

REIVINDICACIONES

1. Centralizador de rodamientos para operaciones de perforación, intervención, mantenimiento, reacondicionamiento (well services y/o workover),
completamiento, producción y/o abandono en pozos petroleros y gasíferos,
aplicable en entornos tubulares protegidos y no protegidos, configurado para ser
integrado en una sarta de trabajo y gestionar la interacción mecánica entre
componentes tubulares concéntricos. Diseñado para mitigar fuerzas de fricción
axial y torque rotacional mediante contacto de rodadura contra un componente
anular externo, tal como revestimientos, liners, completamientos, varillas u otras
secciones del pozo, preservando la integridad del sistema, optimizando el
desempeño operativo y reduciendo el desgaste en condiciones críticas,
caracterizado por comprender:
 - 1.1. Un cuerpo principal (21) de geometría sustancialmente anular que
constituye el núcleo estructural del dispositivo, provisto de una superficie
interna y una superficie externa, donde dicho cuerpo está dimensionado
para soportar cargas mecánicas de compresión y tensión dentro de un
pozo;
 - 1.2. Una pluralidad de aletas (22) o aspas distribuidas de manera periférica
sobre la superficie externa del cuerpo principal (21), las cuales se
extienden radialmente hacia afuera definiendo canales de flujo entre ellas
para permitir el paso de fluidos en la zona anular (15);
 - 1.3. Mecanismos de rodamiento (23) conformados por una pluralidad de
esferas macizas alojadas en cavidades con bolsillos integrados en las
aletas (22), donde dichas esferas están configuradas para rotar
libremente en cualquier dirección y sobresalir radialmente respecto a la
cresta de las aletas, estableciendo el diámetro máximo de contacto radial
(34) del dispositivo;
 - 1.4. Superficies de guía achaflanadas (24) dispuestas en los extremos
longitudinales de cada una de las aletas (22), conformando rampas
anguladas diseñadas para desviar obstáculos mecánicos y facilitar la
navegación a través de restricciones del pozo; y
 - 1.5. Elementos de acoplamiento y fijación (25) situados en los extremos del
cuerpo principal (21), configurados para asegurar la posición solidaria o
pasante del centralizador respecto a los componentes de un ensamblaje
de herramientas de fondo (18).
2. Centralizador según la reivindicación 1, caracterizado porque los mecanismos de
rodamiento (23) comprenden esferas de alta dureza cuya proyección radial
define un punto de contacto único con la pared interna de un revestimiento (16)
o tubería (17), transformando el coeficiente de fricción por deslizamiento en un

coeficiente de fricción por rodadura, reduciendo así el torque necesario para la rotación de la sarta y las fuerzas de arrastre durante el desplazamiento axial.

- 45 3. Centralizador según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo principal (21) presenta un diseño modular donde el diámetro interior (31) es seleccionable entre:
- 50 3.1. Una configuración pasante, donde el diámetro interior (31) es mayor a cero y permite el alojamiento concéntrico de una tubería o el paso de fluidos y herramientas a través del eje central del dispositivo; y
- 55 3.2. Una configuración maciza, donde el diámetro interior (31) es nulo, conformando un núcleo sólido de alta resistencia mecánica optimizado para aplicaciones de molienda, pesca o abandono de pozos donde se requiere maximizar el peso y la rigidez estructural.
- 60 4. Centralizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las aletas (22) están distribuidas de forma equidistante alrededor del cuerpo principal (21) y con cualquier trayectoria para garantizar una centralización hidrodinámica de la sarta, manteniendo una distancia radial constante entre la herramienta de fondo y el revestimiento, independientemente de la inclinación o desviación de la trayectoria del pozo.
- 65 5. Centralizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la relación dimensional entre sus componentes está definida por:
- 70 5.1. Un diámetro exterior del cuerpo (32) que proporciona la base de sustentación;
- 75 5.2. Un diámetro de cresta de las aspas (33) que determina el límite del soporte estático, pudiendo dicho diámetro (33) ser opcionalmente igual al diámetro exterior del cuerpo (32) en configuraciones de perfil bajo donde los rodamientos (23) se alojan directamente en el cuerpo (21); y
- 80 5.3. El diámetro máximo de contacto radial (34) determinado por los rodamientos (23), el cual es estrictamente superior al diámetro de cresta (33), asegurando que ante cualquier carga normal inducida por la gravedad en secciones laterales (52), el contacto se realice exclusivamente a través de los mecanismos de rodamiento.
6. Centralizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las superficies de guía achaflanadas (24) poseen una inclinación angular respecto al eje longitudinal configurada para eliminar la presencia de "hombros" mecánicos rectos, minimizando el riesgo de atascamiento al transitar por juntas de revestimiento, cuellos de tubería o zonas con deformaciones estructurales en el pozo.

- 85 7. Centralizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
porque los elementos de acoplamiento y fijación (25) comprenden una interfaz
mecánica seleccionada del grupo que consiste en: roscas estándar API, roscas
de conexión premium, abrazaderas de fijación por interferencia, tornillos
prisioneros de seguridad y collares de retención axial, permitiendo la integración
90 del dispositivo en equipos de *slickline*, *wireline*, tubería flexible o sarta de
varillas.
- 95 8. Centralizador según la reivindicación 1, caracterizado porque las esferas de los
mecanismos de rodamiento (23) están fabricadas en materiales de alta
tenacidad seleccionados entre acero endurecido, carburo de tungsteno o
materiales cerámicos técnicos, y sus alojamientos en las aletas (22) incluyen
medios de retención mecánica que impiden el desprendimiento de los
rodamientos ante vibraciones o cargas de impacto, permitiendo al mismo tiempo
la autolimpieza del mecanismo mediante el flujo natural de los fluidos del pozo.
- 100 9. Centralizador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
porque el cuerpo principal (21) y las aletas (22) están fabricados en una aleación
metálica de alta resistencia a la corrosión y a la fatiga, configurada para operar
en ambientes hostiles con presencia de fluidos abrasivos, H₂S y CO₂,
105 manteniendo la integridad del diámetro máximo de contacto (34) durante ciclos
operativos prolongados de intervención y completamiento.
- 110 10. Método para reducir la fricción en operaciones de intervención de pozos
utilizando el centralizador de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por
comprender las etapas de:
- 115 10.1. Seleccionar un centralizador (20) con una configuración de diámetro
interior (31) acorde al tipo de sarta (pasante o maciza);
- 120 10.2. Acoplar el centralizador (20) al ensamblaje de herramientas de fondo (18)
mediante los elementos de acoplamiento (25), asegurando la alineación
concéntrica del dispositivo;
- 10.3. Introducir el ensamblaje en el pozo mediante una unidad de intervención
en superficie (11) la cual puede comprender, sin limitarse a, una torre de
intervención con tubería o un equipo de intervención con cable montado
sobre camión, permitiendo que las superficies de guía achaflanadas (24)
orienten el dispositivo a través de las restricciones del revestimiento (16,
17);
- 125 10.4. Desplazar la sarta axialmente o aplicar torque rotacional, provocando que
los mecanismos de rodamiento (23) entren en contacto con la pared
interna del pozo en los puntos donde la carga normal sea mayor,

facilitando el movimiento por rodadura y manteniendo la integridad de la zona anular (15); y

- 10.5. Monitorear la reducción de peso y torque en superficie, validando la eficiencia del contacto de los rodamientos para alcanzar la profundidad objetivo de la operación de mantenimiento, producción o abandono.

130