



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 267 881**

⑤1 Int. Cl.:
F16L 19/028 (2006.01)
F16L 19/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02007808 .5**
⑧6 Fecha de presentación : **06.04.2002**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1260750**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **27.11.2002**

⑤4 Título: **Racor roscado.**

③0 Prioridad: **22.05.2001 DE 101 24 874**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

⑦3 Titular/es: **Voss Fluid GmbH + Co. KG.**
Ludenscheider Strasse 52-54
51688 Wipperfürth, DE

⑦2 Inventor/es: **Berghaus, Gerd**

⑦4 Agente: **Isern Jara, Jorge**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Racor roscado.

La presente invención se refiere a un racor roscado según el preámbulo de la reivindicación 1.

Se conocen numerosas realizaciones de racores roscados para unir tuberías prefabricadas que presentan un reborde anular que ha sido formado mediante un proceso de conformación por recalado. Sólo a modo de ejemplo, se citan aquí las publicaciones DE 195 20 099 C2, DE 195 26 316 C2 y EP 1 054 203 A1. En estos racores roscados, existe el inconveniente principal de que, durante el montaje, al enroscar el racor (una tuerca de racor), la tubería también tiende a girar. Existen dos racores roscados parecidos, según los documentos DE 195 11 063 C2 y DD 240 059 A1, en los que se sujeta el tubo mediante dos superficies cónicas en la zona del reborde anular conformado, entre la pieza de conexión y la tuerca de racor. En las disposiciones que se conocen, en caso de carga dinámica el tubo tiende a romperse inmediatamente detrás del reborde anular.

Por el documento EP 0 926 415 A1 se conoce un racor roscado (unión de tubos) de esta clase que corresponde al preámbulo de la reivindicación 1. En este caso, para evitar que el tubo también gire se prevé un anillo de apoyo o un manguito de apoyo, que se aloja en un segmento del tubo paralelo al eje, entre la tuerca de racor y el reborde anular conformado, formando una superficie de apoyo con el reborde anular, y dicha superficie de apoyo debe tener un ángulo comprendido entre 15° y 40° en relación con el eje del tubo o del racor. En dirección a la tuerca de racor, debe haber especialmente una superficie de apoyo radial, es decir, que transcurra formando un ángulo recto con el eje (figuras 1 y 3); alternativamente, en esta zona también puede haber un apoyo cónico en un cono interior de la tuerca de racor, con un ángulo comprendido entre 45° y 70° en relación con el eje del tubo (figura 2). Se ha demostrado que esta unión de tubos conocida, que es de la misma clase, tampoco excluye con suficiente seguridad un giro del tubo al montar el racor. Además, en este caso también existe un elevado peligro de rotura en la zona del tubo reborde anular sujeto.

El documento DE 197 42 917 C1 describe otra unión roscada para tubos similar, en la que el tubo con el reborde anular también se mantiene sujeto en una superficie cónica de un anillo de apoyo separado. Pero en este caso, el anillo de apoyo se apoya por un lado en la tuerca de racor, y por el otro en la superficie frontal radial del manguito de empalme, consiguiéndose una limitación rígida del apriete.

El documento GB-A-272 071 describe un racor roscado que a simple vista parece similar, en el que hay un anillo de apoyo (free washer), pero el tubo no se sujeta radialmente. Además, falta un apoyo axial de una cara frontal del tubo en una superficie escalonada radial en el manguito de empalme.

El documento DE-A-199 41 577 describe una unión de tubos que no presenta ningún anillo de apoyo. El tubo se sujeta con su reborde de tubo formado directamente en dirección axial entre la pieza de conexión y la tuerca de racor, de modo que la tuerca de racor también genera una fuerza radial en la zona del reborde de tubo formado, a través de una superficie cónica interior.

En el documento DE-A-38 24 777 se da a conocer

una unión de tubos de otro tipo, concretamente una "unión de tubos de junta cónica de vara con anillo tórico", en la que el tubo no presenta ningún reborde anular conformado. En cambio, se prevé una pieza separada, que recibe el nombre de junta cónica de vara.

El objetivo de la presente invención, partiendo del estado de la técnica descrito, es conseguir un racor roscado económico y de montaje seguro, que garantice una elevada capacidad de carga estática y dinámica, y que elimine prácticamente el efecto descrito, según el cual el tubo también gira.

Según la invención, este objetivo se consigue gracias a las características de la reivindicación principal 1. En las subreivindicaciones se encuentran las características de configuración ventajosas.

Según la invención, el anillo de apoyo forma, con el reborde anular de la tubería, una superficie de apoyo que se encuentra a un ángulo claramente superior a los 45° en relación con el eje del racor, y especialmente dicho ángulo es de 90°. De esta forma, la superficie de apoyo entre el anillo de apoyo y el tubo-reborde anular está orientada radialmente, eliminándose preferentemente por completo una componente de fuerza radial en esta zona del reborde anular - al apretar. En combinación con ello, resulta además ventajoso si, por un lado, el anillo de apoyo forma con el racor una superficie de apoyo cónica, que se encuentra en un ángulo de unos 45° con el eje del racor, y por el otro lado el reborde anular de la tubería presenta un segmento cónico para ser colocado en el cono interior del manguito de empalme, de modo que el segmento cónico presenta un ángulo de cono de especialmente 24° (manguito de empalme estándar) que corresponde al cono interior.

La invención se basa en el conocimiento de que en el estado de la técnica que se ha descrito, las roturas de tubos deben atribuirse al hecho de que se produce una sujeción precisamente en la zona del reborde, y siempre por encima de la pieza cónica. De este modo, actúan momentos y fuerzas, iniciados desde fuera, no amortiguados sobre la zona del tubo inmediatamente después del reborde anular, endurecida en frío por el conformado, y que es menos elástica. Según el documento EP 0 926 415 A1, figura 2, el tubo también es sujetado radialmente en la zona no deformada, debido a que el anillo de apoyo interacciona con la tuerca de racor a través del apoyo cónico, pero esta fuerza radial en la zona del tubo no deformada vuelve a ser suprimida perjudicialmente, como mínimo en parte, mediante el apoyo cónico en el reborde del tubo. En esta realización no puede evitarse que el tubo también gire al efectuar el montaje.

Gracias a la configuración según la invención, se consigue evitar el giro del tubo de forma muy segura, porque la presión superficial en el cono interior de la pieza de conexión es superior a la de la zona de la superficie de apoyo, especialmente radial, entre el reborde anular del tubo y el anillo de apoyo. Al apretar el racor, se gira el anillo de apoyo con el racor, en relación con el manguito de empalme y la tubería, que no gira. En la zona de la superficie de apoyo, preferentemente cónica, entre el anillo de apoyo y el racor para la unión, se consigue un presionado radial del anillo de apoyo gracias al fuerte enroscado, hecho que conlleva ventajosamente una sujeción fija y segura del tubo, precisamente en esa zona del tubo situada separada del reborde anular, no conformada, y por consiguiente no endurecida por el proceso de con-

formación. De esta forma, se evitan las roturas como consecuencia de las elevadas cargas dinámicas, porque en la zona de la superficie de apoyo radial, en el lado del reborde anular, gracias al ángulo de 90° según la invención, se evita un componente de fuerza radial que actúa en oposición a la fuerza radial, de la otra superficie de apoyo cónica, en el lado del racor. Además, gracias a la superficie de apoyo radial entre el anillo de apoyo y el reborde anular del tubo, según la invención, también se consigue minimizar la fuerza de montaje gracias a una presión superficial reducida. Gracias a la invención, una de las ventajas principales es que se consigue una capacidad de carga dinámica elevada; se puede garantizar una resistencia a la flexión alternante comprendida entre 130 y 140 N/mm².

El efecto conseguido, según la invención, puede mejorarse claramente mediante otras configuraciones preferentes, haciendo que el anillo de apoyo esté interrumpido en un punto de su perímetro, por ejemplo mediante una ranura radial, de modo que pueda deformarse en dirección radial, elástica o plásticamente, con relativa poca fuerza, es decir que pueda contraerse especialmente en su diámetro. Gracias a ello, se consigue una sujeción del tubo radial, especialmente uniforme, en el perímetro, y por ello muy efectiva, debido a que la deformación del anillo de apoyo es fácil y no requiere mucha fuerza, y es ocasionada a través del contacto de apoyo cónico con el racor.

En las subreivindicaciones de la descripción siguiente pueden encontrarse otras características favorables de la invención y, por consiguiente, ventajas.

Gracias a los ejemplos de realización preferentes ilustrados en el dibujo, se explica más detalladamente la invención. Puede verse en:

la figura 1, una sección axial de una primera forma de realización de un racor roscado, según la invención, en estado de montaje enroscado,

la figura 2, una representación separada de la zona II de la figura 1, en el estado previo al montaje,

la figura 3, un diagrama de fuerza-recorrido para explicar el proceso de montaje,

la figura 4, una vista, como en la figura 1, en una segunda configuración ventajosa del racor roscado según la invención

la figura 5, una vista V-V, según la figura 4, sólo del anillo de apoyo en la configuración ventajosa, y

la figura 6, una sección diametral del anillo de apoyo en el plano VI-VI según la figura 5.

Tal como se desprende en primer lugar de las figuras 1 y 4, un racor roscado según la invención comprende un manguito de empalme 2 y un racor para la unión 4, que normalmente tiene la forma de una tuerca de racor enroscable con una rosca interior en la rosca exterior del manguito de empalme 2. Una tubería 6, especialmente metálica, que debe unirse, presenta un reborde anular 8 que sobresale radialmente hacia el exterior en un extremo de unión, y que está formado por un proceso plástico de formación por recalado. Entre el reborde anular 8 y una cara frontal 10 final del extremo de empalme de la tubería 6 hay una sección final del tubo 14, paralela al eje del racor 12 (paralela al eje), y que tiene la forma de un cilindro hueco. El manguito de empalme 2 presenta una apertura de alojamiento 16 (figura 2) con una superficie escalonada 18 radial para apoyar axialmente la tubería 6 mediante el contacto de la superficie frontal 10. Además, dentro de la apertura de alojamiento 16 hay formado un cono interior 20, que se ensancha desde

la superficie escalonada 18 hacia el exterior. Entre la superficie escalonada 18 y el cono interior 20 hay formada axialmente una superficie de transición 21 con un diámetro interior equivalente al diámetro exterior de la sección final del tubo 14.

Para sujetar la tubería 6 hay un reborde anular 8, que puede fijarse en arrastre de forma, entre el manguito de empalme 2 y un anillo de apoyo 22 adicional, de modo que el anillo de apoyo 22 adicional se asienta entre el reborde anular 8 y el racor 4 sobre la tubería 6.

Según la invención, el anillo de apoyo 22 forma con el reborde anular 8 una superficie de apoyo 24, que forma un ángulo α con el eje del racor 12, y dicho ángulo es bastante superior a 45°. En este contexto, "bastante superior" significa que el ángulo α es, como mínimo, de 80° y como máximo 100°, es decir que, como mínimo debe ser aproximadamente un ángulo recto. En una configuración preferente, el ángulo α es igual a 90°, de modo que la superficie de apoyo 24 está orientada radialmente y verticalmente al eje del racor 12. Este ángulo α entre la superficie de apoyo 24 y el eje 12 se mide en el lado del tubo-reborde anular 8, es decir que el reborde anular 8 se encuentra dentro del lado (24, 12) que limita con el ángulo α , mientras que el anillo de apoyo 22 se encuentra fuera (véase figuras 1, 4 y 6).

En el otro lado, el anillo de apoyo 22 forma con el racor 4 preferentemente una superficie de apoyo cónica 26, que forma un ángulo β del orden de 45° con el eje del racor 12 en el lado del anillo de apoyo 22. Idealmente, el racor 4 debe ser una tuerca de racor estándar, cuyo cono interior tiene un ángulo de 45° (= semiángulo; ángulo completo del cono = 90°), de modo que esto también es válido para el ángulo β .

En otra configuración ventajosa de la invención, el reborde anular 8 de la tubería 6 presenta un segmento cónico 28 en el empalme junto a la superficie de apoyo 24 y dicho segmento cónico se estrecha en dirección a la cara frontal final, para ser colocado parcialmente en el cono interior 20 del manguito de empalme 2. Para ello, el segmento cónico 28 presenta un ángulo de cono de especialmente $\varphi = 24^\circ$ (en caso de que el manguito de empalme 2 tenga una configuración estándar).

En la zona de transición, entre el segmento cónico 28 y la sección final de tubo 14 paralela al eje, que presenta la cara frontal final, hay preferentemente dispuesto un anillo de obturación elástico 30. Entre la superficie exterior cilíndrica de la sección final del tubo 14 y una superficie limitadora radial del reborde anular 8 hay formado un espacio de alojamiento para este anillo de obturación 30. Tal como puede verse en la figura 2, el anillo de obturación 30, en su estado no deformado, previo al montaje, y dispuesto sobre la tubería 6, presenta un diámetro exterior máximo D1 que es inferior al diámetro máximo D2 en la boca de salida del cono interior 20 del manguito de empalme 2. El resultado de ello es la diferencia de diámetros ilustrada en la figura 2. En combinación con esto, la sección previa final cilíndrica del tubo 14 presenta una longitud dimensionada de tal forma que al llevar a cabo la introducción ya alcanza la zona del diámetro más pequeño del cono en la transición hacia la superficie de transición cilíndrica 21, antes de que el anillo de obturación 30 llegue al cono interior 20 (véase para ello la figura 2). De este modo se consigue ventajosamente un centrado radial,

antes de que el anillo de la obturación 30 llegue al cono interior 20. Mediante esta configuración, se evitan de forma ventajosa los daños en el anillo de obturación 30, que es relativamente blando, al colocarlo en la abertura de alojamiento 16 o en el cono interior 20 (protección óptima del anillo de obturación durante el montaje). El anillo de obturación 30 tiene una sección transversal rectangular (figura 2), por ejemplo, que, especialmente en la zona del anillo dirigida a la cara frontal del tubo 10, sobresale por zonas por encima de una superficie envolvente imaginaria cónica, definida por el segmento cónico 28, para que quede colocado de forma hermética en el cono interior 20 bajo tensión previa en el estado montado según la figura 1.

Tal como puede verse en la posición de montaje enroscada de las figuras 1 y 4, tanto la tubería 6 como el anillo de apoyo 22 carecen de apoyo en relación con la cara frontal final 32 del manguito de empalme 2, según la invención. Esto significa que la tubería 6 con el manguito de empalme 2 sólo está en unión de apoyo a través de la cara frontal 10 que se encuentra junto a la superficie escalonada 18 y a través del segmento cónico 28 que está alojado en el cono interior 20. De este modo, el reborde anular 8 (sin ningún contacto de apoyo en la cara frontal 32 de la pieza de conexión) sólo está sujeto axialmente entre el cono interior 20 y el anillo de apoyo 22.

El extremo de empalme de la tubería 6 está diseñado adaptándose al manguito de empalme 2 (especialmente estándar), de modo que al montar los tubos, apretando el racor, primero se realiza una colocación del segmento cónico 28 en el cono interior 20 del manguito y, sólo después, se coloca la cara frontal 10 del tubo en la cara escalonada 18 del manguito de empalme 2, tras un ensanchamiento radial elástico del manguito de empalme 2, provocado por el efecto del cono. Este proceso de unión por racor está ilustrado en la figura 3 mediante un diagrama de fuerza-recorrido. Primero se puede enroscar el racor 4 con el manguito de empalme 2 empleando poca fuerza, por ejemplo, manualmente, hasta que el segmento cónico 28 llegue a colocarse en el cono interior del manguito 20, en una primera posición s1. El resultado de ello es un primer aumento claro de fuerza, porque el manguito de empalme 2 se ensancha elásticamente de forma radial cuando se sigue enroscando, hasta que la cara frontal 10 llega a colocarse en la superficie escalonada 18, en una segunda posición s2. Al seguir apretando el racor, se produce un recalado axial elástico en el área de la longitud de sujeción L dibujada en la figura 1, con una curva de fuera todavía más inclinada, porque según la invención, tal como ya se ha especificado anteriormente, se ha prescindido de otra limitación de apriete rígida, mediante la colocación en la cara frontal 32 del manguito. Según la figura 3, la posición final de unión por racor teórica s3 se sitúa antes de iniciarse la zona de deformación plástica (s4).

Con referencia al reborde anular 8, formado mediante un proceso especial de formación por recalado, empleando una herramienta adecuada, resulta ventajoso que entre el reborde anular 8 y los segmentos del tubo colindantes, paralelos al eje, haya transiciones redondeadas, que en las figuras 1 y 2 están identificadas con la letra R. Además, resulta ventajoso realizar el proceso de formación por recalado con un grado de conformación reducido (es decir, ensanchamiento radial mínimo), de modo que la tubería 6

conserva una superficie interior casi cilíndrica en la zona del reborde anular 8, con el diámetro interior de tubo D original. Tal como se ha descrito, en esta zona también puede producirse, a lo sumo, una abolladura 34 interior estriada, de poca consideración. De esta forma se minimizan los espacios muertos en el interior del tubo, que podrían ocasionar turbulencias en la corriente.

En las figuras 4 a 6 puede verse una configuración preferente de la invención, según la cual el anillo de apoyo 22 está interrumpido por una ranura 36 continua (en este caso radial, por ejemplo), en un punto de su perímetro. Gracias a esta ranura 36, el diámetro del anillo de apoyo 22 puede deformarse elásticamente, aunque también plásticamente si es necesario, empleando una fuerza reducida, es decir, que se puede reducir (estrechar), pero evidentemente también aumentar (ensanchar). Debido a esta capacidad de estrechamiento, se puede generar una fuerza radial muy uniforme F_{rad} (véase figura 4) a lo largo del perímetro del anillo, en la superficie de apoyo cónica 26, para conseguir una sujeción radial del tubo efectiva.

Para terminar, se resumen nuevamente las ventajas esenciales de la presente invención, tal como sigue:

- longitud de sujeción L grande, o brazo de palanca L grande, para absorber las cargas de flexión alternante

- la tubería tiene un escaso grado de conformación o un escaso endurecimiento en frío; de este modo se reduce el peligro de roturas y las pequeñas fuerzas de conformación al recalcar el reborde anular

- tensión previa axial elástica del extremo de empalme sujeto, a modo de una varilla elástica de compresión para compensar los efectos de compresión

- obturación metálica primaria en la zona de la cara frontal 10 del tubo, en dirección a la superficie escalonada del manguito 18; gracias a ello, carga casi estática de la obturación blanda secundaria formada por el anillo de obturación elástico 30

- se evitan los daños al introducir el cono interior, gracias a la disposición especial de la obturación blanda

- se evita con seguridad un giro del tubo al efectuar el montaje, debido al hecho de que la presión superficial en el cono interior 20 es superior a la que hay en la zona de la superficie de apoyo 24 entre el anillo de apoyo 22 y el reborde anular 8 de la tubería 6, y de este modo, al apretar el racor, la tubería 6 se asienta en el manguito de empalme 2 de forma que no puede torcerse, mientras que el anillo de apoyo 22 se tuerce con el racor 4 sobre la tubería 6, hasta que queda sujeto de forma fija con el reborde anular del tubo 8

- anillo de obturación 30 sin deformación segura y sin fisuras, para evitar una extrusión de las fisuras, incluso en caso de que sea necesario efectuar otros montajes, debido a la presión superficial elevada en la zona del cono

- gracias a los ángulos α y β según la invención entre el anillo de apoyo 22 y el reborde anular 8 o el racor 4:

- sujeción fija de la tubería en la zona del tubo que no está deformada ni endurecida en frío, y de este modo se evitan las roturas cuando se producen cargas dinámicas (gracias al ángulo especial $\alpha = 90^\circ$ no hay

componentes de fuerza radiales que puedan actuar en contra de la fuerza radial en la zona de la superficie de apoyo 26 que se encuentra en el racor)

- minimización de la fuerza de montaje necesaria gracias a la fuerza superficial reducida en la zona de la superficie de apoyo 24.

- se evitan los efectos de muesca gracias a los redondeamientos R y, por consiguiente, se evitan las roturas cuando se producen cargas dinámicas. En el tubo no hay estrechamientos de la sección transversal, y se minimizan los espacios muertos, hecho por el cual la corriente fluirá uniformemente, con una pérdida de presión mínima.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

La invención no se limita a los ejemplos de realización representados y descritos, sino que abarca todas las realizaciones que tienen un efecto igual en el sentido de la invención. Además, la invención tampoco se limita a la combinación de características definida en la reivindicación 1, sino que también puede estar definida por cualquier otra combinación de todas las características diferentes publicadas. Esto significa que, en esencia, prácticamente cualquier característica de la reivindicación 1 puede omitirse o como mínimo substituirse por otra característica publicada en otro punto de la solicitud. La reivindicación 1 sólo debe entenderse como un primer intento de formulación para una invención.

REIVINDICACIONES

1. Racor roscado con una tubería (6) conectable, que presenta un extremo de empalme con un reborde anular (8) conformado, y que consta de un manguito de empalme (2) y un racor para la unión (4) enroscable para la sujeción hermética de la tubería (6) con el manguito de empalme (2), de modo que el manguito de empalme (2) presenta una abertura de alojamiento (16) con una superficie escalonada radial (18) para el apoyo axial de la cara frontal (10) de la tubería (6), y con un cono interior (20) que se ensancha desde la superficie escalonada (18) hacia el exterior, de modo que la tubería (6) puede sujetarse en arrastre de forma entre el manguito de empalme (2) y un anillo de apoyo (22) que se encuentra sobre la tubería (6), entre el reborde anular (8) y el racor para la unión (4), y el anillo de apoyo (22) forma con el racor para la unión (4) una superficie de apoyo (26) cónica, que forma un ángulo (β) entorno a los 45° con el eje del racor (12), y en esta zona se consigue una sujeción radial del tubo, **caracterizado** porque el anillo de apoyo (22) con el reborde anular (8) forma una superficie de apoyo (24) con un ángulo claramente superior a los 45° en relación con el eje del racor (12), y esta zona queda libre de componentes de fuerza radiales al apretar, de modo que sólo se produce una compresión radial del anillo de apoyo (22) sobre la superficie de apoyo (26) con el racor para la unión (4), y de esta forma se consigue una sujeción radial de la tubería (6) precisamente en la zona del tubo no deformada, situada a distancia del reborde anular (8).

2. Racor roscado, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ángulo (α) de la superficie de apoyo (24) entre el anillo de apoyo (22) y el tubo-reborde anular (8) se encuentra en la zona comprendida entre un mínimo de 80° y un máximo de 90°, siendo especialmente de 90°.

3. Racor roscado, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el anillo de apoyo (22) está interrumpido por una ranura (36) en su perímetro, de modo que puede deformarse radialmente.

4. Racor roscado, según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el reborde anular (8)

de la tubería (6) presenta un segmento cónico (28) para ser introducida en el cono interior (20) del manguito de empalme (2), de modo que el segmento cónico (28) tiene un ángulo de cono (φ) de especialmente 24°, correspondiente al cono interior (20).

5. Racor roscado, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque hay dispuesto un anillo de obturación elástico (30) en la zona de transición entre la sección cónica (28) y una sección de la tubería (14) que presenta una superficie frontal final (10) paralela al eje.

6. Racor roscado, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el anillo de obturación (30) en su estado no deformado previo al montaje y dispuesto sobre la sección (14) paralela al eje de la tubería (6), presenta un diámetro exterior máximo (D1) que es inferior al diámetro mayor (D2) en la boca de salida del cono interior (20) del manguito de empalme (2).

7. Racor roscado según las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el extremo de empalme de la tubería (6) está diseñado adaptándose al manguito de empalme (2), de modo que al montar los tubos apretando el racor, primero se realiza una colocación del segmento cónico (28) en el cono interior (20) del manguito y, sólo después, se apoya la superficie frontal (10) del tubo en la cara escalonada (18) del manguito de empalme (2).

8. Racor roscado, según las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque, en el estado de montaje enroscado, la tubería (6) y el anillo de apoyo (22) carecen de apoyo en relación con la cara frontal final (32) del manguito de empalme (2).

9. Racor roscado, según las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque entre el reborde anular (8) y los segmentos del tubo colindantes, especialmente paralelos al eje, haya transiciones redondeadas (R).

10. Racor roscado, según las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la tubería (6) en la zona del reborde anular (8) está formada por un proceso de recalcado con un grado de conformación reducido, de modo que la tubería (6) presenta una superficie interior casi cilíndrica en la zona del reborde anular (8), a lo sumo con una abolladura 34 interior estriada, de poca consideración.



