

ROLEX SUBMARINER

Un deportivo clásico

El modelo Submariner de la firma Rolex es un clásico de los relojes deportivos, sobre todo es uno de los modelos más indicados para la práctica del submarinismo o de deportes náuticos.

Texto e Ilustraciones: Pedro Izquierdo*
Fotografía: Israel Gardyn

Me pide R&E que haga una prueba del reloj Rolex modelo Submariner, pero ante la imposibilidad de conseguir una pieza a través de la propia firma, decido hacerla sobre un reloj de estas características perteneciente a mi colección personal. Se trata de un reloj del año 1976 que, aunque sea ya algo antiguo, hacer un chequeo del mismo será sin duda de gran interés para los lectores. La prueba va a consistir en desmontar todo el reloj, hacerle una limpieza y volverlo a montar, es decir, en hacerle un repaso general. Como ya es sabido, la caja del Rolex Submariner posee el fondo rosado, por lo que tomo la llave de abrir este tipo de relojes y la quito. Esto deja al descubierto el movimiento automático Rolex 1570, que posee 19.800 alternancias por hora. Para sacar la máquina

na, desenrosco la corona, la pongo en posición de puesta en hora y aflojo el tornillo del tiret para dejar libre la tija de remontar. Sacando la tija y la corona a continuación, la máquina está sujeta a la caja mediante dos tornillos que ajustan sobre un rebaje, un sistema sencillo y eficaz. Estos tornillos se aprietan para liberar así el movimiento, haciendo girar el mismo hasta un rebaje que va a la altura del tubo de la corona, para facilitar que salga el movimiento. Una vez esté la maquinaria

fuera de la caja, se pone de nuevo la tija y la corona y se aprieta el tornillo del tiret. Con la lupa se hace una supervisión general del conjunto y detecto rápidamente que le hace falta una limpieza, ya que hace años que el reloj no ha sido repasado. Le doy la vuelta a la máquina e inspecciono las agujas, la esfera y hago saltar el calendario girando las agujas. Todo parece correcto.

Pongo el movimiento en un portamáquinas -útil sobre el que se trabaja para

VO



la reparación de relojes- con la esfera hacia arriba, posiciono las saetas en línea y las quito. Esto se efectúa con un extractor especial para el caso, un instrumento que tiene una base plástica que se apoya sobre la esfera y ejerce una ligera presión para extraer las agujas. También se pueden sacar con unas pequeñas palancas diseñadas para el mismo fin, aunque siempre que se procure salvaguardar la esfera cualquier método es válido, ya que lo importante es no dañar nunca las partes. Según voy desmontando los diferentes componen-

tes, los voy colocando en los compartimentos de la caja de desmontaje, siempre de forma ordenada.

El siguiente paso es quitar la esfera, que tiene dos pies o patas que van sujetos a la máquina mediante tornillos. Basta con aflojarlos y ésta se puede sacar con facilidad, encontrándonos también con el disco del calendario. Damos la vuelta a la máquina y se supervisa el sistema de carga automático: roces, desgaste, juego de móviles. Todo parece correcto. Lo siguiente es desmontar el bloque automático, el cuál va fijado a la máquina mediante tres tornillos negros. El sistema de carga automático es algo que siempre me ha fascinado, ya que en un reloj de estas características es esencial un fácil remonte. Esto lo consigue Rolex con un sistema simplificado y bello, (todo el conjunto tiene sólo diez piezas contando con los tornillos).

La masa oscilante, de gran dureza y peso, lleva sobre su centro el eje, que va remachado sobre la misma. Dicho eje entra en un cojinete de piedra - rubí- que se encuentra en la placa base. Sobre el eje se sitúa el piñón de arrastre, sujeto por una pequeña chaveta. (Es importante que el eje, el piñón y la chaveta estén perfectamente pulidos). Ya tenemos el peso solidario al piñón, sobre el que enlazan las dos ruedas inversoras y, sobre éstas, la rueda intermedia que enlaza con el rochete.

En las ruedas inversoras es donde se puede observar parte de la belleza del movimiento. Son de color granate y de gran dureza, conseguida a través de un procedimiento de hematizado, el cuál se consigue en parte por la oxidación anódica del aluminio y sus aleaciones. Se distingue principalmente por una composición especial a base de titanio, dan-



◆ La estrapada es una herramienta que sirve para enrollar los muelles, evitando así que se puedan deformar o dañar. Con ella se monta el muelle real

◆ El sistema de la corona, llamado Triplock, hace que la impermeabilidad de la misma sea perfecta. La corona, con un muelle interior, va roscada sobre el tubo, que a su vez va roscado a la caja



do lugar a estructuras finas extremadamente resistentes al uso y a la abrasión. Las ventajas de este proceso de hematizado son que las piezas adquieren gran resistencia al uso, a la corrosión y una gran dureza superficial (500 vikers).

Así, tenemos las ruedas inversoras - también ruedas de carga - de un determinado color y una gran dureza al uso debido al anonzado. Estas ruedas están siempre engranadas con el piñón de arrastre, de tal modo que los ángulos muertos de la masa oscilante dependen únicamente del paso de los dientes de las ruedas inversoras. Dichas ruedas llevan unos trinquetes en forma de áncora y unas ruedas trinquete inferiores que, a través de sus piñones, enlazan con la rueda intermedia, que hace girar el rochete para así cargar la cuerda.

Una vez retirado el bloque automático, se puede observar la función del órgano regulador - volante-. Se revisa el estado del volante, el juego de altura, el roce del mismo, el estado del espiral y

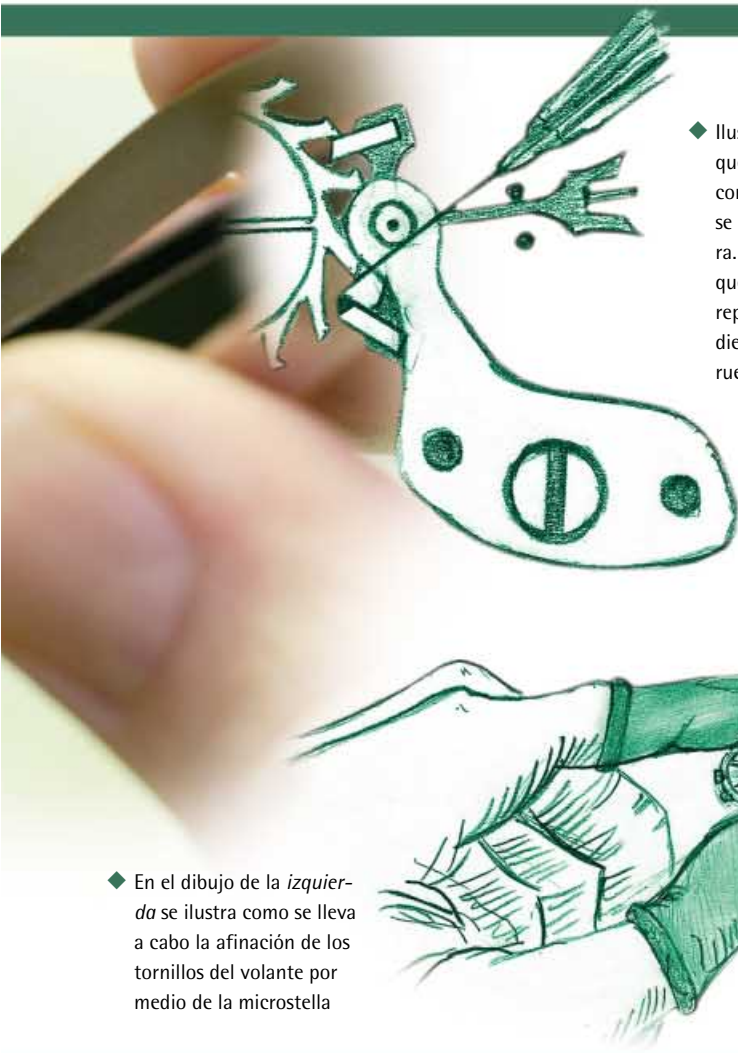
del juego de dardo y cuernos - horquilla del áncora - con respecto al platillo del volante. Visto todo ello, se desmonta el volante de la máquina. Para ello hay que aflojar el tornillo del pitón, (la parte lineal del espiral que está fijada sobre el puente de volante), y retiramos el puente del volante, inclinamos la máquina y dejamos caer el volante por sí solo.

Se comprueba el volante ante el posible rayado de los pivotes del eje, torcedura, desgaste o rotura del mismo, y si es necesario se pondrá un eje nuevo. El volante es de dos brazos y con tornillos, y el espiral de tipo Breguet. Se trata de un espiral plano con la espira exterior elevada a un plano paralelo al del espiral. Esta espira tiene una forma especial y está estudiada para garantizar el desarrollo concéntrico del espiral. Se llama curva terminal o curva Phillips. El espiral Breguet tiene la ventaja de no deformarse como el espiral plano ya que éste, durante el movimiento del volante, se contrae en una alternancia y se desarrolla durante la siguiente, por lo que el

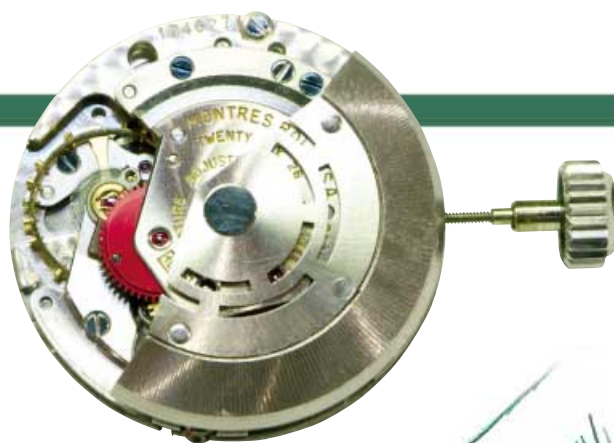
espiral plano cambia de forma y dimensión. Esta desventaja con respecto al espiral Breguet es contrarrestada por una mayor facilidad en la afinación.

Como este calibre no lleva raqueta - pieza para regular el adelanto y el atraso del espiral-, la afinación debe de hacerse sobre los tornillos del volante. Para este fin, junto a los brazos del volante, hay dos tornillos cuya cabeza es de ocho caras. Sobre ellas se actuará para llevar a cabo la afinación, metiendo y sacando los tornillos con la microstella. La corrección será de un segundo al día sobre la división de la llave microstella. La amplitud de afinación máxima es de +/- 150 segundos al día.

Ahora pasamos a quitar el áncora, para lo cual bastará con quitar el puente de la misma aflojando el tornillo correspondiente. Antes de hacerlo comprobaremos el juego de altura, el estado de las bocas, su penetración en los dientes de las ruedas de escape y el camino perdido. (El camino perdido se realiza des-



◆ Ilustración en la que se observa con detalle como se aceita el áncora. Su finalidad es que el aceite se reparta por los dientes de la rueda de escape



◆ En el dibujo de la izquierda se ilustra como se lleva a cabo la afinación de los tornillos del volante por medio de la microstella

de el momento en que el diente de la rueda de escape ha salido del plano de impulsión de una de las bocas hasta el momento en que la horquilla descansa en el tope). Posteriormente se da la vuelta a la máquina y se desmontan las ruedas de salto del calendario y el rodaje de minutería.

La rueda de salto del calendario va fijada con una tuerca con la rosca a la izquierda, que se afloja con un útil especial para el caso. Después se retira el muelle de fijación de salto del calendario, la piedra y la báscula. Se quita la rueda de las horas, el cañón de minutos, el muelle de tiret, la báscula y todo el sistema de remontaje y puesta en hora. Este sistema es el más empleado en relojería. Por medio de la tija comandamos la acción de dar cuerda y de puesta en hora a través de la rueda de canto.

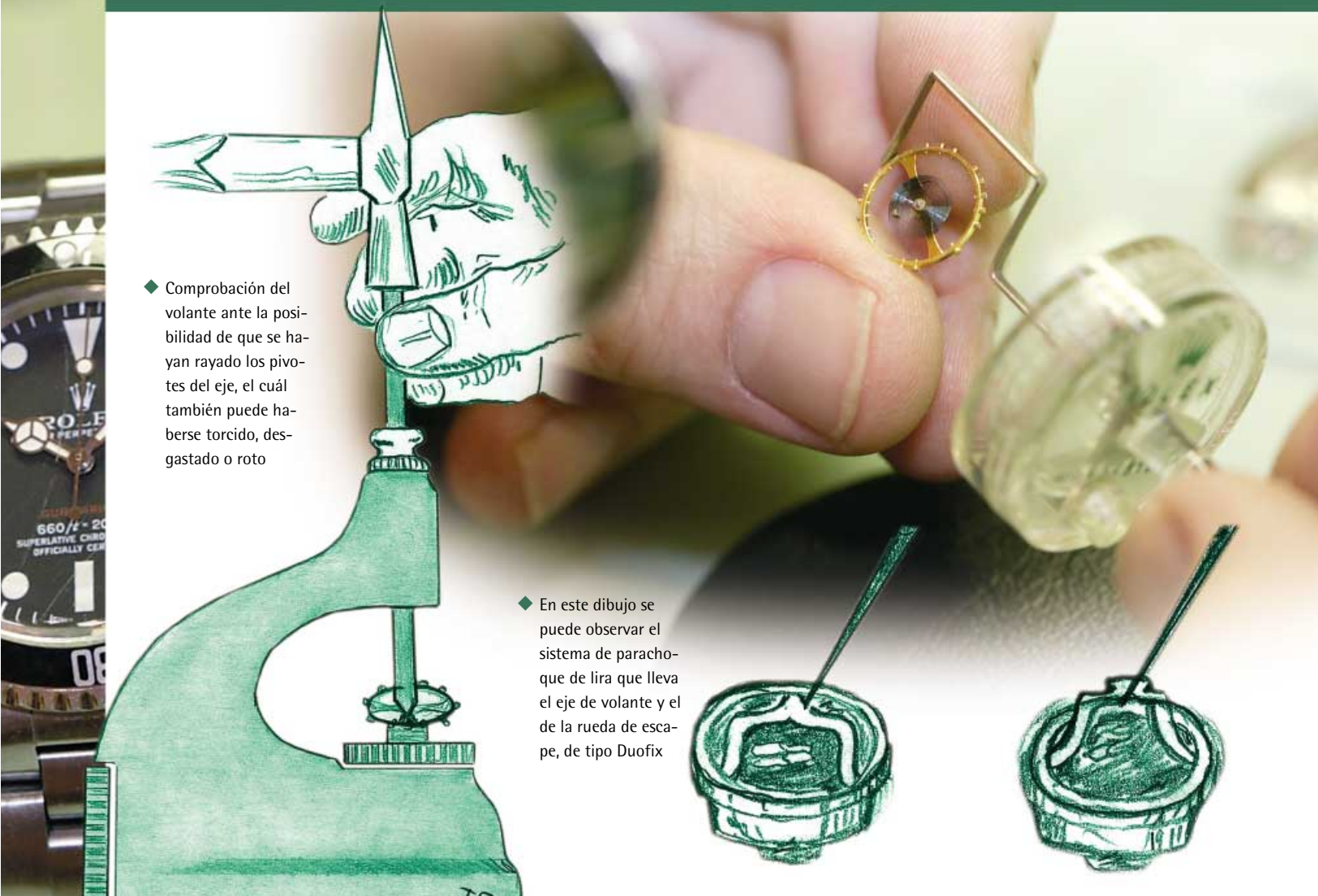
Se saca la corona y se produce desplazamiento sobre el cuadrado de la tija del piñón corredizo gracias a una combinación de palancas, muelles y planos in-

clinados. El piñón corredizo de minutería - o piñón de ranura - enlaza con la rueda. Se afloja el tornillo del tiret, y quitando éste se saca la tija, el piñón corredizo y la rueda de canto. Esta rueda, como su nombre indica, va de canto y es la que enlaza con la rueda de corona. Ésta a su vez enlaza con el rochete a la hora de hacer el remontaje de forma manual.

Con la máquina hacia arriba se sigue con el desmontaje y el siguiente paso es retirar el piñón de segundos. Para ello se quita la placa flexible que lo mantiene y se observa su estado para ver si tiene óxido, torceduras, marcas o alguna otra anomalía. Después se quita la rueda del segundero central, que enlaza con el piñón de segundos, en cuyo eje va el segundero. Ahora se le da un poco de tensión al muelle real, para lo que es suficiente con dar una vuelta al rochete por medio de su tornillo. Dicha tensión hará correr el rodaje y se verá si existe alguna dificultad observando el funcionamiento de todas las ruedas, así como del tambor o barrilete.

Ahora se procede a desmontar el rochete, la rueda de la corona, el trinquete y el muelle trinquete. Se comprueba el juego de altura y lateral del eje de cubo en la platina y el puente. Debido a la fuerza del muelle suele tener desgaste, por cuál se puede eliminar cerrando, por medio de un botador, los centros. Después, con mucho cuidado, dejaremos el orificio en su ajuste necesario con un alisador.

Se desmontan después el puente cubo, la platina superior sacando todos los móviles que quedan sobre la platina base, el tornillo del tiret, las ruedas de centro, primera, segunda y escape. Seguidamente se desmontan las piedras de contrapivotes de la rueda de escape y del eje de volante. Este lleva un sistema de parachoque de lira y el de la rueda de escape de tipo Duofix. Se desmonta el barrilete y se quita la tapa del eje para sacar el muelle real. Hay que prestar mucha atención al estado del eje de cubo y a la pared interior del mismo, que debe de estar rayada. Es muy importante su estado ya que el muelle debe desli-



◆ Comprobación del volante ante la posibilidad de que se hayan rayado los pivotes del eje, el cuál también puede haberse torcido, desgastado o roto

◆ En este dibujo se puede observar el sistema de parachoque de lira que lleva el eje de volante y el de la rueda de escape, de tipo Duofix

zar perfectamente para un correcto funcionamiento.

Lo siguiente es lavar todas las piezas de la máquina, sin meter en la lavadora ni la corona ni el muelle real. Para el lavado de la máquina, como ha sido totalmente desmontada, da igual el tipo de limpieza que se use, ya sea lavado a mano, lavadora de ultrasonido o lavado por vibración. En cuanto a los líquidos empleados, cada profesional tiene sus preferencias ya que hay un gran número de productos en el mercado. Yo voy a utilizar un detergente primero que se llama rubisol, un segundo aclarante que es tricolitileno y un tercero que es isopropanol, un alcohol isopropílico, pasando en último lugar a un secado.

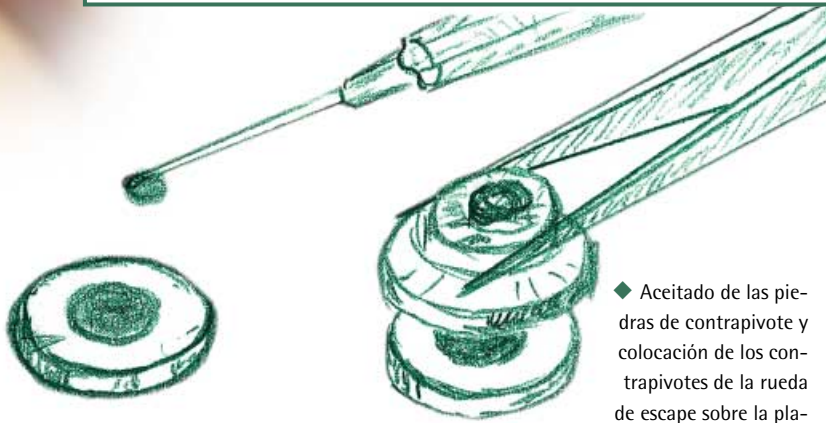
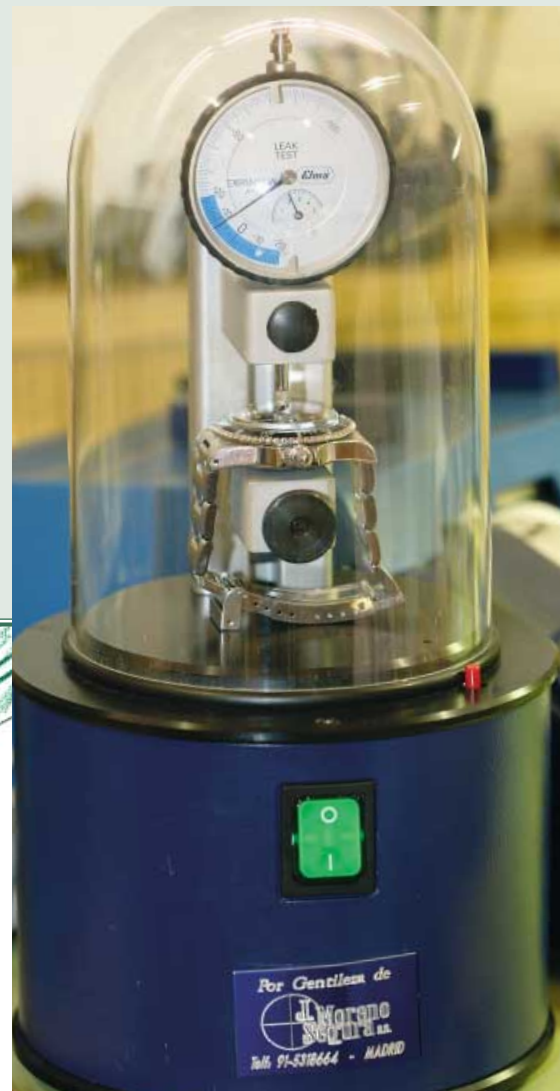
Las piezas a lavar son puestas en un cesto con compartimentos de forma que no puedan dañarse, ya que algunas son partes muy sensibles y pequeñas. Este cestillo se coloca sobre la lavadora

y ésta se programa con un tiempo de lavado determinado según la suciedad que tengan las piezas. En esta ocasión ha sido regulada a cinco minutos por frasco y tres minutos de secado. La lavadora, una vez programada, actúa hasta el final de una forma automática, similar a las domésticas.

Mientras se dejan lavando las piezas, el interés se centra ahora en las piezas externas del reloj. Lo primero es pulir y matizar la caja y el brazalete de acero, operación que se realiza con la pulidora. A continuación, ambos elementos son sometidos a ultrasonidos durante dos minutos y a una temperatura de sesenta grados centígrados, siendo después lavados con agua y jabón e introducidos posteriormente, cuando están bien limpios, en una caja con serrín para su secado. Permanecen en el serrín durante quince minutos y ya se les pueden dejar sobre la mesa listos para el montaje final.

Una vez ha terminado el lavado de la máquina se sacan de los cestillos las piezas y se colocan por orden en la caja de montaje. Ahora hay que ir montando la máquina, aceitarla y engrasarla. En el montaje no debe haber ningún problema ya que se han ido viendo los posibles defectos en el desmontaje. En esta ocasión sólo ha habido que eliminar el juego del eje cubo y poner un eje de volante nuevo. La operación comienza montando los contrapivotes de la rueda de escape sobre la platina y el puente de rodaje. Antes de hacerlo se deben aceitar las piedras de contrapivote. La cantidad de aceite a depositar por medio del aceitador será de dos tercios de la superficie a aceitar. Se pone la platina base sobre el portamáquinas y se comienza el montaje. Primero se monta la rueda de centro dándole una pequeña gota de aceite sobre el pivote inferior. A continuación se emplazan en sus respectivos centros las ruedas primera, segunda y de escape, se engrasa

■ El Submariner Oyster Perpetual Date de Rolex no podía fallar en el test de impermeabilidad. Durante esta verificación se ha probado la caja a la presión máxima admitida y a la mínima de 10 metros, habiéndose realizado ambas en seco. Este reloj está diseñado para soportar presiones del orden de los 20 kilogramos por centímetro cuadrado, es decir, 20 bares de presión que equivalen a 200 metros de profundidad en el mar. Su movimiento tiene una frecuencia de 19.800 Alt/hora.



◆ Aceitado de las piedras de contrapivote y colocación de los contrapivotes de la rueda de escape sobre la platina y puente de rodaje

sa el pivote superior de la rueda de centro y se coloca el puente de rodaje, atornillándolo y aceitando las piedras de las ruedas. Después se coloca el tornillo del tiret dándole un toque de aceite. Después se pasa a montar el muelle real en el tambor. Para ello se da en la pared interior del cubo un poco de grasa y aceite grueso en el fondo. El muelle real se limpia con un paño o con papel de seda y se introduce en el tambor por medio de una estrapada -ésta es un enrollador de muelles que evita que se deformen-. Se engrasa el eje de cubo y se emplaza en el cubo. En este eje, en la parte más gruesa hay una pequeña uña que tiene por función engancharlo por un agujero llamado ojete. Se da aceite en el muelle y una gota de grasa en el eje de cubo, se coloca la tapa y se cierra, controlando que el muelle real se deslice de forma correcta sobre la pared del cubo. Este control se realiza mediante un mandril y se debe sujetar el cubo con dediles.

El cubo se emplaza en la platina, no sin haberle dado antes una gota de aceite, y luego se coloca el puente de cubo y se atornilla. Ahora se coloca el muelle al trinquete, el trinquete, el rochete y la rueda de corona, siempre engrasando el conjunto. Después se coloca la rueda de segundero central dejándola bien fija y plana. Haciendo girar el rodaje se podrá ver si está ajustada correctamente. Ahora se coloca el piñón del segundero central y el muelle de presión que lo mantiene. Dándole una cierta tensión a la cuerda, el rodaje girará correctamente. Al pararse, se levanta ligeramente el muelle de presión y la rueda de segundero central girará al menos tres vueltas más, que es la presión que ejerce el muelle de presión para el buen funcionamiento del segundero.

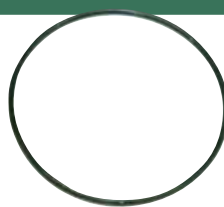
Se le da la vuelta a la máquina y se engrasan las piedras del rodaje. Se coloca el conjunto de piezas del remontaje, el tiret, la báscula, el piñón de trasmisión

y la rueda romboy. Se aloja la tija en su lugar y otra vez se aceita todo el conjunto. Se engrasa el eje de la rueda de centro y se coloca el cañón de minutos apoyando el muelle de segundero central sobre el banquillo. Se coloca el muelle de fecha y el sistema de calendario, aceitando el conjunto y comprobando la rueda de horas y el salto rápido de las ruedas de calendario.

Ahora se instala el ánclora con lupa y se hace una inspección a fondo ya que es muy importante la limpieza de la misma. Después se coloca el puente y su tornillo. Dándole unas vueltas al rochete se pasa al aceitado del ánclora, que se hace sobre la boca de salida dándole una pequeña gota en el plano de impulsión. Se pasan cinco dientes de la rueda de escape y se repite la operación, así hasta dar tres gotas como mínimo. La finalidad de esta operación es que el aceite se reparta por los dientes de la rueda de escape y quede una pe-

FICHA TÉCNICA *ROLEX SUBMARINER*

Caja	
Material	Acero inoxidable
Cristal	Zafiro
Diámetro	39 mm
Espesor	13 mm
Impermeabilidad	200 m
Movimiento	
Calibre	Rolex 1570
Tipo	Automático
Frecuencia de balanceo	19.800 Alt/h
Correa	
Material	Brazalete de acero inoxidable
Broche	De acero inoxidable tipo basculante
Precio	3.725 euros (el modelo actual)



◆ La caja, robusta y de acero, es un elemento que junto con la característica esfera negra y el brazalete hacen perfectamente reconocible este modelo de la casa suiza



La caja del Submariner está esculpida en un bloque de acero y su característico brazalete es el modelo Oyster

queña reserva de este líquido en las bocas del áncora. Antes de proceder a montar el volante se pondrán los chatones en su sitio después de haberlos aceitado del mismo modo que con la rueda de escape y se colocará el pitón del espiral sobre el puente, apretando de forma provisional el tornillo. Luego lo colocaremos en la máquina, teniendo en cuenta que el platillo ha de quedar introducido sobre la horquilla del áncora. Se verifica el centrado y plano del espiral y se aprieta el tornillo del pitón definitivamente.

Antes de pasar al ajuste en el cronocomparador se desmontará la máquina y se pondrá en él en diferentes posiciones, ajustándola con una tolerancia de -2/+4 segundos diarios. A continuación se termina de montar la parte de la esfera. Primero el disco del calendario, al que se le da una pequeña cantidad de aceite en el muelle de fricción y en el propio disco. Se coloca la esfera sujetándola mediante sus tornillos, se hace saltar la fecha y se coloca la aguja de las horas. Se sigue avanzando hasta un nuevo salto y se coloca ahora el minu-

tero y el segundero. Al hacer esto siempre se debe tener un apoyo sobre el muelle del piñón de segundos. Se verifica el centrado y plano de las agujas y se vuelve a probar de nuevo el salto del calendario. La tolerancia de salto debe de estar entre -1 y +1 minuto.

Ahora se coge la caja, ya limpiada y secada anteriormente, y se aspira interiormente. Después se quita la tija y la corona y se procede a emplazar la máquina en la caja. Vuelven a ponerse la tija y la corona después de haber aplicado un poco de grasa en la junta de la corona. Se aprieta el tornillo del tirt para, de este modo, fijar tija y corona, y se aprietan los tornillos de fijación de la máquina. Tras esto, se procede al montaje del bloque automático. Se aplica aceite en el eje del rotor, se coloca sobre el puente y se sujeta con la pequeña chaveta. Se aceitan las ruedas inversoras y se sitúan sobre los dientes del trinquete y sobre el eje, el piñón de arrastre y la rueda intermedia. Se coloca el puente de ruedas y se atornilla. Después se emplaza el bloque sobre la máquina y se colocan los tornillos, se aceitan los centros de las

ruedas inversoras y se hace girar la masa en ambos sentidos para comprobar que lo hace arrastrando los inversores libremente. Luego se pasa a colocar el fondo dándole algo de silicona en la junta y cerrando la caja fuertemente.

Tras todo el proceso de montaje del movimiento, se procede a montar el brazalete, poner el día y hora correctos, y se monta el reloj sobre la rueda de automáticos para observarlo durante un mínimo de 24 horas. El último paso a seguir antes de tener listo el reloj es someterlo al test de impermeabilidad, que se realiza con aparatos eléctricos. Aunque sobre el papel parece rápido y sencillo hacer el repaso de un reloj, no es así. Hay que llevarlo a cabo con conocimiento, herramientas adecuadas, concentrado y sin prisas. Por suerte, en nuestro país hay una gran cantidad de profesionales con buenos talleres y alta cualificación, que dan una garantía total sobre las reparaciones. Además, también están los servicios técnicos oficiales de las diferentes marcas.

* Maestro relojero. Director de la Escuela de Relojería de Madrid