

Resumen

El objetivo de este proyecto es el diseño de una válvula mezcladora (que denominaremos cartucho) para grifos sanitarios monomandos, que mantenga los estándares del mercado y cumpla la normativa existente. Después de realizar un estudio del mercado existente en la actualidad, para decidir con que requisitos debe contar nuestro sistema. Una vez realizado el estudio, llegamos a la conclusión que nuestro proyecto deberá incluir un sistema antirruído, que disminuya el ruido al paso del agua, y un sistema regulador que nos permita establecer un tope de temperatura del agua a gusto del usuario. Al mismo tiempo, de acuerdo con los cánones que se están estableciendo a favor del ahorro del agua, incluiremos un sistema que permita 50% de ahorro del consumo del agua. Para ello realizaremos un estudio del mercado existente, realizando las pruebas oportunas, para establecer cuáles serán los parámetros, en los que deberemos fijarnos para poder realizar una comparación.

La tecnología que utilizamos para la realización de la válvula reguladora es la del uso de dos discos cerámicos deslizantes entre ellos, los cuáles mediante movimientos de traslación y giro, entre ellos abren o cierran, mediante sendos orificios colocados a tal en efecto ellos, el paso del agua. Realizamos dos tipos de cartuchos Tipo A (seco) y Tipo B (mojado) que a su vez pueden tener varias configuraciones, dependiendo de la colocación o no de los sistemas antirruído, regulación de temperatura, sistema ecológico para ahorro del agua, etc.

Por último realizamos el diseño de un grifo monomando para fregadero, con tal de poder observar el funcionamiento y montaje de nuestro cartucho.





Sumario

RESUMEN	1
SUMARIO	3
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Objetivos del proyecto.....	6
2. ESTUDIO DEL MERCADO ACTUAL	7
3. REQUERIMIENTOS PREVIOS DEL CARTUCHO	10
3.1. Descripción.....	10
3.2. Requerimientos	11
3.2.1. Requerimientos de funcionalidad.....	11
3.2.2. Requerimientos de fiabilidad	12
4. DISEÑO DEL CARTUCHO	13
4.1. Características principales.....	13
4.2. Montajes Cartucho Tipo A y Tipo B.....	14
5. DISEÑO DE LOS DISCOS CERÁMICOS	16
5.1. Función de la válvula y el asiento:	16
5.2. Requerimientos de los discos	18
5.3. Diseño de la válvula	19
5.3.1. Función	19
5.3.2. Características.....	20
5.4. Diseño del asiento.....	20
5.4.1. Función	21
5.4.2. Características.....	21
6. DISEÑO SOPORTE DE ARRASTRE	24
6.1. Función.....	24
6.2. Características principales.....	25
7. DISEÑO SOPORTE DE GIRO	26
7.1. Función.....	26
7.2. Características principales.....	27
8. DISEÑO DEL PIVOTE	28



8.1. Función.....	28
8.2. Características principales.....	29
9. DISEÑO CUERPO	30
9.1. Función.....	30
9.2. Características principales.....	31
10. DISEÑO TAPA	32
10.1. Función.....	32
10.2. Características principales.....	32
11. DISEÑO JUNTA BASE	34
11.1. Función.....	34
11.2. Características principales.....	34
12. OTRAS PIEZAS	36
12.1. Anillos Tóricos.....	36
12.2. Anillo Antifricción.....	36
13. MATERIALES	38
14. COSTE	39
15. AGRADECIMIENTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
BIBLIOGRAFÍA	39
Referències bibliogràfiques	45



1. Introducción

En el mercado actual de grifería la tendencia en el diseño, nos lleva cada vez más a una líneas más simples y estilizadas, (tendencia minimalistas) basadas en elementos geométricos simples, ya sean esferas, cilindros, e incluso paralelogramos, (véase Fig. 1.1.) de tal forma, que por un lado se facilita en gran medida la fabricación, pero se complica a veces el diseño de los dispositivos que permiten regular el agua que circula por ellos. Esta dificultad en el diseño de las válvulas es, en gran medida, debida a la reducción de volúmenes que deben albergar estos sistemas (el interior de cuerpo del grifo), y en consecuencia la reducción de los tamaños de estas válvulas, que a su vez complica el funcionamiento de estas en detrimento a veces de las características funcionales de estos, que en ocasiones ocasiona el incumplimiento de la norma por parte de estas griferías, o bien la disminución en la categoría de calidad según la clasificación de la normativa existente en la actualidad, y por tanto, se deben vender a un menor precio.



Fig. 1.1. Monobloque fregadero de estilo minimalista



1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo de nuestro proyecto, por tanto es desarrollar un sistema que nos permita regular el caudal y la temperatura del agua, que circula por un grifo, disponiendo de 2 orificios de entrada (agua fría – agua caliente) y uno de salida (agua mezclada), que nos permita las conexiones adecuadas (estándares del mercado) en cuanto a paso del agua, con el elemento que compone el cuerpo del grifo.

Observando las tendencias actuales en el diseño de grifería, debemos crear por tanto, un sistema regulador de Ø máx. =35 mm, y que nos permita al mismo cumplir la normativa europea existente, o en su defecto la española, para poder clasificar a la grifería en categoría IA (Ver anexo II Norma UNE 817)

Otro punto importante a tratar, desde el punto de vista medioambiental es la inclusión de algún sistema que permita el ahorro de consumo de agua, a voluntad del usuario, sin que esto reduzca sus características funcionales.

Así mismo, y para mejorar las características funcionales deberemos incorporar algún sistema que reduzca el ruido al paso del agua por su interior, tema al que en algunos países europeos como Alemania y Francia, se le da máxima importancia.

Por otro, lado estudiaremos primeramente los sistemas actuales en el mercado, y sus prestaciones, para en el desarrollo del proyecto mejorar todos los aspectos posibles, o por lo menos igualar las prestaciones, reduciendo los costes.

En segundo plano, y para poder ver el montaje de nuestro sistema realizaremos el diseño de un grifo de fregadero repisa, con un diseño atractivo, y que incorpore los sistemas que



2. Estudio del mercado actual

Si observamos el mercado actual, podemos distinguir principalmente dos tipos de válvulas reguladoras para monomandos, o cartuchos:

- Los denominados *abiertos o mojados*, cuya particularidad es que la base de ellos está en contacto directo con el agua, y la estanqueidad entre el cartucho y el cuerpo se hace en dos puntos: en las entradas del agua fría y caliente, y alrededor del cuerpo del cartucho. (ver Fig. 2.2.)
- Los denominados *cerrados o secos*, cuya característica principal, es que completamente estancos, y únicamente tienen contacto con el agua en el interior del cartucho. Realizan la estanqueidad directamente en las entradas (fría y caliente) y en la salida. (ver Fig. 2.1.)

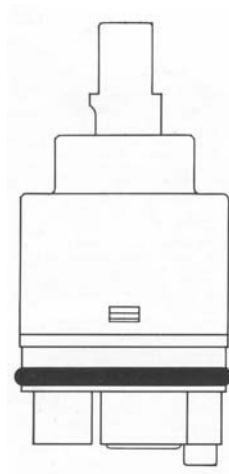


Fig. 2.2. Cartucho mojado

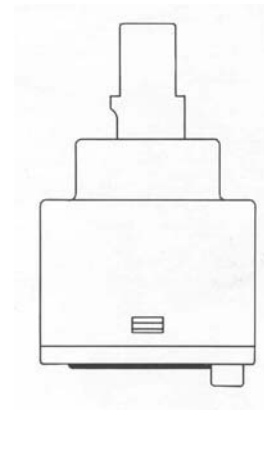


Fig. 2.1. Cartucho seco



El motivo de la existencia de estos dos tipos de válvulas reguladora tiene su origen en los proceso de fabricación del cuerpo del grifo o monobloque, ya que en algunos casos es más fácil o menos costoso obtener una gran cavidad interior en la queda comunicado el alojamiento del cartucho con la salida del agua del grifo, en una gran cavidad que proviene

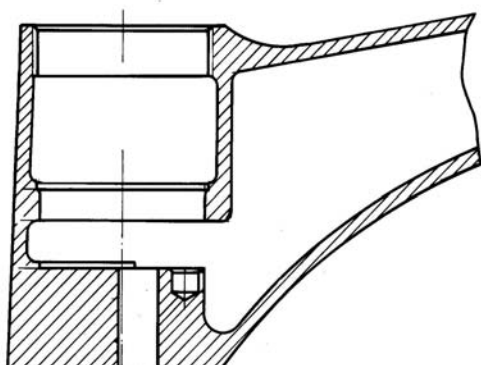


Fig. 2.3. Estimació de la corba real de

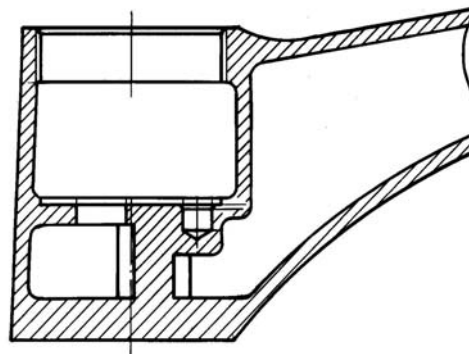


Fig. 2.4. Estimació de la corba real de

en la mayoría de caso de procesos de fundición. Y en otros casos en la que existen una separación mediante un tabique intermedio entre el alojamiento del cartucho y el resto de conductos interiores, por los que circula el agua. (ver Fig. 2.4 y Fig. 2.3)

Por tanto para realizar un estudio en del mercado, deberemos diferenciar ambos grupos.

Para la realización del estudio analizaremos diferentes marcas, que incluyan los dos modelos. Las muestras escogidas son:

Muestra	Tipo	Fabricante	Referencia	Muestra	Tipo	Fabricante	Referencia
M-1	Cerrado	SEDAL	E35AZ50	M-7	Cerrado	KEROX	K-35-A
M-2	Cerrado	SEDAL		M-8	Cerrado	ANFAG	AF-35
M-3	Cerrado	CICE		M-9	Abierto	SEDAL	
M-4	Cerrado	ROSHERA		M-10	Abierto	CICE	
M-5	Cerrado	GALATRON		M-11	Abierto	GALATRON	
M-6	Cerrado	STSR		M-12	Abierto	KEROX	

Tabla 2.1 Muestras para el estudio de prestaciones



Una vez realizado el estudio, (Ver Anexo I) podemos resumir los resultados en la tabla siguiente.

ESTUDIO CARTUCHOS Ø35 DISTINTOS FABRICANTES												
Nº	FABRICANTE Grifería Cartucho	MODA- LIDAD	CERÁMICA	PIVOTE	LIMITADOR CAUDAL	LIMITADOR TEMPERATURA	TIPO VÁLVULA	GOLPE ARIETE	ECAU	COSTES **	SUPERFICIE (mm2)	
											MEZCLA	FRIA
1	CICE	Seco	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	BIEN	BIEN	1,54	22,4	26,2
2	GROHE	Seco	Blanca	Latón mec. *	Tornillo en pivote	No	Abierta	—	—	—	21,4	22,3
3	SEDAL	Seco	Blanca	Plástico	Si	Anillo dentado cuerpo	Cerrada	BIEN	MAL	1,38	19,8	23,2
4	SEDAL	Seco	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	—	—	—	19,8	23,2
5	KN-35	Seco	Blanca	Plástico	No	Anillo dentado cuerpo	Abierta	BIEN	BIEN	1,5	39,4	40,5
6	STSR	Seco	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	MAL	MAL	1,91	22,3	27,8
7	AMFAG	Seco	Blanca	plástico *	No	No	Abierta	MAL	MAL	4,5	22,1	
8	GALATRON	Seco	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	BIEN	MAL	1,65	25,6	29,6
9	ROSHERA	Seco	Blanca	Plástico	No	No	Cerrado	MAL	MAL	1,2 seco / 1,3 mojado	24,2	25,6
10	GALATRON	Mojado	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	BIEN	BIEN	1,65	22,6	27,8
11	CICE	Mojado	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	BIEN	BIEN	1,54	22,4	26,2
12	KN-35	Mojado	Blanca	Plástico	No	Anillo dentado cuerpo	Abierta	BIEN	BIEN	1,5	39,4	40,5
13	SEDAL	Mojado	Blanca	Plástico	No	No	Abierta	BIEN	BIEN	1,38	18,8	27,5

Tabla 2.2 Resultados estudio del mercado actual



3. Requerimientos previos del cartucho

3.1. Descripción

El cartucho deberá constar de dos discos cerámicos, uno fijo (ASIENTO) y otro móvil (VALVULA) que adosados el unos contra el otro regulan o cierran el caudal de agua fría y caliente, al mismo tiempo que permiten la mezcla entre ambas. El agua mezclada a través de la válvula vuelve a atravesar el ASIENTO hermetizado con el cuerpo del grifo mediante una JUNTA INFERIOR para salir al caño del grifo.

La maneta del grifo fijada al PIVOTE del cartucho le debe transferir al disco móvil (VALVULA) a través del SOPORTE DE ARRASTRE, los movimientos de traslación (ABRIR o CERRAR) y de rotación (INCREMENTO o DISMINUCION de la Tª de mezcla del agua)

El conjunto va montado en el interior de una carcasa (CUERPO), cerrado por una (TAPA INFERIOR) y que con lleva en la parte superior un (SOPORTE de GIRO) en el que mediante un (EJE) metálico a través de la maneta conseguimos hacer pivotar y girar el (PIVOTE) que accionará la VALVULA.

En el cartucho, incorporaremos un sistema de reducción de caudal mayor o igual al 50% pero que con un esfuerzo mayor de accionamiento permita conseguir el caudal total.

Tomando como base los resultados obtenidos en el estudio de los actuales cartuchos de la competencia, impondremos como dimensiones básicas las de la siguiente figura.

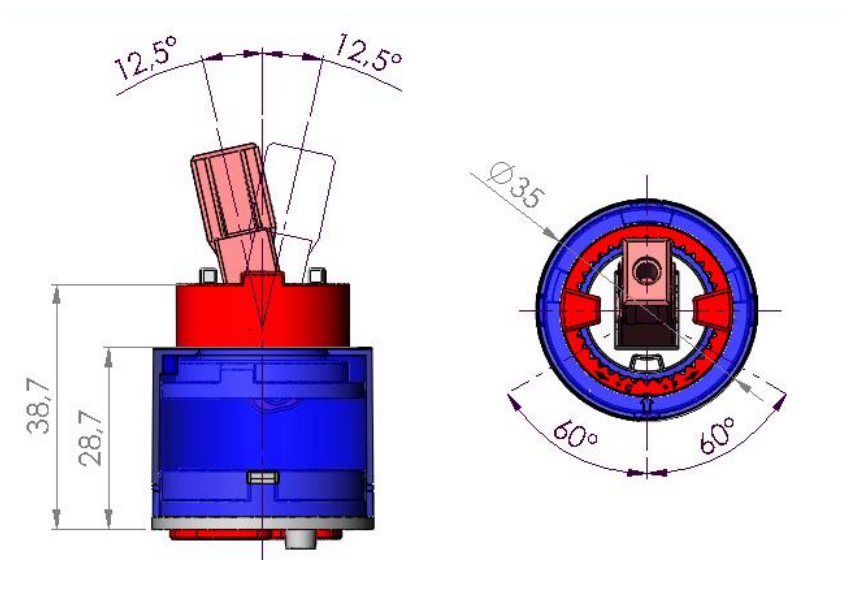


Fig. 3.1. Dimensiones básicas del cartucho



Hemos de obtener, para empezar un caudal de agua mínimo que cumpla la normativa y al mismo tiempo intente mejorar los actuales cartuchos que se encuentran en el mercado. Por tanto nos impondremos como objetivo obtener un caudal mínimo en el cartucho de: 0.33 l/s.

Para ello lo primero que debemos diseñar la superficie de paso de agua, Fig. 5.1., que será la que nos limitará el tamaño de las otras piezas.

3.2. Requerimientos

3.2.1. Requerimientos de funcionalidad

Según Anexo II Norma UNE EN-817 y EN-200

PRUEBA		NORMATIVA	REQUERIMIENTOS	COMENTARIOS	
1	Caudal	UNE EN 817	0,33 l/s en mez. Baño-ducha 0,20 l/s en lavabo, bidé, ducha, etc.	Se permite 0,317 l/s en los extremos de todo fría o todo caliente	
2	Acústicas	UNE EN 817	Clase IC/A (Baño-ducha) Clase IB ó IA lavabo, bidé, ducha, etc.		
3	Esfuerzos de maniobra en grifo montado:	Alimentando las dos entradas a 3 bar.	máx 6 - mín 2,5	Accionar la maneta 5 veces intercaladas en abrir-cerrar y giro caliente-fría.	
3.1	Apertura de mezcla			máx 6 - mín 2,5	Aplicar el dinamómetro en la dirección de la trayectoria aumentando el esfuerzo hasta que se produzca el movimiento.
3.2	Giro en cerrado				
3.3	Giro en abierto				
3.4	Incremento esfuerzo del tope elástico				

Tabla 3.2. Requerimientos de funcionalidad



3.2.2. Requerimientos de fiabilidad

Según Anexo II Norma UNE EN-817 y EN 200

PRUEBA	NORMATIVA	REQUERIMIENTOS	COMENTARIOS
1 Duración	UNE EN 817 ECAU (NF)	70.000 ciclos 150.000 ciclos	Los esfuerzos de maniobra (sin tope) no pasarán de 10 N
2 Estanqueidad	UNE EN 817	Sin fuga cerrado Sin fuga abierto boca cerrada Sin desperfectos	16 bar 4 - 0,2 bar 25 bar
3 Golpe de ariete	ECAU (NF)	100 ciclos en entrada fría 100 ciclos en entrada caliente Posición cerrado	50 bar a 8 bar en 1 segundo Sin deterioros y estanco a 16 bar (Sólo exigible ECAU)
4 Sensibilidad	UNE EN 817 ECAU (NF)	Para una variación de 8°C desplazamiento mínimo de la maneta de 10 a 12°	(Sólo exigible ECAU)
5 Fidelidad	ECAU (NF)	Incremento de T° < 5°C	
6 Constancia de Tª	ECAU (NF)	Hasta 0,1 l/s Incre Hasta 0,05 l/s	

Tabla 3.3. Requerimientos de fiabilidad

Observación:

Definimos *sensibilidad*, Apartado 4, como la variación de temperatura en el agua de mezcla, para un giro en grados, según el eje vertical del cartucho, del elemento accionador (maneta) del grifo.

Fidelidad, es el incremento de temperatura, al maniobrar, de fría a caliente, y posteriormente de caliente a fría, manteniendo el mismo caudal de agua (la maneta a la misma inclinación), al pasar por el mismo punto de giro.



4. Diseño del cartucho

Como hemos definido al principio, y siguiendo los requerimientos previamente enunciados, realizaremos dos diseños, según lo que podemos encontrar en el mercado actual, uno para cartucho seco, y otro con cartucho mojado. Lo realizaremos, con válvula abierta, (algunos sistemas en el mercado lo hacen con válvula cerrada, pero entraña el problema de ubicar el sistema antirruido que queremos instalar).

4.1. Características principales

El cartucho deberá incluir un *sistema antirruido* formado por la acción conjunta de una rejilla y una junta especial para la base. La rejilla colocada entre la válvula y el soporte de arrastre, que realizará el efecto de evitar el choque turbulento del agua que proviene de las entradas (fría-caliente) contra la parte inferior del soporte de arrastre. En el mismo lugar situaremos un anillo tórico (Junta Válvula), cuya función será la de garantizar la estanqueidad, ya que la válvula es abierta (orificio pasante)

La junta de la base, al mismo tiempo que garantizar la estanqueidad con el monobloque del grifo, incluirá unas membranas en las entradas, que podrán ensancharse con la presión del agua, con lo cuál se producirá un doble efecto, *reducción del nivel sonoro*, y un efecto de reducción de los efectos perjudiciales sobre la válvula del golpe de ariete, frente a una sobre-presión del agua, producida a la apertura o cierre del cartucho.

De igual forma incluirá un anillo de regulación, cuya misión es la de reducir a gusto del consumidor, la temperatura de mezcla, así como el caudal del agua.

Introduciremos también un elemento posicionador, que nos permitirá detectar un tope a la apertura del grifo de más del 50% del caudal, con lo que tendremos el sistema de ahorro de agua. En este caso el consumidor final podrá llegar a la apertura total del grifo (100° del caudal), incrementado un poco el esfuerzo de apertura.

Realizaremos por tanto las siguientes disposiciones: *Cartucho Tipo A*, y *Cartucho Tipo B*.



4.2. Montajes Cartucho Tipo A y Tipo B

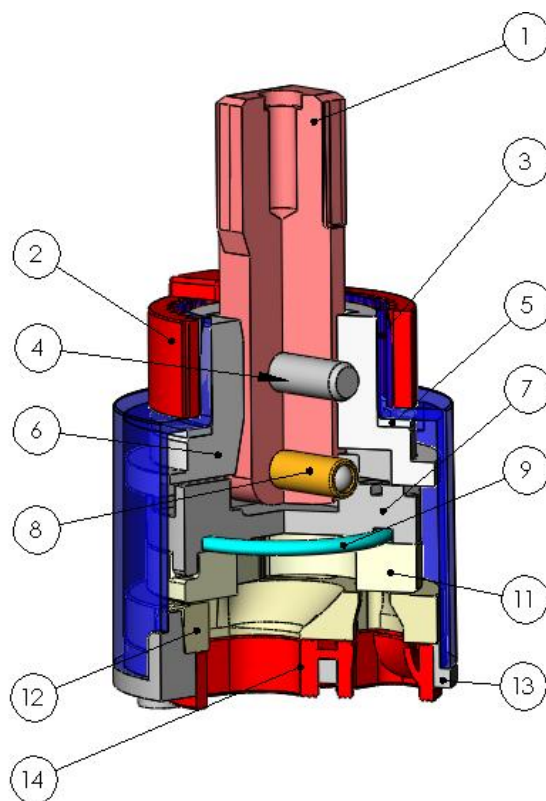


Fig. 4.2. Montaje Cartucho Tipo A

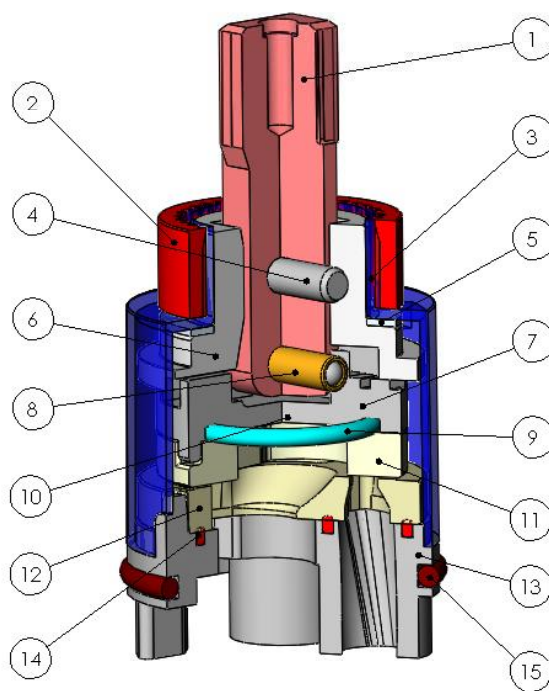


Fig. 4.1. Montaje Cartucho Tipo B



Montaje Cartucho Tipo A

14	Tapa Cartucho	D 014
13	Junta Base	D 013
12	Asiento válvula	D 012
11	Válvula	D 011
10	Rejilla antirruído	D 010
9	Anillo Tórico	D 009
8	Posicionador	D 008
7	Soporte de arrastre	D 007
6	Soporte de giro	D 006
5	Anillo Antifricción	D 005
4	Eje Ø4	D 004
3	Cuerpo Cartucho	D 003
2	Anillo Regulación	D 002
1	Pivote	D 001
Pos.	Descripción	Num. Plano

Montaje Cartucho Tipo B

16	Anillo Tórico A	D 017 A
15	Anillo Tórico B	D 017 B
14	Tapa tipo B	D 015
13	Junta Base B	D 016
12	Asiento válvula	D 012
11	Válvula	D 011
10	Rejilla antirruído	D 010
9	Anillo Tórico	D 009
8	Posicionador	D 008
7	Soporte de arrastre	D 007
6	Soporte de giro	D 006
5	Anillo Antifricción	D 005
4	Eje Ø4	D 004
3	Anillo Regulación	D 003
2	Anillo Regulación	D 002
1	Pivote	D 001
Pos.	Descripción	Num. Plano



5. Diseño de los discos cerámicos

Nuestro cartucho consta de dos discos cerámicos, *Válvula* y *Asiento*, que serán los elementos principales para la regulación del paso del agua. Para su diseño hemos de tomar unas distancias mínimas, de tal forma que podamos controlar el movimiento posterior del resto de las piezas que compondrán nuestro montaje. Como hemos dicho anteriormente, nuestro principal objetivo, es que el cartucho diseñado nos garantice un caudal de agua de 0,33 l/s, para ello y según el estudio realizado en los cartuchos de la competencia necesitamos un diseño que nos garantice como mínimo una superficie de paso mínima de 22 mm².

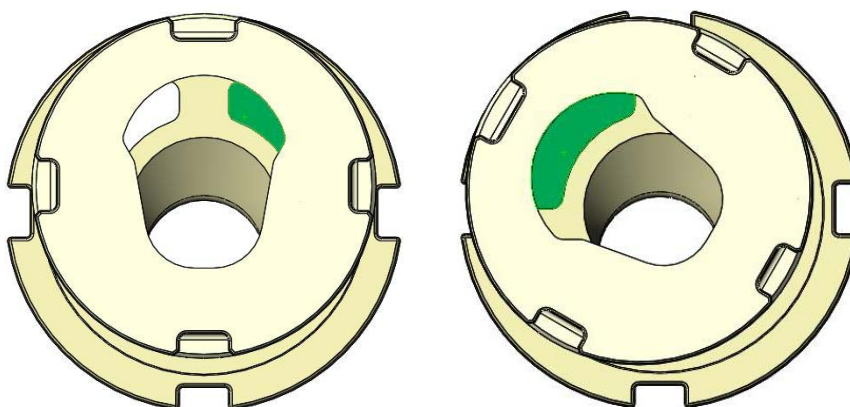


Fig. 5.1. Superficies de paso de agua

En nuestro diseño, como podemos apreciar en la Fig. 5.1. nosotros garantizamos 24,8 mm², en la posición de mezcla, y 34,6 mm², en la posición de todo abierto o todo cerrado.

5.1. Función de la válvula y el asiento:

La válvula y el asiento, son las piezas clave para la regulación del caudal y la temperatura de mezcla del agua, son las piezas que permiten mediante el paso del agua por su interior la distribución de temperaturas de mezcla de fría a caliente, y permiten el cierre y la apertura del paso del agua.



La apertura o cierre se consiguen mediante una traslación de la válvula siguiendo el plano de simetría, tal como se puede observar en la Fig. 5.3. y Fig. 5.2. En la primera podemos observar, como el desplazamiento de la válvula deja libre, en parte, la entrada de agua fría y caliente, en la segunda en cambio únicamente esta abierto el paso de salida del agua, con lo que no hay circulación y por tanto el paso de agua queda totalmente cerrado.

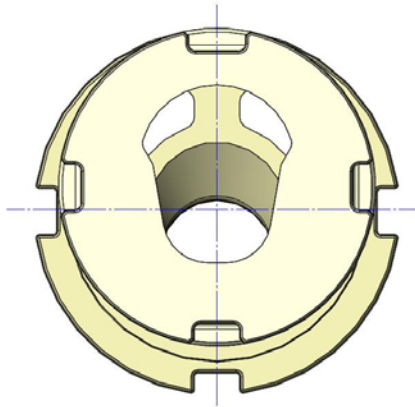


Fig. 5.2. Apertura en mezcla

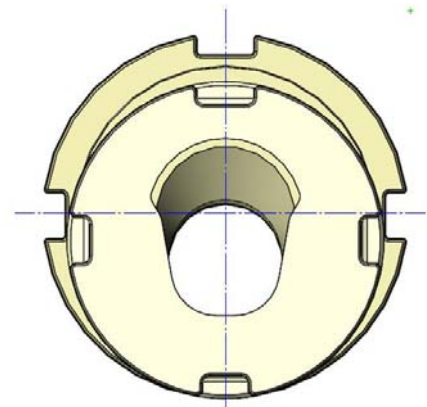


Fig. 5.3. Posición cerrado

Así mismo el control de la temperatura del agua se consigue mediante el giro de la válvula sobre el asiento, siguiendo el del disco que conforma la válvula de tal forma que, en la Fig. 5.5. podemos observar que el paso de agua caliente está completamente abierto con lo que tal caso obtendríamos la máx. T^a del agua. En Fig. 5.4. la en cambio, el paso abierto totalmente sería el de agua fría y por tanto, se conseguiría la mín. T^a del agua.

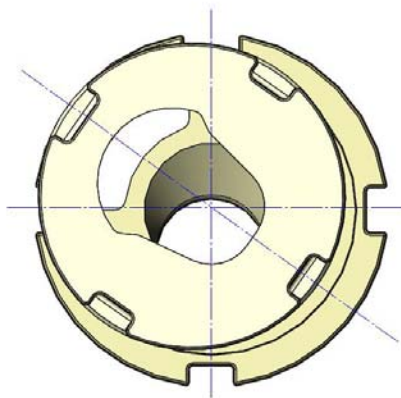


Fig. 5.5. Todo Caliente

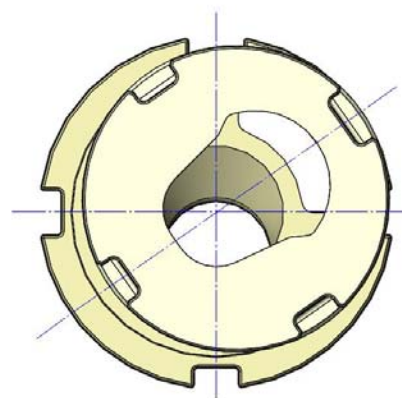


Fig. 5.4. Todo fría



5.2. Requerimientos de los discos

Los discos que debemos diseñar deben cumplir para su correcto funcionamiento, a efectos de deslizamientos, y para garantizar la estanqueidad del sistema los siguientes requisitos:

- Ambos deben tener una superficie pulida que es la de contacto común, para conseguir las prestaciones de apertura, mezcla y cierre.
- Deberán ceñirse en cuanto a diseño y dimensiones a lo especificado en los planos correspondientes, para poder conseguir un correcto montaje y funcionamiento.
- Características técnicas:

La superficie pulida de contacto entre los discos debe cumplir:

- Rugosidad: $Ra=0,2 \pm 0,1 \mu$
- Planitud de ambas caras
- Paralelismo con cara no pulida
- Tolerancia grueso: $\pm 0,05$
- Superficie real del contacto 50-75%
- Material: Alúmina sin impureza de hierro, color blanco



5.3. Diseño de la válvula

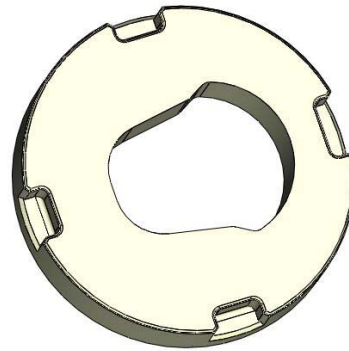


Fig. 5.6. Disco cerámico móvil: Válvula Ø35

5.3.1. Función

Como hemos visto anteriormente la válvula es elemento móvil que regula el paso de agua tanto caliente, como fría. Debe deslizar sobre el asiento, y al mismo tiempo mantener la estanqueidad. Por tanto, la cara de contacto deberá ser pulida (ver Pos. C Fig. 5.7.) para ofrecer poca fricción con el asiento. (Pulido espejo)

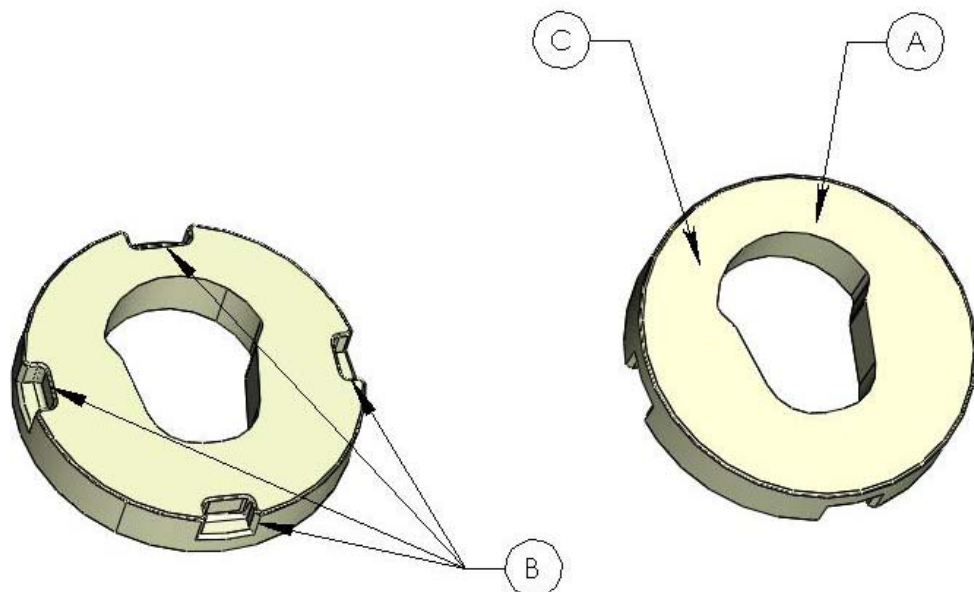


Fig. 5.7. Características de la Válvula



Considerando, que será de un material cerámico, fabricado por sinterizado, la superficie de contacto debe tener porosidad, lo que nos reducirá el contacto entre ambas y por tanto reducirá el rozamiento con lo que los esfuerzos serán menores. A su vez esto nos ayudará a que el lubricante que colocaremos entre ambas piezas (Válvula-Asiento) cree una película que se introduzca dentro de estos poros, y de esta manera se producirá un efecto de auto-lubricado, Debemos tener en cuenta que tampoco nos interesa que la porosidad sea demasiado alta, ya que sino se nos produciría un efecto de pérdida de estanqueidad, produciría el escape del agua, algo que no podemos permitir.

5.3.2. Características

La válvula debe incluir un orificio que permita el paso del agua (Pos A. Fig. 5.7.) o bien una cámara, en el caso de válvulas cerradas.

También deberemos incluir unos alojamientos en la cara contraria al deslizamiento, (Pos. B Fig. 5.7.) de tal forma que nos permita fijar su posición respecto al soporte de arrastre.

Como ya hemos definido en el apartado 4.2, la superficie de contacto (Pos C. Fig. 5.7.) deberá cumplir los requerimientos establecidos. Al mismo tiempo, y a efectos de control de sportillados (pequeños defectos) y faltas de pulido en dicha superficie se deberán cumplir los siguientes requisitos:

Tolerancias de sportillados y faltas de pulido:

Cara pulida:

ancho máx. 0,5

alto máx. 0,3

profundidad máx. 1,6

defecto de pulido máx. 1,5

Cara no pulida:

ancho max. 1,5

alto máx. 0,3

profundidad máx. 1,6

5.4. Diseño del asiento



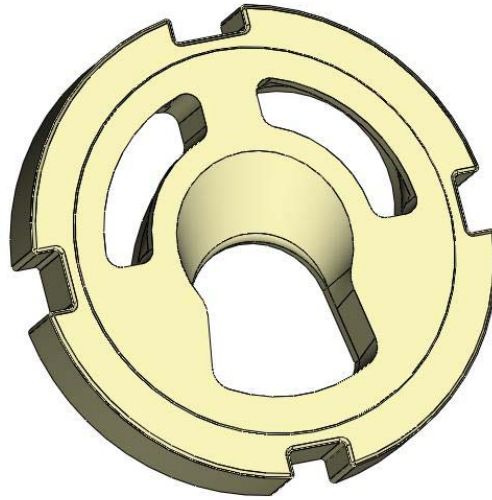


Fig. 5.8. Disco cerámico fijo: ASIENTO

5.4.1. Función

El Asiento, es el disco cerámico fijo, cuya misión es la de ofrecer la superficie de deslizamiento, al elemento móvil (Válvula), para que este pueda regular el paso del agua y la Tª de mezcla de esta. Por tanto debe disponer de unos orificios que permitan la entrada de agua fría y caliente, así como la salida del agua mezclada o no.

5.4.2. Características



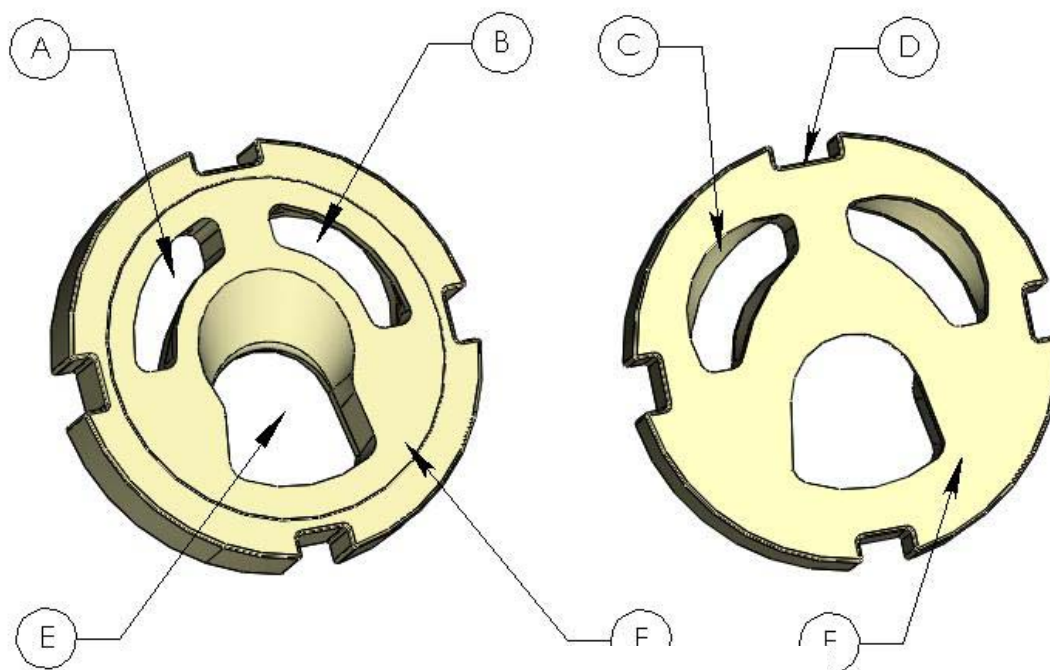


Fig. 5.9. Características del Asiento

Como podemos observar en la Fig. 5.9. Pos. A, el asiento dispone de un orificio de entrada para el agua caliente, y otro para el agua fría, Pos. B, al igual que otro de salida, Pos. E. Todos estos orificios tienen una serie de rampas, Pos. C, cuya misión principal es facilitar el paso del agua, adecuando la forma de los orificios a los elementos contiguos, (ya sea la Junta de la Base, o bien el disco cerámico móvil) y disminuyendo así el ruido que produce esta,

Debe incluir unas ranuras, Pos. D, para su fijación sobre la tapa del cartucho, de tal forma que una de ellas sea más pequeña que las otras, para conseguir un montaje unívoco sobre esta.

Como hemos comentado anteriormente, el asiento posee una superficie de contacto, Pos. F, que a efectos de fabricación tendrá una diferencia de altura con el resto, para permitir el pulido de esta.

Al igual que la válvula, y ya hemos definido en el apartado 4.2, la superficie de contacto (Pos C. Fig. 5.9.) deberá cumplir los requerimientos establecidos. Al mismo tiempo,



y a efectos de control de sportillados (pequeños defectos) y faltas de pulido en dicha superficie se deberán cumplir los siguientes requisitos:

Tolerancias de sportillados y faltas de pulido:

Cara pulida:

ancho máx. 0,5

alto máx. 0,3

profundidad máx. 1,6

defecto de pulido máx. 1,5

Cara no pulida:

ancho max. 1,5

alto máx. 0,3

profundidad máx. 1,6



6. Diseño soporte de arrastre

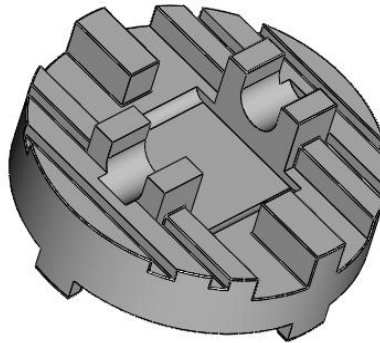


Fig. 6.1. Soporte de arrastre

6.1. Función

La función principal del soporte de arrastre será la de comunicar los movimientos de traslación y rotación desde el *pivote* hasta la *válvula*, por tanto deberá incluir un sistema de fijación a la *válvula* y otro sistema que permita la comunicación del movimiento que proviene del *pivote*.

Otra función es la de garantizar la estanqueidad del conjunto.

Así mismo, de incorporar el cartucho un elemento antirruido, el soporte de arrastre deberá incluir un alojamiento para su posición, (en nuestro caso la rejilla)



6.2. Características principales

El soporte de arrastre como acabamos de decir debe trasladar los movimientos a la válvula, y para el correcto funcionamiento, debe ser coaxial a esta, al mismo tiempo que a la junta que nos garantiza la estanqueidad con la válvula (Junta de Válvula)

La fijación a la válvula se realiza mediante unas patas (Fig. 6.2 posición F) que orientan y fijan la posición de la válvula introduciéndose estas en los alojamientos colocados en la válvula a tal efecto. Para permitir un montaje con una posición unívoca respecto a ella, una de las patas será mayor que el resto, de tal forma que únicamente existirá una posición correcta.

Incluye una regata (Pos B) que ubicará en su interior un anillo tórico, que contra la válvula garantizará la estanqueidad entre ambas piezas. En la pos. C se puede observar el alojamiento donde introduciremos el sistema antirruído.

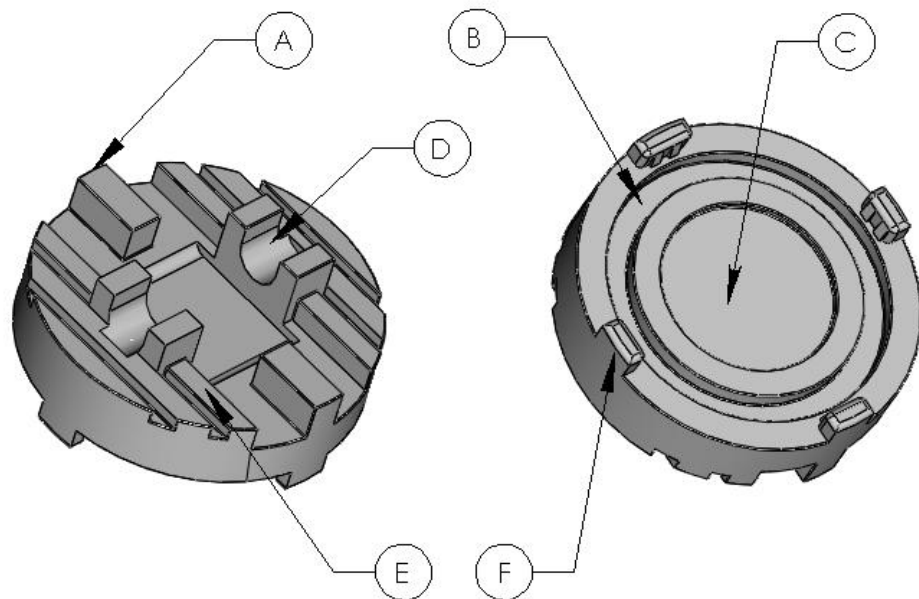


Fig. 6.2. Características del Soporte de arrastre



7. Diseño soporte de giro

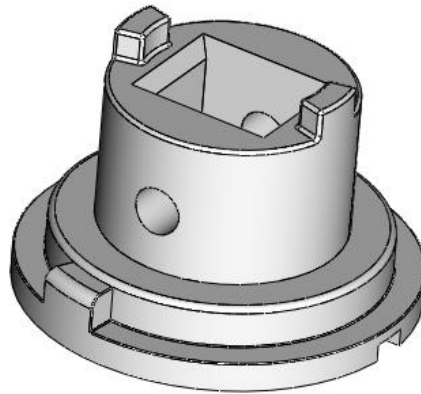


Fig. 7.1. Soporte de giro

7.1. Función

La función del soporte de arrastre, es la de trasladar los movimientos de rotación del elemento accionador (maneta) mediante una fijación al pivote, el cuál a su vez tendrá un movimiento pivotante, sobre el soporte de giro, para conseguir el movimiento de traslación de la válvula. Otra de sus funciones es la de impedir el giro más allá de lo 60°, hacia la izquierda, y hacia la derecha, del conjunto.



7.2. Características principales

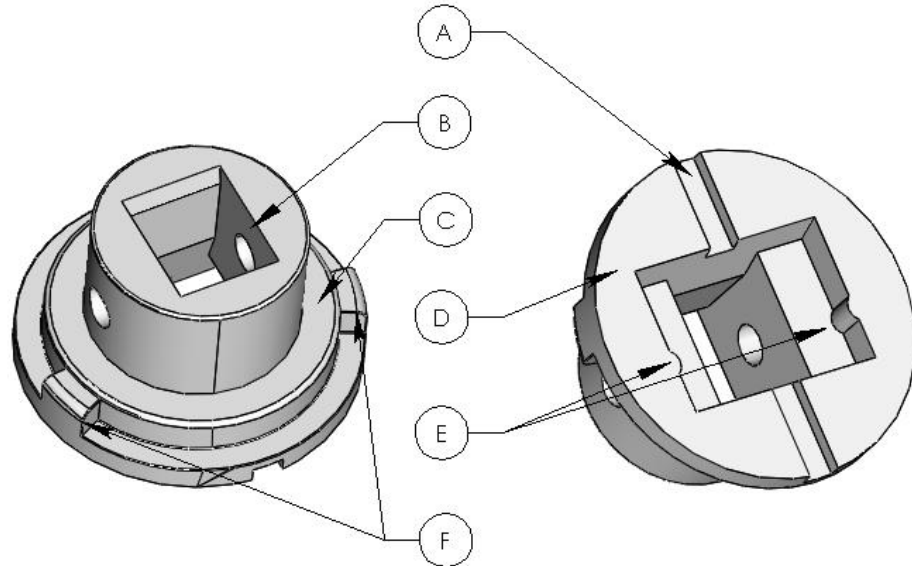


Fig. 7.1. Características del Soporte de giro

Este elemento debe ser coaxial, con el cuerpo, así como con el anillo antifricción, y debe permitir el deslizamiento del Soporte de arrastre, sobre su cara inferior, (Fig. 7.1. Pos D) por tanto, esta deberá ser lo más plana posible, y mantener la perpendicularidad con su eje de giro sobre el cuerpo. Debe incluir una regata, Pos. A, para poder transferir el movimiento de rotación al Soporte de arrastre. La cara de contacto con el anillo antifricción, Pos. C, deberá ser lo suficiente mente lisa. Debe incluir un taladro, que permita introducir el eje, Pos B.

Así mismo, y para limitar el giro de todo el conjunto, a los 120° , establecidos, para la correcta apertura y cierre del paso del agua, incluye unos topes Pos F, que interaccionaran con otro situado en el Cuerpo.

De incluir el cartucho, un elemento de limitación de caudal, el soporte de giro, dispondrá de dos nervios, Pos E, que permitirán la interacción con el elemento denominado Posicionador.

Así mismo de incluir el cartucho un sistema de regulación de caudal y T^a , deberá incluir, en la cara superior, unos apéndices que interactúen con el anillo de regulación.



8. Diseño del pivote

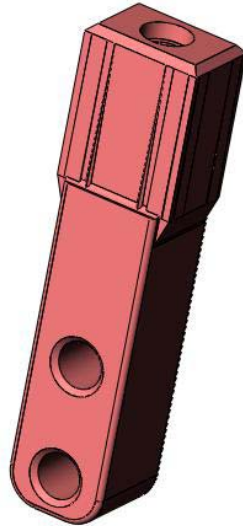


Fig. 8.1. Pivote del cartucho

8.1. Función

La función principal del pivote es la transferir el movimiento desde el elemento accionador del grifo (maneta) a la válvula en el interior del cartucho. Para ello debe pivotar sobre un eje perpendicular al eje del soporte de giro, mediante un eje común, y perpendicular al eje giro del cartucho. Al mismo tiempo debe incluir un sistema con el que fijarlo respecto al soporte de arrastre (en nuestro caso un segundo eje), donde llegado el caso introduciremos el sistema de reducción de caudal.

Además debe incluir algún mecanismo que fije la maneta a este de forma que se reduzca al máximo, el juego entre ambos elementos, convirtiendo así al sistema pivote-maneta en un único elemento a efectos cinemáticos.



8.2. Características principales

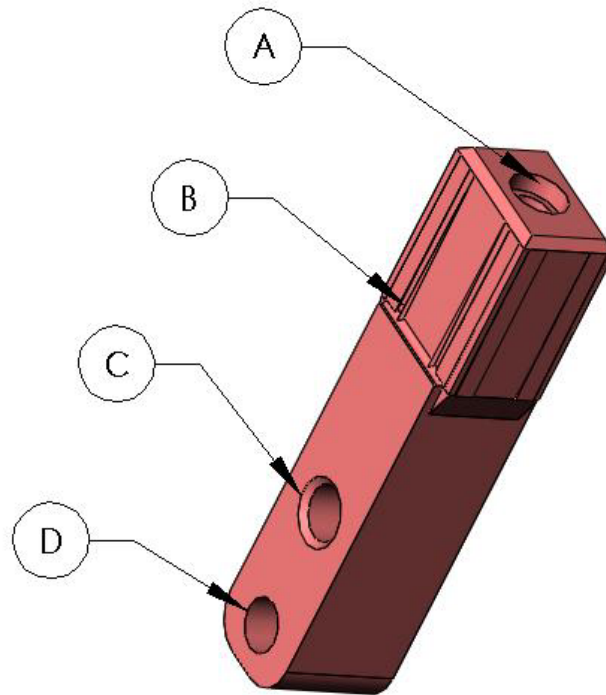


Fig. 8.2. Características del Pivote

Como podemos observar en la Fig. 8.2, posición A, el pivote incorporará un sistema que permitirá un anclaje superior con la maneta, para un tornillo de M4, así mismo deberá incorporar.

En la posición B, se observará la situación de unos nervios, que permitirán reducir el juego, con el alojamiento de la maneta. Los orificios C y D, deberán alojar al eje, y al elemento posiconador.



9. Diseño Cuerpo

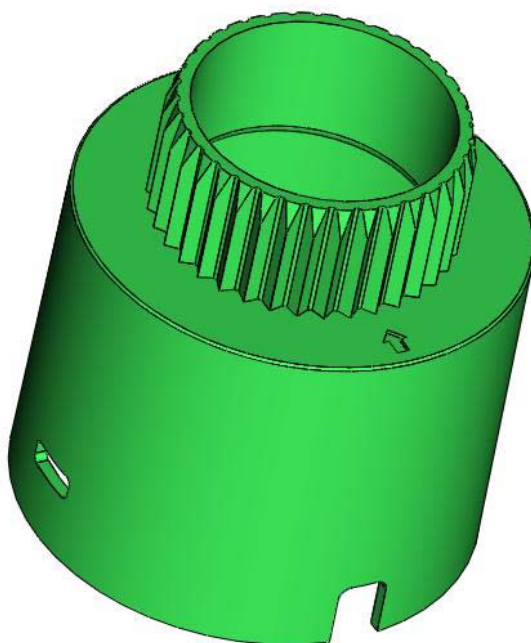


Fig. 9.1. Cuerpo cartucho

9.1. Función

La función principal del cuerpo es la de recubierta del conjunto que junto con la tapa forma la carcasa protectora exterior del cartucho, y al mismo tiempo ser la guía sobre cuyo eje realizará el movimiento de rotación el giro del soporte de giro.

Además en su interior introduciremos un tope junto con los que incorpora el soporte de giro, nos dará el giro máx. de 60° hacia el lado de agua caliente, y 60° máx. hacia el lado de fría, que eran unos de los requisitos enumerados en las dimensiones básicas.



9.2. Características principales

Ha de ser coaxial con el soporte de giro, ya que este realizará sobre su eje el movimiento de rotación del cartucho.

Ha de ser coaxial con la tapa, y debe encajar con ella de tal manera que quede orientado correctamente, el tope (ver Fig. 9.2. Pos. C) que lleva en su interior, para que este, realice su función correctamente (60° hacia la derecha y otros tantos a la izquierda) Por ello, posee unas entradas o cortes en su base (ver Fig. 9.2. Pos. B) de diferente anchura, que corresponderán con las patillas de la tapa, de tal forma que solo exista una única posición de montaje. Al mismo tiempo existen dos ventas situadas a 90° respecto los cortes anteriores, cuya función será de aprisionar la tapa de tal forma que el conjunto quede cerrado.

Incorpora también un dentado que nos servirá para encajar un anillo (anillo de regulación) que nos permita regular la temperatura máxima del agua. (Fig. 9.2. pos. A)

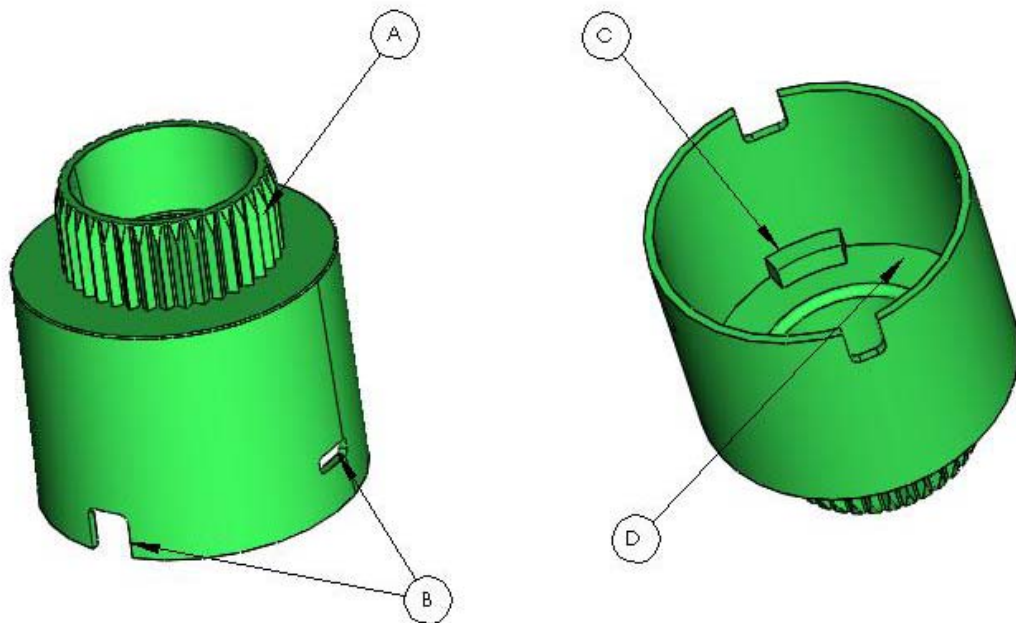


Fig. 9.2. Características del Cuerpo de cartucho



10. Diseño Tapa

10.1. Función

Su función principal es la de encerrar junto con el cuerpo, todo el sistema, de forma que quede un paquete uniforme para montar el cuerpo de grifería, que corresponda, y permitiendo al mismo tiempo la entrada de agua caliente y agua fría, y permitiendo la salida del agua mezclada.

Así mismo, como está ubicada en la parte inferior del conjunto, tendrá una segunda función que será la de posición todo el montaje respecto a la grifería, de forma que los orificios de entrada y salida del agua queden correctamente orientados en los mecanizados correspondientes del grifo.

Otra función secundaria, será la de fijar el asiento, de tal forma que no permita el movimiento de este respecto al resto del grifo.

10.2. Características principales

Como podemos observar en la Fig. 10.1. en la posición B encontramos los elementos que nos permitirán posicionar respecto al grifo el cartucho. De igual forma encontramos en las posiciones D y E, la salida, y entradas de agua respectivamente.

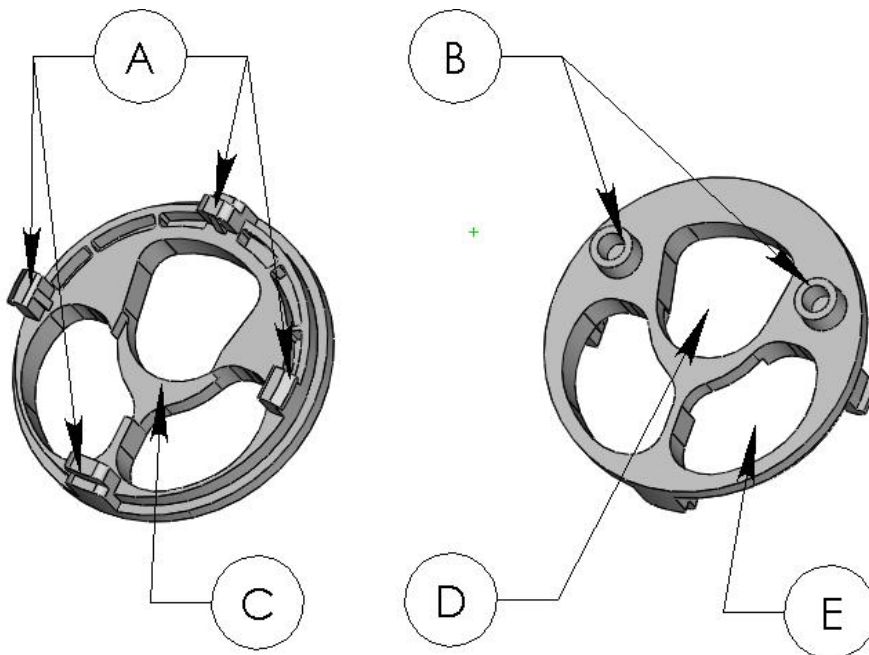


Fig. 10.1. Tapa Tipo A. Cartucho Cerrado o seco



No menos importante la situación que permita el anclaje del sistema de estanqueidad, junta de la base (Pos.C), y las patas que nos permitirán fijar el asiento, y al mismo tiempo orientar de forma unívoca la tapa respecto al cuerpo. (Pos A)

En el caso de utilizar el sistema de cartucho mojado, Cartucho tipo B, encontraremos también las correspondientes regatas, para la ubicación de las juntas de estanqueidad, tanto superior, como inferior, del cartucho con el cuerpo de grifería Posición F y G en Fig. 10.2.

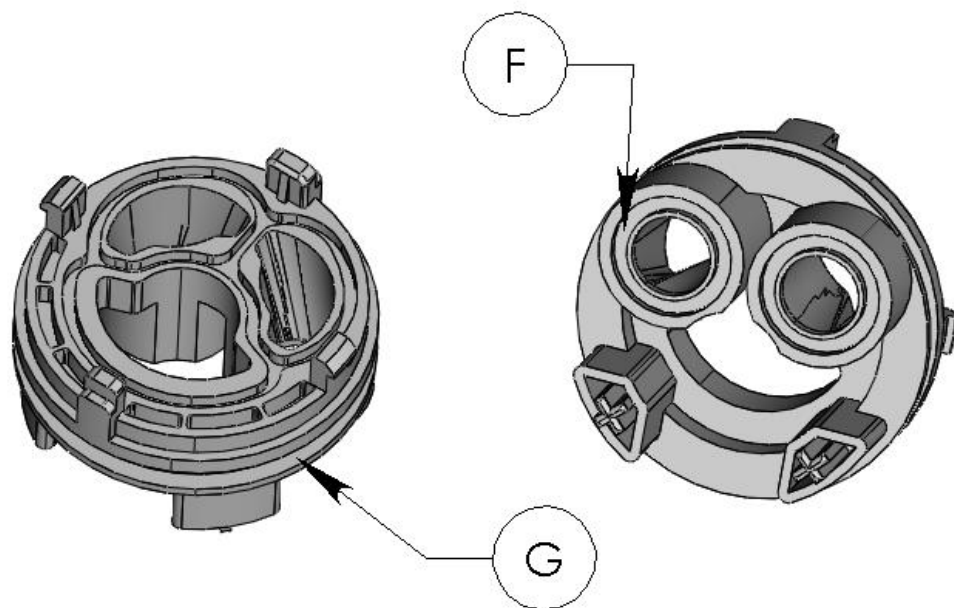


Fig. 10.2. Tapa Tipo B. Cartucho abierto o mojado



11. Diseño junta base

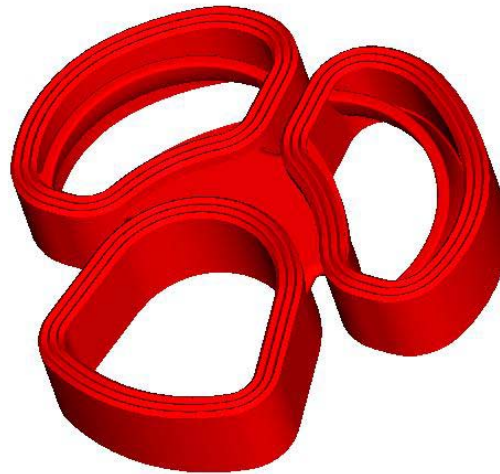


Fig. 11.1. Junta para cartucho Tipo A

11.1. Función

La función de la junta de la base, es la de mantener la estanqueidad del cartucho, con el cuerpo de grifería, tanto en las entradas de agua, como en la salida. Al mismo tiempo, y utilizaremos la junta como elemento, para reducir los juegos internos del cartucho, de tal forma que empujará al asiento contra la válvula, para garantizar la estanqueidad entre ambas.

11.2. Características principales

Incluirá un sistema de regatas, por ambas caras, de tal forma que al apretarse contra el asiento y contra el cuerpo del grifo se aplasten, favoreciendo la función de estanqueidad entre ambos elementos (Fig. 11.2.Pos. C)

También incorpora sendos orificios de entrada de agua, en los que dispondrá de una inclinación de tal forma que oriente la circulación del agua hacia los orificios del asiento. (Fig



11.2.Pos. A), al mismo tiempo que dispondrá de un orificio, para permitir la salida del agua (Fig.11.2.Pos E)

Incluirá una cara (Fig. 11.2.Pos C), que tendrá la función de chocar contra la tapa de tal forma que aprisionará la junta, e impedirá que esta salte frente a aumentos de presión del agua, golpes de ariete.

También incluye unas membranas, (Fig. 11.2. Pos B), de tal forma que estas pueden abrirse o cerrarse, frente a estas sobre-presiones, y frenando por tanto el efecto del golpe de ariete.

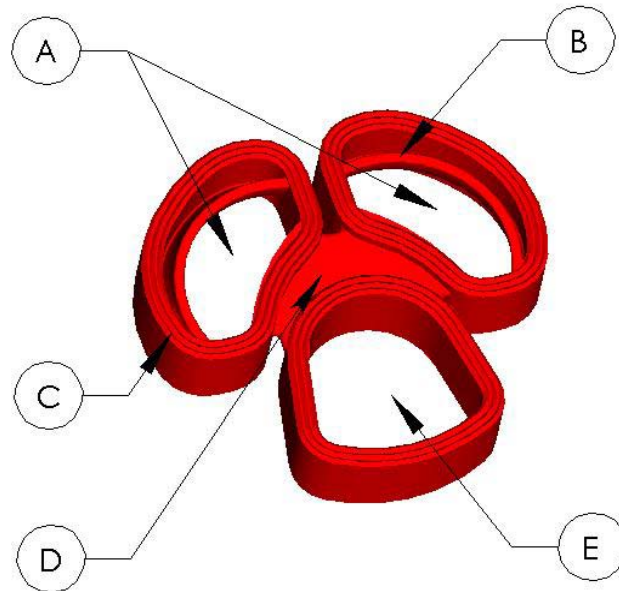


Fig. 11.2.

Características junta Base



12. Otras piezas

De otras piezas menos importantes, y de diseño más simple, como el anillo de antifricción, el eje y los anillos tóricos que acaban de completar las piezas del cartucho, los aspectos a destacar son:

12.1. Anillos Tóricos

Estos se basarán según la norma, y su utilización será la de realizar una estanqueidad dinámica, por tanto se dimensionarán como tales. (Ver Catálogo adjunto de Epidor) En cuanto al tipo de materiales, seguirán la especificación establecida en el Anexo III.

12.2. Anillo Antifricción



Fig. 12.1. Anillo Antifricción

Función:

Reducir el rozamiento entre el cuerpo y el soporte de giro, para disminuir los esfuerzos.

Debido a la sencillez de su diseño, únicamente comentaremos que para su fabricación utilizaremos un material tipo HOSTAFORM G, que es un nuevo termoplástico de alta ingeniería, para aquellas aplicaciones donde la fricción puede ser un problema, como es nuestro caso.

Características principales:

- Alta resistencia al desgaste en seco frente a cualquier material plástico o metálico.



- Es capaz de silenciar el ruido de fondo de cualquier deslizamiento.



13. Materiales

Para la elección de los materiales se han tenido en cuenta varios factores:

- costes, se ha intentado buscar los más baratos, pero sin perder calidades.
- posibles métodos de fabricación (inyección plástica, mecanizado,..)
- los materiales a utilizar deben cumplir la normativa Anexo II, en cuanto al contacto con el agua sanitaria.

Principalmente hemos escogido tres:

Poliamida ZYTEL 80G33, de DUPONT, cuya base es el ZYTEL ST801 con 33% de fibra de vidrio corta, lo cuál posee una buena combinación de rigidez y tenacidad. (Ver características en Catálogo adjunto)

HOSTAFORM C-9021 G, de HOECHST, que es una resina acetálica, que incorpora HOSTALEN GUR, en su composición, con lo que se consigue un bajo coeficiente de rozamiento, y presenta un muy buen comportamiento al desgaste.

Podría utilizarse también la versión que lleva incorporado bisulfuro de molibdeno, que presenta comportamiento deslizante favorable, especialmente a bajísimas velocidades de deslizamiento y elevadas presiones superficiales, y al mismo tiempo disminuye las diferencias entre el coeficiente de rozamiento dinámico y estático. Con propiedades mecánicas tanto de rigidez, como tenacidad aceptables.

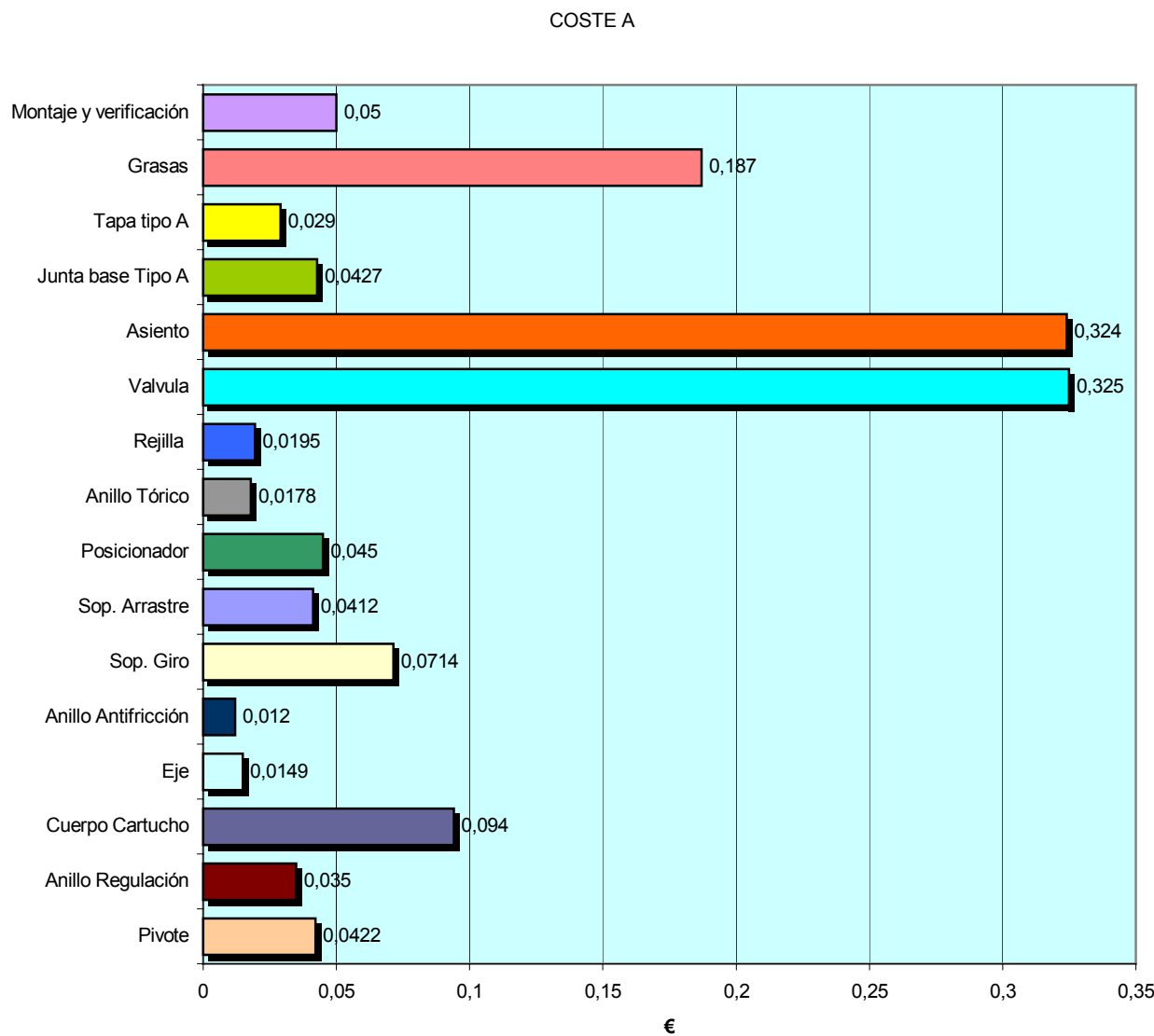
HOSTAFORM C-27021, que presenta también muy buenas prestaciones mecánicas, aunque en este caso, no tan notables como en el aspecto de rozamiento como el anterior.

También debemos destacar la utilización de un lubricante, para el cartucho, sobre todo entre discos cerámicos, con lo cuál toma importancia el contacto con el agua, por ello utilizaremos una grasa del tipo KLUBERSYNTH V64-300, ya que al mismo tiempo no degrada a los anillos tóricos con los que pueda entrar en contacto.



14. Costes

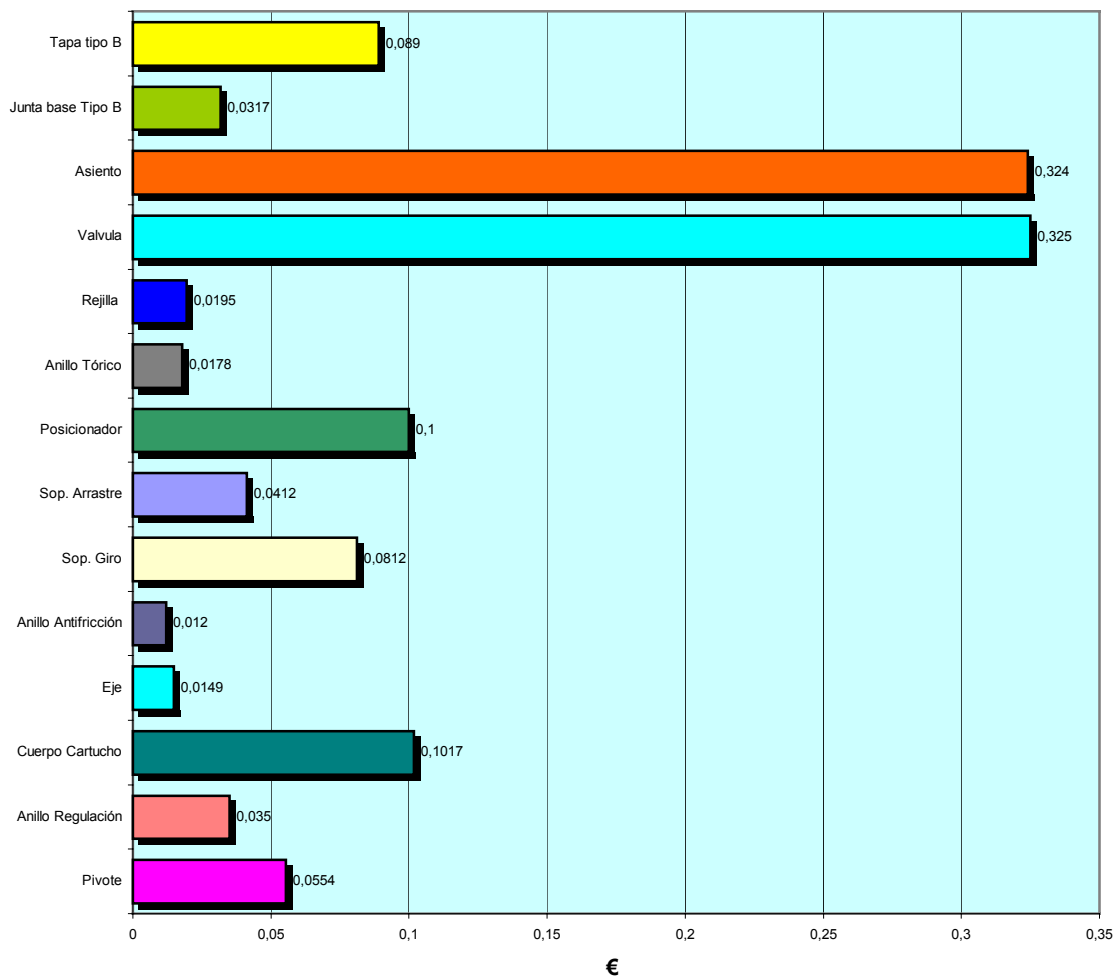
Si se realiza un estudio de costes suponiendo una fabricación anual de 10 millones de unidades, obteniéndose los siguientes resultados:



Coste total: 1.35 €



COSTE B



Coste total: 1,97 €

Como podemos ver el coste del conjunto Tipo B es muy superior al de Tipo A, cosa que ya era de esperar debido, a mayor número de piezas, y en el caso de la tapa inferior, a una pieza mucho más grande y compleja que la del Tipo A.



15. Diseño del grifo fregadero monomando:

El anexo de planos se adjuntan todas la piezas que se incluyen en el siguiente diseño, únicamente realizado para comprobar el montaje del cartucho desarrollado por este proyecto.

Aquí podemos ver el cuerpo donde insertaríamos nuestro cartucho:



Fig. 15.1. Diseño Cuerpo Monomando fregadero



Así mismo también podemos encontrar el despiece que corresponde a la siguiente imagen, donde se especifican los materiales, que deberían utilizarse. aunque la definición de estos no formara parte de nuestro objetivo inicial, si que se debe de hacer un pequeño estudio, a la hora de diseñar las piezas, teniendo en cuenta la forma de fabricarlas.

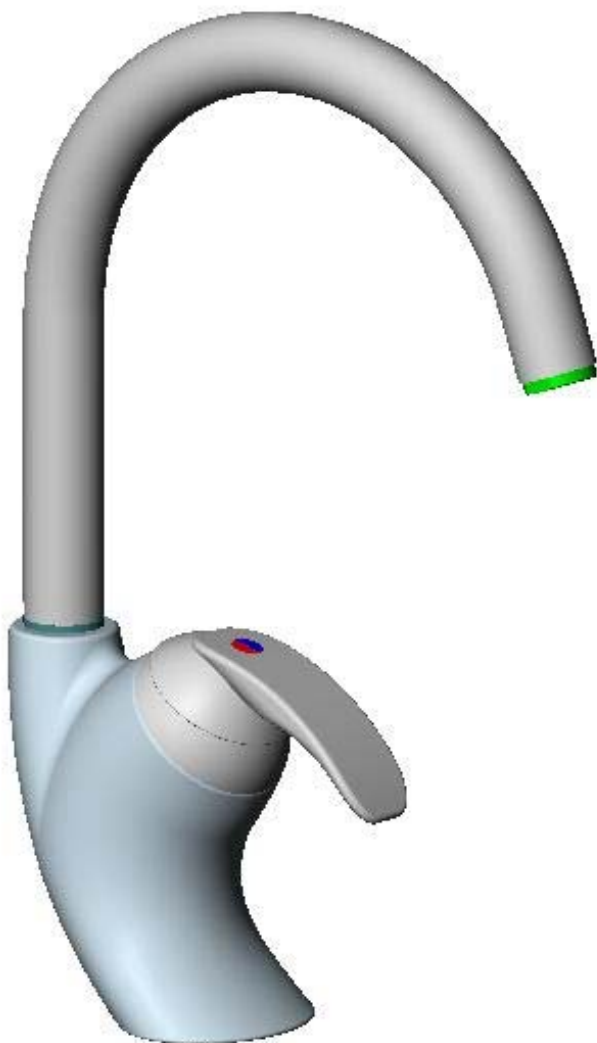


Fig. 15.2. Montaje Monomando Fregadero repisa





16. Conclusiones

Una vez realizado el estudio del mercado actual, analizado las muestras, y realizado, nuestro proyecto, podemos hacer una comparación en cuanto a prestaciones y costes y podemos asegurar, que el sistema que hemos conseguido diseñar logra los objetivos a priori establecidos, teniendo en cuenta que el sobre coste, en el mercado actual, puede deber ser al número de piezas fabricadas al año. Nosotros contamos con un promedio de 10 millones.

Pero esto no sería gran problema, ya que comparando también las características, nuestro cartucho debería pasar mucho mejor las certificaciones, para poder vender los grifos con una categoría superior.

Hay que resaltar, también que ahora quedaría la fase de realización de prototipos, para que con ellos pudiéramos realizar las experimentaciones necesarias, para ver que realmente cumplimos con los requisitos preestablecidos. Y posteriormente la fase de fabricación, en la cuál se deberían establecer las pautas, de control de calidad, para garantizar el diseño desarrollado en este documento.



17. Bibliografía

Bibliografía y documentación consultada:

- [1] CASTILLEJOS, Prontuario de Maquinas (*edición 2.*). Editorial Bilbao: 2001.
- [2] BOSSER, J. *Vademécum de mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas*, Barcelona: ETSEIB - CPDA . 1985.
- [3] METROLOGIA Y VERIFICACIÓN. Primera Parte. Departamento de Ingeniería Mecánica ETSEIB-CPDA. Barcelona Quinta Edición Marcombo, 1974, p. 57-64
- [4] CATALOGO DE HOSTAFORM DE HOECHST
- [5] NORMA UNE 19-708-91 : Especificaciones Generales para Reguladores de chorro
- [6] PLÁSTICOS TÉCNICOS. Calculo, Diseño y Aplicación. Copolímero acetálico. HOECHST
- [7] NORMA UNE-EN 817 Abril de 1998. Grifería sanitaria. Mezcladores sanitarios (PN 10)
- [8] NORMA EN-246. Junio 1991 Especificaciones reguladores de chorro.
- [9] NORMA UNE-EN 200 Junio 1989. Especificaciones generales de grifos simples y mezcladores

