha así como pilotos de indicación de cuadro en tensión, térmico saltado o nivel de aceite bajo.

Se cuenta además, por cada compuerta, con pulsadores de abrir, cerrar y parar existiendo pilotos de señalización que marcan la posición abierta, cerrada y cambio de estopada.



## 2.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Los materiales, más usuales, utilizados en la fabricación de las compuertas Bureau son los que a continuación se detallan.

<b>Cuerpo</b> .....	S275JR
Llantas de deslizamiento .....	AISI 304
Marco de cierre .....	AISI 304
Cierre del umbral .....	AISI 304
Juntas de unión .....	EPDM
<b>Tablero</b> .....	S 275 JR
Marco de cierre .....	BRONCE RG-5
Cierre del umbral .....	AISI 304
<b>Tapa</b> .....	S 275 JR
Juntas tapa .....	EPDM
Empaquetadura .....	GRAFITADA
Tornillería .....	AC. TRATADO
Camisa del cilindro .....	ST 52
Vástago del cilindro .....	AISI420-CROM

### 3.- PROTECCIÓN SUPERFICIAL.

El tratamiento superficial estándar es el que a continuación se detalla:

- Partes en contacto con agua:

- Limpieza con chorro de arena grado SA 2 ½.
- Imprimación epoxi dos componentes.
- Pintura de epoxi bituminoso, espesor 300 µ de película seca.

- Partes externas al aire:

- Limpieza con chorro de arena grado SA 2 ½.
- Imprimación epoxi dos componentes.
- Pintura de epoxi bituminoso, espesor 300 µ de película seca en dos capas (la capa final puede ser en clorocaucho)

- Partes embebidas en hormigón:

- Cepillado con cepillo de alambres en inoxidable.
- Una capa de lechada de cemento.

#### 4.- ENSAYOS HIDRÁULICOS.

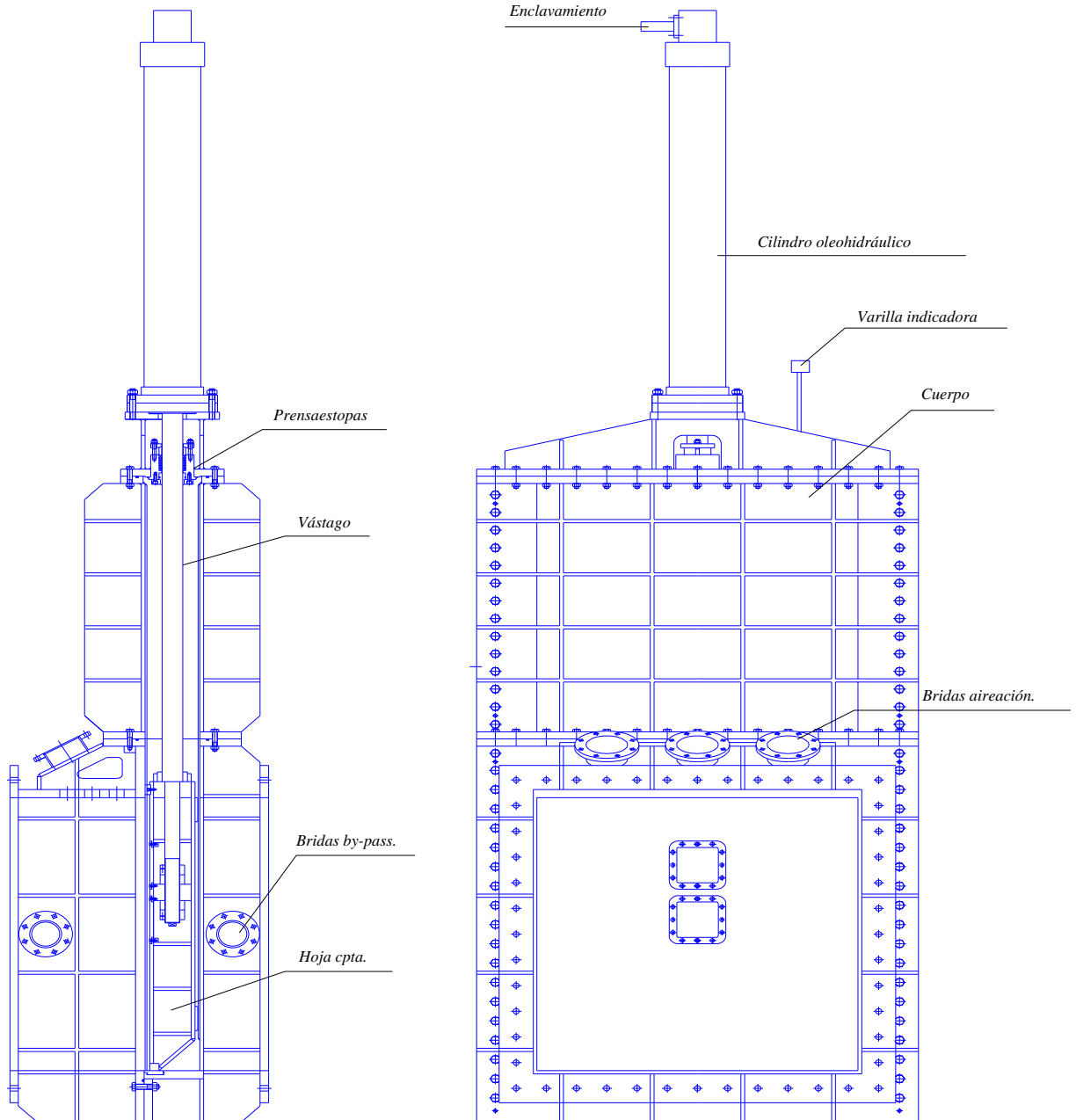
##### PRUEBA HIDRÁULICA DE CIERRE

- a) Compuerta cerrada.
- b) Brida aguas arriba taponada con brida ciega.
- c) Boca aguas abajo al alcance de la vista.
- d) Colocada una canaleta y dispositivo para recogida de las fugas.
- e) Someter la cámara aguas arriba a una presión 1.2 veces la presión de trabajo.
- f) Duración 5 minutos.
- g) Fuga máxima permitida (  $0.2 \frac{l.}{min. \cdot ml. cierre}$  ).
- h) Cuantificar la fuga para su registro.

##### PRUEBA HIDRÁULICA DE LA CAJA

- a) Compuerta semiabierta.
- b) Bridas aguas arriba y aguas abajo taponadas con bridas ciegas.
- c) Someter el total de la cámara a una presión 1.5 veces la presión de trabajo.
- d) Duración 15 minutos.
- g) Comprobar la total ausencia de fugas al exterior.

## 5.- ESQUEMA DE COMPUERTA BUREAU.



**Compuerta tipo Bureau**