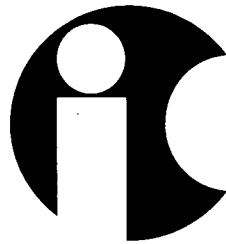


OPS



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Organización y
Digitalización CSA Ltda

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

0172

21. EXPEDIENTE No. 10-1186888

54. TÍTULO _____

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____

DOMICILIO _____

74. APODERADO _____

22. BOGOTÁ, D.C., _____

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-118688- -00000-0000

Fecha: 2010-09-24 16:55:17

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 81

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

2

SOLICITANTE

Nombre: **AS IP HOLDCO, L.L.C.**

Dirección: One Centennial Avenue, Piscataway,
NJ 08854-3921, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de
América.

Lugar de Constitución: Estados Unidos de
América.

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

Dirección: Calle 70ª #4 – 41, Bogotá, Colombia.

Teléfono: 744-2200

Fax: 742-2200

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

80.410.337 TP 57492

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de
Propiedad Industrial, sírvase indicar el numero de radicación (del poder). _____

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: David GROVER.

Dirección: 97 Robin Drive, Hamilton, NJ 08619, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América.

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No.

PCT/US2009/035186

Fecha

25.02.2009

Publicación Internacional No

WO 2009/108727 A1

Fecha

03.09.2009

6 Título (54):

SANITARIO DE ALTO RENDIMIENTO CAPAZ DE OPERACIÓN CON VOLÚMENES
REDUCIDOS DE DESCARGA

7 Clasificación Internacional (51):

8 Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒

NO ☐

US

25.02.2008

61/067,032

9 Comprobante de pago No.

10-69.053; 10-67.728; 10-75.107

Fecha 16-09-2010

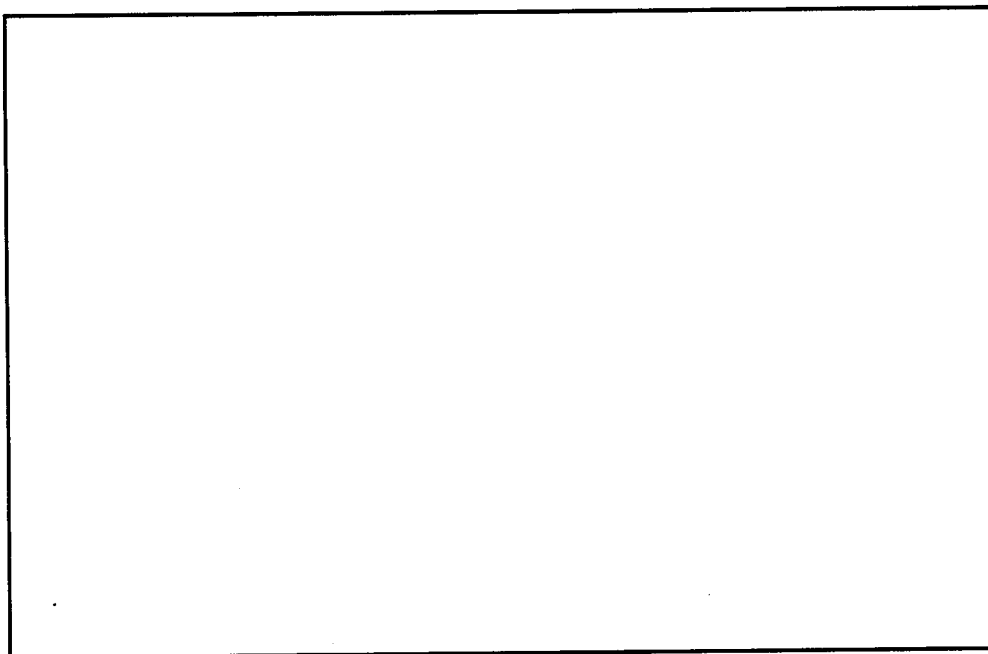
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

ANEXOS

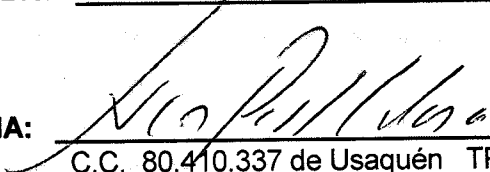
- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$ 554.000
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☐ Poderes, si fuere el caso. **Fotocopia autenticada.**
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante. **Fotocopia autenticada.**
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción de examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: - Comprobante(s) de pago de la tasa por concepto de Reivindicaciones adicionales \$ 312.000 (12 *26.000).

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

FIRMA: 
C.C. 80.410.337 de Usaquén TP 57492 del C.S.J.

114730

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 200176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-118688- -00000-0000

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 69,053

FECHA : AGOSTO 20 DE 2010

Fecha: 2010-09-24 16:55:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 81

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
ERIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	382752204	19/08/2010	44,791,200.00

**** CONCEPTO ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1	TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN
			TOTAL : \$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 67,728

FECHA : AGOSTO 18 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-118688-00000-0000

Fecha: 2010-09-24 16:55:17

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 81

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
FRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325652493	13/08/2010	35,204,600.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO	
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	250,000.00
TOTAL :			\$ 250,000.00	

SON: DOSCIENTOS SESENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

114730

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 75,107
FECHA : SEPTIEMBRE 10 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-118688-00000-0000

Fecha: 2010-09-24 16:55:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 81

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	382752285	08/09/2010	30,363,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 52,000.00

SON: CINCUENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
3 September 2009 (03.09.2009)



(10) International Publication Number
WO 2009/108727 A1

(51) International Patent Classification:
E03D 3/12 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2009/035186

(22) International Filing Date:
25 February 2009 (25.02.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/067,032 25 February 2008 (25.02.2008) US

(71) Applicant (for all designated States except US): AS IP
HOLDCO, L.L.C. [US/US]; One Centennial Avenue,
Piscataway, NJ 08854-3921 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): GROVER, David; 97
Robin Drive, Hamilton, NJ 08619 (US).

(74) Agents: CALDERONE, Lynda, L. et al.; Flaster/Green-
berg, P.C., 8 Penn Center, 1628 John F. Kennedy Boule-
vard, 15th Floor, Philadelphia, PA 19103 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: HIGH PERFORMANCE TOILET CAPABLE OF OPERATION AT REDUCED FLUSH VOLUMES

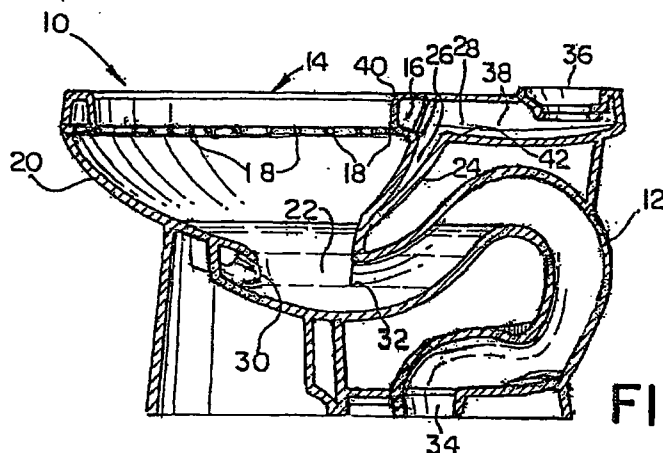


FIG. 1

(57) Abstract: A siphonic, gravity-powered toilet is provided that includes a toilet bowl assembly having a toilet bowl. The toilet bowl has a rim channel provided along an upper periphery thereof and a direct-fed jet channel that allows fluid, such as water, to flow from the inlet of the toilet bowl assembly to the direct-fed jet outlet port into the interior of the toilet bowl, in the sump of the bowl. The rim channel includes at least one rim channel outlet port. In this toilet, the cross-sectional areas of the toilet bowl assembly inlet, the inlet port to the rim channel, and the outlet port to the direct-fed jet channel are configured so as to be optimized to provide greatly improved hydraulic function at low flush volumes (no greater than about 6.0 liters per flush). The hydraulic function is improved in terms of bulk removal of waste and cleansing of the bowl.

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA SEGÚN EL TRATADO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional



(43) Fecha de Publicación Internacional
3 de Septiembre de 2009 (03.09.2009)

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2009/108727 A1

PCT

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
E03D 3/12 (2006.01)

(21) No. Solicitud Internacional: PCT/US2009/035186

(22) Fecha de Presentación Internacional:
25 de febrero de 2009 (25.02.2009)

(25) Idioma de Presentación: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Datos relativos a la Prioridad:
61/067,032 25 de febrero de 2008 (25.02.2008) US

(71) Solicitante (para todos los países destinatarios con excepción de US): **AS IP HOLDCO, L.L.C.** [US/US];
One Centennial Avenue, Piscataway, NJ 08854-3921 (US).

(72) Inventores, e

(75) Inventores/Solicitantes (para US únicamente):
GROVER, David; 97 Robin Drive, Hamilton, NJ 08619 (US).

(74) Agentes: **CALDERONE, Lynda, L.** et al.;
Flaster/Green-berg, P.C., 8 Penn Center, 1628 John F. Kennedy Boulevard, 15th Floor, Philadelphia, PA 19103 (US).

(81) Países designados (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección disponible):
AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Países designados (a menos que se indique lo contrario para cada clase de protección disponible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

— con informe internacional de búsqueda (Art. 21(3)).

(54) Título: SANITARIO DE ALTO RENDIMIENTO CAPAZ DE OPERACIÓN CON VOLÚMENES REDUCIDOS DE DESCARGA

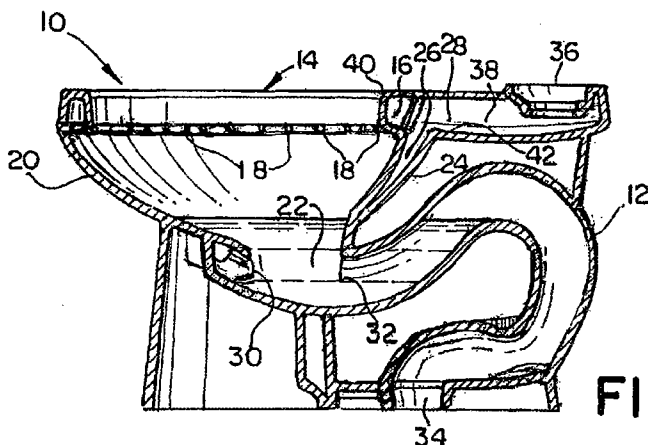


FIG. 1

(57) Extracto: Se provee un sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, que incluye un conjunto de taza de sanitario que cuenta con una taza de sanitario. La taza de sanitario tiene un canal del borde dispuesto a lo largo de su periferia superior y un canal de chorro de alimentación directa que permite que un líquido, tal como agua, fluya desde la entrada del conjunto de taza de sanitario al puerto de salida de la taza del chorro de alimentación directa al interior de la taza del sanitario, en el sumidero de la taza. El canal del borde incluye por lo menos un puerto de salida del canal del borde. En este sanitario, las áreas de sección transversal de la entrada del conjunto de taza de sanitario, el puerto de entrada al canal del borde y el puerto de salida del canal del chorro de alimentación directa se configuran de tal modo que se optimicen para proporcionar una función hidráulica extremadamente mejorada con bajos volúmenes de descarga (no mayores que alrededor de 6.0 litros por descarga). La función hidráulica se mejora en términos de extracción gruesa de desechos y limpieza de la taza.

TÍTULO DE LA INVENCION

[0001] Sanitario de Alto Rendimiento Capaz de Operación con Volúmenes Reducidos de Descarga

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0002] Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad bajo 35 U.S.C. § 119(e) de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 61/067,032 presentada el 25 de febrero de 2008, cuya divulgación se incorpora en esta especificación en su totalidad por referencia.

ARTE PREVIO DE LA INVENCION

CAMPO DE LA INVENCION

[0003] La presente invención se refiere al campo de los sanitarios de descarga por gravedad para la extracción de desechos humanos y demás. La presente invención tiene que ver igualmente con el campo de sanitarios que pueden operarse con volúmenes reducidos de agua.

DESCRIPCION DEL ARTE RELACIONADO

[0004] Los sanitarios para remover productos de desecho, tales como desechos humanos, son bien conocidos. Generalmente los sanitarios de descarga por gravedad tienen dos partes principales: un tanque y una taza. El tanque y la taza pueden ser piezas separadas que se conectan entre sí para formar el sistema de sanitario (designado comúnmente como un sanitario de dos piezas) o pueden combinarse en una unidad integral (típicamente designado como un sanitario de una sola pieza).

[0005] El tanque, el cual se posiciona usualmente sobre la parte

posterior de la taza, contiene agua que se usa para iniciar el vaciado de los desechos de la taza al alcantarillado, así como volver a llenar la taza con agua limpia. Cuando un usuario desea descargar el sanitario, presiona una palanca de descarga en el exterior del tanque, la cual se conecta en el interior del tanque a una cadena o palanca móvil. Cuando se oprime la palanca de descarga, ésta mueve una cadena o palanca en el interior del tanque, la cual actúa para levantar y abrir la válvula de descarga, haciendo que fluya agua del tanque y dentro de la taza, iniciando así la descarga del sanitario.

[0006] Existen tres propósitos generales que tienen que satisfacerse en un ciclo de descarga. El primero es la extracción de desechos sólidos y otros a la línea de drenaje. El segundo es la limpieza de la taza, para eliminar cualquier desecho sólido o líquido que se haya depositado o adherido a las superficies de la taza, y el tercero es cambiar el volumen de agua pre-descarga en la taza, de modo que agua relativamente limpia permanezca en la taza entre los usos. El segundo requisito, la limpieza de la taza, usualmente se logra mediante un borde hueco que se extiende alrededor del perímetro superior de la taza del sanitario. Alguna o la totalidad del agua de lavado se dirige a través de este canal del borde y fluye a través de agujeros posicionados en él para dispersar agua sobre la superficie entera de la taza y realizar la limpieza requerida.

[0007] Los sanitarios de descarga por gravedad pueden clasificarse en dos categorías generales: sin efecto sifón en la trampa ("*wash down*") y con salida tipo sifón ("*siphonic*"). En un sanitario sin efecto sifón en la trampa, el nivel de agua dentro de la taza del sanitario permanece relativamente constante en todo momento. Cuando se inicia un ciclo de descarga, el agua fluye del tanque y se riega dentro de la taza. Esto produce un rápido aumento en el nivel de agua y el exceso de agua se derrama sobre la presa de la trampa, arrastrando con ella los desechos sólidos y líquidos. A la conclusión del ciclo de descarga, el nivel de agua en la taza regresa

naturalmente al nivel de equilibrio determinado por la altura de la presa.

[0008] En un sanitario con salida tipo sifón, la trampa y otros canales hidráulicos se diseñan de tal modo que se inicie un sifón en la trampa luego de la adición de agua a la taza. El tubo del sifón mismo es un tubo en forma de U invertida que extrae agua de la taza del sanitario a la tubería de aguas negras. Cuando se inicia el ciclo de descarga, el agua fluye en la taza y se derrama sobre la presa en la trampa con más rapidez de la que puede abandonar el desagüe a la tubería de alcantarillado. Eventualmente se retira suficiente aire de la pata descendente de la trampa para iniciar un sifón que, a su vez, arrastra el agua restante fuera de la taza. El nivel de agua en la taza, cuando se interrumpe el sifón, está por lo tanto adecuadamente por debajo del nivel de la presa, y necesita proveerse un mecanismo separado para volver a llenar la taza del sanitario al final del ciclo sifónico de descarga para restablecer el nivel de agua original y el "sellamiento" protector contra el reflujo del gas de alcantarilla.

[0009] Los sanitarios con salida tipo sifón y los sanitarios sin efecto sifón en la trampa tienen ventajas y desventajas inherentes. Los sanitarios con salida tipo sifón, debido a la exigencia de que la mayor parte del aire se retire de la pata descendente de la trampa, con el fin de iniciar un sifón, tienden a contar con trampas más pequeñas, lo cual puede tener como resultado una obstrucción. Los sanitarios sin efecto sifón en la trampa pueden funcionar con trampas más grandes pero generalmente requieren una menor cantidad de agua pre-descarga en la taza para lograr el nivel de dilución 100:1 exigido por los códigos de plomería en la mayoría de los países (*es decir*, 99% del volumen de agua pre-descarga en la taza tiene que eliminarse de la taza y reemplazarse con agua limpia durante el ciclo de descarga). Este pequeño volumen pre-descarga se manifiesta él mismo como un pequeño "*spot* de agua". El *spot* de agua, o área superficial del agua pre-descarga en la taza, juega un papel importante en mantener la limpieza de un sanitario. Un gran *spot* de agua aumenta la probabilidad de

que el material de desecho contacte el agua antes de contactar la superficie cerámica del sanitario. Esto reduce la adhesión del material de desecho a la superficie cerámica, haciendo más fácil para el sanitario su auto-limpieza mediante el ciclo de descarga. En consecuencia, los sanitarios sin efecto sifón en la trampa con sus pequeños *spots* de agua requieren frecuentemente una limpieza manual de la taza después del uso.

[0010] Los sanitarios con salida tipo sifón tienen la ventaja de que pueden funcionar con un volumen de agua pre-descarga más grande en la taza y un mayor *spot* de agua. Esto es posible porque la acción de sifón extrae la mayoría del volumen de agua pre-descarga de la taza al final del ciclo de descarga. A medida que el tanque se vuelve a llenar, una porción del agua de recarga se dirige al interior de la taza para restablecer el volumen de agua pre-descarga a su nivel original. De esta manera, se logra el nivel de dilución 100:1 requerido por muchos códigos de plomería aun cuando el volumen inicial de agua en la taza es significativamente más alto en relación con el agua de lavado salida del tanque. En los mercados norteamericanos, los sanitarios con salida tipo sifón han ganado una amplia aceptación y se consideran actualmente la forma aceptada estándar del sanitario. En los mercados europeos, los sanitarios sin efecto sifón en la trampa son aún más aceptados y populares. Mientras que en los mercados asiáticos son comunes las dos versiones.

[0011] Los sanitarios con salida tipo sifón, de descarga por gravedad, pueden clasificarse igualmente en tres categorías generales, dependiendo del diseño de los canales hidráulicos usados para conseguir la acción de vaciado. Estas categorías son: no accionados por chorro ("*non-jetted*"), accionados con chorro en el borde ("*rim jetted*") y con chorro directo ("*direct jetted*").

[0012] En las tazas no accionadas por chorro, la totalidad del agua de lavado sale del tanque a un área de entrada de la taza y fluye a través de un

múltiple principal en el canal del borde. El agua se dispersa alrededor del perímetro de la taza mediante una serie de agujeros ubicados debajo del borde. Algunos de los agujeros se diseñan para ser de tamaño más grande con el fin de permitir un mayor flujo de agua dentro de la taza. Se necesita un caudal relativamente alto para derramar agua sobre la presa de la trampa lo suficientemente rápido para desplazar suficiente aire en la pata descendente e iniciar un sifón. Las tazas no accionadas por chorro tienen normalmente un rendimiento entre adecuado y bueno con respecto a la limpieza de la taza y reposición del agua pre-descarga, pero son relativamente deficientes en rendimiento en términos de extracción gruesa. La alimentación de agua a la trampa es ineficiente y turbulenta, lo cual hace más difícil llenar suficientemente la pata descendente de la trampa e iniciar un fuerte sifón. En consecuencia, la trampa de un sanitario no accionado por chorro es típicamente más pequeña en diámetro y contiene codos y estrechamientos diseñados para impedir el flujo de agua. Sin el tamaño más pequeño, los codos y estrechamientos, no se lograría un fuerte sifón. Desafortunadamente, el tamaño más pequeño, los codos y estrechamientos tienen como resultado un escaso rendimiento en términos de extracción de desechos gruesos y frecuente obstrucción, condiciones que son sumamente decepcionantes para los usuarios finales.

[0013] Los diseñadores e ingenieros de sanitarios han mejorado la extracción de desechos gruesos de sanitarios con salida tipo sifón incorporando "chorros de succión y efecto de arrastre" ("*siphon jets*"). En una taza de sanitario con chorro en el borde, el agua de lavado sale del tanque, fluye a través del área de entrada del múltiple y a través del múltiple principal en el canal del borde. Una porción del agua se dispersa alrededor del perímetro de la taza mediante una serie de agujeros ubicados debajo del borde. La porción restante del agua fluye a través de un canal de chorro situado delante del borde. Este canal de chorro conecta el canal del borde con un orificio de chorro ubicado en el sumidero de la taza. El orificio de chorro se dimensiona y ubica para proyectar una potente corriente de agua

directamente en la abertura de la trampa. Cuando fluye agua a través del orificio de chorro, ésta sirve para llenar la trampa más eficiente y rápidamente de lo que puede lograrse en una taza no accionada por chorro. Este flujo más energético y rápido de agua a la trampa permite diseñar los sanitarios con diámetros de trampa más grandes y menos codos y estrechamientos, lo que, a su vez, mejora el rendimiento en la extracción de desechos gruesos en relación con tazas no accionadas por chorro. Aunque un menor volumen de agua fluye del borde de un sanitario con chorro en el borde, la función de limpieza de la taza es generalmente aceptable, ya que el agua que fluye a través del canal del borde es presurizada. Esto le permite al agua salir por los agujeros del borde con una mayor energía y hacer un trabajo más efectivo de limpiar la taza.

[0014] Aunque las tazas con chorro en el borde son generalmente superiores a las no accionadas por chorro, el largo recorrido que el agua tiene que recorrer a través del borde al orificio de chorro disipa y desperdicia gran parte de la energía disponible. Las tazas con chorro directo mejoran este concepto y pueden proporcionar un rendimiento aún mayor en términos de extracción gruesa de desechos. En una taza con chorro directo, el agua de lavado sale del tanque y fluye a través de la entrada de la taza y a través del múltiple principal. En este punto, el agua se divide en dos porciones: una porción que fluye a través de un puerto de entrada del borde al canal del borde con el propósito primario de lograr la limpieza deseada de la taza, y una porción que fluye a través de un puerto de entrada del chorro a un "canal de chorro directo" que conecta el múltiple principal a un orificio de chorro en el sumidero de la taza del sanitario. El canal de chorro directo puede adoptar diferentes formas, siendo a veces unidireccional alrededor de un lado del sanitario, o siendo de "alimentación dual," en donde canales simétricos recorren hacia abajo ambos lados conectando el múltiple al orificio de chorro. Al igual que con las tazas con chorro en el borde, el orificio de chorro se dimensiona y ubica para proyectar una potente corriente de agua directamente a la abertura de la trampa. Cuando

fluye agua a través del orificio de chorro, ésta sirve para llenar la trampa más eficiente y rápidamente de lo que puede lograrse en una taza con chorro en el borde o no accionada por chorro ("*a non-jetted or rim jetted bowl*"). Este flujo más energético y rápido de agua a la trampa permite diseñar los sanitarios con diámetros de trampa aún más grandes y curvaturas y estrangulamientos mínimos, lo que, a su vez, mejora el rendimiento en la extracción de desechos gruesos en relación con tazas con chorro en el borde y no accionadas por chorro.

[0015] Varias invenciones se han dirigido a mejorar el rendimiento de sanitarios con salida tipo sifón mediante la optimización del concepto de chorro directo. Por ejemplo, en la Patente de los Estados Unidos No. 5,918,325, se mejora el rendimiento de un sanitario con salida tipo sifón, perfeccionando la forma de la trampa. En la Patente de los Estados Unidos No. 6,715,162, se mejora el rendimiento mediante el uso de una válvula de descarga con un radio incorporado en la entrada y un flujo asimétrico del agua dentro de la taza.

[0016] Aunque las tazas de chorro de alimentación directa representan actualmente el estado de la técnica para la extracción de desechos, existen aún necesidades importantes de mejora. Constantemente los organismos gubernamentales han reclamado que los usuarios de aguas municipales reduzcan la cantidad de agua que utilizan. Gran parte del centro de atención en los últimos años se ha enfocado en reducir la demanda de agua requerida por las operaciones de vaciado de sanitarios. Con el fin de ilustrar este punto, la cantidad de agua usada en un sanitario para cada descarga se ha reducido gradualmente por los organismos gubernamentales desde 7 galones/descarga (antes de la década de los años 50), a 5.5 galones/descarga (a finales de la década de los años 60), a 3.5 galones/descarga (en la década de los años 80). La Ley de Política Energética Nacional (*National Energy Policy Act*) de 1995 exige ahora que los sanitarios vendidos en los Estados Unidos puedan utilizar agua en una cantidad de únicamente 1.6

25

galones/descarga (6 litros/descarga). Recientemente se han aprobado regulaciones en el Estado de California que exigen que la utilización de agua se reduzca aún más a 1.28 galones/descarga. Los sanitarios de 1.6 galones/descarga descritos actualmente en la literatura de patentes y disponibles en el comercio pierden la capacidad de succionar y extraer en forma consistente ("*to consistently siphon*") cuando son forzados a estos niveles más bajos de consumo de agua. Por consiguiente, los fabricantes se verán obligados a reducir los diámetros de la trampa y sacrificar rendimiento, a menos que se desarrollen una tecnología y diseños de sanitario mejorados.

[0017] Una segunda área relacionada, que es necesario abordar, es el desarrollo de sanitarios con salida tipo sifón, capaces de operar con ciclos de descarga dual. Los sanitarios de "descarga dual" se diseñan para ahorrar agua mediante la incorporación de mecanismos que permiten elegir diferentes utilidades de agua, dependiendo de los desechos que necesitan extraerse. Por ejemplo, podrían utilizarse 1.6 galones por ciclo de descarga para extraer desechos sólidos y usarse 1.2 galones por ciclo de descarga, o menos, para desechos líquidos. Generalmente, los sanitarios del arte previo tienen problemas en la succión y efecto de arrastre ("*siphoning*") con 1.2 galones o menos. En consecuencia, los diseñadores e ingenieros reducen el tamaño de la trampa para superar este problema, sacrificando el rendimiento con el ciclo de 1.6 galones, necesario para la extracción de desechos sólidos.

[0018] Una tercera área que necesita mejorarse es la capacidad de limpieza de la taza de sanitarios con chorro directo. Debido al diseño hidráulico de las tazas con chorro directo, el agua que entra al canal del borde no es presurizada. En su lugar, se riega dentro del canal del borde sólo después que el canal de chorro se llena y se presuriza. El resultado es que el agua que sale del borde tiene muy baja energía, y la función de limpieza de la taza de sanitarios con chorro directo es generalmente inferior

a sanitarios con chorro en el borde y sin chorro ("*to rim jetted and non-jetted*").

[0019] En consecuencia, en el arte existe una necesidad de un sanitario que supere las deficiencias ya anotadas en los sanitarios del arte previo, el cual no sólo sea resistente a la obstrucción, sino que posibilite una limpieza suficiente durante el vaciado, permitiendo al mismo tiempo el cumplimiento de las normas y directrices gubernamentales de conservación del agua.

BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

[0020] La presente invención se refiere a un sanitario de descarga por gravedad para la extracción de desechos humanos y demás, que puede operarse con volúmenes reducidos de agua sin disminuir su capacidad de extraer desechos y limpiar la taza del sanitario.

[0021] Las ventajas de varias incorporaciones de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, proveer un sanitario que evite las desventajas ya mencionadas del arte previo, sea resistente a la obstrucción, y proporcione un sanitario de chorro de alimentación directa, con un lavado de borde presurizado, más efectivo. Al hacerlo así, incorporaciones de la presente invención pueden facilitar un sanitario con un chorro directo más potente que aproveche al máximo la energía potencial a su disposición. En incorporaciones en esta especificación, el sanitario elimina la necesidad de que el usuario inicie múltiples ciclos de descarga para obtener una taza limpia.

[0022] La presente invención puede proveer un sanitario auto-limpiador, y brindar asimismo la totalidad de las ventajas ya anotadas con usos de agua por debajo de los 1.6 galones por descarga y tan bajos como 0.75 galones por descarga o menores.

17

[0023] Las incorporaciones de la presente invención proveen un sanitario con salida tipo sifón, apropiado para operación en un modo de "descarga dual", sin comprometer en forma significativa el tamaño de la trampa.

[0024] La presente invención puede ofrecer igualmente un sanitario con un trayecto de chorro directo, sincronizado hidráulicamente, para un mayor rendimiento, y/o proporcionar un sanitario que reduce las pérdidas hidráulicas.

[0025] De acuerdo con una incorporación de la presente invención, se provee un sanitario nuevo y mejorado, del tipo de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, el cual incluye un conjunto de taza de sanitario con una taza de sanitario en comunicación fluida ("*in fluid communication*") con un desagüe de alcantarillado, tal como a través de una trampa que se extiende desde un desagüe de sumidero inferior de la taza del sanitario a una tubería de alcantarillado. La taza del sanitario cuenta con un borde a lo largo de su perímetro superior, que aloja un flujo presurizado sostenido de agua de lavado a través de por lo menos un agujero en el borde para limpiar la taza. El flujo entra al canal del borde y un canal(es) de chorro en un chorro de alimentación directa, proporcionando al mismo tiempo un flujo presurizado sostenido fuera del borde. Por lo general, la presión se mantiene simultáneamente en el borde y los canales del chorro manteniendo dentro de ciertos límites definidos las áreas relativas de sección transversal de características específicas del recorrido hidráulico interno. El rendimiento de la extracción de desechos gruesos y la resistencia a la obstrucción se mantienen con menores utilizaciones de agua porque los solicitantes han descubierto que la presurización del borde posibilita un flujo de chorro más fuerte y prolongado, lo cual permite llenar una trampa más grande sin pérdida de la capacidad de succión y efecto de arrastre.

[0026] De acuerdo con lo anterior, en una incorporación, la invención incluye un sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, que cuenta con un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto de taza de sanitario una entrada de conjunto de taza de sanitario en comunicación fluida con una fuente de líquido, una taza de sanitario que tiene un borde alrededor de su perímetro superior y que define un canal del borde, disponiendo el borde de un puerto de entrada y por lo menos un puerto de salida del borde, en donde el puerto de entrada del canal del borde está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario, una salida de la taza en comunicación fluida con un desagüe de alcantarillado, y un chorro de alimentación directa en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario, para recibir líquido de la fuente de líquido, y la salida de la taza para descargar líquido, en donde el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 6.0 litros, y el agua que sale de por lo menos un puerto de salida del borde se presuriza, de modo que una integral de una curva que representa la presión del borde graficada versus el tiempo durante un ciclo de descarga excede 3 in. H₂O•s.

[0027] El por lo menos un puerto de salida del borde se presuriza preferiblemente en una manera sostenida durante un período de tiempo, por ejemplo durante por lo menos 1 segundo. El sanitario es preferiblemente capaz de proporcionar el flujo presurizado sostenido desde el por lo menos un puerto de salida del borde generalmente en forma simultánea con el flujo a través del chorro de alimentación directa. Adicionalmente, se prefiere que una integral de una curva que representa la presión del borde graficada versus el tiempo durante un ciclo de descarga usando una incorporación preferida del sanitario en esta especificación exceda 5 in. H₂O•s. Además, en incorporaciones preferidas, el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 4.8 litros.

[0028] En todavía otra incorporación, el conjunto de taza de sanitario

comprende asimismo un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario capaz de recibir líquido de la entrada del conjunto de taza de sanitario, el múltiple principal también en comunicación fluida con el canal del borde y el chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada del conjunto de taza de sanitario al canal del borde y al chorro de alimentación directa, en donde el múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm}); en donde el chorro de alimentación directa tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{jip}) y un puerto de salida con un área de sección transversal (A_{jop}) y comprende asimismo un canal de chorro que se extiende entre el puerto de entrada del chorro de alimentación directa y el puerto de salida del chorro de alimentación directa; y en donde el canal del borde tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}), en donde:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

[0029] En una incorporación preferida, el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida del chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde y, más preferiblemente, el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

[0030] En otras incorporaciones, el sanitario puede comprender además un mecanismo que posibilite la operación del sanitario usando por lo menos dos diferentes volúmenes de descarga.

[0031] El conjunto de taza de sanitario puede tener un eje longitudinal que se extiende en una dirección transversal a un plano definido por el borde de la taza del sanitario, en donde el múltiple principal se proyecta en una dirección generalmente transversal al eje longitudinal axis de la taza del sanitario.

[0032] La invención incluye además, en otra incorporación, un sanitario activado por gravedad, con salida tipo sifón, que tiene un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto de taza de sanitario una entrada del conjunto de taza de sanitario en comunicación con una fuente de líquido, una taza de sanitario que define un espacio interior en ella para recibir líquido, un borde que se extiende a lo largo de una periferia superior de la taza del sanitario y que define un canal del borde, en donde el borde tiene un puerto de entrada del canal del borde y por lo menos un puerto de salida del canal del borde, en donde el puerto de entrada del canal del borde está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario y el por lo menos un puerto de salida del canal del borde se configura de tal modo que permita que el líquido que fluye a través del canal del borde ingrese al espacio interior de la taza del sanitario, una salida de la taza en comunicación fluida con un desagüe de alcantarillado y un chorro de alimentación directa con un puerto de entrada y un puerto de salida, en donde el puerto de entrada del chorro de alimentación directa está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario para introducir líquido en una porción inferior del interior de la taza, en donde el conjunto de taza de sanitario se configura de tal modo que el canal del borde y el chorro de alimentación directa sean capaces de introducir líquido dentro de la taza en una manera presurizada sostenida.

[0033] En una incorporación preferida, el conjunto de taza de sanitario comprende asimismo un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario capaz de recibir líquido de la entrada del conjunto de taza de sanitario, y el múltiple principal también en comunicación fluida con el puerto de entrada del canal del borde y el puerto de entrada del chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada del conjunto de taza de sanitario al canal del borde y al chorro de alimentación directa, en donde el múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm}); en donde el puerto de entrada del chorro de alimentación directa tiene un área de sección transversal (A_{jip}) y el puerto de salida del chorro de alimentación directa tiene un área de sección transversal (A_{jop}); y en donde el puerto de entrada del canal del borde tiene un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}), en donde:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

[0034] Preferiblemente, el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida del chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde y, más preferiblemente, el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

[0035] El sanitario puede comprender además un mecanismo en ciertas incorporaciones que posibilita la operación del sanitario usando por

22

lo menos dos diferentes volúmenes de descarga.

[0036] Adicionalmente la invención incluye en una incorporación, en un sanitario activado por gravedad, con salida tipo sifón, que tiene un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto una taza de sanitario, un chorro de alimentación directa y un borde que define un canal del borde y que tiene por lo menos un agujero de borde, en donde se introduce líquido en la taza a través del chorro de alimentación directa y a través del por lo menos un agujero de borde, un método para proveer un sanitario capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 6.0 litros, método que comprende introducir líquido de una fuente de líquido a través de la entrada del conjunto de taza de sanitario y en el chorro de alimentación directa y en el canal del borde, de modo que el líquido fluya en un interior de la taza del sanitario desde el chorro de alimentación directa bajo presión y desde el por lo menos un agujero de borde en una forma sostenida presurizada, de manera que una integral de una curva, que representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, exceda 3 in. $H_2O \cdot s$

[0037] En incorporaciones preferidas, la integral de una curva, que representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, excede 5 in. $H_2O \cdot s$. En incorporaciones preferidas, el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 4.8 litros.

[0038] En el método, el conjunto de taza de sanitario puede comprender además un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario, siendo el múltiple principal capaz de recibir líquido desde la entrada del conjunto de taza de sanitario, estando el múltiple principal en comunicación fluida con el canal del borde y el chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada de la taza al canal del borde y el chorro de alimentación directa, en donde el



múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm}); en donde el chorro de alimentación directa tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{jip}) y un puerto de salida con un área de sección transversal (A_{jop}); y en donde el canal del borde tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}), en donde el método comprende igualmente configurar la taza de modo que:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

[0039] En incorporaciones preferidas del método, el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida del chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde y, más preferiblemente, el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

[0040] Varias otras ventajas y características de la presente invención serán fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, y las novedosas características se destacarán particularmente en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE VARIAS VISTAS DEL (DE LOS) DIBUJO(S)

[0041] El sumario anterior, así como la siguiente descripción detallada de incorporaciones preferidas de la invención, se entenderá mejor

cuando se lea en conjunción con los dibujos adjuntos. Con el propósito de ilustrar la invención, se muestran en los dibujos incorporaciones que son actualmente preferidas. Debe entenderse, no obstante, que la invención no se limita a los arreglos y medios exactos ilustrados. En los dibujos:

[0042] Fig. 1 es una vista longitudinal en corte transversal, de un conjunto de taza de sanitario para un sanitario de acuerdo con una incorporación de la invención;

[0043] Fig. 2 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de líquido a través de varios aspectos de un conjunto de taza de sanitario para un sanitario de acuerdo con una incorporación de la invención;

[0044] Fig. 3 es una vista en perspectiva de las cámaras internas de agua del conjunto de taza de sanitario de Fig. 1;

[0045] Fig. 4 es una vista adicional en perspectiva, explotada, de las cámaras internas de agua del conjunto de taza de sanitario de Figs. 1 y 3;

[0046] Fig. 5 es una representación gráfica de la relación de presión (medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para datos de los Ejemplos 8-12;

[0047] Fig. 6 es una vista lateral de una simulación CFD en el punto central de los experimentos en Ejemplos 8-12, es decir, Ejemplo 12, a 1.2 segundos en el ciclo de descarga;

[0048] Fig. 7 es una representación gráfica de la relación del área total de los puertos de salida (medida en in²) versus área de sección transversal del múltiple principal (medida en in²) para Ejemplos 8-12;

[0049] Fig. 8 es una representación gráfica de la relación de presión

(medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para datos de Ejemplos 13-17;

[0050] Fig. 9 es una vista lateral de una simulación CFD para el punto central de los experimentos en Ejemplos 13-17, Ejemplo 17, a 1.08 segundos en el ciclo de descarga;

[0051] Fig. 10 es una representación gráfica de la relación del área total de los puertos de salida (medida en in²) versus el área de sección transversal del múltiple principal (medida en in²) para los Ejemplos 13-17;

[0052] Fig. 11 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 1;

[0053] Fig. 12 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 2;

[0054] Fig. 13 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 3;

[0055] Fig. 14 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 4;

[0056] Fig. 15 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 5;

[0057] Fig. 16 es una representación gráfica de la relación de presión

((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el Ejemplo Comparativo 6;

[0058] Fig. 17 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para Ejemplo 7;

[0059] Fig. 18 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el sanitario del arte previo referenciado en Ejemplo 18, ambos con 1.28 galones/descarga; y

[0060] Fig. 19 es una representación gráfica de la relación de presión ((medida en pulgadas de agua (in. H₂O)) versus tiempo (medido en segundos) para el sanitario según la invención de Ejemplo 18.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0061] El sistema de sanitario descrito en esta especificación ofrece las características ventajosas de un sistema con chorro en el borde, así como las de un sistema con chorro directo. Los canales internos de agua del sistema de sanitario se diseñan de tal modo que el agua que sale del borde del sistema con chorro directo es presurizada. El sanitario es capaz de mantener resistencia a la obstrucción, consistente con los sanitarios actuales de 1.6 galones/descarga, facilitando al mismo tiempo una limpieza superior de la taza con usos reducidos de agua.

[0062] Con referencia ahora a Fig. 1, se muestra una incorporación de un conjunto de taza de sanitario para un sanitario activado por gravedad, con salida tipo sifón. El conjunto de taza de sanitario, designado generalmente en ella como **10**, se muestra sin un tanque. Debe entenderse sin embargo, que cualquier sanitario que tenga un conjunto de taza de

sanitario **10**, como se muestra y describe en esta especificación, estaría dentro del ámbito de la invención, y que el conjunto de taza de sanitario **10** puede conectarse a un tanque de sanitario (no mostrado), o a un sistema de descarga montado en la pared acoplado con un sistema de plomería (no mostrado) para formar un sanitario de acuerdo con la invención. Por consiguiente, cualquier sanitario que tenga el conjunto de taza de sanitario en esta especificación está dentro del ámbito de la invención, y la naturaleza y mecanismos para introducir líquido en la entrada del conjunto de taza de sanitario para vaciar el sanitario, ya sea un tanque u otra fuente, no es importante, ya que cualquier tanque o fuente de agua puede usarse con el conjunto de taza de sanitario en el sanitario de la presente invención. Como se explicará con mayor detalle a continuación, incorporaciones preferidas de sanitarios que cuentan con un conjunto de taza de sanitario de acuerdo con la invención son capaces de proporcionar una extracción excepcional de desechos gruesos y limpieza de la taza con volúmenes de agua de lavado no mayores que alrededor de 6.0 litros (1.6 galones) por descarga y, más preferiblemente 4.8 litros por descarga (1.3 galones) y, más preferiblemente, 3.8 litros (1.0 galones) por descarga. Debe entenderse por los expertos en el arte, basándose en esta divulgación, que ser capaz de lograr estos criterios con volúmenes de descarga de alrededor de 6.0 litros o menos no significa que el sanitario no funcionaría bien con mayores volúmenes de descarga y, generalmente, alcanzaría por supuesto excelentes capacidades de vaciado con mayores volúmenes de descarga; no obstante, tal capacidad significa que el sanitario que puede operar en una amplia gama de volúmenes de descarga puede todavía lograr una extracción ventajosa de desechos y limpieza de la taza incluso con menores volúmenes de descarga de 6.0 litros, o menores, para satisfacer requisitos estrictos de conservación de agua.

[0063] Como se muestra en Fig. 1, el conjunto de taza de sanitario **10** incluye una trampa **12**, un borde **14** configurado de modo que defina en él un canal del borde **16**. El canal del borde tiene en él por lo menos un puerto

de salida **18** para introducir líquido, tal como agua de lavado, en una taza **20** desde dentro del canal del borde **16**. El conjunto incluye una porción de sumidero inferior **22**. Un chorro de alimentación directa **24** (como mejor se muestra en Figs. 3 y 4) incluye un canal de chorro o pasaje **26** que se extiende entre un puerto de entrada del chorro de alimentación directa **28** a un puerto de salida del chorro de alimentación directa **30**. Tal como se muestra, existen dos de tales canales **26** que corren de tal modo que se curven hacia afuera alrededor de la taza **20** dentro de la estructura general. Los canales desembocan en un puerto de salida única de chorro de alimentación directa **30**; no obstante, debe entenderse, basándose en esta divulgación, que pueden proveerse más de una de tales salidas de chorro de alimentación directa, cada una al final de un canal **26**, o al final de múltiples canales similares. Sin embargo, se prefiere concentrar el flujo del chorro desde los canales duales, como se muestra, en una salida única de chorro de alimentación directa **30**. El conjunto de sanitario tiene una salida **32**, la cual constituye asimismo la entrada general a la trampa **12**. La trampa **12** es curvada, como se muestra, para proporcionar un sifón al momento de vaciar y desemboca en un desagüe de alcantarillado **34**.

[0064] El conjunto de taza de sanitario **10** tiene además una entrada del conjunto de taza de sanitario **36**, que se encuentra en comunicación con una fuente de líquido (no mostrada), tal como agua de lavado proveniente de un tanque (no mostrado), un descargador montado en la pared ("*wall-mounted flusher*"), etc., cada uno suministrando líquido, tal como agua, de una fuente urbana u otra fuente de abastecimiento de líquido. Si estuviera presente un tanque, éste se acoplaría encima de la porción posterior del conjunto de taza de sanitario sobre la entrada del conjunto de taza de sanitario **36**. Alternativamente, un tanque podría ser integral con el cuerpo del conjunto de taza de sanitario **10**, a condición de que se localizara encima de la entrada del conjunto de taza de sanitario **36**. Tal tanque contendría agua utilizada para iniciar la succión y el efecto de arrastre desde la taza a la tubería de alcantarillado, así como un mecanismo de válvula

para volver a llenar la taza con agua limpia, luego del ciclo de descarga. Cualquiera de tal válvula o mecanismo de descarga es apropiado para uso con la presente invención. De igual modo, la invención es susceptible de usarse con varios mecanismos de descarga dual o multi-descarga. Debe entenderse por consiguiente por un experto en el arte, basándose en esta divulgación, que cualquier tanque, mecanismo de descarga, etc., en comunicación con una fuente de agua capaz de accionar un sifón de vaciado e introducir agua en entrada **36**, incluyendo aquellos mecanismos que facilitan una descarga dual y multi-descarga, los cuales son conocidos en el arte o a desarrollarse en una fecha futura, pueden usarse con el conjunto de taza de sanitario en esta especificación, a condición de que tal(es) mecanismo(s) pueda(n) abastecer líquido al conjunto de la taza y esté(n) en comunicación fluida con el puerto de entrada del canal del borde y el puerto de entrada del chorro de alimentación directa.

[0065] La entrada **36** permite la comunicación fluida desde la entrada de líquido al chorro de alimentación directa **24** y al canal del borde **16**. Preferiblemente, desde la entrada **36** fluye primero líquido a través de un múltiple principal **38** desde el cual el flujo se separa en un primer flujo, que ingresa al puerto de entrada del chorro de alimentación directa **28**, y un segundo flujo que ingresa a un puerto de entrada **40** en el canal del borde **16**. Desde el puerto de entrada del chorro de alimentación directa **28** fluye líquido en el canal del chorro **26** y, finalmente, a través del puerto de salida del chorro de alimentación directa **30**. Desde el puerto de entrada **40** del canal del borde fluye líquido a través del canal del borde, preferiblemente, en ambas direcciones (o el conjunto de taza de sanitario podría formarse igualmente de modo que fluyera en tan sólo una dirección) y sale a través de por lo menos uno y, preferiblemente, una pluralidad de puertos de salida de borde **18**. Aunque los puertos de salida de borde pueden configurarse en varias formas de sección transversal (redonda, cuadrada, elíptica, triangular, ranurada, etc.), se prefiere por conveniencia de fabricación que tales puertos sean generalmente redondos y, más preferiblemente, generalmente

circulares en configuración de sección transversal.

[0066] En un sanitario de acuerdo con la invención, que incluye un conjunto de taza de sanitario **10** como se describe en esta especificación, agua de lavado, por ejemplo, pasa desde un tanque de agua (no mostrado) a la taza del sanitario **20** a través de la entrada del conjunto de taza de sanitario **36** y, preferiblemente, dentro de un múltiple principal **38**. Al final **42** del múltiple principal lo más lejos de la entrada **36**, el agua se divide. Un primer flujo del agua, como ya se anotó, fluye a través del puerto de entrada **28** del chorro de alimentación directa **24** y dentro del canal de chorro **26**. El segundo flujo o flujo restante, como ya se anotó, fluye a través del puerto de entrada del borde **40** dentro del canal del borde **16**. El agua en el canal del chorro de alimentación directa **26** fluye al puerto de salida de chorro **30** en el sumidero **22** y dirige una fuerte corriente presurizada de agua en el desagüe de la taza, el cual es asimismo la abertura de la trampa **32**. Esta fuerte corriente presurizada de agua es capaz de iniciar rápidamente un sifón en la trampa **12** para vaciar la taza y su contenido a la tubería de alcantarillado en comunicación con el desagüe de alcantarillado **34**. El agua que fluye a través del canal del borde **16** hace que una fuerte corriente presurizada de agua salga por los varios puertos de salida de borde **18**, la cual sirve para limpiar la taza durante el ciclo de descarga.

[0067] En Fig. 2, se explican en un diagrama de flujo las principales características preferidas del recorrido hidráulico de un sanitario de chorro de alimentación directa en esta especificación. El agua fluye desde un tanque **44** a través de una salida de la válvula de descarga **46** y la entrada de la taza **36** y dentro del múltiple principal **38** del conjunto de taza de sanitario **10**. El múltiple principal **38** separa entonces el agua en dos o más corrientes: una pasa a través del puerto de entrada del chorro de alimentación directa **28** dentro del canal de chorro **24**, y la otra pasa a través del puerto de entrada del borde **40** dentro del canal del borde **16**. El agua proveniente del canal del borde pasa a través de los puertos de salida de

borde **18** y entra a la taza **20** del sanitario. El agua proveniente del canal de chorro **26** pasa a través del (de los) puerto(s) de salida del chorro de alimentación directa **30** y converge nuevamente con el agua proveniente del canal del borde **16** en la taza **20** del sanitario. La corriente reunificada sale la taza a través de la trampa **12** en su recorrido al desagüe de alcantarillado **34** y tubería de drenaje.

[0068] Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de los canales internos de agua de un sanitario de chorro de alimentación directa de acuerdo con la presente invención. El múltiple principal **38**, el canal de chorro **24** y el borde **14**, que define el canal, se muestran como un solo diseño con la trampa **12**, en donde las partes se muestran en una vista parcialmente desconectada en la que las partes aparecen desacopladas en una distancia que sería la longitud del sumidero **22**. En Fig. 4, el múltiple principal **38**, el canal de chorro **24** y el borde **14** se separan y muestran en una vista en perspectiva explotada para ilustrar mejor el puerto de entrada del borde **40** y el puerto de entrada del chorro de alimentación directa **28**. En la incorporación de la invención, como se muestra en Figs. 1, 3 y 4, el múltiple principal, el canal de chorro y el canal del borde se forman como una cámara continua. En otras incorporaciones, pueden formarse como cámaras separadas, y durante el proceso de fabricación se abren agujeros para crear el puerto de entrada del borde y el puerto de entrada del chorro.

[0069] Debe entenderse igualmente que es posible variar la geometría real usada en el conjunto de taza de sanitario de la presente invención, pero que puede mantener todavía la ruta básica de flujo ilustrada en Fig. 2. Por ejemplo, el puerto de entrada de chorro directo puede conducir a un único canal de chorro que corra asimétricamente alrededor de un lado de la taza. O podría conducir a dos canales del chorro dual, los cuales corran simétrica o asimétricamente alrededor de ambos lados de la taza. El trayecto efectivo que recorre el canal de chorro, el canal del borde, el múltiple principal, etc., puede variar en tres dimensiones. Todos los posibles reacomodos de varios

32

sanitarios de chorro de alimentación directa pueden usarse dentro del ámbito de esta invención.

[0070] No obstante, los inventores han descubierto que controlando las áreas de sección transversal y/o los volúmenes de las cámaras y pasajes especificados, puede proveerse un sanitario con un conjunto de taza de sanitario de acuerdo con la invención que posea un rendimiento hidráulico excepcional, con bajos volúmenes de descarga, que incorpore la capacidad limpiadora de la taza de varios diseños de chorro de alimentación de borde del arte previo, ofreciendo al mismo tiempo la capacidad de extracción gruesa de varios diseños de chorro de alimentación directa.

[0071] La presurización del borde en un sanitario con chorro directo brinda las ventajas ya mencionadas para limpieza de la taza, pero los inventores han descubierto que también permite ampliar un alto rendimiento a volúmenes de descarga extremadamente bajos, sin requerir un sacrificio mayor en el área de sección transversal de la trampa. Los inventores han descubierto que la presurización del borde tiene un impacto dual sobre el rendimiento hidráulico. En primer lugar, el agua presurizada que sale de los agujeros del borde tiene una mayor velocidad la cual, a su vez, imparte mayores fuerzas de corte al material de desecho adherido a la taza del sanitario. Por consiguiente, puede distribuirse menos agua al borde y puede más al chorro. En segundo, cuando se presuriza el borde, éste ejerce una mayor contrapresión sobre el puerto de entrada del borde lo que, a su vez, aumenta la potencia y duración del chorro de agua. Estos dos factores en combinación posibilitan un flujo del chorro más fuerte y prolongado, permitiéndole al diseñador del sanitario la opción de usar una trampa con un mayor volumen sin pérdida de la capacidad de succión y efecto de arrastre. Por consiguiente, la presurización del borde no sólo facilita un lavado más potente del borde, sino que posibilita asimismo un chorro más potente, permite un menor consumo de agua, reduciendo el agua requerida para lavar el borde, y hace posible usar una trampa más grande

con bajos volúmenes de descarga, sin pérdida de la succión y arrastre ("*loss of siphon*").

[0072] La posibilidad de lograr las ventajas ya mencionadas y ofrecer un rendimiento excepcional del sanitario con volúmenes de descarga no mayores que alrededor de 6.0 litros por descarga (1.6 galones por descarga) se basa generalmente en presurizar simultáneamente el canal del borde **16** y el canal de chorro directo **24**, de modo que potentes corrientes de agua presurizada fluyan generalmente simultáneos del puerto de salida de chorro **30** y los puertos de salida del borde **18**. Tal como se emplea en esta especificación, un flujo y presurización "generalmente simultáneos" significa que el flujo presurizado a través del borde y el flujo del canal de chorro directo tengan lugar al mismo tiempo, durante por lo menos una porción del tiempo en que ocurren; no obstante, el tiempo específico de iniciación y terminación para el flujo hacia el borde y al canal del chorro pueden variar en cierta forma. Es decir, el flujo a través del chorro puede transcurrir directamente abajo del canal del chorro y salir del puerto de salida del chorro e ingresar al área del sumidero en un tiempo diferente de la entrada de agua que pasa a través de las salidas de canal del borde en flujo presurizado, y uno de estos flujos puede detenerse antes que el otro, pero a través de por lo menos una porción del ciclo de descarga, los flujos ocurren simultáneamente.

[0073] La presurización del canal del borde **16** y el canal de chorro directo **24** se logra preferiblemente manteniendo las áreas relativas de sección transversal como en las relaciones (I)-(IV):

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

en donde A_{pm} es el área de sección transversal del múltiple principal, tal como el múltiple principal 38; A_{jip} es el área de sección transversal del puerto de entrada del chorro tal como un puerto de entrada de chorro de alimentación directa 28; A_{rip} es el área de sección transversal del puerto de entrada del borde tal como un puerto de entrada del borde 40; A_{jop} es el área de sección transversal del puerto de salida de chorro tal como el puerto de salida de chorro de alimentación directa 30, y A_{rop} es el área total de sección transversal de los puertos de salida del borde tal como los puertos de salida del borde 18. Mantener la geometría de los canales de agua dentro de estos parámetros permite un sanitario que maximiza la energía potencial disponible a través de la altura dinámica por gravedad del agua en el tanque, la cual se vuelve crítica cuando se emplean volúmenes de agua reducidos para el ciclo de descarga. Adicionalmente, mantener la geometría de los canales de agua dentro de estos parámetros permite la presurización del borde y los canales del chorro generalmente de manera simultánea en un sanitario de chorro de alimentación directa, maximizando el rendimiento tanto en la extracción gruesa como en la limpieza de la taza. Tal como se mide en esta especificación con el propósito de evaluar estas relaciones, todos los parámetros de área tienen como fin significar la sumatoria de las áreas de entrada/salida. Por ejemplo, puesto que existe preferiblemente una pluralidad de puertos de salida del borde, el área de los puertos de salida del borde es la sumatoria de todas las áreas individuales de cada puerto de salida. Análogamente, si se emplean muchos canales de flujo de chorro o puertos de entrada/salida, entonces el área de entrada del chorro o el área de salida del chorro sería la sumatoria de las áreas de todos los puertos de entrada del chorro y de todos los puertos de salida del chorro respectivamente.

[0074] En lo que respecta a las relaciones (III) y (IV), aunque tales relaciones ofrecen valores mínimos generales con respecto a las proporciones del área del múltiple principal a la sumatoria de las áreas del

35

(de los) puerto(s) de salida del borde y del(de los) puerto(s) de salida del chorro de alimentación directa y la proporción del área del puerto de entrada del borde al puerto de salida del borde, debe entenderse que tales proporciones pueden alcanzar un máximo en donde los beneficios tales como los descritos en esta especificación pueden no ser fácilmente alcanzables. Asimismo existen valores para tales proporciones donde el rendimiento tiene la máxima probabilidad de ser muy benéfico. Como resultado, se prefiere que con respecto a la relación (III), la proporción del área del múltiple principal a la sumatoria de las áreas del (de los) puerto(s) salida del borde y del (de los) puerto(s) de salida del chorro de alimentación directa sea desde alrededor de 150% a alrededor de 2.300% y, más preferiblemente, desde alrededor de 150% a alrededor de 1.200%. Se prefiere asimismo que, con respecto a la relación (IV), la proporción del área del puerto de entrada del borde al puerto de salida del borde sea de alrededor de 250% a alrededor de 5.000% y, más preferiblemente, desde alrededor de 250% a alrededor de 3.000%.

[0075] Ejemplos representativos de áreas que pueden satisfacer tales parámetros se muestran a continuación en la Tabla 1.

TABLA 1

Parámetro	Área Mín. (sq. in.)	Área Máx. (sq. in.)	Área Mín. Preferida (sq. in.)	Área Máx. Preferida (sq. in.)
A_{pm}	3	20	3,5	15
A_{jip}	2.5	15	4	12
A_{jop}	0.6	5	0,85	3.5
A_{rip}	1.5	15	2	12
A_{rop}	0.3	5	0,4	4
$A_{pm}/(A_{rop} + A_{jop})$	150%	2.300%	150%	1.200%
A_{rip}/A_{rop}	250%	5.000%	250%	3.000%

[0076] El área de sección transversal del (de los) canal(es) del chorro, A_{jc} y el área de sección transversal del (de los) canal(es) del borde, A_{rc} , es también de importancia, pero no son tan importantes como los factores anotados en las relaciones (I)-(IV) más arriba. En general, los canales del chorro deben dimensionarse de tal modo que el intervalo de áreas de sección transversal esté entre A_{jip} y A_{jop} . Sin embargo, en la práctica, los canales del chorro están siempre por lo menos parcialmente llenos de agua, lo cual hace en cierta forma menos crítica la frontera superior en el área de sección transversal del canal de chorro. No obstante, existe claramente un punto donde el canal de chorro se hace demasiado constrictivo o demasiado expansivo. El área de sección transversal del canal del borde es igualmente menos importante, porque el borde no tiene como finalidad llenarse completamente durante el ciclo de descarga. Simulaciones de Dinámica Computacional de Fluidos (CFD - *Computational Fluid Dynamics*) muestran claramente que el agua se desplaza a lo largo de la pared inferior del canal del borde, y cuando todos los puertos de salida del borde se llenan, comienza a formarse presión en el aire encima de la capa de agua. Aumentar el tamaño del borde reduciría por consiguiente la presión del borde de manera proporcional. Pero, probablemente, el efecto sería menor dentro del intervalo esperado de bordes de sanitario estéticamente aceptables. Por supuesto, existe también un límite inferior en donde el área de sección transversal del borde se hace demasiado constrictiva. Como mínimo, el área de sección transversal del canal del borde debe exceder el área total de los puertos de salida del borde.

[0077] Aparte de las cuatro relaciones anteriores, algunos otros detalles geométricos son relevantes para obtener las funciones preferidas de la invención. En general, todos los canales y puertos de agua deben diseñarse preferiblemente para evitar un estrangulamiento innecesario en el flujo. El estrangulamiento puede estar presente como resultado de un estrechamiento excesivo de un conducto o puerto, o por codos, ángulos, u

otros cambios excesivos en la dirección de la ruta de flujo. Por ejemplo, una canal del chorro podría tener un área de sección transversal dentro del intervalo deseado, pero si éste cambia en forma abrupta, se perderá energía debido a la turbulencia generada por los cambios de dirección. O, el área media de sección transversal del chorro podría estar dentro del intervalo deseado, pero si éste varía en área de sección transversal de tal modo que se presenten estrangulamientos o agujeros grandes, desmejorará el rendimiento. Adicionalmente, deben diseñarse canales para minimizar el volumen requerido para llenarlos sin estrangular excesivamente el flujo de agua. Más aún, los ángulos en los cuales los puertos encuentran el agua corriente pueden tener un impacto sobre su área efectiva de sección transversal. Por ejemplo, si el puerto de entrada del borde se sitúa en una posición paralela a la ruta de flujo del agua, entrará menos agua al puerto que si un puerto de igual área de sección transversal se pone perpendicular a la dirección de flujo. Análogamente, el flujo predominante de agua a través de los canales hidráulicos del sanitario es descendente. Los puertos que se ubican en una dirección descendente al agua corriente tendrán un área efectiva más grande que los que se sitúan en una dirección ascendente.

[0078] En la práctica, sanitarios de alto rendimiento, con baja utilización de agua, de acuerdo con la presente invención, pueden producirse fácilmente por técnicas de fabricación estándar bien conocidas por los expertos en el arte. La geometría y las áreas de sección transversal del múltiple principal, el puerto de entrada del chorro, el puerto de entrada del borde, los canales del borde, los canales del chorro, los puertos de salida del chorro y los puertos de salida del borde pueden controlarse por la geometría de los moldes utilizados para el moldeo con arcilla líquida ("*slip casting*") o cortarse manualmente en forma precisa empleando un calibre o plantilla.

[0079] La invención se explicará ahora mediante los siguientes ejemplos no limitantes y ejemplos comparativos.

EJEMPLOS

[0080] Los ejemplos se proveen en esta especificación para demostrar la utilidad de la invención, pero no tienen como finalidad limitar el ámbito de la invención. Los datos de los ejemplos se resumen en Tabla 2. En todos los ejemplos que siguen, se presentarán y discutirán varios aspectos geométricos de sanitarios comparativos y según la invención. Los factores geométricos se definen y miden en la siguiente forma:

[0081] "Área de salida de la válvula de descarga": Ésta se calcula midiendo el diámetro interno de la porción más baja de la válvula de descarga a través de la cual sale el agua y entra al múltiple principal.

[0082] "Área de sección transversal del múltiple principal": Ésta se mide como el área de sección transversal del múltiple principal del sanitario a una distancia de 2 pulgadas (5.08 cm) corriente abajo del borde de la entrada de la taza. Los sanitarios se cortaron en esa área y se midió la geometría de la sección transversal por comparación con una rejilla con cuadrados de 0.10 pulgadas (0.254 cm).

[0083] "Área del puerto de entrada del chorro": Ésta se define como el área de sección transversal del canal inmediatamente antes de que el agua entre en el(los) canal(es). En algunos diseños de sanitario, este puerto está adecuadamente definido como un agujero cortado manualmente o troquelado entre la ruta del chorro y la ruta del borde. En otros diseños, tales como los mostrados en Figs. 1 y 3, la ruta es más fluida y la transición desde el múltiple principal al canal del chorro es menos abrupta. En este caso, se considera que el puerto de entrada del chorro es el punto de transición lógica entre el múltiple principal y los canales del chorro, como se ilustra en Fig. 4.

[0084] "Área del puerto de entrada del borde": Ésta se define como el área de sección transversal de la ruta de flujo en el punto de transición entre el múltiple principal y el(los) canal(es) del borde. En algunos diseños de sanitario, este puerto está adecuadamente definido como un agujero cortado manualmente o troquelado entre la ruta del chorro y la ruta del borde. En otros diseños, tales como el ilustrado en Figs. 1 y 3, la ruta es más fluida y la transición desde el múltiple principal al canal del borde es menos abrupta. En este caso, se considera que el puerto de entrada del borde es el punto de transición lógica entre el múltiple principal y los canales del borde, como se ilustra en Fig. 4.

[0085] "Área del puerto de salida del chorro": Ésta se mide haciendo una impresión en arcilla del orificio de chorro y comparándola con una rejilla con secciones de 0.10 pulgada (0.254 cm).

[0086] "Área del puerto de salida del borde": Ésta se calcula midiendo el diámetro de los huecos del borde y multiplicando por el número de huecos para cada diámetro dado.

[0087] "Volumen del sumidero": Éste es la cantidad máxima de agua que puede verterse en la taza del sanitario antes de regarse sobre la presa. Éste incluye el volumen en la taza misma, así como el volumen de los canales del chorro y la trampa por debajo del nivel de equilibrio del agua determinado por la presa.

[0088] "Diámetro de la trampa": Éste se mide pasando esferas con incrementos de diámetro de 1/16 de pulgada a través de la trampa. La bola más grande que pase por toda la longitud de la trampa define el diámetro de la trampa.

[0089] "Volumen de la trampa": Éste es el volumen de la longitud total de la trampa desde la entrada en el sumidero al desagüe en el drenaje

del alcantarillado. El volumen mide taponando el desagüe de la trampa y llenando toda la longitud de la trampa con agua hasta que se devuelva a la entrada de la trampa. Es necesario cambiar la posición de la taza durante el llenado para garantizar que pase agua a través de toda la cámara y la llene.

[0090] "Caudal pico": Éste se mide iniciando un ciclo de descarga de todo el sistema del sanitario y recogiendo el agua descargada de la salida del sanitario directamente en un recipiente colocado sobre una balanza digital. La balanza se conecta a un computador con un sistema de recolección de datos, y se registra la masa en el recipiente cada 0.05 segundos. El caudal pico se determina como el máximo de la derivada de la masa con respecto al tiempo (dm/dt).

[0091] "Tiempo de caudal pico": Éste se calcula junto con la medida del caudal pico como el tiempo entre la iniciación del ciclo de descarga y la ocurrencia del caudal pico.

[0092] "Presión del borde": Ésta se mide taladrando un agujero en la parte superior del borde del sanitario en la posición de las 9:00 en un reloj, considerando la localización del puerto de entrada del borde como las 12:00. Se estableció una conexión hermética entre este agujero y un transductor de presión Pace Scientific® P300-10"D. El transductor se conectó a un sistema de recolección de datos y se registraron lecturas de presión en intervalos de 0.005 segundos durante el ciclo de descarga. Estos datos alisaron entonces promediando ocho lecturas 8 consecutivas, resultantes en intervalos de 0.040 segundos. Se utilizaron igualmente simulaciones CFD para calcular la presión del borde de principio a fin del ciclo de descarga para varias geometrías experimentales de sanitario. El tiempo de intervalo de los cálculos de presión para las simulaciones CFD fue también de 0.040 segundos.

[0093] "Arrastre de la taza" ("*Bowl Scour*"): Éste se mide aplicando

al interior de la taza un recubrimiento uniforme de una pasta elaborada con 2 partes de pasta Miso, mezclada con una parte de agua. Se deja secar el material durante un período de tres minutos antes de vaciar el sanitario para evaluar su capacidad de limpieza. Se asigna un "Puntaje de Arrastre de la Taza" usando la siguiente escala:

5 – Se arrastra completamente todo el medio de prueba de la superficie de la taza en una sola descarga.

4 – Se deja sin arrastrar sobre la superficie de la taza menos de 1 pulgada² del área total después de una descarga y se extrae totalmente con una segunda descarga.

3 – Se deja sin arrastrar sobre la superficie de la taza más de 1 pulgada² del área total después de una descarga y se retira totalmente con una segunda descarga.

2 – Se deja sin arrastrar sobre la superficie de la taza menos de ½ pulgada² del área total después de dos descargas.

1 – Se deja sin arrastrar sobre la superficie de la taza más de ½ pulgada² del área después de dos descargas.

0 – Se deja sin arrastrar sobre la superficie de la taza más de ½ pulgada² del área después de tres descargas.

EJEMPLO 1 (Comparativo)

[0094] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con chorros duales, simétricos, de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy buena, superando 1.000g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no es presurizada. Fig. 11 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. No se observó presión sostenida,

únicamente pequeños picos debido a fluctuaciones dinámicas. La integral de la curva presión-tiempo fue 0.19 in H₂O•s, indicando una falta casi completa de presurización.

[0095] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El sanitario no cumple los criterios especificados en esta invención, muy notablemente porque el área del puerto de salida del borde es efectivamente mayor que el área del puerto de entrada del borde, en lugar de ser dos veces tan grande o mayor que lo enseñado en esta especificación. El área de sección transversal del múltiple principal es también demasiado pequeña para el tamaño combinado del área del puerto de salida del borde y el área del puerto de salida del chorro.

[0096] El sanitario marcó un 4 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.17 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.17 galones se redujo a 3.

EJEMPLO 2 (Comparativo)

[0097] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con un solo chorro de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy bueno, superando 1.000g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no es presurizada. Fig. 12 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. No se observó presión sostenida, únicamente una señal muy débil por encima de

los valores de referencia debido a fluctuaciones dinámicas. La integral de la curva presión-tiempo fue 0.13 in. H₂O•s, indicando una falta casi completa de presurización.

[0098] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El sanitario no cumple los criterios especificados en esta invención. El área del puerto de entrada del borde es menos de 2 veces el área del puerto de salida del borde, y el área de sección transversal del múltiple principal es demasiado pequeña para el tamaño combinado del área del puerto de salida del borde y el área del puerto de salida del chorro.

[0099] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.33 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.33 galones se redujo a 1.

EJEMPLO 3 (Comparativo)

[0100] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con chorros duales, simétricos, de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy bueno, superando 1.000g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no está adecuadamente presurizada. Fig. 13 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. Se detectó una débil señal errática, pero la presión máxima sostenida durante por lo menos un segundo fue únicamente 0.2 pulgadas de H₂O. La integral de la curva

presión-tiempo fue 1.58 in. H₂O•s, indicando una presurización mínima e ineficaz.

[0101] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El área del puerto de entrada del borde es menos de 2 veces el área del puerto de salida del borde.

[0102] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.31 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.31 galones se redujo a 1.

EJEMPLO 4 (Comparativo)

[0103] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con chorros duales, simétricos, de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy bueno, superando 1.000g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no está presurizada. Fig. 14 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. No se observó presión sostenida, únicamente una señal muy débil por encima de los valores de referencia debido a fluctuaciones dinámicas. La integral de la curva presión-tiempo fue 0.15 in. H₂O•s, indicando una falta casi completa de presurización.

[0104] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El área del puerto de entrada del borde es menos de 2 veces el

45

área del puerto de salida del borde. Adicionalmente, el puerto de entrada del borde se posiciona casi paralelo a la dirección de flujo, lo que reduce en gran medida su área efectiva de sección transversal.

[0105] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.31 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.31 galones se redujo a 4.

EJEMPLO 5 (Comparativo)

[0106] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con chorros duales, simétricos, de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy bueno, superando 800g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no está presurizada en forma sostenida. Fig. 15 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. Se detectó una breve señal errática, pero no se sostuvo una presión por encima de los valores de referencia durante por lo menos un segundo. La integral de la curva presión-tiempo fue 1.11 in. H₂O•s, indicando una presurización mínima e ineficaz.

[0107] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El área del puerto de entrada del borde es menos de 2.5 veces el área del puerto de salida del borde, lo cual impide que el sanitario alcance una presión sostenida del borde y el salto resultante en rendimiento, aun

cuando se hayan satisfecho todos los demás parámetros.

[0108] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.39 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.39 galones se redujo a 2.

EJEMPLO 6 (Comparativo)

[0109] Un sanitario disponible en el comercio, de 1.6 galones por descarga, con un chorro único de alimentación directa, se sometió a análisis geométricos y de rendimiento. El sanitario es representativo de muchos sanitarios de chorro de alimentación directa disponibles en el comercio, en que el rendimiento con respecto a la extracción gruesa es muy bueno, superando 700g en la prueba MaP (Veritec® Consulting Inc., MaP 13th Edition Nov '08, Mississauga, ON, Canadá), pero el agua mínima dirigida al borde para limpieza de la taza no está presurizada. Fig. 16 muestra un gráfico de la presión registrada en el borde durante el ciclo de descarga. Se detectó una débil señal, pero la presión máxima sostenida durante por lo menos un segundo fue únicamente 0.5 in. H₂O. La integral de la curva presión-tiempo fue 2.13 in. H₂O•s, indicando una presurización mínima e ineficaz.

[0110] En Tabla 2, la razón de la falta de presurización del borde es evidente. El área del puerto de entrada del borde es menos de 2.5 veces el área del puerto de salida del borde, lo cual impide que el sanitario alcance una presión sostenida del borde y el salto resultante en rendimiento, aun cuando se hayan satisfecho todos los demás parámetros. Es instructivo observar que los tamaños de puerto del sanitario de Ejemplo 6 son bastante similares a los del sanitario de Ejemplo 4, sin embargo el primero tiene una

integral del tiempo de presión que es casi 15 veces mayor que el último. La razón de esto es la orientación de los puertos como se discute anteriormente. El múltiple principal en el sanitario de Ejemplo 4 se inclina descendiendo hacia el puerto de entrada del chorro, que dirige el flujo de agua lejos del puerto de entrada del borde, disminuyendo su área efectiva de sección transversal. El sanitario de Ejemplo 6 dispone de un múltiple principal horizontal, similar al mostrado en Fig. 1.

[0111] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 1.28 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 1.28 galones se redujo a 3.

EJEMPLO 7 (de acuerdo con la invención)

[0112] Se fabricó un sanitario de 1.6 galones por descarga, con chorros duales de alimentación directa, de acuerdo con una incorporación preferida de la invención. La geometría y diseño del sanitario fueron idénticos a los representados Figs. 1 y 3. El rendimiento del sanitario en extracción gruesa es similar a los ejemplos ya mencionados, obtenibles en el comercio, capaces de calificar con 1.000g en la prueba MaP. Como se aprecia en Tabla 2, la geometría interna de todos los puertos y canales en la ruta hidráulica se encuentran dentro de los límites especificados por esta invención. El área de sección transversal del múltiple principal era 6.33 in^2 , el área del puerto de entrada del chorro era 4.91 in^2 , el área del puerto de entrada del borde era 2.96 in^2 , el área del puerto de salida del chorro era 1.24 in^2 y el área del puerto de salida del borde era 0.49 in^2 . Igualmente se mantuvieron las proporciones críticas entre los tamaños de puerto: la proporción del área de sección transversal del múltiple principal a la sumatoria de los puertos de salida del chorro y el borde era 3.66. Y la

proporción del área del puerto de entrada del borde al área del puerto de salida del borde era 6.04, adecuadamente por encima de los Ejemplos Comparativos. Como se observa en Fig. 17, se midió una fuerte presión sostenida en el borde durante el ciclo de descarga. Se mantuvo una presión de 5 in. H₂O durante por lo menos un segundo y la integral de la curva de presión-tiempo fue 15.3, excediendo adecuadamente los valores observados en el arte previo.

[0113] El sanitario marcó un 5 en la Prueba de Arrastre de la Taza con 1.6 galones por descarga. Para evaluar la capacidad de vaciar con volúmenes menores de agua, se bajó gradualmente el nivel de agua en el tanque hasta que el sanitario dejó de succionar y arrastrar consistentemente con 0.81 galones. El puntaje de Arrastre de la Taza con 0.81 galones se redujo a 4. No obstante, cuando el volumen de descarga se aumentó a 1.17 galones, el volumen de descarga mínimo obtenido en Ejemplos 1-6, el Puntaje de Arrastre de la Taza se mantuvo en el valor máximo de 5. Debe anotarse igualmente que en aplicaciones de descarga dual, la capacidad de limpieza de la taza es menos crítica, puesto que se asume que el ciclo de volumen bajo se usará para desecho líquido únicamente. Una succión y efecto de arrastre consistente, logrados con un volumen tan bajo como 0.81 galones hace a este sanitario el más adecuado para aplicaciones de descarga dual.

EJEMPLOS 8-12 (según la invención)

[0114] Se llevaron a cabo simulaciones CFD para demostrar aún más el ámbito y la utilidad de la invención. El diseño general de los sanitarios estudiados en la CFD es el ilustrado en Figs. 1 y 3. No obstante, se variaron las dimensiones específicas para mostrar el impacto resultante sobre el rendimiento de vaciado y la presión generada y mantenida en el borde del sanitario. El primer conjunto de simulaciones usaron una válvula de descarga con una salida de 2 pulgadas de diámetro, correspondiente a un

área de salida de la válvula de descarga de 3.14 in². Mientras se mantenía constante el área de la salida de la válvula de descarga, se varió el área de sección transversal de toda la ruta hidráulica (es decir, el área de sección transversal del múltiple principal, el puerto de entrada del borde, el puerto de entrada del chorro, el canal del borde y el canal del chorro) entre un marco de trabajo alto y bajo ("*a high and low setting*"). De igual modo, las áreas del puerto del chorro y el puerto del borde se variaron entre marcos de trabajo altos y bajos para crear un experimento designado 22. Agregar un punto cercano al centro del espacio resultó en las cinco simulaciones CFD mostradas como Ejemplos 8 - 12 en Tabla 2 y en Fig. 5.

[0115] Como puede apreciarse en Tabla 2 y Fig. 5, la presurización del borde por encima de 1 pulgada de agua se sostuvo durante casi 2 segundos en todos los casos. Las tendencias observadas son más instructivas y respaldan las aseveraciones de esta invención. La presión del borde aumenta a medida que disminuyen el área del puerto de salida del chorro y el área del puerto de salida del borde. Fig. 7 muestra un gráfico de curvas de nivel ("*a contour plot*") de la presión pico del borde como una función del área total del puerto de salida del chorro y el borde y la sección transversal total de la ruta hidráulica. Reducir el área del puerto de salida del chorro y las áreas de los puertos de salida del borde tiene un marcado efecto positivo sobre la presión máxima del borde. Del mismo modo, reducir el área de sección transversal de toda la ruta hidráulica tiene un efecto positivo. Esto se debe a que una ruta hidráulica más grande requiere más agua para llenarla, y esta agua utilizada para llenar la cámara constituye uso ineficiente de la energía disponible. La ruta hidráulica necesita dimensionarse en forma óptima para manejar la cantidad producida de flujo de la válvula de descarga. Seguir las directrices esbozadas en esta invención permite obtener este óptimo.

[0116] Fig. 6 muestra una vista lateral de la simulación de Dinámica Computacional de Fluidos para el punto central de los experimentos,

Ejemplo 12, a 1.2 segundos en el ciclo de descarga. Puede observarse que la sección inferior del borde está cubierta por agua. El flujo se restringe por el tamaño de los puertos de salida del borde, y se acumula presión en el aire encima del agua en el borde. El resultado es un potente lavado uniforme del borde, el cual puede verse en la porción de la taza de la simulación.

[0117] Debe anotarse que el sanitario descrito en Ejemplo 7 cae dentro del espacio de este experimento de Dinámica Computacional de Fluidos. Basado en el gráfico de curvas de nivel derivado de la CFD en Fig. 7, el sanitario de Ejemplo 7 debe tener una presión pico del borde de 6-7 pulgadas de agua, la cual es en cierta forma menor que el valor medido experimentalmente de alrededor de 9 pulgadas de agua. No obstante, la coincidencia en la forma general de las curvas de presión-tiempo es extraordinaria, y respalda contundentemente las directrices de la invención para un diseño superior del sanitario.

EJEMPLOS 13-17 (Según la Invención)

[0118] Se realizaron simulaciones CFD adicionales para demostrar aún más el ámbito y la utilidad de la invención. El diseño general de los sanitarios estudiados en la CFD es el ilustrado en Figs. 1 y 3. No obstante, se variaron las dimensiones específicas para mostrar el impacto resultante sobre el rendimiento de descarga y la presión generada y mantenida en el borde del sanitario. Este segundo conjunto de simulaciones utilizó una válvula de descarga con una salida de 3 pulgadas de diámetro, correspondiente a un área de salida de la válvula de descarga de 7.06 in^2 . Igualmente se aumentó el tamaño de la trampa para sacar partido del mayor flujo obtenible con una válvula de 3 pulgadas. Mientras se mantenía constante el área de la salida de la válvula de descarga, se varió el área de sección transversal de toda la ruta hidráulica (es decir, el área de sección transversal del múltiple principal, el puerto de entrada del borde, el puerto de entrada del chorro, el canal del borde y el canal del chorro) se varió entre

51

un marco de trabajo alto y bajo. De igual modo, las áreas del puerto del chorro y el puerto del borde se variaron entre marcos de trabajo altos y bajos para crear un experimento designado 22. Agregar un punto cercano al centro del espacio resultó en las cinco simulaciones CFD mostradas como Ejemplos 13 - 17 en Tabla 2 y en Fig. 8.

[0119] Para reducir el tiempo de computación, las simulaciones no se ejecutaron hasta la conclusión. Pero como puede apreciarse en Tabla 2 y Figura 8, se logró una presurización sostenida del borde en todos los casos. Las tendencias observadas son más instructivas y respaldan las aseveraciones de esta invención. La presión del borde aumenta a medida que disminuyen el área del puerto de salida de chorro y las áreas de los puertos de salida del borde. Fig. 10 muestra un gráfico de curvas de nivel de la presión pico del borde como una función del área total del puerto de salida del chorro y el borde y la sección transversal total de la ruta hidráulica. Reducir el área del puerto de salida del chorro y las áreas de los puertos de salida del borde tiene un marcado efecto positivo sobre la presión máxima del borde. Sin embargo, a diferencia de las simulaciones para la válvula de 2 pulgadas, reducir el área de sección transversal de toda la ruta hidráulica tiene un efecto negativo sobre la presión del borde. Esto se debe a que se requiere una ruta hidráulica más grande para manejar de manera óptima la cantidad producida de flujo mayor de una válvula de descarga de 3 pulgadas. Los marcos de trabajo elegidos para alto y bajo en las simulaciones con válvula de descarga de 3 pulgadas estuvieron por debajo del valor teórico óptimo para el área de sección transversal de toda la ruta hidráulica, mientras que los marcos de trabajo elegidos para la simulaciones de 2 pulgadas se situaron ligeramente por encima de este óptimo. No obstante, de principio a fin del intervalo, el rendimiento de los diseños de sanitario resultantes aventajaría a los actualmente disponibles en términos de extracción gruesa y limpieza, con volúmenes reducidos de descarga.

[0120] Fig. 9 muestra una vista lateral de la simulación de Dinámica Computacional de Fluidos para el punto central de los experimentos, Ejemplo 17, a 1.08 segundos en el ciclo de descarga. Puede observarse que la sección inferior del borde está cubierta por agua. El flujo se restringe por el tamaño de los puertos de salida del borde, y se acumula presión en el aire encima del agua en el borde. El resultado es un potente lavado uniforme del borde, el cual puede verse en la porción de la taza de la simulación. Tomados como un todo, los datos de los Ejemplos 13-17 muestran que la invención es ampliable en todas las geometrías potenciales para sanitarios de chorro directo que operan con 1.6 galones por descarga o menos.

EJEMPLO 18 (según la invención)

[0121] Para demostrar la efectividad de la invención, se midió con un volumen reducido de descarga de 1.28 galones la presión en el borde para un sanitario fabricado de acuerdo con la presente invención (Ejemplo 7) y un sanitario del arte previo (Ejemplo 6). El sanitario del arte previo, que se presurizó a 2.13 in. H₂O•s con 1.6 galones, perdió prácticamente toda su capacidad de presurizar con el volumen reducido, decayendo a 0.28 in. H₂O•s (véase Fig. 18). En contraste, el sanitario de acuerdo con la presente invención perdió menos del 20% de su presurización, manteniendo 12.64 in. H₂O•s con 1.28 galones por descarga (véase Fig. 19).

53

TABLA 2

		Área de salida de válvula de descarga (in ²)	Área de sección transversal del múltiple principal (in ²)	Área del puerto de entrada del chorro (in ²)	Área del puerto de entrada del borde (in ²)	Área del puerto de salida del chorro (in ²)	Área del puerto de salida del borde (in ²)	$A_{pm}/(A_{iop}+A_{rop})$	A_{rip}/A_{rop}	Volumen del sumidero (mL)
Ejemplo 1	Arte Previo	7.08	4.26	4.53	1.59	1.59	3.31	0.87	0.48	2700
Ejemplo 2	Arte Previo	7.08	8.75	5.80	6.91	3.02	4.57	1.15	1.51	3000
Ejemplo 3	Arte Previo	7.08	10.01	3.67	1.40	1.68	1.06	3.65	1.32	3000
Ejemplo 4	Arte Previo	8.30	8.80	6.98	1.93	1.45	2.06	2.51	0.94	2900
Ejemplo 5	Arte Previo	7.08	7.58	2.78	1.53	1.24	0.77	3.77	1.99	2750
Ejemplo 6	Arte Previo	7.08	8.27	4.30	3.55	1.84	1.99	2.16	1.78	2800
Ejemplo 7	Presente Invención	3.15	6.33	4.91	2.96	1.24	0.49	3.66	6.04	2400
Ejemplo 8	Presente Invención	3.15	5.93	5.05	5.81	1.1	0.56	3.57	10.38	2115
Ejemplo 9	Presente Invención	3.15	5.93	5.05	5.81	1.85	1.05	2.04	5.53	2115
Ejemplo 10	Presente Invención	3.15	7.28	6.41	6.39	1.1	0.56	4.39	11.41	2115
Ejemplo 11	Presente Invención	3.15	7.28	6.41	6.39	1.85	1.05	2.51	6.09	2115
Ejemplo 12	Presente Invención	3.15	6.61	5.72	6.29	1.47	0.81	2.90	7.77	2115
Ejemplo 13	Presente Invención	7.08	7.31	6.64	6.53	1.38	0.56	3.77	11.66	2115
Ejemplo 14	Presente Invención	7.08	7.31	6.64	6.53	2.83	1.05	1.88	6.22	2115
Ejemplo 15	Presente Invención	7.08	12.73	10.85	11.83	1.38	0.56	6.56	21.13	2115
Ejemplo 16	Presente Invención	7.08	12.73	10.85	11.83	2.83	1.05	3.28	11.27	2115
Ejemplo 17	Presente Invención	7.08	9.99	8.18	8.37	2.1	0.81	3.43	10.33	2115

54

TABLA 2 (continuación)

	Diámetro de la trampa (in)	Volumen de la trampa (mL)	Presión máxima en el borde durante el ciclo de descarga (pulgadas de H ₂ O)	Presión máxima del borde sostenida durante >1 s (pulgadas de agua)	Integral de la presión vs. gráfico de tiempo (pulgadas de H ₂ O*s)	Tasa de descarga pico de lavado (mL/s)	Tiempo a descarga pico de lavado (s)
Ejemplo 1	2.06	2100	0.1	0.0	0.19	3248	1.10
Ejemplo 2	2.25	2850	0.0	0.0	0.13	3984	0.80
Ejemplo 3	1.94	1550	0.8	0.2	1.58	3416	0.80
Ejemplo 4	2.00	2200	0.1	0.0	0.15	3710	1.37
Ejemplo 5	2.06	2000	2.1	0.0	1.11	3660	1.30
Ejemplo 6	2.00	1950	0.1	0.5	2.13	3664	1.35
Ejemplo 7	1.94	1700	5.0	5.0	15.30	3120	1.40
Ejemplo 8	2.00	1664	6.49	3.7	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 9	2.00	1664	4.02	2.2	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 10	2.00	1664	5.89	3.3	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 11	2.00	1664	3.03	1.6	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 12	2.00	1664	5.12	2.8	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 13	2.25	1960	6.48	3.0	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 14	2.25	1960	3.30	N/A	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 15	2.25	1960	6.61	3.0	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 16	2.25	1960	4.54	N/A	N/A	N/A	N/A
Ejemplo 17	2.25	1960	5.78	N/A	N/A	N/A	N/A

SS

[0122] Se observará por los expertos en el arte que podrían introducirse cambios a las incorporaciones descritas más arriba sin apartarse del amplio concepto, según la invención, de las mismas. Se entiende, en consecuencia, que esta invención no se limita a las incorporaciones particulares divulgadas, sino que ésta pretende cubrir modificaciones dentro del espíritu y el ámbito de la presente invención, como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, que cuenta con un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto de taza de sanitario

una entrada de conjunto de taza de sanitario en comunicación fluida con una fuente de líquido,

una taza de sanitario que tiene un borde alrededor de un perímetro superior de la misma y que define un canal del borde, teniendo el borde un puerto de entrada y por lo menos un puerto de salida del borde, en donde el puerto de entrada del canal del borde está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario,

una salida de la taza en comunicación fluida con un desagüe de alcantarillado, y

un chorro de alimentación directa en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario para recibir líquido de la fuente de líquido y la salida de la taza para descargar líquido, en donde el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 6.0 litros, y el agua que sale del por lo menos un puerto de salida del borde se presuriza de tal manera que una integral de una curva, que representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, excede 3 in. H₂O•s.

2. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sanitario es capaz de proveer flujo desde el por lo menos un puerto de salida del borde que se presuriza en una manera sostenida durante un período de tiempo.

3. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el período de tiempo es por lo menos 1 segundo.

4. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el sanitario es capaz de proporcionar el flujo presurizado sostenido desde el por lo menos un puerto de salida del borde generalmente en forma simultánea con el flujo a través del chorro de alimentación directa.

5. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una integral de una curva, que representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, excede 5 in. H₂O•s.

6. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 4.8 litros.

7. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la taza del conjunto de sanitario comprende asimismo

un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario, capaz de recibir líquido de la entrada del conjunto de taza de sanitario, el múltiple principal también en comunicación fluida con el canal del borde y el chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada del conjunto de taza de sanitario al canal del borde y al chorro de alimentación directa, en donde el múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm});

en donde el chorro de alimentación directa tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{jip}) y un puerto de salida con un área de sección transversal (A_{jop}) y comprende asimismo un canal del chorro que se extiende entre el puerto de entrada del chorro de alimentación directa y el puerto de salida del chorro de alimentación directa; y

en donde el canal del borde tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}), en donde:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

8. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida del chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

9. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

10. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sanitario comprende además un mecanismo que posibilita la operación del sanitario usando por lo menos dos diferentes volúmenes de descarga.

11. El sanitario de acuerdo con la reivindicación 1, en donde conjunto de taza de sanitario tiene un eje longitudinal que se extiende en una dirección transversal a un plano definido por el borde de la taza del sanitario, y el múltiple principal se extiende en una dirección generalmente

transversal al eje longitudinal de la taza del sanitario.

12. Un sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, que tiene un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto de taza de sanitario

una entrada del conjunto de taza de sanitario en comunicación con una fuente de líquido,

una taza de sanitario que define un espacio interior en ella para recibir líquido,

un borde que se extiende a lo largo de una periferia superior de la taza del sanitario y que define un canal del borde, en donde el borde tiene un puerto de entrada del canal del borde y por lo menos un puerto de salida del canal del borde, en donde el puerto de entrada del canal del borde está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario y el por lo menos un puerto de salida del canal del borde se configura de tal modo que permita que el líquido que fluye a través del canal del borde penetre al espacio interior de la taza del sanitario,

una salida de la taza en comunicación fluida con un desagüe de alcantarillado y

un chorro de alimentación directa con un puerto de entrada y un puerto de salida, en donde el puerto de entrada del chorro de alimentación directa está en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario para introducir líquido en una porción inferior del interior de la taza,

en donde el conjunto de taza de sanitario se configura de tal modo que el canal del borde y el chorro de alimentación directa son

capaces de introducir líquido dentro de la taza en una manera presurizada sostenida.

13. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la taza del conjunto de sanitario comprende asimismo

un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario capaz de recibir líquido de la entrada del conjunto de taza de sanitario, y el múltiple principal también en comunicación fluida con el puerto de entrada del canal del borde y el puerto de entrada del chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada del conjunto de taza de sanitario al canal del borde y al chorro de alimentación directa, en donde el múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm});

en donde el puerto de entrada del chorro de alimentación directa tiene un área de sección transversal (A_{jip}) y el puerto de salida del chorro de alimentación directa tiene un área de sección transversal (A_{jop}); y

en donde el puerto de entrada del canal del borde tiene un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}),

en donde:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop} \quad (IV)$$

14. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de

acuerdo con la reivindicación 13, en donde el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida del chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

15. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

16. El sanitario de descarga por gravedad, con salida tipo sifón, de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el sanitario comprende además un mecanismo que permite la operación del sanitario usando por lo menos dos diferentes volúmenes de descarga.

17. En un sanitario activado por gravedad, con salida tipo sifón, que tiene un conjunto de taza de sanitario, comprendiendo el conjunto una taza de sanitario, un chorro de alimentación directa y un borde que define un canal del borde y que tiene por lo menos un agujero de borde, en donde líquido se introduce dentro de la taza a través del chorro de alimentación directa y a través del por lo menos un agujero de borde, un método para proveer un sanitario capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 6.0 litros, método que comprende:

introducir líquido de una fuente de líquido a través de una entrada del conjunto de taza de sanitario y dentro del chorro de alimentación directa y dentro del canal del borde de modo que fluya líquido dentro de un interior de la taza del sanitario desde el chorro de alimentación directa bajo presión y desde el por lo menos un agujero de borde en una manera presurizada sostenida, de modo que una integral de una curva, que

representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, exceda 3 in. H₂O•s

18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde la integral de una curva que, representa la presión del borde graficada versus tiempo durante un ciclo de descarga, excede 5 in. H₂O•s.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el sanitario es capaz de operar con un volumen de descarga de no más de alrededor de 4.8 litros.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el conjunto de taza de sanitario comprende además

un múltiple principal en comunicación fluida con la entrada del conjunto de taza de sanitario, siendo capaz el múltiple principal de recibir líquido de la entrada del conjunto de taza de sanitario, estando el múltiple principal en comunicación fluida con el canal del borde y el chorro de alimentación directa para dirigir líquido desde la entrada de la taza al canal del borde y al chorro de alimentación directa, en donde el múltiple principal tiene un área de sección transversal (A_{pm});

en donde el chorro de alimentación directa tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{jip}) y un puerto de salida con un área de sección transversal (A_{jop}); y

en donde el canal del borde tiene un puerto de entrada con un área de sección transversal (A_{rip}) y el por lo menos un puerto de salida tiene un área total de sección transversal (A_{rop}), en donde el método comprende asimismo configurar la taza de modo que:

$$A_{pm} > A_{jip} > A_{jop} \quad (I)$$

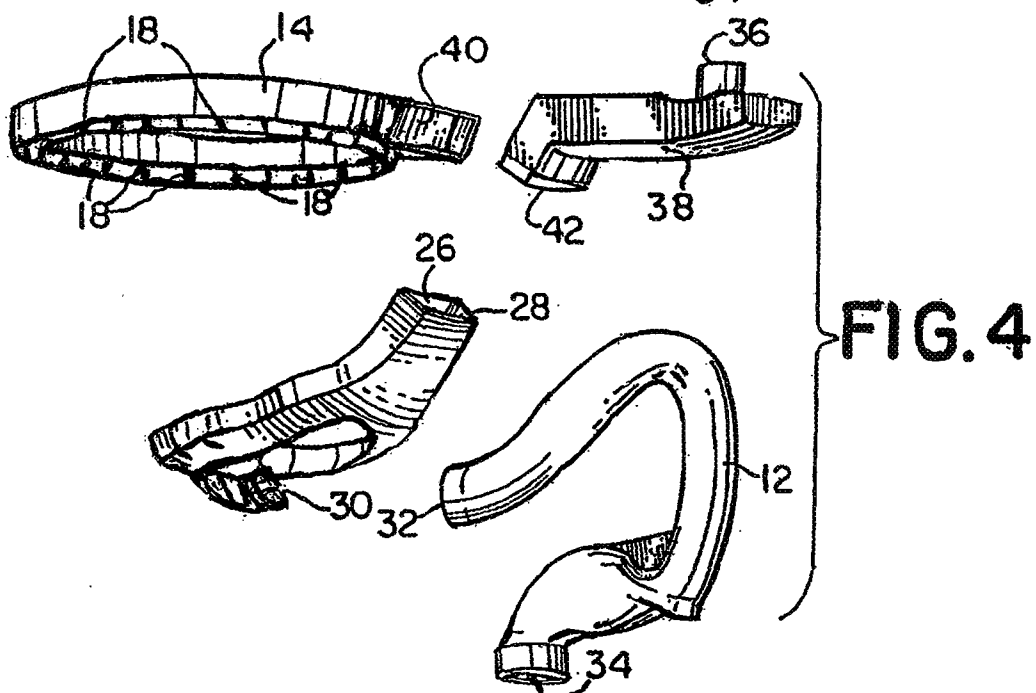
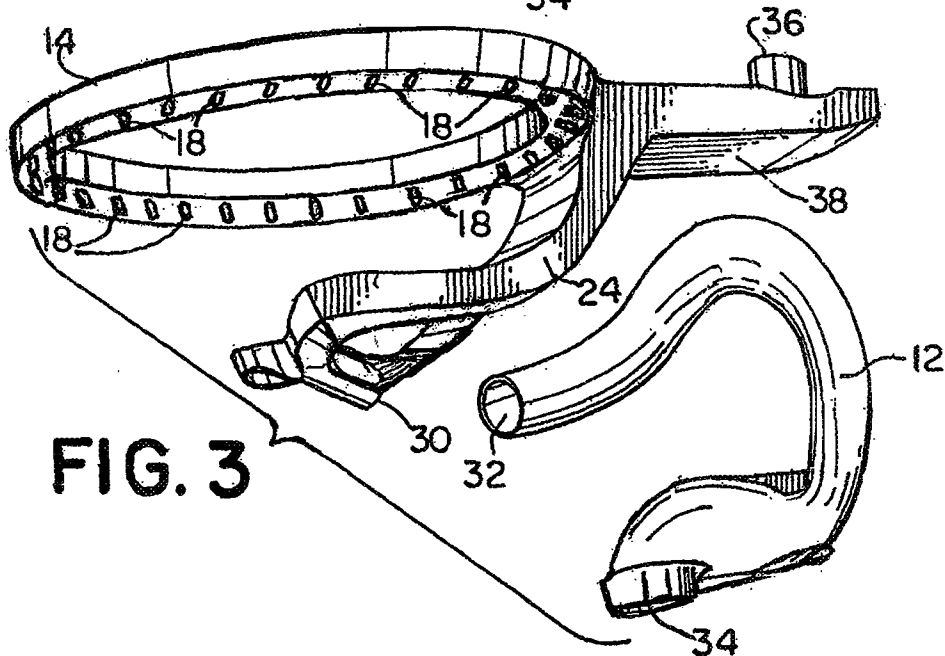
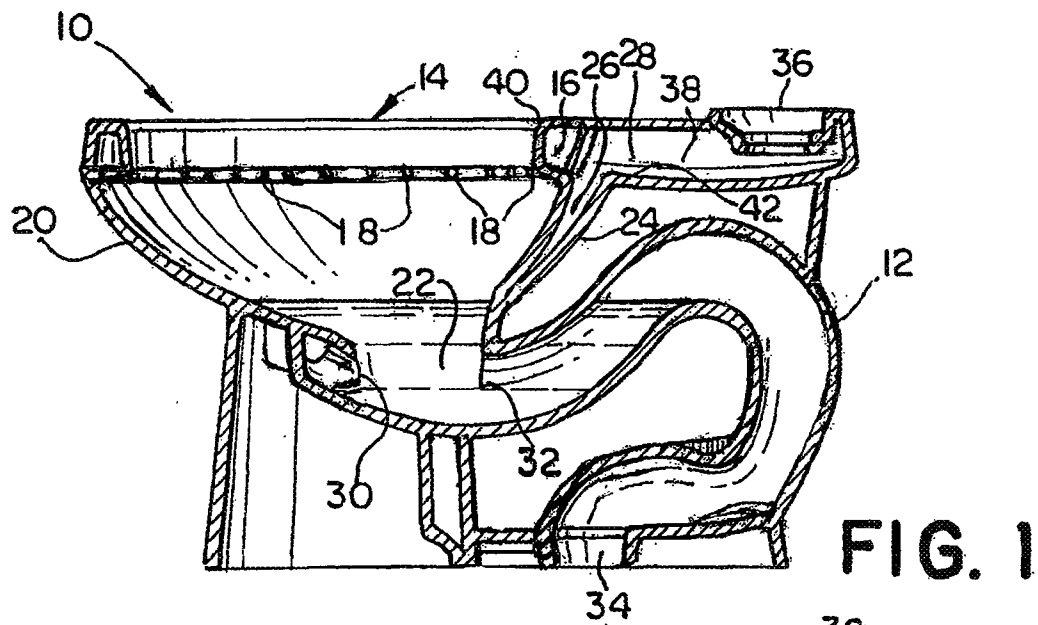
$$A_{pm} > A_{rip} > A_{rop} \quad (II)$$

$$A_{pm} > 1.5 \cdot (A_{jop} + A_{rop}) \quad (III)$$

$$A_{rip} > 2.5 \cdot A_{rop}. \quad (IV)$$

21. El método de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el área de sección transversal del múltiple principal es mayor que o igual a alrededor de 150% de la sumatoria del área de sección transversal del puerto de salida de chorro de alimentación directa y el área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.

22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el área de sección transversal del puerto de entrada del borde es mayor que o igual a alrededor de 250% del área total de sección transversal del por lo menos un puerto de salida del borde.



65

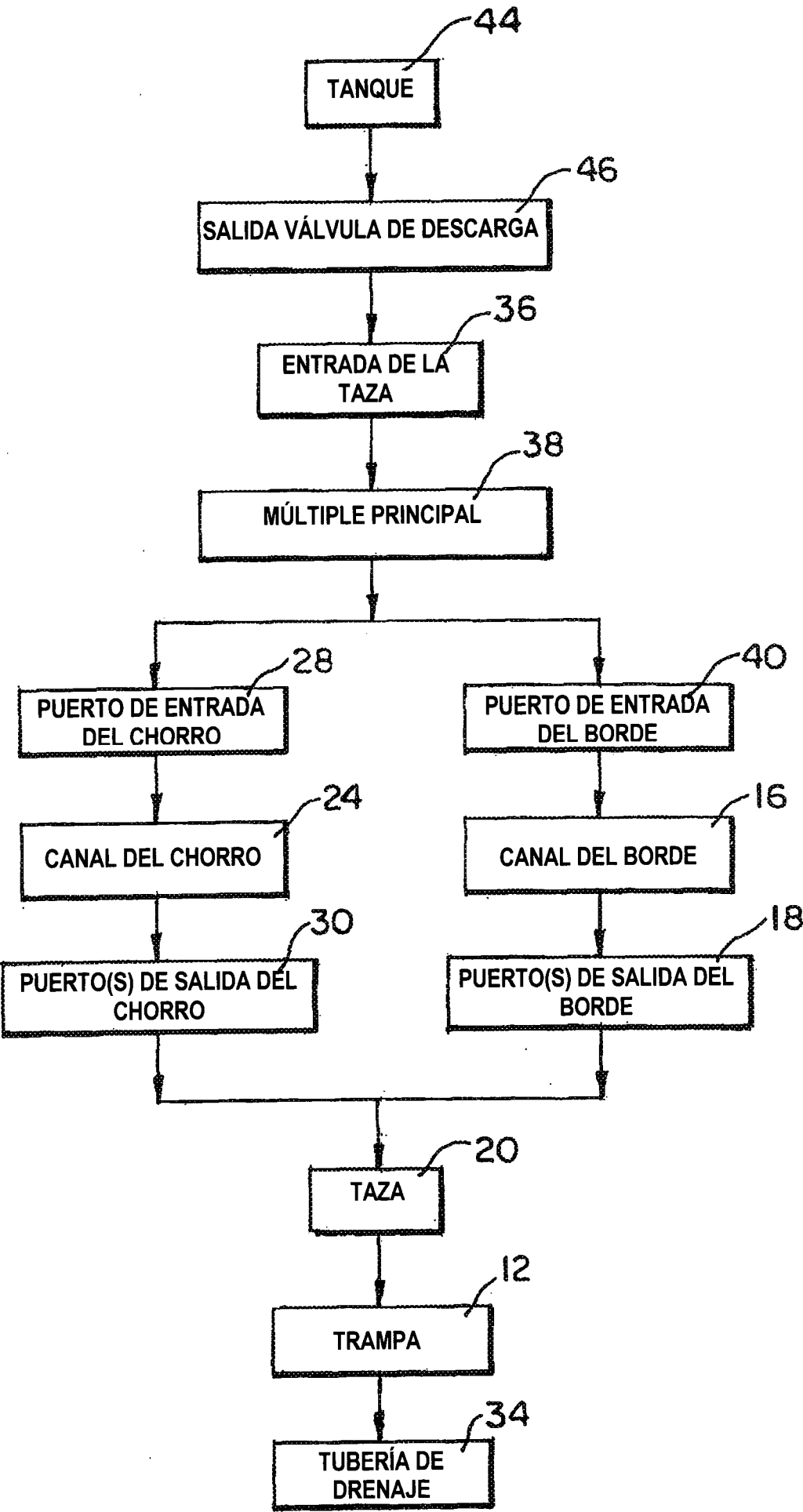


FIG. 2

66

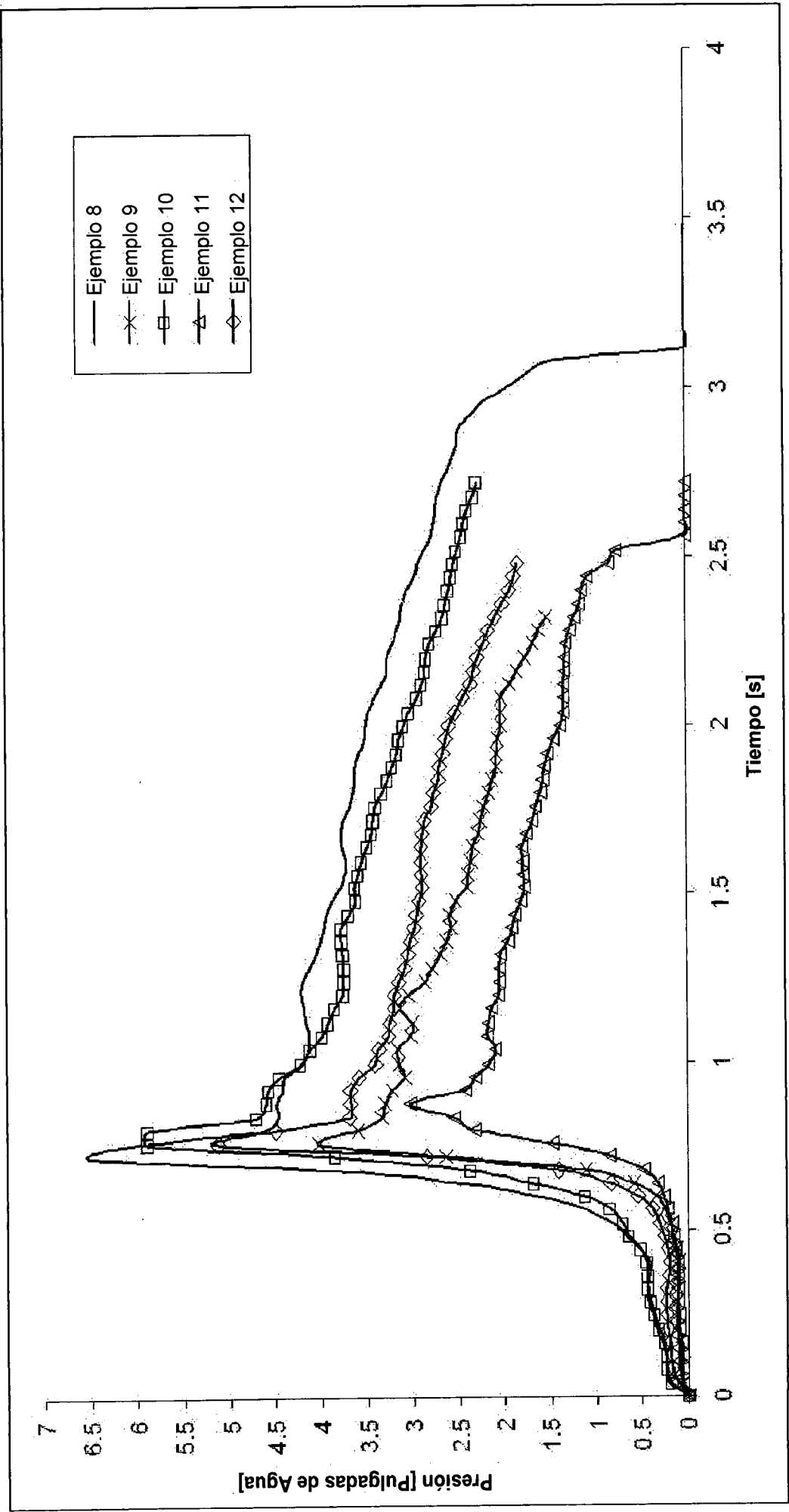


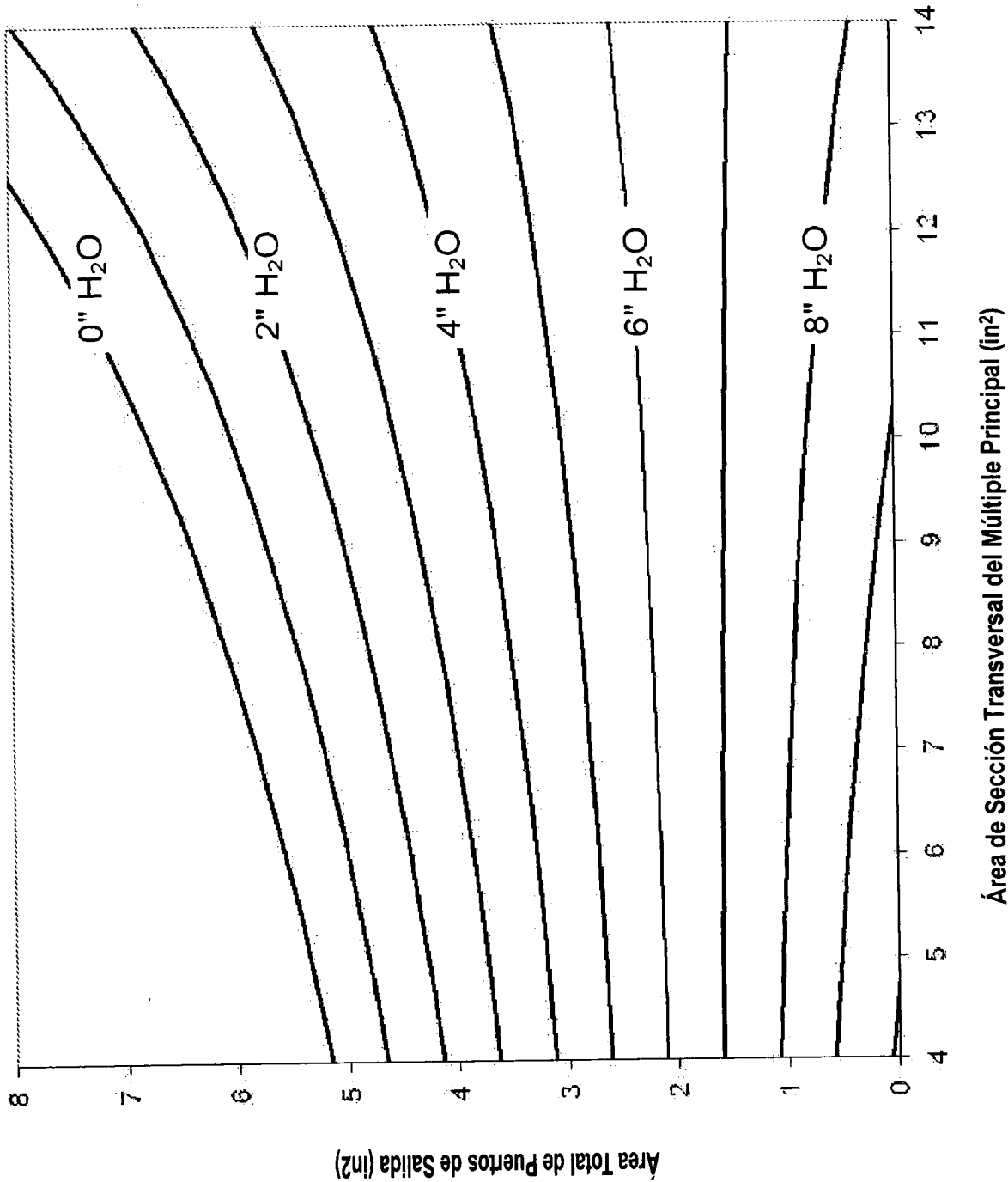
FIG. 5

67



FIG. 6

FIG. 7



90

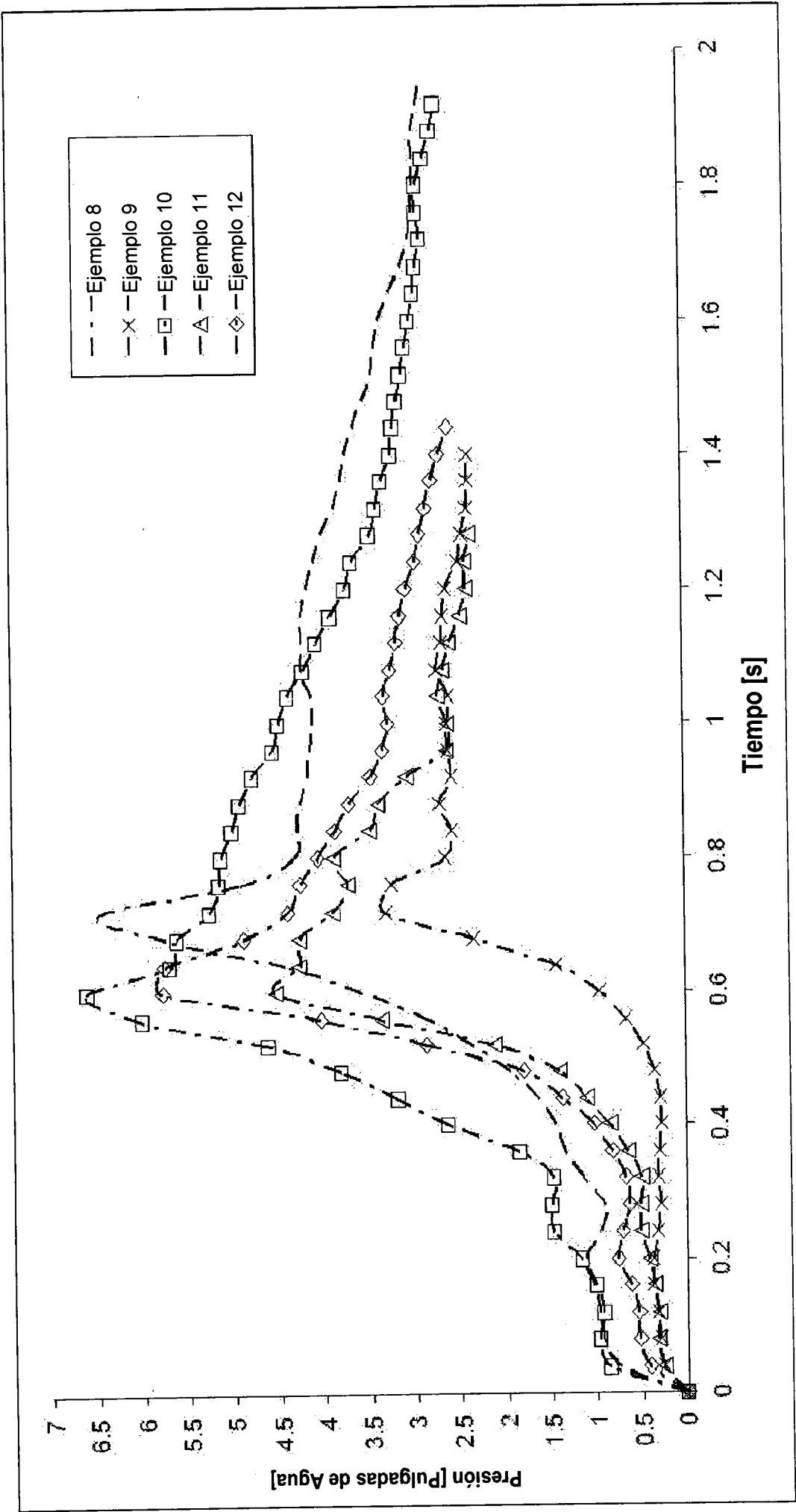


FIG. 8

571

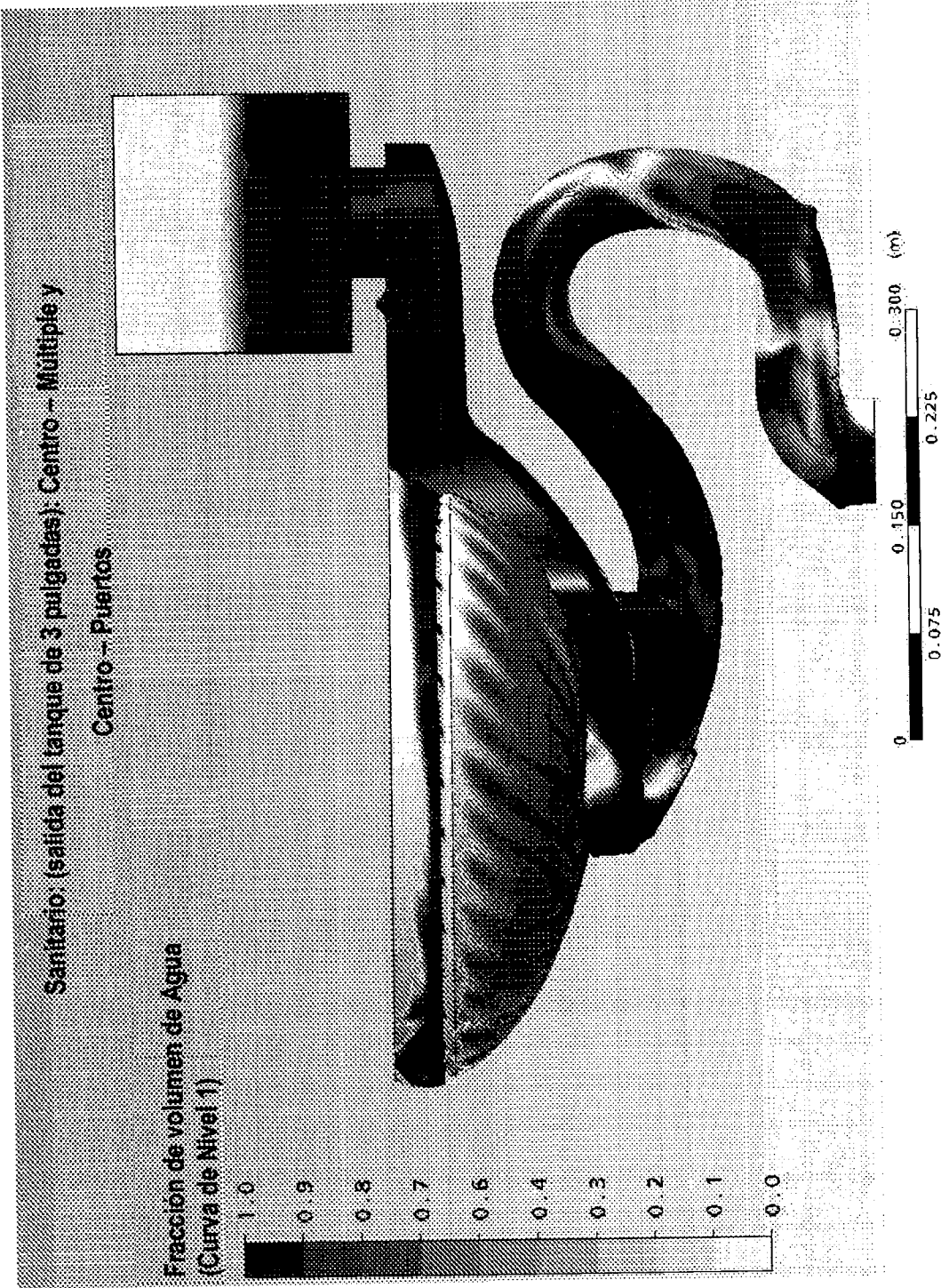
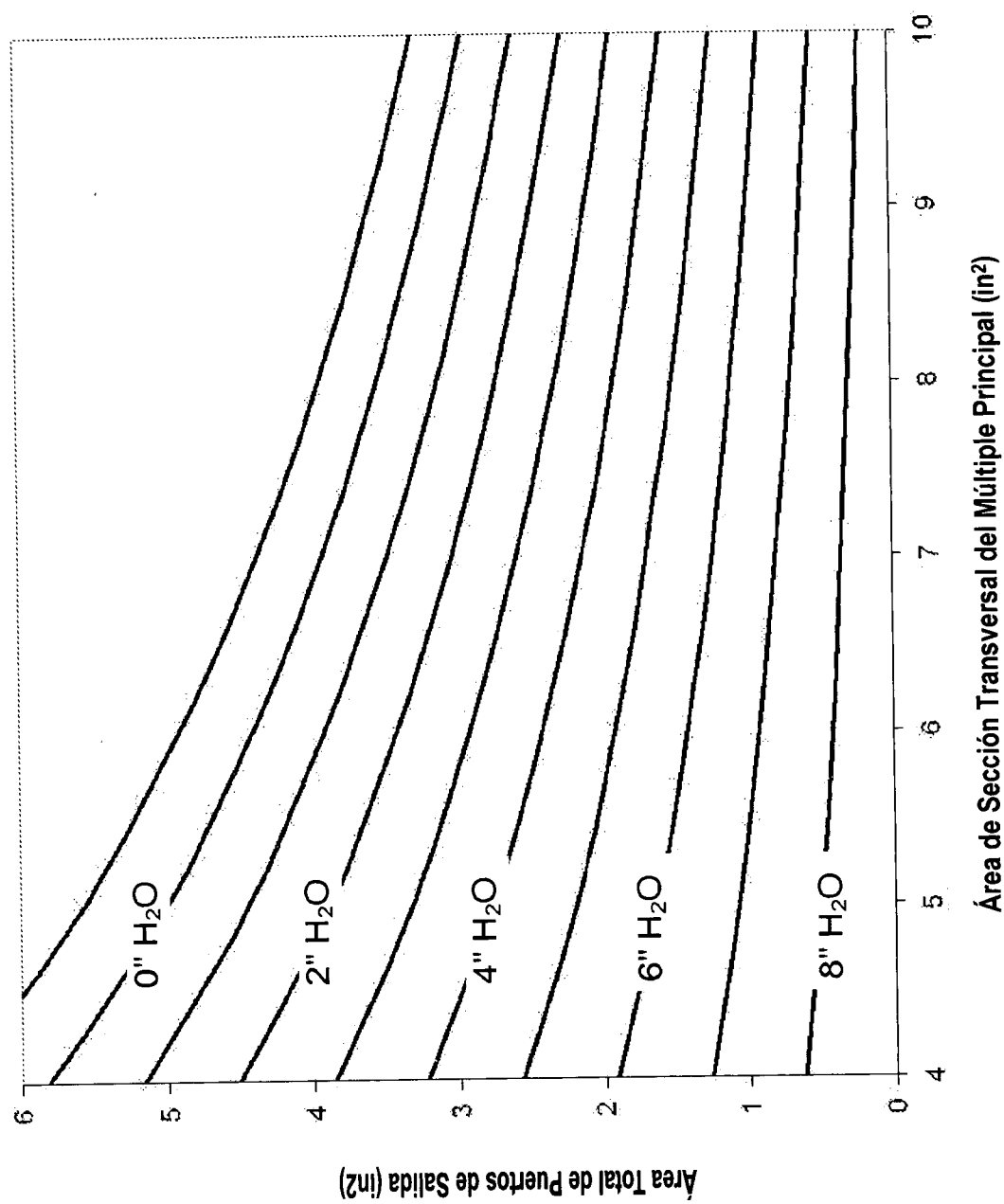


FIG. 9

22

FIG. 10



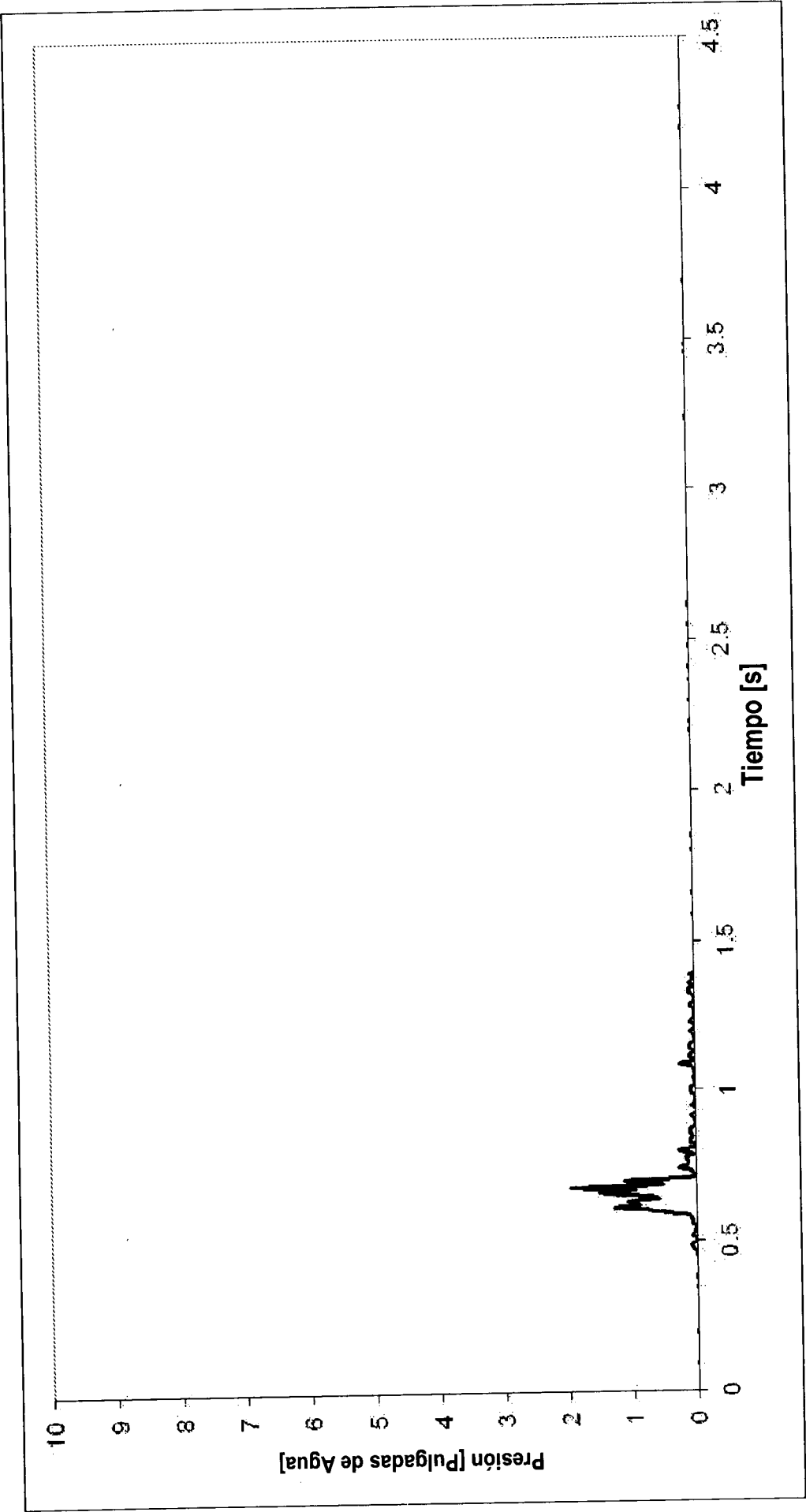


FIG. 11

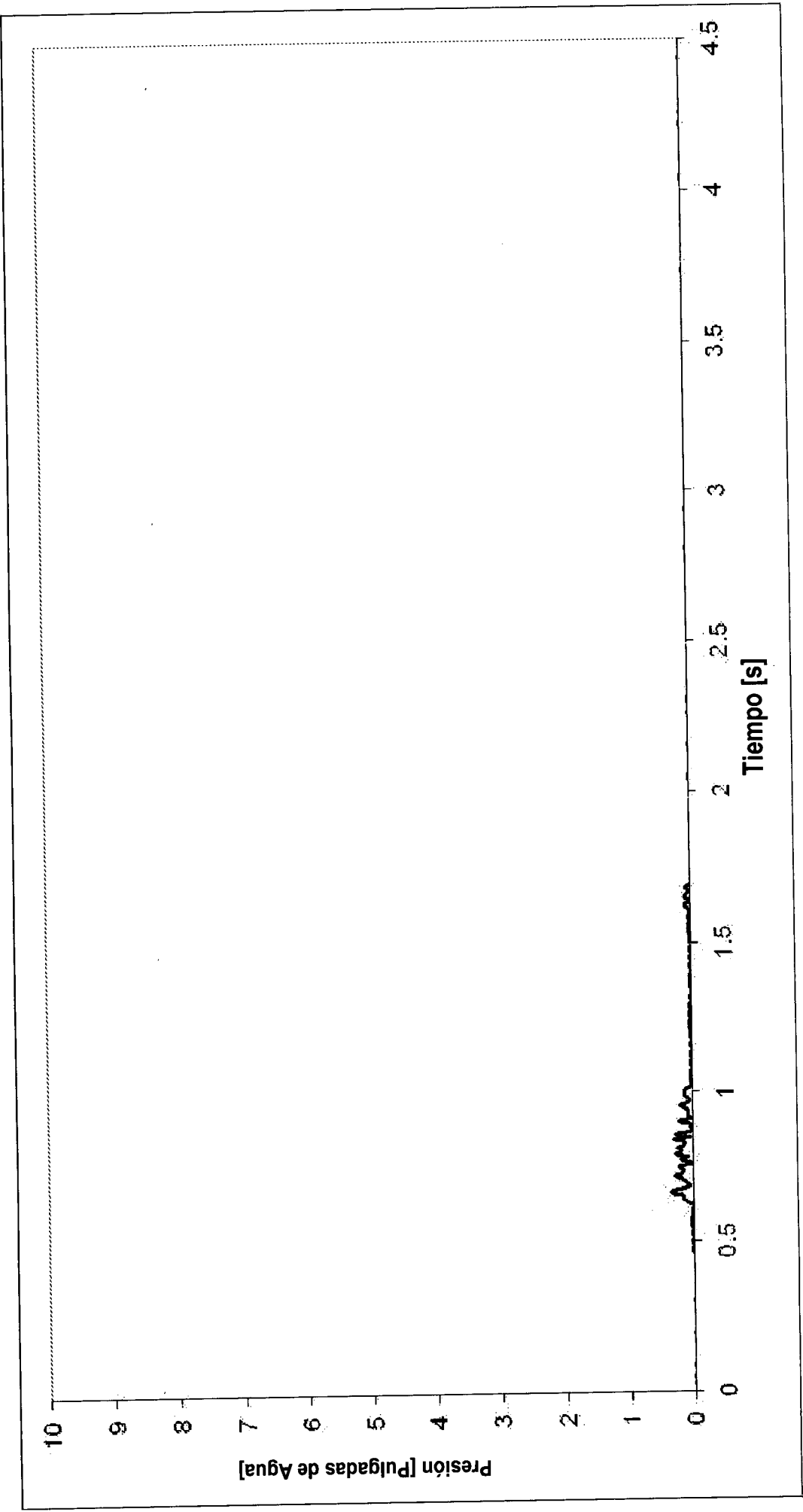


FIG. 12

95

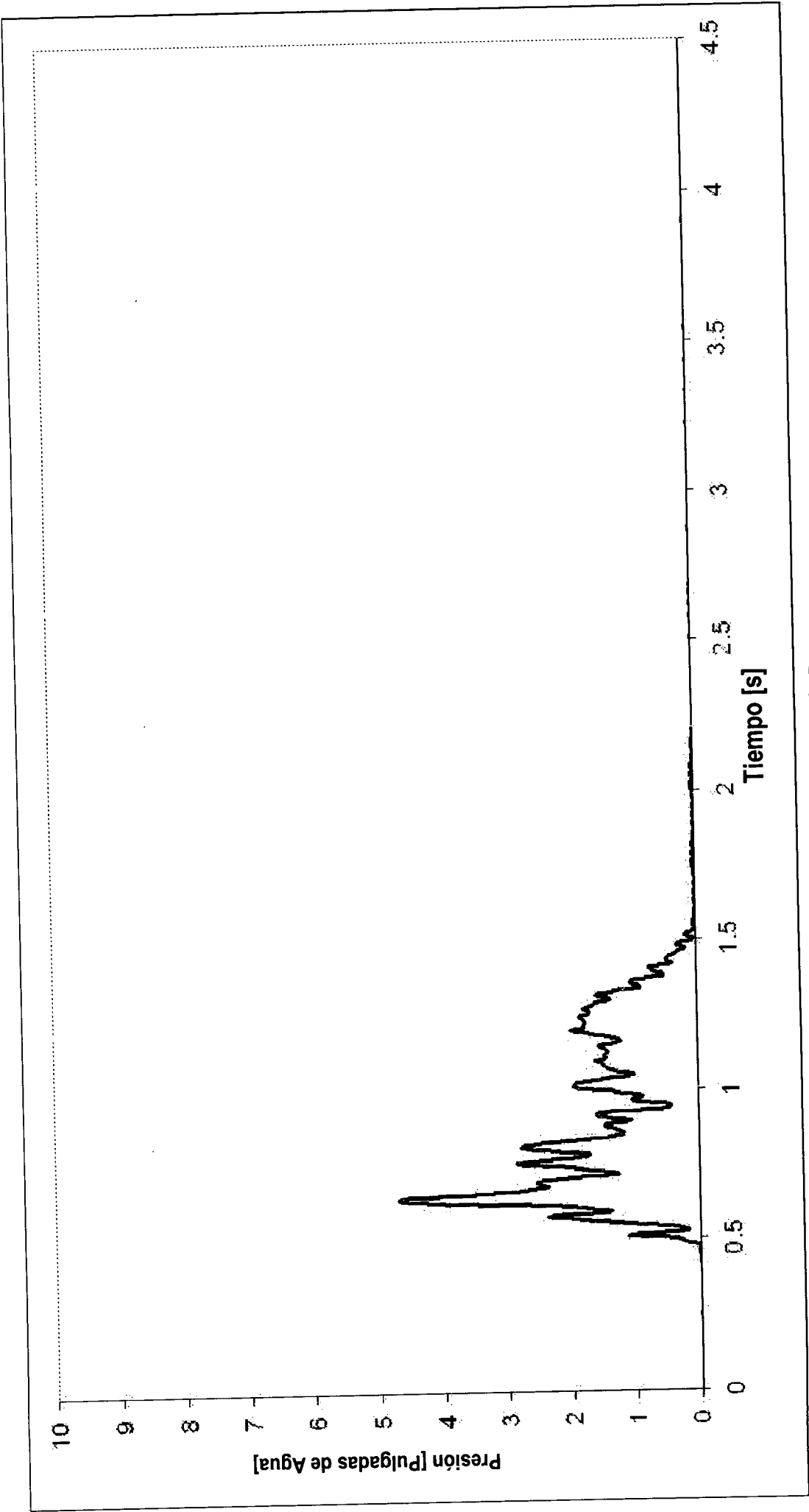


FIG. 13

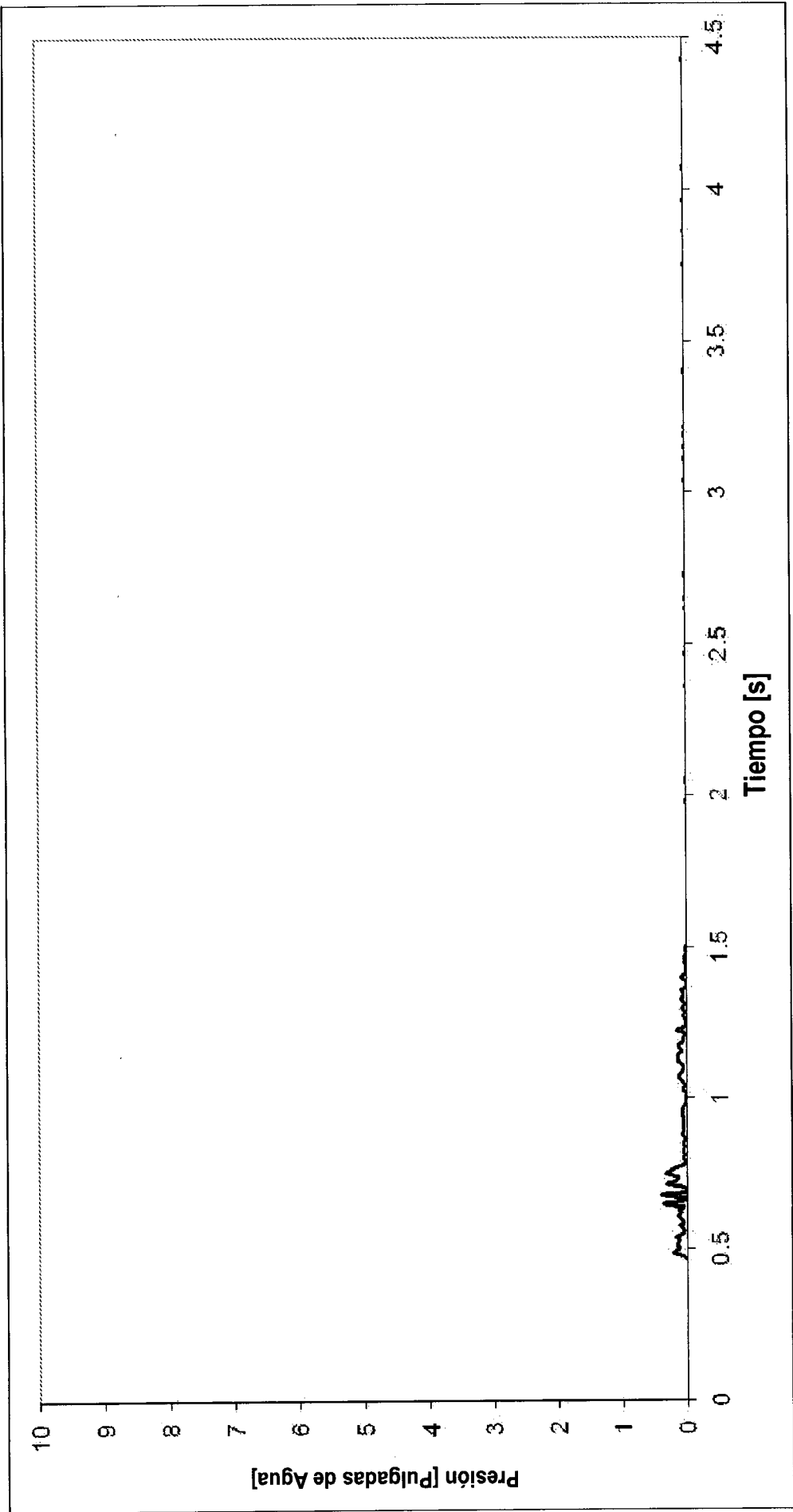


FIG. 14

77

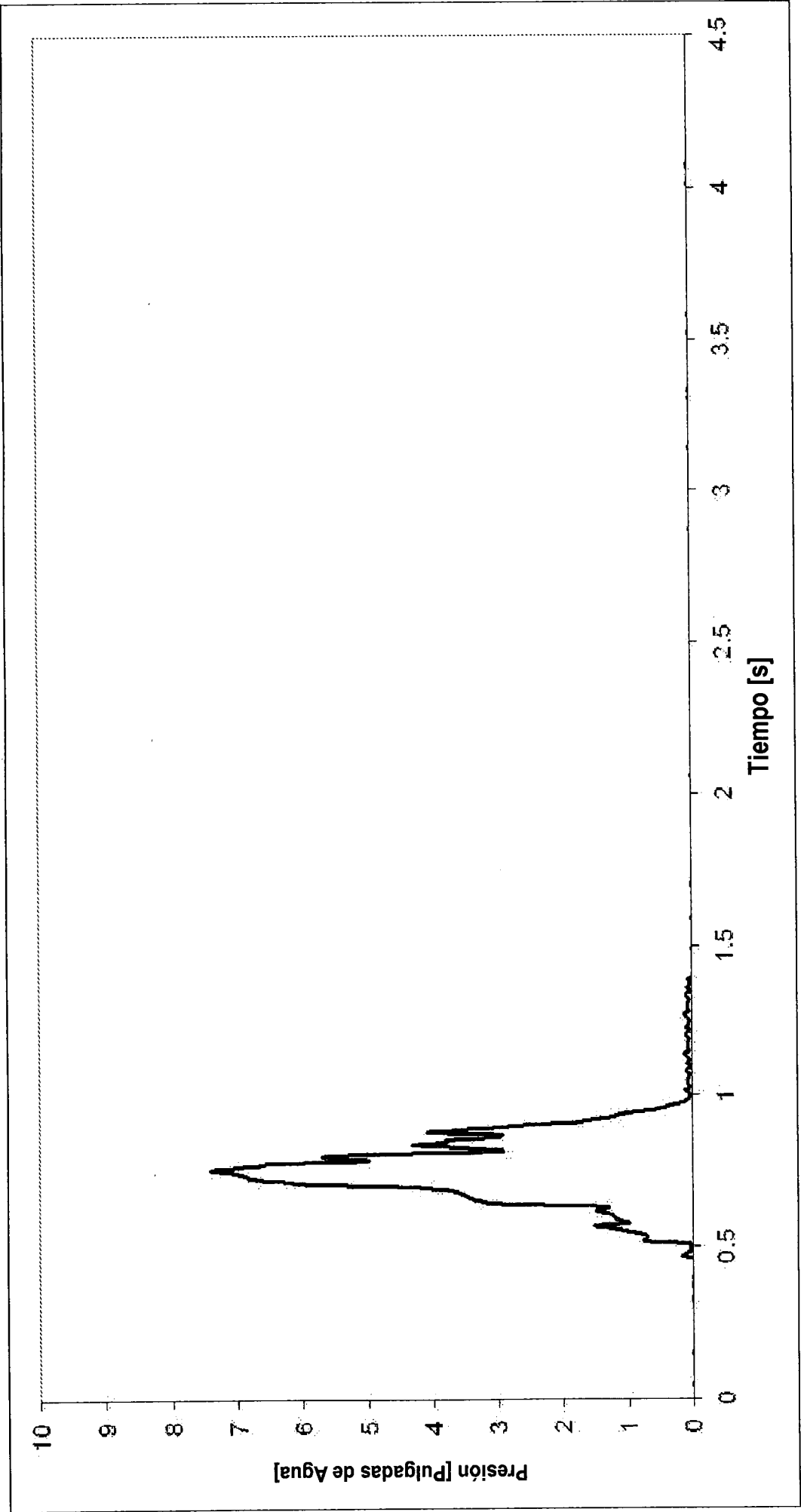


FIG. 15

78

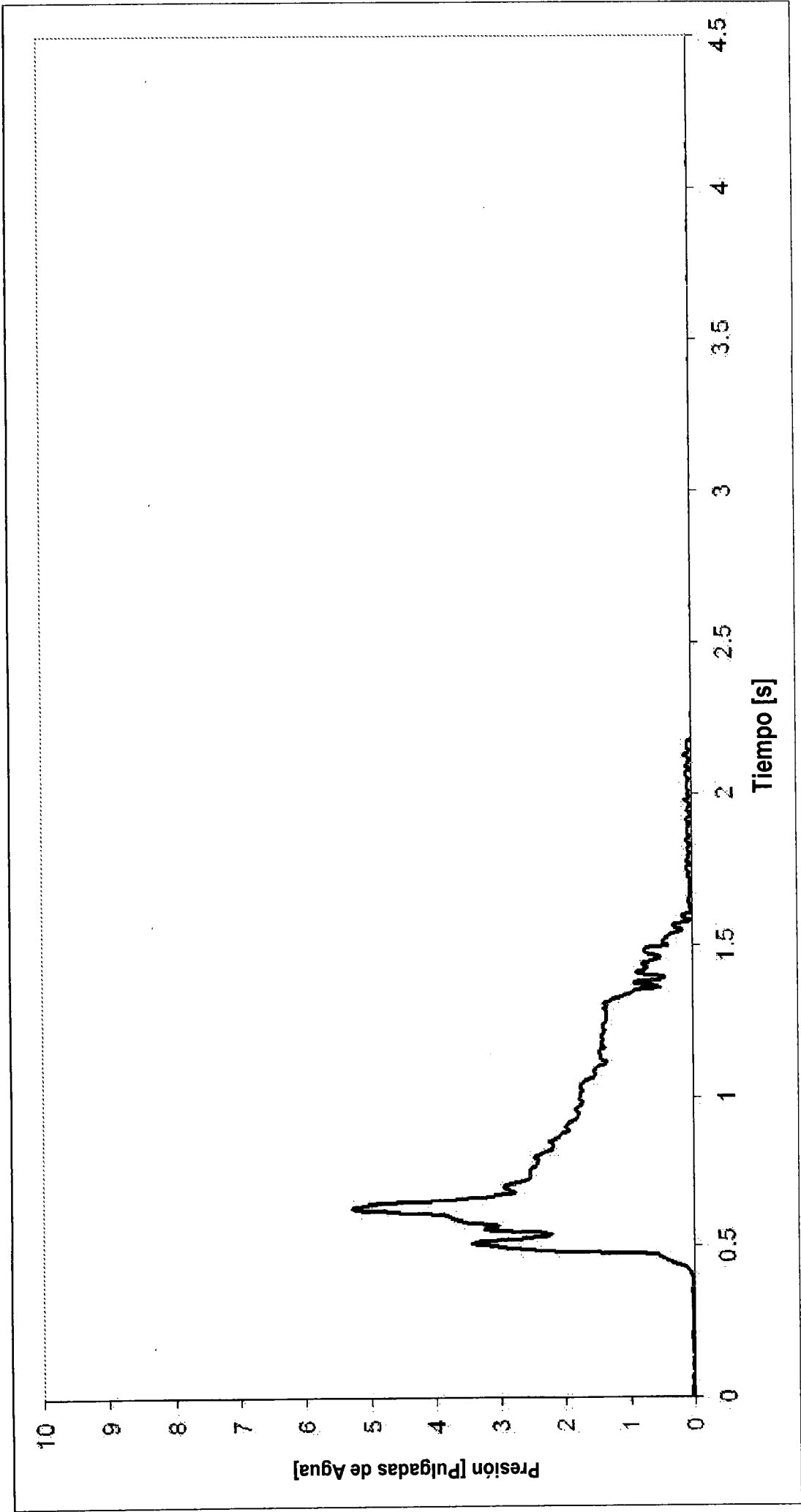


FIG. 16

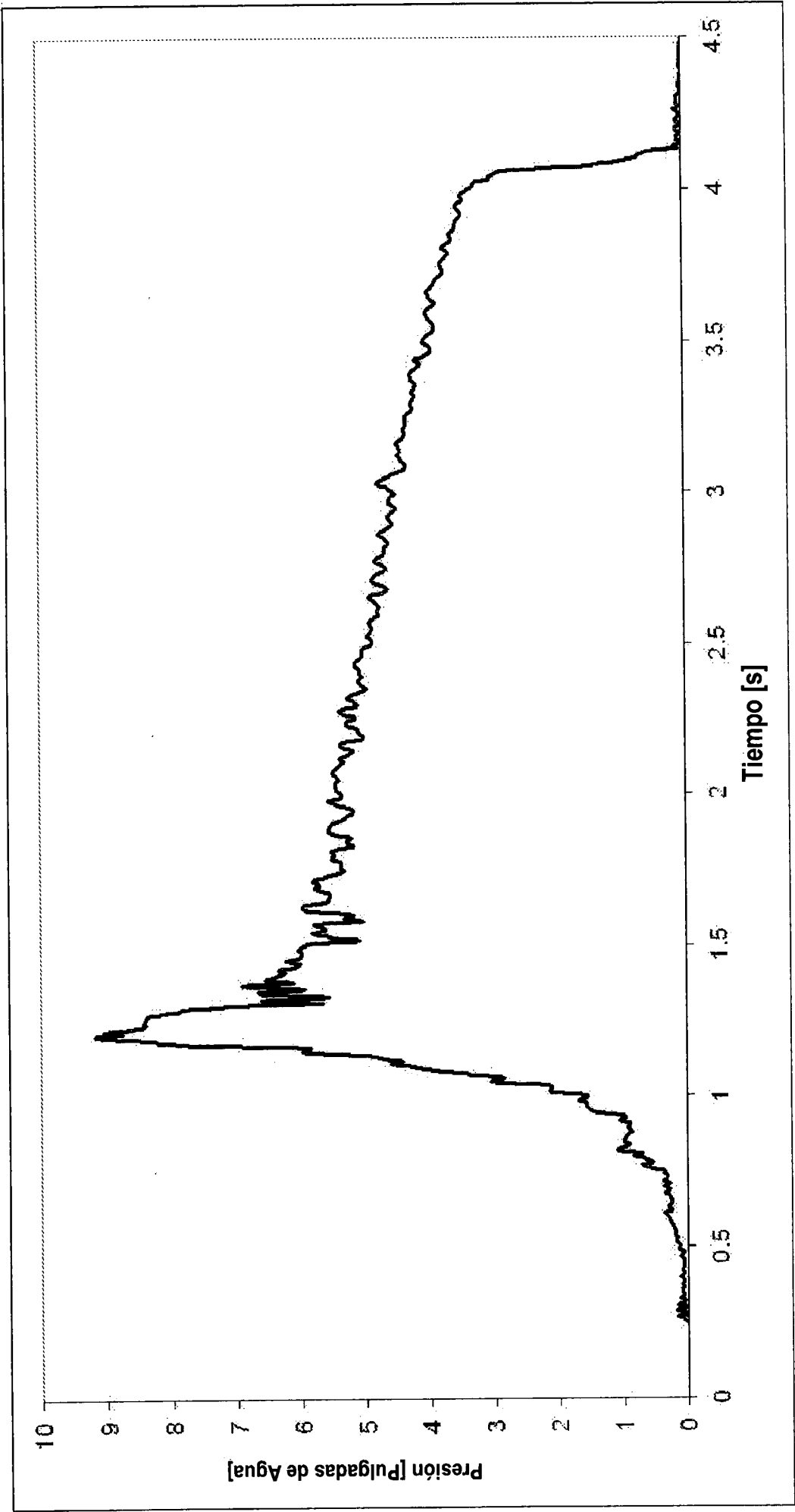


FIG. 17

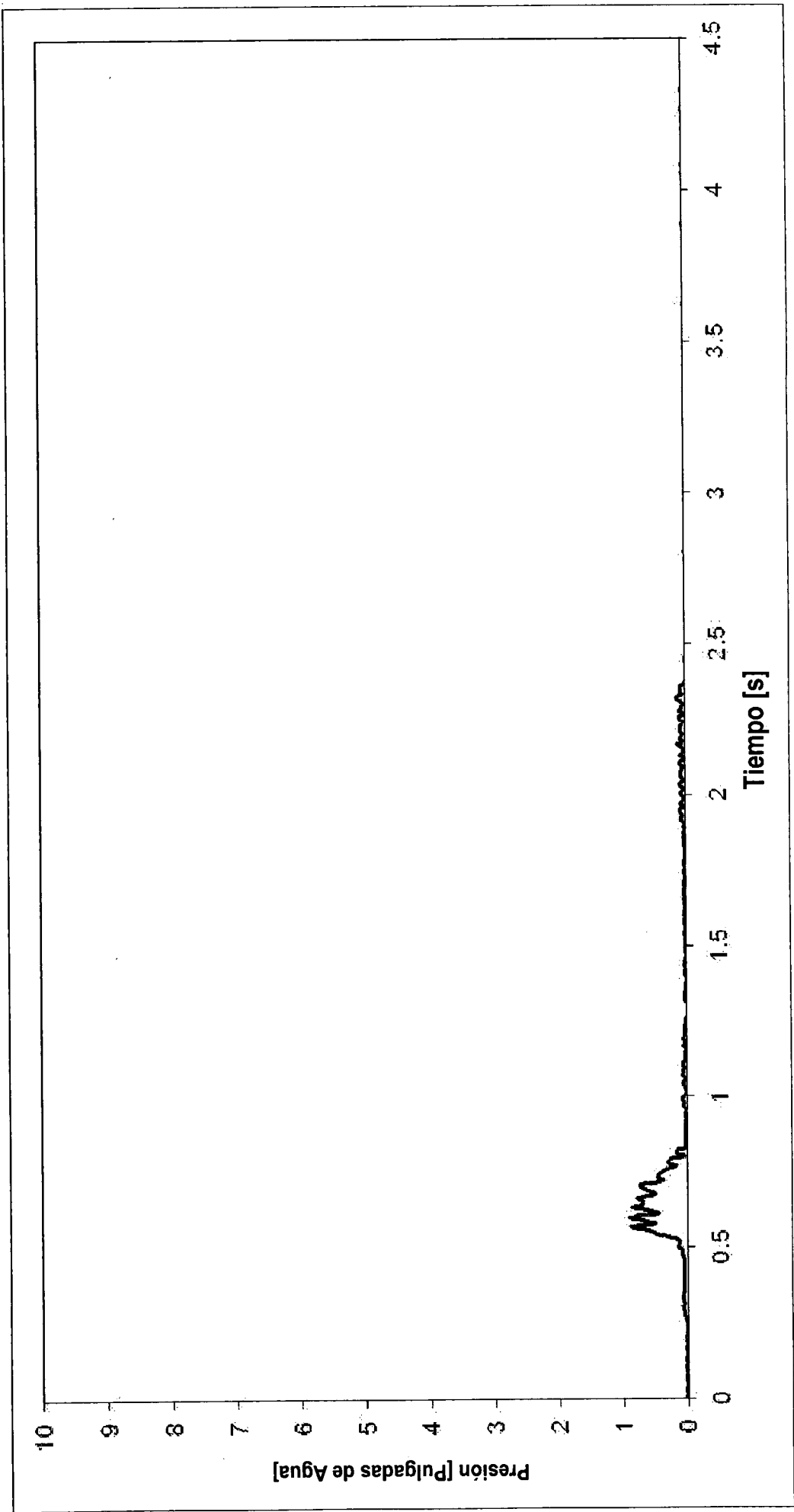


FIG. 18

81

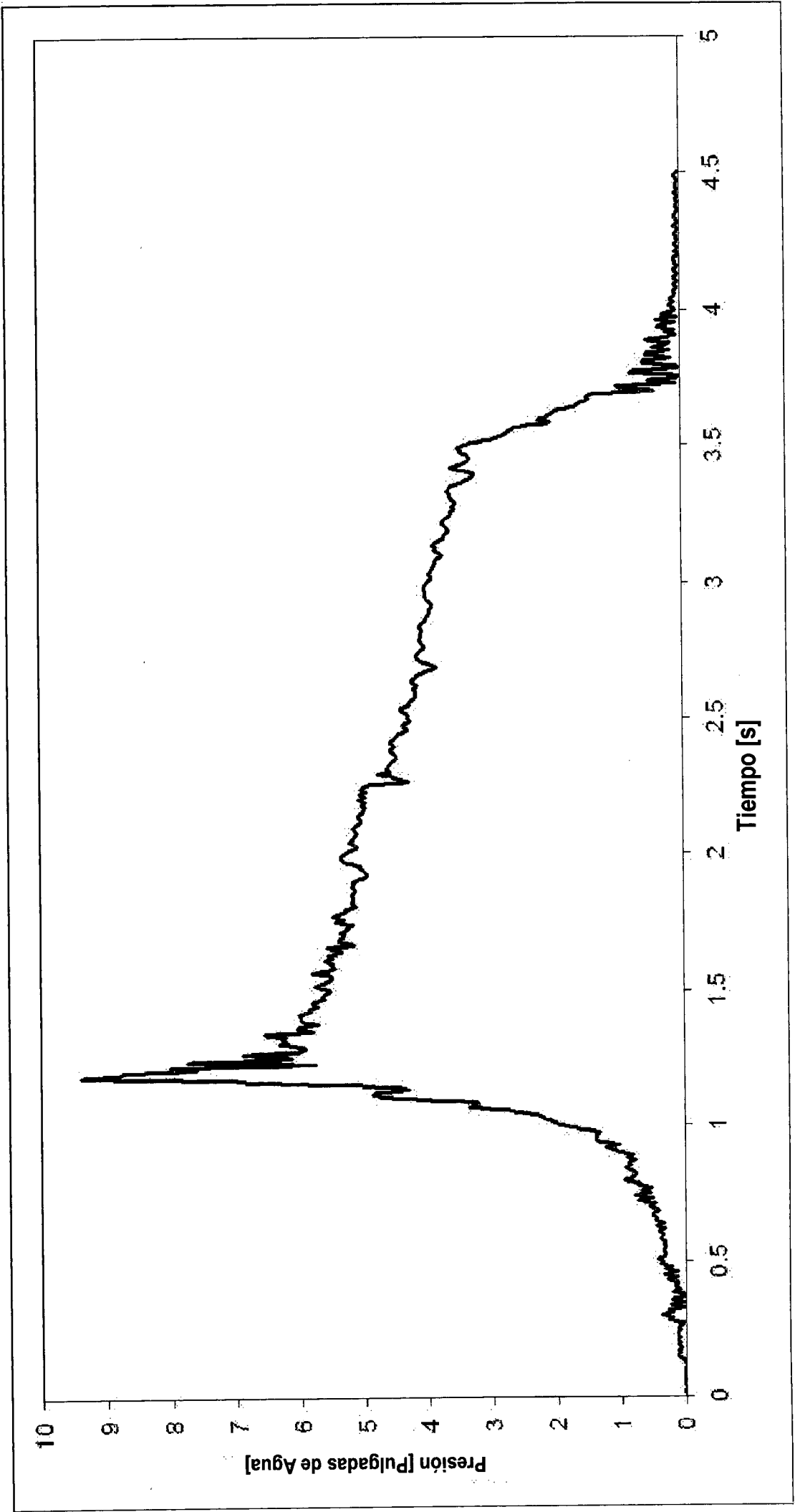


FIG. 19

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-118688- -00000-0000

Fecha: 2010-09-24 16:55:17

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 81

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PATENTE DE INVENCION

☐

MODELO DE UTILIDAD

☐

Art 33 Decisión 486/00

Indicación que se solicita una patente.

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Descripción de la invención

Dibujos de ser estos pertinentes

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa

☐

Incompleta

☐

PATENTE DE INVENCION PCT

☐

MODELO DE UTILIDAD PCT

☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

Indicación que se solicita una PCT

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

Dibujos de ser estos pertinentes

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa

☐

Incompleta

☐

DISEÑO INDUSTRIAL

☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

Indicación que se solicita Diseño industrial

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa

☐

Incompleta

☐

ESQUEMA DE TRAZADO

☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

Indicación que se solicita un esquema de trazado

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

Representación gráfica de un esquema de trazado

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa

☐

Incompleta

☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
CADENA SARMIENTO JUAN PABLO
Apoderado(a) y/o Representante de
AS IP HOLDCO L.L.C

REFERENCIA	Radicación No.	10 118688
	Solicitud internacional	PCT/US2009/035186
	Fecha inicio fase nacional	25/09/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

NO 12863

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

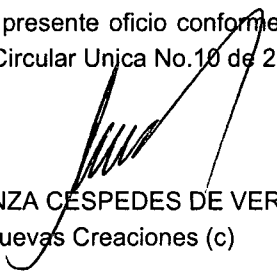
Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 10 118688



Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha
adpa11

01 OCT 2010