



Manual de mecánica de bicicletas



PERÚ

Ministerio
de Educación

EL PERÚ PRIMERO

Al lector

Con la intención de que la lectura sea fluida y sin interrupciones, a lo largo del *Manual de mecánica de bicicletas* se emplea de manera inclusiva el término *usuario* para referirnos a las niñas, niños y adolescentes que, en el marco de la intervención Rutas Solidarias, requieran información detallada sobre cómo usar y dar mantenimiento a la bicicleta que utilizan para trasladarse desde y hacia sus instituciones educativas.

MANUAL DE MECÁNICA DE BICICLETAS

INTERVENCIÓN RUTAS SOLIDARIAS

Daniel Alfaro Paredes

Ministro de Educación

José Carlos Chávez Cuentas

Viceministro de Gestión Institucional

Daniel Anavitarte Santillana

Director General (e) de Calidad de la Gestión Escolar

Mariella Zapata Tipian

Directora de Gestión Escolar

Ilustración:

Jesús Cosío Guevara

Fotografía:

Ana Castañeda Cano

Diseño y diagramación:

Lizbeth Rivera Salhuana

Editado por:

Ministerio de Educación del Perú, 2018

Calle del Comercio 193, San Borja

Lima, Perú

Teléfono: (511) 615-5800

www.minedu.gob.pe

Hecho el depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2018-11720

Se terminó de imprimir en agosto de 2018 en:

(nombre de la imprenta)

(Dirección de la imprenta)

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. ¿POR QUÉ USAR Y CUIDAR LA BICICLETA?	9
CAPÍTULO II. MAPA DE LA BICICLETA	11
CAPÍTULO III. PAUTAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA BICICLETA	19
A. LUBRICACIÓN	19
B. PERNOS, TUERCAS Y FUERZA DE TORQUE	20
C. DIAGNÓSTICO DE LA BICICLETA	21
CAPÍTULO IV. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN	24
A. SISTEMA DE FRENOS	24
1. INSTALACIÓN	25
2. MANTENIMIENTO	27
3. PROBLEMAS COMUNES	28
B. SISTEMA DE DIRECCIÓN	30
1. TIMÓN	31
2. POTENCIA Y ADAPTADOR	32
3. TASAS	33
C. SISTEMA DE TRANSMISIÓN	36
1. PROBLEMAS RECURRENTES Y DIAGNÓSTICO	37
2. CADENA	37
3. EJE CENTRAL	43
4. CATALINA	46
5. PIÑÓN	47
D. RUEDAS	49
1. LLANTAS Y CÁMARA	50
2. AROS	53
3. MASAS	57
E. MARCO Y HORQUILLA	59
1. MANTENIMIENTO	60
2. PROBLEMAS COMUNES	60
3. REPARACIÓN	60
CAPÍTULO V. POSTURA SOBRE LA BICICLETA	61
A. ALTURA MÍNIMA DEL USUARIO	62
B. ALTURA DEL ASIENTO	62
C. POSICIÓN DEL ASIENTO SOBRE EL POSTE	63
1. ÁNGULO	63
2. POSICIÓN LOGITUDINAL DEL ASIENTO	63

Introducción

Rutas Solidarias es una intervención del Ministerio de Educación que facilita el transporte de estudiantes en zonas rurales mediante el uso de bicicletas desde y hacia sus instituciones educativas. Gracias a ello, diariamente miles de estudiantes se movilizan más rápido, con menos esfuerzo, y de manera activa y sostenible. La implementación como iniciativa comenzó en el 2013, y ha logrado alcanzar, a la fecha, las 24 regiones del país.

En suma, la intervención Rutas Solidarias, en adelante IRS, ha distribuido 123 040 bicicletas con sus bienes complementarios, lo cual ha demandado un conjunto de acciones por parte de las distintas Instancias de Gestión Educativa Descentralizada (IGED) involucradas

Particularmente, sobre el cuidado de los bienes, en la Resolución Ministerial N.º 031 2018-MINEDU que aprueba la Norma Técnica “Disposiciones que regulan la implementación de la intervención Rutas Solidarias: Bicicletas para llegar a la escuela” se resalta la importancia del mantenimiento y reparación que deben recibir las bicicletas para prevenir su deterioro a fin de que más estudiantes puedan seguir beneficiándose. Sin embargo, no todas las zonas de nuestro país cuentan con un mecánico o personal capacitado en el adecuado mantenimiento y reparación de bicicletas; más aún, las autoridades de las II. EE. beneficiarias, UGEL o DRE/GRE no necesariamente conocen sobre este tipo de procedimientos que escapan de sus actividades regulares.

Ante ello, el *Manual de mecánica de bicicletas* es un recurso elaborado especialmente para que las bicicletas de la IRS tengan un mayor tiempo de uso. Aquí se detallan los pasos a seguir para darles un adecuado mantenimiento y reparación. Como resultado, los usuarios podrán darle la atención necesaria a sus bicicletas; las autoridades de las II. EE. beneficiarias, supervisar y orientar a sus estudiantes; y los responsables de la IRS en las UGEL y DRE/GRE, gestionar los recursos y acciones que sus II. EE. beneficiarias requieran, en el marco de sus competencias.

El presente *Manual* está organizado en cinco capítulos escritos en un lenguaje sencillo que detallan cada paso a seguir, de modo que cualquier usuario, sin importar su nivel previo de conocimiento sobre bicicletas, pueda seguir sus instrucciones. En el primer capítulo, “¿Por qué usar y cuidar la bicicleta?”, se responde a esta pregunta para darle un sentido a todas las páginas siguientes. En el segundo capítulo, “Mapa de la bicicleta”, se presentan una serie de imágenes detalladas para que el lector pueda ver e identificar cada una de las piezas de la bicicleta a la que se hace referencia. El tercer capítulo, “Pautas para el mantenimiento de la bicicleta”, es bastante corto pero muy importante, ya que las orientaciones que se brindan son básicas para no malograr la bicicleta en el intento de repararla. El cuarto capítulo, “Mantenimiento y reparación”, como su nombre lo dice, es la sección central de este Manual, a la que el usuario podrá recurrir para buscar directamente aquello que necesita atender de su bicicleta, esto debido a que cuenta con una distribución conforme a los siguientes subcapítulos: A. Sistema de frenos, B. Sistema de dirección, C. Sistema de transmisión, D. Ruedas, y E. Marco y horquilla. Finalmente, el quinto capítulo, “Postura sobre la bicicleta”, tiene como finalidad que el usuario se sienta cómodo y pueda usar al máximo su bicicleta mediante unas instrucciones sencillas asociadas a la altura y posición del asiento.

En resumen, el *Manual* busca apoyar la implementación de Rutas Solidarias, que favorece el traslado de estudiantes hacia sus escuelas mediante el uso de un transporte amigable con el medio ambiente y que, además, contribuye a su desarrollo físico y mental.





I ¿Por qué usar y cuidar la bicicleta?

La bicicleta, definitivamente, es uno de los mejores inventos de la humanidad, tanto por su eficiente ingeniería como por su impacto en la sociedad. La bicicleta que conocemos, a pesar de todas las útiles mejoras que ha recibido con los años, sigue manteniendo la esencia de la “bicicleta de seguridad” de John Kemp Starley (1885), con su marco en forma de rombo, su par de ruedas dirigidas por un timón y su sistema de transmisión articulado por una cadena. Socialmente, sus aportes han transformado la vida de las personas de incontables maneras.

Hasta antes del uso comercial de los automóviles, la bicicleta era el medio de transporte preferido en la sociedad porque, tanto ahora como antes, **permite ahorrar dinero** en pasajes o gasolina. De esta manera, el derecho a transportarse no depende de cuánto dinero se lleve en el bolsillo, sino de la voluntad de nuestro corazón y piernas.

Manejar bicicleta está valorándose nuevamente como la mejor manera para movilizarse, pues el usuario es reconocido como un sujeto que **ayuda a la conservación del medio ambiente**: al trasladarse en bicicleta evita tanto la emisión de dióxido de carbono como de ruidos molestos que pueden alterar a las comunidades o ecosistemas.

En muchas zonas del Perú, además, con todo el caos automovilístico que existe en las grandes ciudades, la bicicleta ha recuperado su puesto como el medio ecológico más rápido, siendo inclusive el único medio disponible. Evidentemente, al resultar más veloz que caminar, se **ahorra tiempo** sin necesidad de gastar mayor energía.

Más aún, la coordinación y la acción del cuerpo al manejar permiten que **el cerebro se encuentre más despierto y activo** para realizar los quehaceres diarios. Esta actividad física produce también que el cuerpo libere una sustancia llamada endorfina, la cual ayuda al sistema cardiaco, contribuye a **fortalecer los músculos**, limpia los poros del rostro, con lo cual **reduce el acné** y da la sensación de **felicidad durante el día**.

Por otro lado, la bicicleta es un instrumento que **brinda autonomía** de diversas maneras. En el campo, por ejemplo, las personas pueden transportar gratuitamente su cosecha, o lo que deseen llevar, hacia la carretera u otros puntos adonde lleguen los camiones. En conclusión, al manejar bicicleta uno escoge su camino y su ritmo.

Sin embargo, todo lo anterior solo es posible si se cuida la bicicleta con dedicación y cariño; por ese motivo, es vital brindarle el **mantenimiento adecuado de manera regular**, lo que permite, además, **ahorrar dinero para comprar repuestos**. De esta manera, aparte de aumentar el ciclo de vida, el mantenimiento de la bicicleta facilita que el viaje sea más cómodo y rápido, y te ayudará a evitar incidentes riesgosos a lo largo del camino.

II Mapa de la bicicleta

A. BICICLETA

FIG. 1



LISTA DE CÓDIGOS DE PIEZAS DE BICICLETAS

a	Timón	m	Aro delantero
b	Manijas de timón	m	Aro trasero
c	Palancas de freno	n	Radios delanteros
d	Cables y fundas de freno	n	Radios traseros
e	Potencia	ñ	Masas delanteras
f	Adaptador de potencia	ñ	Masas traseras
g	Tasas	o	Eje de rueda delantera
h	Reflector delantero	o	Eje de rueda trasera
h	Reflector posterior	p	Marco
i	Guardafango delantero	q	Asiento
i	Guardafango posterior	r	Tubo de asiento
j	Horquilla	s	Ajuste de asiento
k	Freno delantero	t	Pedales
k.1	Tacos de freno delantero	u	Catalina
k	Frenos trasero	w	Cadena
k.1	Tacos de freno trasero	x	Eje central
l	Llanta delantera	y	Piñón
l	Llanta trasera	z	Parador

B. SISTEMA DE FRENOS

FIG. 2 - FRENOS

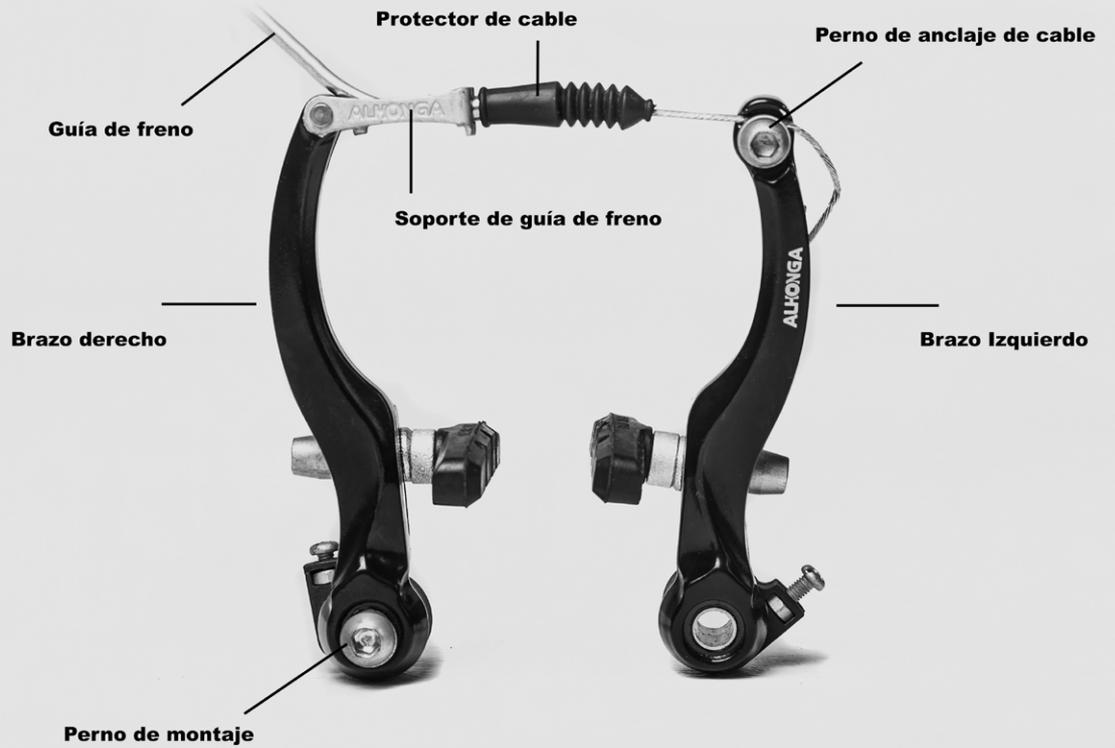


FIG. 3 - BRAZO DE FRENO



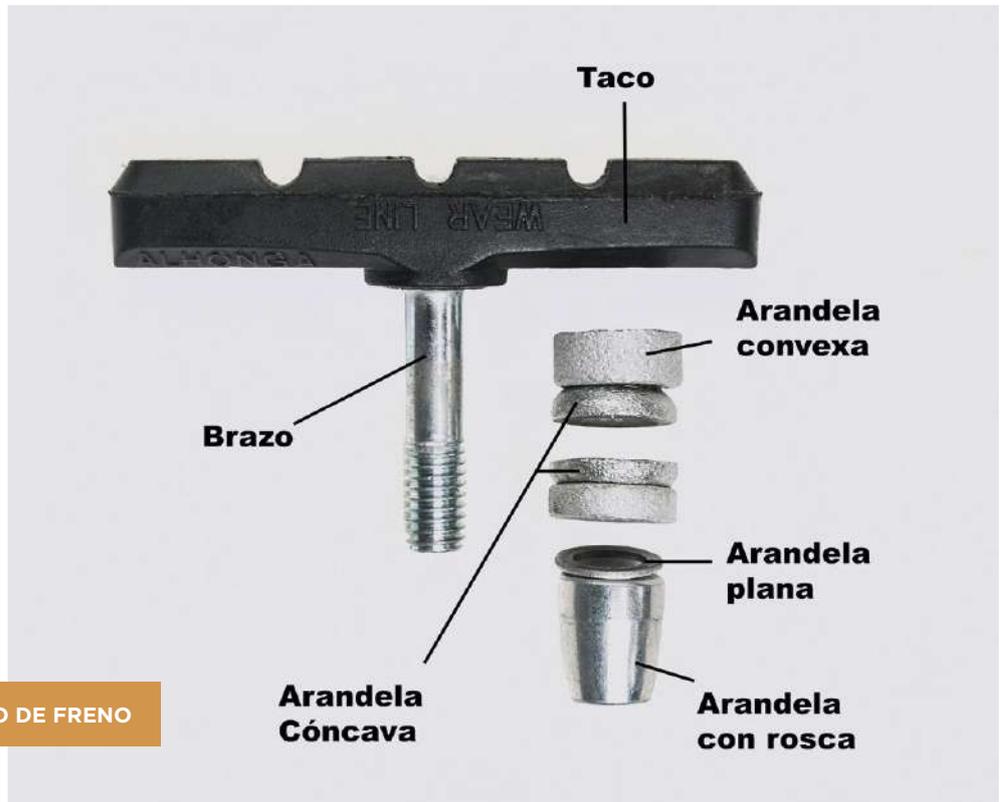


FIG. 4 - TACO DE FRENO



FIG. 5 - CABLE Y FUNDA DE FRENO



FIG. 6 - PALANCA DE FRENO

C. SISTEMA DE DIRECCIÓN

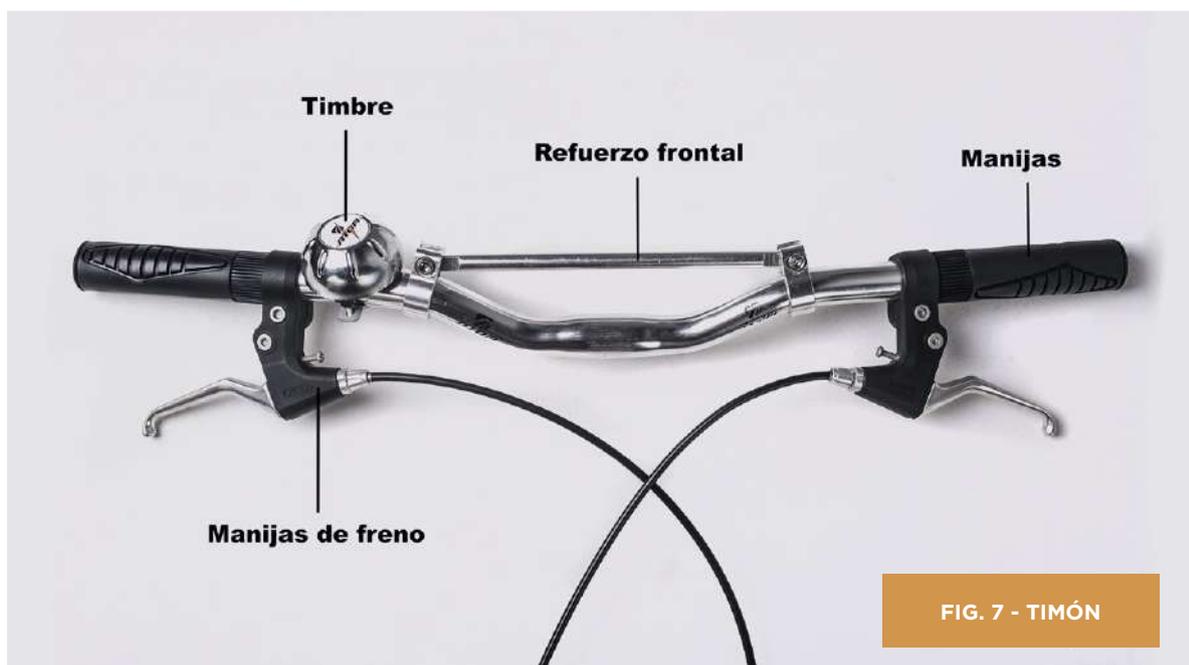


FIG. 7 - TIMÓN

FIG. 8 - POTENCIA

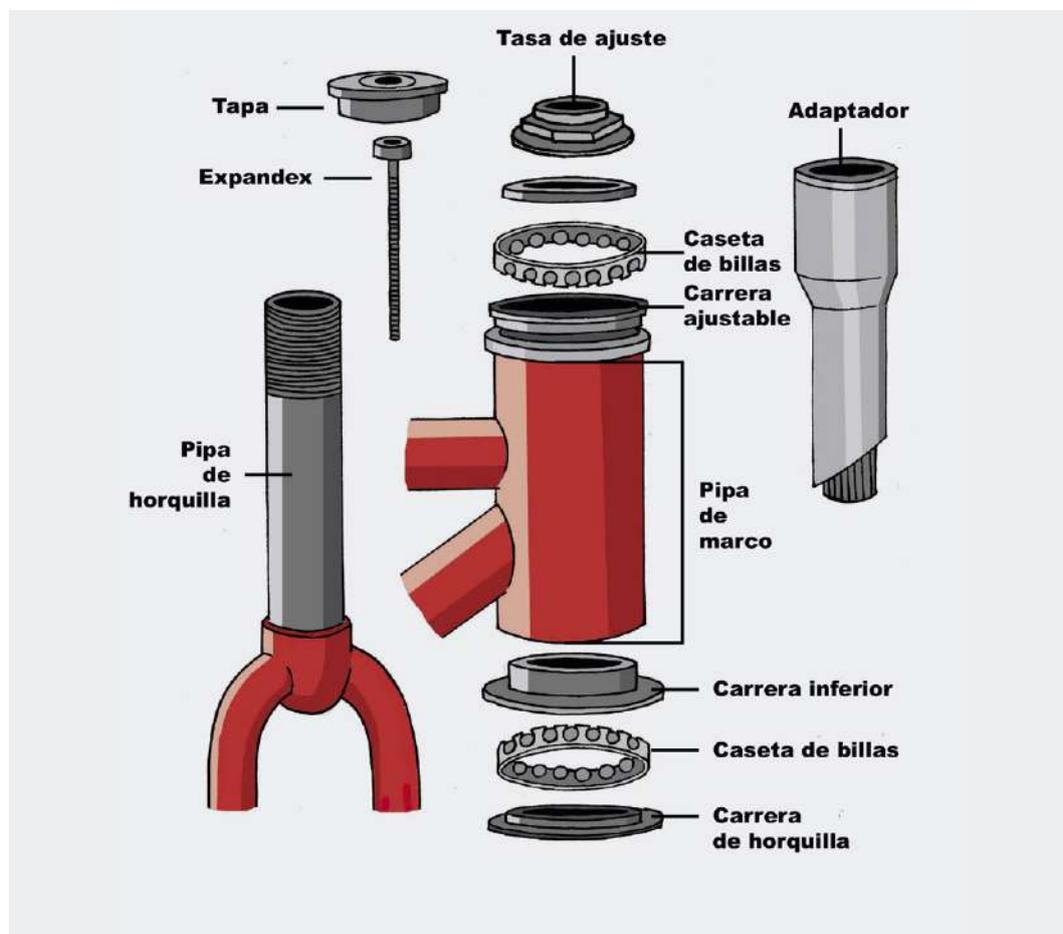


FIG. 9 - TASAS DE DIRECCIÓN

D. SISTEMA DE TRANSMISIÓN

FIG. 10 - CADENA

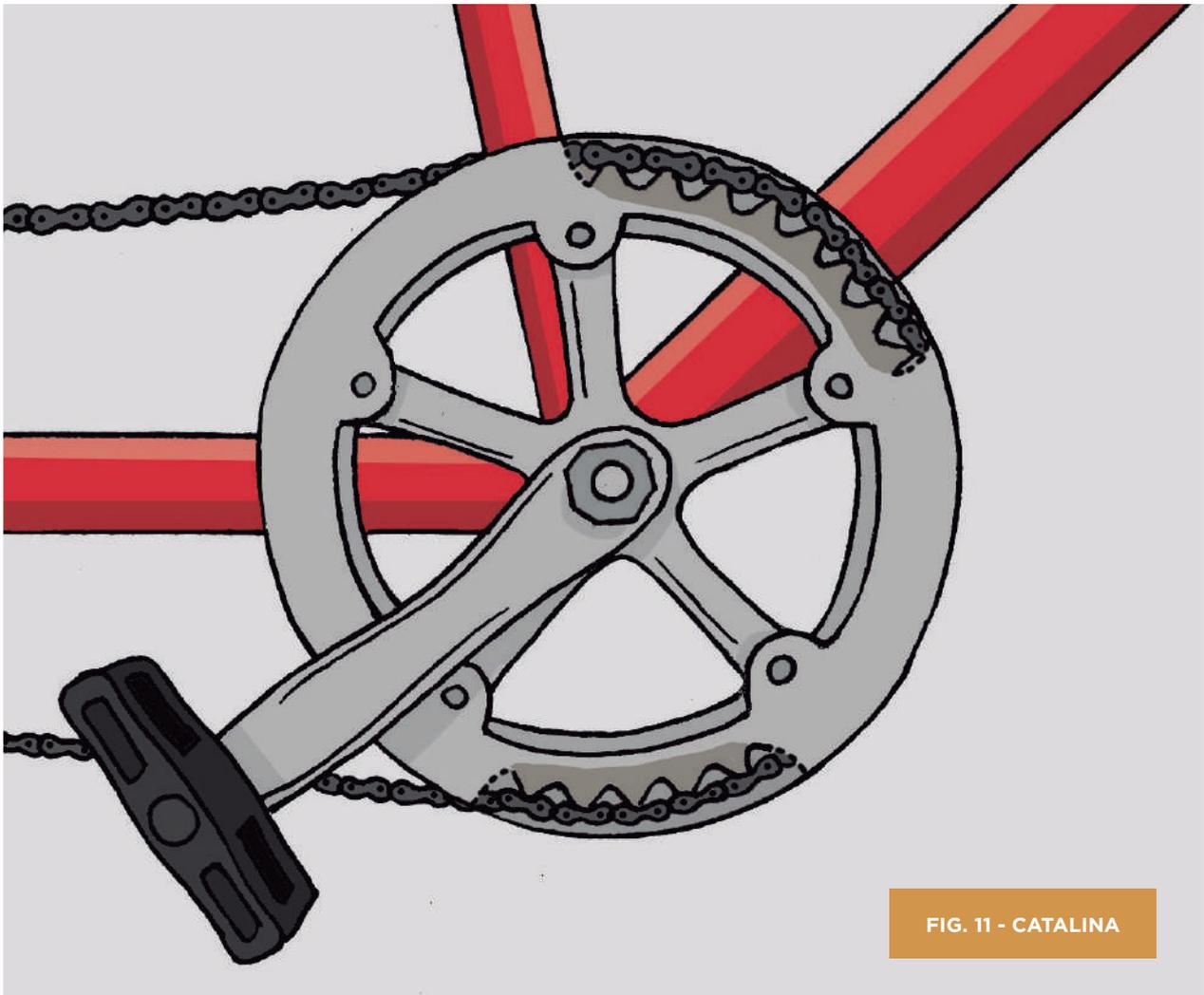
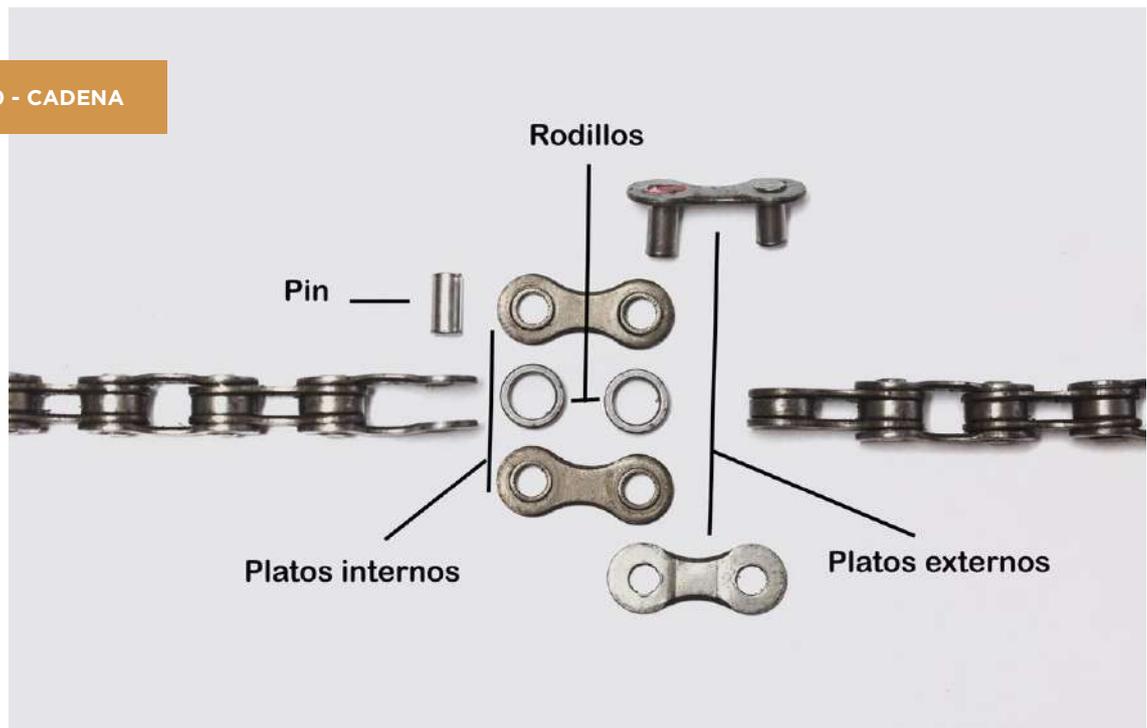


FIG. 11 - CATALINA



FIG. 12 - PIÑÓN

FIG. 13 - EJE CENTRAL Y TASAS



FIG. 14 - RUEDA

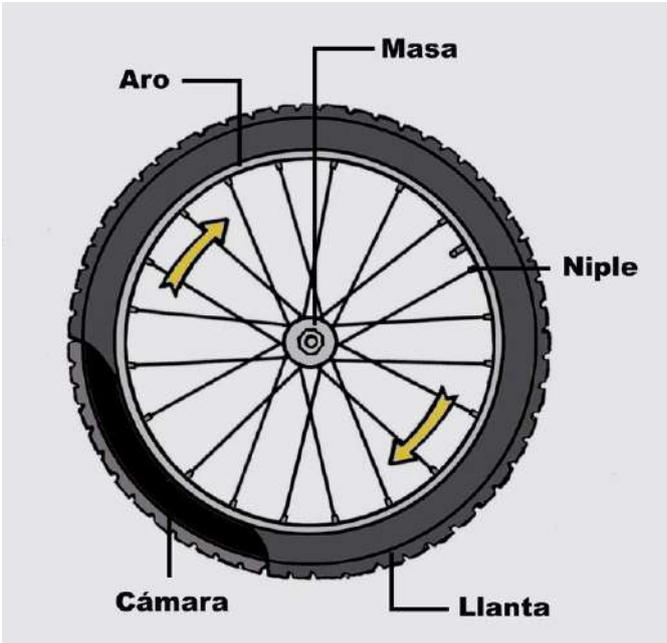


FIG. 15 - MASA DE RUEDA DELANTERA, EJE DE RUEDA DELANTERO Y TASAS

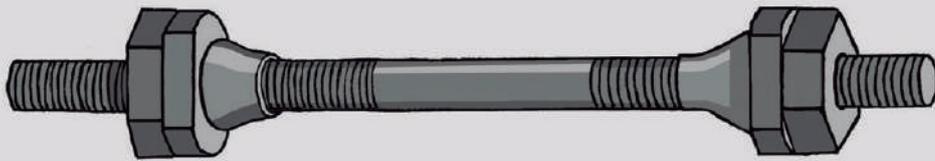


FIG. 16 - MARCO Y HORQUILLA



III

Pautas para el mantenimiento de la bicicleta

A. LUBRICACIÓN

La mayoría de componentes de la bicicleta están sujetos a constantes movimientos como giros o deslizamientos. Al igual que nuestras articulaciones necesitan del colágeno para no lastimar los huesos, músculos y tendones que entran en contacto, las piezas de la bicicleta también necesitan de una lubricación para no desgastarse con la fricción y además prevenir el óxido. En este caso, lo que se usa es **aceite** o grasa, dependiendo de la pieza y de la función de esta. Como criterio general, se tiene que el aceite va para partes más pequeñas y expuestas al ambiente, como la cadena; mientras que la **grasa** se suele usar para interiores, como el hilo de los pernos o los rodajes. Por lo anterior, puede quedar la duda sobre qué partes de la bicicleta se lubrican, así que un buen consejo es que **si la pieza tiene rosca, debes engrasarla**. Además, debes recordar que cualquier pieza que vaya a ser lubricada tiene que estar limpia, de lo contrario no funcionará como se espera.

Un buen **aceite** es aquel que se mantiene en la pieza donde es aplicado por mayor tiempo y, a la vez, retiene la menor cantidad de suciedad y humedad posible. Que un aceite pueda mantener estas cualidades dependerá de su elaboración para el tipo de ambiente donde se maneja la bicicleta. En los ambientes

secos y de mucho polvo, como la costa norte del Perú, se requiere un lubricante con propiedades como las del teflón, que mantiene la pieza limpia; mientras que en un ambiente con lluvias y montañoso, como la selva alta, se necesita, además, la resistencia a la humedad que le da el litio. Sin embargo, no siempre es posible conseguir el lubricante adecuado, por lo que en muchas ocasiones la única alternativa es un aceite genérico de máquina, que está orientado para un uso en ambientes cerrados. Por ello, se debe tener mayor atención a que el lubricante no se haya diluido antes de lo previsto o no se haya contaminado por la suciedad.

La **grasa** es aceite suspendido con espesantes que ayudan a que su fijación sea con mayor firmeza. Al ser más vulnerable a la suciedad, hay que tener cuidado y no permitir que la bicicleta trabaje con grasa contaminada, ya que de esta manera perderá sus propiedades. **Si algún componente empieza a sonar a causa de esta última razón, probablemente la pieza ya esté dañada**; por ello, es recomendable cambiar la grasa cada año si el uso es ligero y en zonas poco agrestes. En el caso de una bicicleta de la IRS usada con regularidad, se recomienda hacerlo mínimamente cada 6 meses.

B. PERNOS, TUERCAS Y FUERZA DE TORQUE

Gran parte del trabajo de mantenimiento de bicicletas se da sobre el ajuste de pernos y tuercas, de manera que es necesario tener algunos procedimientos claros.

Para evitar malograr alguna pieza de la bicicleta, la mejor técnica que podemos aplicar es **dar unas cuantas vueltas a todos los pernos y tuercas con la mano, hasta el punto de requerir la ayuda de una llave**. Así, se evitan problemas si es que no coincidieran bien los hilos del perno (ver Figura 17). Para que el surco y el hilo coincidan, se debe ingresar suavemente el perno o tuerca, pero en rotación antihoraria, hasta sentir que encaja, y luego ya ingresar el perno o tuerca en el sentido correcto.

Sobre el sentido de rotación, a lo largo del *Manual*, cada vez que se pida ajustar un perno, este tiene que ser en sentido horario, y viceversa para desajustarlo. Solo en dos casos se genera excepciones: la rosca del pedal y la rosca de la tasa derecha del eje central (del lado de la catalina).



FIG. 17



3. DIAGNÓSTICO DE LA BICICLETA

La realización de un diagnóstico tiene carácter preventivo, ya que el análisis detenido permite identificar pequeñas señales en la bicicleta que predicen daños a futuro. No obstante, esto puede demandar cierto grado de conocimiento y experticia para relacionar los síntomas con las posibles causas. Por eso, en el presente *Manual* incluimos una serie de consejos que recogen la experiencia de distintos mecánicos para que el lector centre sus esfuerzos en afinar sus habilidades durante la práctica.

El primer momento de diagnóstico es durante el pedaleo cotidiano: por ejemplo, si se escucha ruidos extraños, si se requiere mayor esfuerzo al manejar o si se ve que la posición sobre el timón es un poco diferente. En ese momento, **la pregunta es si lo que se percibe es normal o sucedía antes. Si no es así, se sabrá que hay cambios.** Luego, la interrogante importante es si ello se debe a factores externos, como el terreno, o a si uno cuenta con las mismas energías que de costumbre. Para este diagnóstico, hay que tomar nota de eso que se percibe diferente, no habituarse a lo recientemente descubierto sino, más bien, prestarle atención hasta poder identificar el motivo de tal sensación.

Para prevenir o identificar fallas ligeras, que no se presentan constantemente durante el uso de la bicicleta, es recomendable forzar sus sistemas. Por ejemplo, colocar mayor presión de lo normal sobre el timón para verificar si el codo se mantiene en su posición o probar sacar la cadena de la catalina mientras se gira en reversa. Otra técnica es sujetar la bicicleta desde el timón, haciéndola saltar para ver si se presenta algún ruido extraño que sirva de alerta.

A continuación, se presenta una programación de mantenimiento que permite atender los componentes de la bicicleta antes de que estos alcancen daños irreversibles, e identificar aquellos que necesiten de un reemplazo. Este recurso ha sido diseñado de manera referencial pensando en un usuario que la utiliza de lunes a viernes para trasladarse a su institución educativa, en condiciones de lluvia moderada, usando aceite de máquina en vez del aceite para bicicletas recomendado. Si se usa la bicicleta más días o en una región donde llueve muy seguido, entonces es preferible que se aumente los periodos de mantenimiento.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA ESTUDIANTES

N°	REVISAR (R) DAR MANTENIMIENTO (M)	DIARIO	SEMANTAL (150 km)	MENSUAL (600 km)	SEMESTRAL (3600 km)	ANUAL (7200 km)
1	R Presión de las llantas					
2	R Cortes, clavos u otros riesgos en las llantas					
3	R Tuercas de las llantas					
4	R Sistema de frenos					
5	M Limpieza de la cadena					
6	M Lubricación de la cadena					
7	M Limpieza externa de bicicleta					
8	M Presión de pernos de timón y potencia/codo					
9	M Presión de todos los pernos y tuercas de la bicicleta					
10	M Limpieza profunda de cadenas					
11	M Centrado de aros					
12	R Estiramiento de cadena					
13	R Abolladuras en marco y horquilla					
14	R Desgaste de llantas					
15	M Lubricación y desgaste de tasas					
16	M Lubricación y desgaste de conos					
17	M Reemplazo de cables de freno					
18	M Lubricación y revisión de todas las roscas y rodajes					
19	R Verificar estado de piezas de transmisión					

IV Mantenimiento y reparación

A. Sistema de frenos

Existe una gran variedad de tipos de freno. En el caso específico de las bicicletas de la intervención Rutas Solidarias, el sistema que se utiliza es del tipo V, también conocido como frenos V- Brake. En adelante, y de modo general, solo utilizaremos el término frenos.

1. INSTALACIÓN

1.1 Palancas de freno, cables y fundas de freno

- a) Si las palancas de freno y los mangos del timón están instalados, retírelos lubricándolos por dentro con agua jabonosa o alcohol isopropílico para que deslice suavemente.
- b) Ingrese las palancas de freno colocándolas justo antes del espacio en que están los mangos del timón.
- c) Colóquelas en ángulo de 45° para que pueda frenar con rapidez y comodidad (ver Figura 18).
- f) Mida la funda de freno comparándola con la funda anterior. Otra opción es simular todo el recorrido de la funda desde las palancas de freno hasta el mismo freno. Cuide de dejar suficiente funda como para que el timón pueda girar de un extremo.
- g) Con el área filuda del alicate, corte la funda restante e ingrese los terminales de la funda.
- h) Inserte los cables en la funda, agregue la guía y el protector de cable.



FIG. 18

- d) Con un poco de grasa o aceite, lubrique cada cable, incluyendo el soporte del cabezal; luego, ingréselos al cuerpo de la palanca de freno y haga que salgan por la tuerca de tensión. Repita el proceso en la otra (ver Figura 19).
- e) Deje la tuerca de tensión de la palanca de freno a la mitad de su recorrido, y asegure la posición con la tuerca de seguro sin dejar espacio libre en la ranura para que se escape el cable.

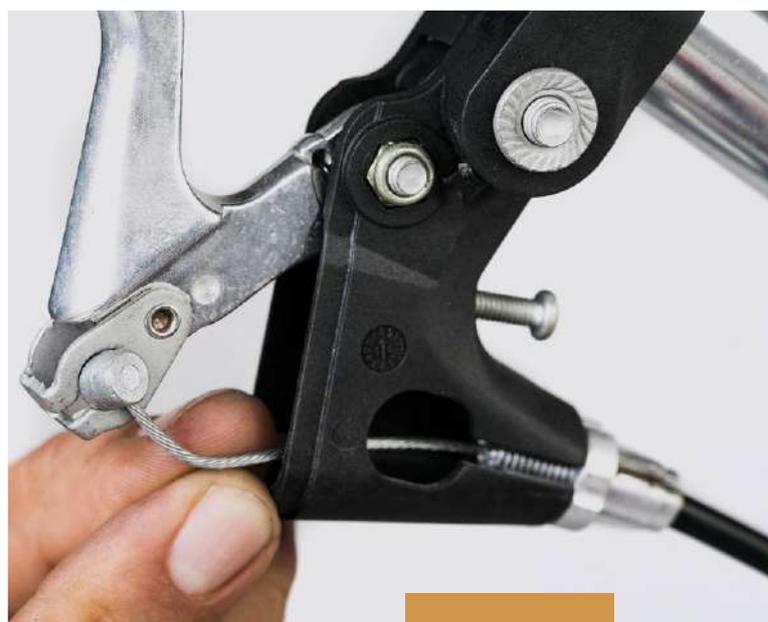
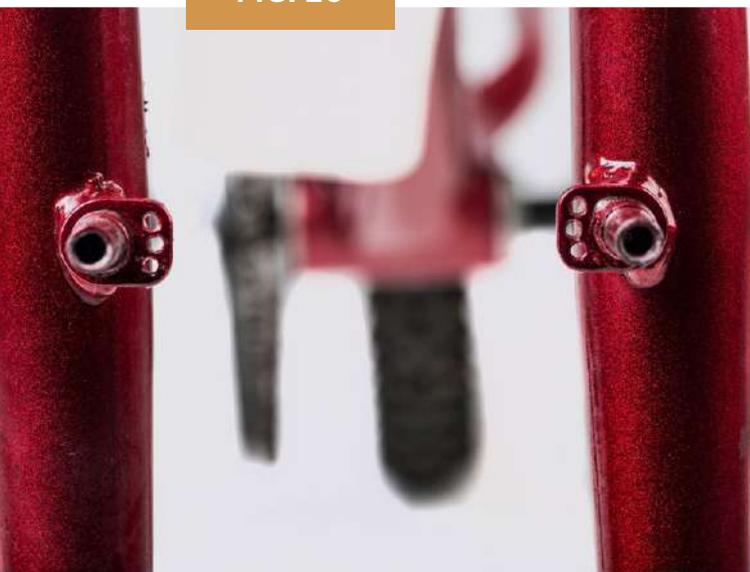


FIG. 19

1.2 Brazos de freno

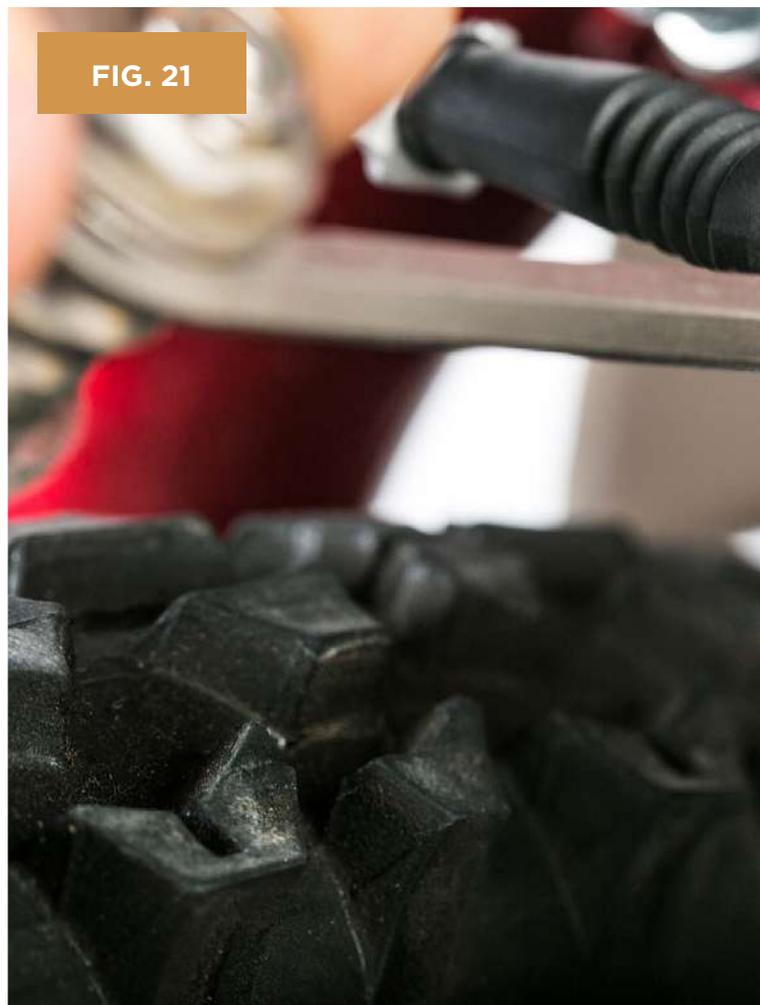
- a) Limpie y engrase los soportes de freno, tanto externa como internamente.
- b) Ingrese los brazos de freno en los pivotes colocando el pin en el medio de los tres agujeros y ajuste (ver Figura 20).

FIG. 20



- c) Posicione los tacos de freno a la misma altura y distancia del aro con la parte delantera ligeramente inclinada hacia el mismo aro (ver pág. 29, “Alineación de los tacos de freno”).
- d) Inserte la guía de freno en su soporte haciendo que el cabezal ingrese por completo.
- e) Pase el cable por entre el perno de ajuste y el brazo. **Antes de ajustar, fíjese que la funda de freno no se haya corrido a la altura de la palanca de freno.**
- f) Mientras con la mano derecha tensiona el cable de freno con un alicate, use la mano izquierda para centrar ambos brazos a la misma distancia del aro, dejando un espacio aproximado de 0.5 cm (ver Figura 21).
- g) La tercera mano de un asistente es muy útil, pero también puede asegurar la posición juntando el alicate que sostiene el cable al brazo de freno, y con la otra mano realizar el ajuste necesario (ver Figura 22).

FIG. 21



- h) Corte el cable restante a unos 8 cm del perno de anclaje, colóquelo el terminal de cable con ayuda de un alicate para aprisionarlo y guarde el cable detrás del resorte de freno.

Suponiendo que los tacos están en buen estado y alineados, hay que verificar si el largo del freno es el adecuado. Esto es un poco subjetivo, pero la intención es que los tacos hagan contacto lo más rápido posible, para evitar accidentes por un frenado intempestivo, lo cual sucede en especial con el freno delantero. En caso el aro esté descentrado, se puede usar temporalmente los frenos más largos hasta que se centre el aro.

Resumen:

1. Limpie de suciedad y pintura los pivotes, y aplique grasa por fuera y también en los hilos internos.
2. Coloque los brazos y ajuste los pernos de montaje.
3. Inserte la guía de freno en la casilla del brazo.
4. Tensione el cable y ajústelo con el perno posicionando ambos frenos a 0.5 cm del aro.

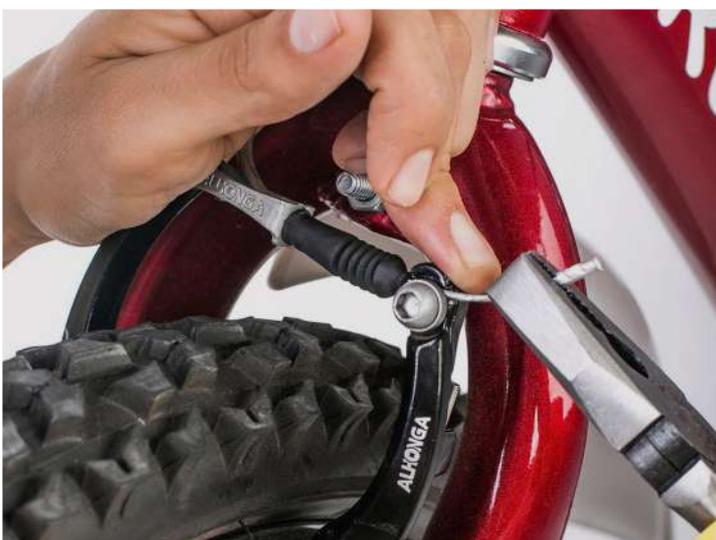
**2. MANTENIMIENTO**

Para el mantenimiento del sistema de frenos se debe considerar: a) la lubricación del cable, b) el desgaste de los tacos y c) el ajuste de los pernos.

La lubricación de los cables de freno se debe realizar cada 800 km de recorrido o mes y medio de uso. Si el cable de freno está muy desenhebrado y quizás no ingrese a la funda o dañe el plástico interior de la guía de freno, entonces es mejor cortarlo antes de retirarlo de la guía y la funda para no dañarlos. Es más económico cambiar solo el cable que el cable y además la funda. También considere que un cable dañado desregula los brazos de freno que, en consecuencia, genera un desgaste desigual en los tacos de estos brazos.

El reemplazo de los tacos de freno se da cuando estos se han desgastado hasta la línea de uso límite que se señala al borde de estos. También es recomendable hacer un cambio si las argollas están desgastadas al punto de no poder calibrar bien el taco, pero este es un caso extremo. Es importante tener cuidado con el orden de las piezas de los tacos porque es fácilmente confundible, recuerde que el brazo de freno las divide a la altura de las arandelas convexas y estas calzan con las cóncavas. También se puede ayudar de un hilo para mantener el orden exacto sin necesidad de hacer memoria o revisar el *Manual (Lynn & Clark, 2010)*.

En el caso de los **pernos** del sistema de freno, se debe revisar **su ajuste** en brazos y palancas durante cada mantenimiento completo o cada

FIG. 22

tres meses (ver el cronograma en el Cuadro 1). En el caso del perno que sostiene el cable de freno, este debe tener la suficiente presión para mantenerlo sin presionarlo excesivamente ni romperlo, siguiendo la guía en relieve de la “huacha de apriete”.

3. PROBLEMAS COMUNES

3.1 Diagnóstico

A primera vista, una bicicleta puede parecer que frena bien; no obstante, antes de hacer esta afirmación es importante simular una situación de alta demanda para el sistema de frenos, en condiciones seguras. Para ello, párese con la bicicleta entre sus piernas, coloque sus manos en el timón, frene con solo una palanca de freno y avance dando pasos cortos. Si el sistema de frenos está en buen estado, debería observar que la llanta de la cual jaló la palanca de freno se detuvo inmediatamente y fue solo arrastrada mientras avanzaba. Observe también que el freno no esté muy largo, es decir, que no tenga que jalar mucho la palanca de freno para hacer contacto con el aro y detener la llanta. Así puede ver si el sistema de frenos tiene las condiciones mínimas para andar.

Una prueba más precisa es suspender la rueda en el aire y hacerla girar para ver si roza con los tacos de freno.

Entonces, suponiendo que no es un problema del aro, las masas o la horquilla, las causas más comunes para estos problemas serían las siguientes: *a)* brazos de freno desregulados, *b)* tacos desalineados, *c)* cables obstruidos o con poca lubricación.

3.2 Reparación

a) Regulación de brazos de freno

La efectividad de los frenos sobre las paredes del aro depende del movimiento sincronizado de ambos brazos. Considere que el espacio de recorrido de la palanca de freno es limitado porque puede llegar a topar con el timón; además, que la rueda no

se detiene al instante que los tacos topan con el aro, sino que es poco después de ello. Así, si los brazos están desalineados, al inicio entraría en contacto un primer taco de freno aplicando únicamente la mitad de la fuerza esperada; para cuando llegue el segundo taco, quedará menos espacio de recorrido de la palanca, teniendo que llevarla hasta el final para recién frenar. Esto hace que la reacción sea muy lenta para darle la seguridad necesaria. Además, el taco y el resorte de un lado de los frenos tendrán un tiempo de vida más corto que sus contrapartes.

- a.1 Coloque bien las llantas en las punteras dejando la rueda justo al medio del marco u horquilla.
- a.2 Observe si la suma de distancias entre cada taco de freno y el aro es aproximadamente más de 1 cm. En ese caso, se debe aflojar el perno de anclaje y soltar o ajustar más el cable, según sea conveniente. Vuelva a ajustar hasta alcanzar un espacio adecuado entre los tacos y el aro.
- a.3 Cada brazo tiene un perno de tensión que, al girarlo en sentido horario, hace que aumente la tensión en el resorte, alejando el taco de freno de la pared del aro. Mientras que, si se afloja en sentido antihorario, haría lo contrario. Esta misma operación se debe hacer en ambos brazos del freno para dejarlos paralelos, a igual distancia de la pared del aro.
- a.4 Lo ideal es que ambos pernos tengan similar inserción, por lo que, si quiere jalarlo hacia un lado, debe trabajar con ambos brazos ajustando un resorte y aflojando el otro.

Si el problema se localiza en el aro, puede deberse a que no está centrado. El primer caso se da cuando los impactos sobre la rueda desajustan los nipples y la tensión deja de ser homogénea. Esto es fácilmente observable si hace girar el aro suspendido en el aire y se puede observar que, en un momento, este se aproxima hacia un lado y luego hacia otro. Una solución temporal puede ser disminuir la tensión de los cables del freno desde la

tuerca de tensión, dejándolos un poco largos para que ya no rocen, hasta que se pueda centrar el aro. El segundo caso se da cuando el aro está derecho, pero se ubica hacia un lado. En esta situación, se puede regular los frenos de tal modo que, aunque asimétricos, los tacos toquen simultáneamente el aro al momento de frenar.

b) Alineación de los tacos de freno

Los tacos de freno deben estar completamente simétricos con relación a las paredes del aro. Es decir, deben estar a la misma altura, distancia y dirección (ver Figuras 23 y 24). En el caso de la dirección, estos deben estar ligeramente inclinados en la parte delantera o hacia donde avanza la rueda.

- b.1. Afloje un poco uno de los tacos de freno y frene.
- b.2. Con el taco de freno pegado al aro, acomódelo para que esté en medio del espacio de frenado.
- b.3. Posiciónelo recto y ajuste un poco.
- b.4. Desajuste ligeramente otra vez para pegar la punta delantera hacia el aro, y luego ajuste.
- b.5. Repita el proceso con el otro taco.
- b.6. Compare la simetría de ambos tacos y realice las modificaciones necesarias.

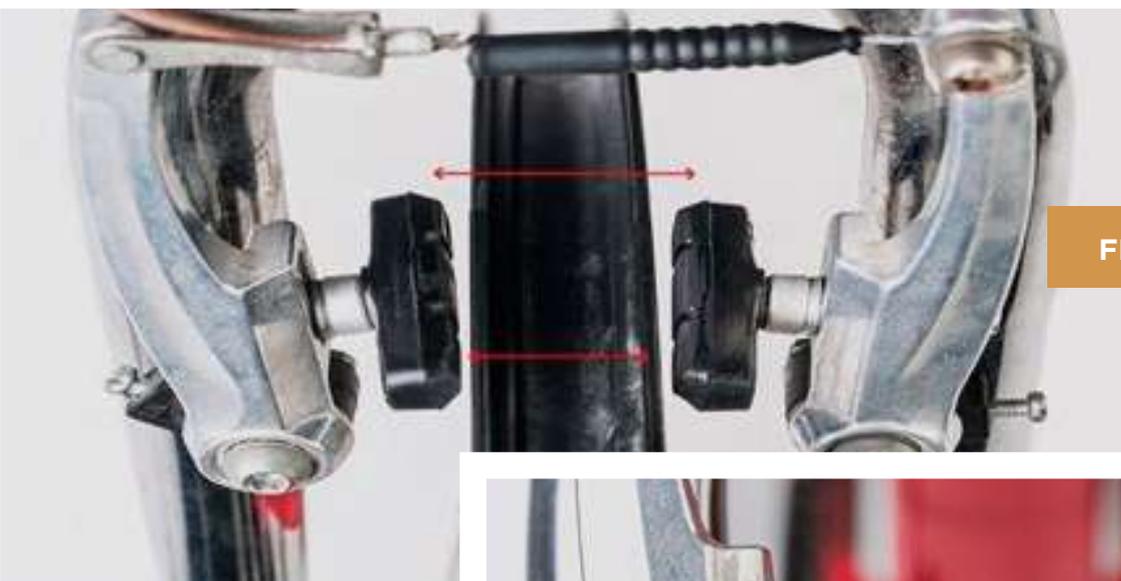


FIG. 23

FIG. 24

c) Cables y funda obstruidos o con poca lubricación

Si encontramos que el cable o la funda está doblada con, por ejemplo, ángulos de 90° y otros dobleces, entonces hay que reemplazarlo siguiendo los pasos de señalización antes mencionados.

B. Sistema de dirección



FIG. 25

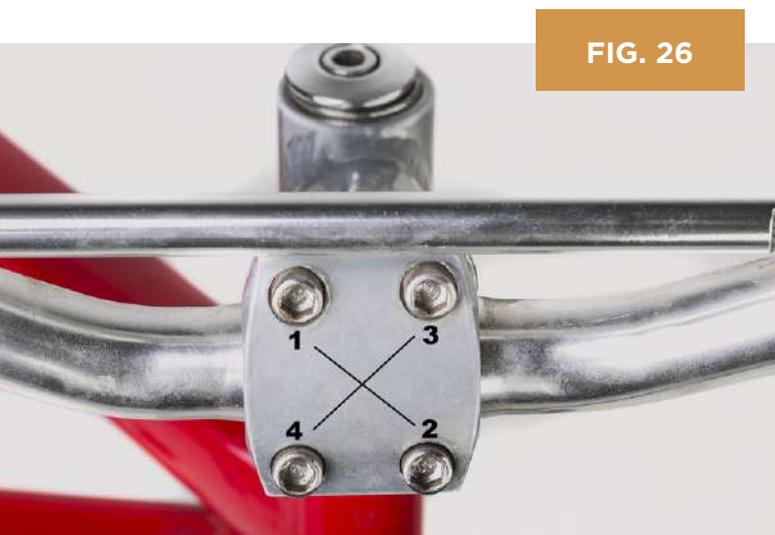
El sistema de dirección en las bicicletas de la IRS está compuesto por una horquilla con rosca de 1" (2.5 cm) que atraviesa el marco desde abajo hasta sobresalir un poco por encima de la pipa del marco. Esto no se aprecia del todo porque el juego de tasas de acero cromado está enroscado a la horquilla y prensado sobre el marco, mientras que el adaptador de codo de 1" 1/8' (2.9 cm) está aferrado a la horquilla por una cuña que hace presión. Por último, tenemos al codo o potencia de 1" 1/8 y 25.4 cm que abraza al adaptador y al timón con la ayuda de sus pernos (ver Figura 9 - tasas de dirección).

Por supuesto, este sistema nos permite dirigir la bicicleta, pero su geometría también puede influir en la forma como la sentimos al manejarla, por lo que se debe tener cuidado al momento de adquirir algún repuesto: qué tan inclinados nos encontremos sobre la bicicleta está relacionado a los ángulos del codo y timón o la altura del adaptador; cuánto debemos girar el timón para dar una vuelta depende de la curvatura de la horquilla; o tener la plena confianza de que las piezas se van a mantener firmes en el camino se basará en cuán bien instaladas estén cada una de ellas; etc. Así, para esta sección hay que prestar especial atención al pedaleo que se hace durante el recorrido a la escuela.

1. TIMÓN

1.1 Instalación

- a) Coloque el timón en la potencia, justo en el medio.
- b) Para ajustar los pernos de la tapa de la potencia, primero, hay que lubricarlos con grasa. Después, escoja uno e ingréselo con los dedos; por ejemplo, el que se encuentra en la parte superior izquierda. Luego, coloque el siguiente perno en el extremo opuesto, es decir, en la parte inferior derecha. Siga ingresando pernos en la parte superior derecha y el último perno en la parte inferior izquierda.
- c) Siguiendo el mismo orden, ajuste cada uno de los pernos solo un poco, pase al siguiente y continúe así hasta ajustar todos los pernos (ver Figura 26). **No se debe forzar mucho los pernos porque se pueden quebrar y esto dejaría inútil la potencia.**



- d) El espacio entre la tapa y la potencia debe ser el mismo tanto arriba como abajo.
- e) Instale el timbre del lado de la mano que domine más. Cuide que no entre en contacto con ningún objeto salvo el timón, de modo que no se interfiera con el sonido.
- f) Instale las palancas de freno siguiendo las instrucciones de la pág. 25. Las palancas de una bicicleta de la IRS vienen con los extremos cubiertos en vez de usar tapas, pero en caso se gasten con el tiempo y

dejen descubierto el extremo, **es necesario conseguirles tapas o cubrirlas como mínimo con corchos**. De este modo, se evitará que, en accidentes, las colisiones con el timón causen mayores lesiones.

- g) Para insertar las palancas, coloque alcohol isopropílico o, en su defecto, agua para que ingresen fácilmente, y luego espere que sequen para que no estén sueltos..
- h) Engrase y ajuste los pernos del refuerzo frontal.

1.2 Mantenimiento

El timón solo necesita tener los pernos de la potencia y el refuerzo frontal engrasados y correctamente ajustados. La revisión de estos puntos debe ser cada 600 km de recorrido o mensual. Adicionalmente hay que observar si el timón no presenta abolladuras.

1.3 Reemplazo de timón

El timón cuenta con una varilla de refuerzo cuya función es aumentar la tolerancia a la fatiga en terrenos accidentados, pero no es una pieza que se repare. Al igual que la potencia, el timón soporta un buen porcentaje del peso del usuario y recibe fatiga de todos los impactos del terreno, siendo importante que se encuentre en óptimas condiciones. Así que ante cualquier abolladura, por más pequeña que sea, este debe ser reemplazado, pues estaría afectada la distribución de la fuerza y, en solo cuestión de tiempo, podría llegar a quebrarse, a veces, sin previo aviso.

Para escoger el reemplazo correcto, tome una varilla con ambas manos y los brazos en paralelo, mida la distancia de extremo a extremo, agréguele 4 cm y ya tiene la medida de timón que le corresponde. Entre este tipo de timones están: a) los completamente rectos y b) los de doble altura, como los de la IRS.



FIG. 27

2. POTENCIA Y ADAPTADOR

2.1. Instalación

- a) Con las tasas instaladas, ingrese el adaptador manteniendo la cuña pegada a este (ver Figura 27).
- b) Use como referencia la frase que dice “*Minimum insertation*” en el adaptador para saber que no puede colocar más arriba el marco, de modo que solo tiene unos pocos centímetros de altura para adecuar el marco. Entre más arriba esté, menos esfuerzo tiene que hacer su torso, pero su posición hará que vaya más lento.
- c) Ajuste el perno “*expander*” para que jale la cuña y esta aprisione a la horquilla.
- d) Coloque la potencia justo por debajo de la tapa del adaptador y ajuste sus pernos laterales siguiendo las mismas instrucciones del ajuste del timón (pág. 31).
- e) Para retirar el adaptador quizás sea necesario desatorar la cuña, para ello retire el perno largo que sostiene el *expander* unos dos centímetros y aplique un martillazo utilizando un taco de madera de por medio para que no dañe la pieza (ver Figura 28).



FIG. 28

2.2 Mantenimiento

Como ya se ha mencionado, tanto el timón como la potencia reciben el mismo mantenimiento y deben ser reemplazados ante la menor fisura. Es decir, cada 600 km de recorrido o cada mes, se debe engrasar los pernos y ajustarlos correctamente.

2.3 Problemas comunes

a) Potencia floja

Si no se le da el debido mantenimiento a los pernos que van al adaptador, estos se pueden aflojar ocasionando que la potencia se mueva hacia un lado de forma independiente a la rueda u horquilla, suponiendo un gran riesgo para el usuario.

b) Timón suelto

En caso el timón se encuentre suelto, este girará sobre su propio eje pudiendo causar que sus manos se resbalen o que las palancas de freno pierdan la posición correcta.

2.4 Reparación

a) Potencia floja

- a.1 Párese frente al timón inmovilizando con las piernas la rueda delantera.
- a.2 Alinee el codo hacia la misma dirección de la rueda delantera. Busque otra perspectiva para corroborar que está alineado.
- a.3 Tome la llave Allen 6 mm para ajustar pernos ubicados en la zona lateral, ajuste solo un poco el primer perno; luego, siga con el segundo y vuelva a repetir la secuencia hasta que el codo ya no se mueva.
- a.4 Si a pesar de que ha ajustado los pernos estos se siguen moviendo, entonces tiene que reemplazar el adaptador o la potencia.

b) Timón suelto

Coloque el timón en la posición correcta y ajuste los pernos siguiendo las instrucciones del punto anterior 'Instalación'.

3. TASAS

En esta sección, cuando se hace referencia a tasas se alude a su conjunto (tasas, carreras y seguro), a menos que se especifique alguna pieza en particular.

3.1 Instalación

- a) Para la instalación de las tasas se empieza desde abajo. La carrera de la horquilla resulta difícil de insertar, por lo cual se recomienda untar grasa a toda el área, y luego usar el marco como base que permita martillar la pista del rodamiento a la horquilla de manera homogénea (ver Figura 29).

FIG. 29





FIG. 30

- b) Para colocar las carreras inferior y superior de la pipa del marco, sujete el marco con una prensa o apóyelo en una superficie y use el martillo con terminación de goma para hacer que ingrese. **Otra opción es seguir el paso uno, pero usando la pista de rodamiento de la horquilla para instalar la carrera inferior y superior (Bailey & Gates, 2009). En ambas opciones, no olvide el engrase.** Recuerde que no se debe dejar espacio entre la corona de la tasa y el marco.
- c) Luego, hay que engrasar las canastillas de billas, colocando la cara lisa hacia afuera y las billas hacia el marco.
- d) Continúe con la carrera ajustable, luego de engrasar bien la rosca de la horquilla. Preste atención inmediatamente después de posicionar la tasa de ajuste, pues la fuerza que ejerza al usar la llave de presión o la tuerca para tubos afectará si la horquilla está suelta o muy ajustada, de modo que no gire libremente. Pruebe un par de veces el estado de la horquilla para asegurar (ver Figura 30). **Cuando desinstale la tasa, ponga la bicicleta en el suelo o sostenga la horquilla, de lo contrario, se caerá.**
- e) Inserte el seguro haciendo coincidir su pestaña con la horquilla.
- f) Por último, coloque la tasa de ajuste con ayuda de una llave francesa. Al igual que el resto, lubríquela.

3.2 Mantenimiento

Cada 3600 o 4000 km de recorrido se debe revisar el sistema de tasas para renovar la grasa y verificar que las tasas y canastillas de billas no estén dañadas (McCorkell, 2017). Siguiendo la referencia del proceso de instalación, retire las tasas de ajuste, tasas de presión y horquilla para limpiarlas y así colocar una nueva grasa.

Inspeccione que la carrera de presión, el interior de la carrera superior y la inferior no presenten irregularidades causadas por las canastillas de billas. Las canastillas de billas, por su parte, no deben estar aplanadas o irregulares (ver Figura 31).

3.3 Problemas comunes

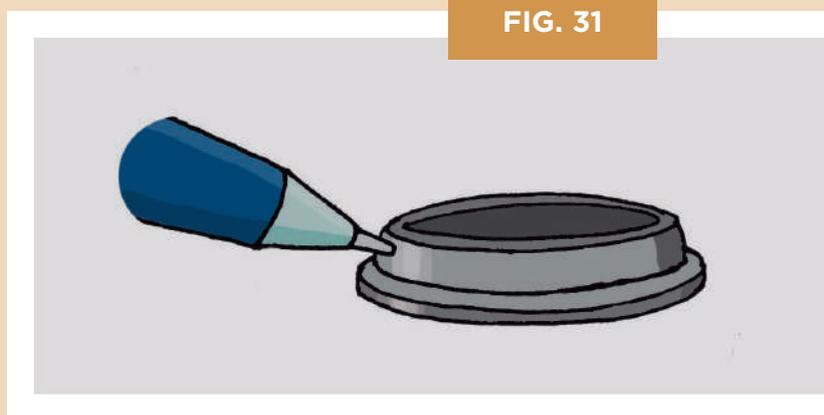
a) Tasas sueltas o muy ajustadas

Es cuando la carrera de ajuste o la tasa de ajuste no tienen la presión adecuada, lo que ocasiona que la horquilla esté suelta cuando la presión es baja, o que no gire bien cuando la presión es muy alta.

b) Billas o tasas gastadas

La falta de lubricación y la excesiva presión terminan deformando las billas y tasas haciendo que la bicicleta gire mal o no mantenga su dirección.

FIG. 31



3.4 Reparación

- a) Lubrique el juego de tasas y billas.
- b) Identifique si las tasas o las canastillas de las billas están desgastadas. De ser así, reemplácelas por unas nuevas.
- c) Las tasas pueden estar desajustadas, por lo que se necesitará de un alicate de presión, para el caso de la tasa dentada, y una llave de boca francesa para la tasa superior.
- d) Si las tasas están muy ajustadas, se debe hacer el procedimiento inverso al punto anterior.

Si todavía siente floja la dirección, entonces revise el resto de componentes, especialmente la horquilla.

C. Sistema de transmisión

El sistema de transmisión es el principal factor que permite transformar la fuerza de las piernas en el recorrido de la bicicleta que tanto disfrutamos. De hecho, como se explicó al inicio, su uso de energía es extremadamente eficiente, ya que puede realizar su desplazamiento con la misma energía que se necesita para prender un foco de casa (100 W). Es más, si se compara el desplazamiento de los animales con distintas máquinas a partir de la energía que usan, se tiene al águila entre las más eficientes y al ser humano entre los últimos; mientras que si se incluye a un ciclista, este alcanzaría el primer puesto, muy por delante de los autos y el avión.

Sin embargo, las piezas del sistema se encuentran expuestas al medio ambiente, susceptibles a la corrosión y golpes, además del propio desgaste que se generan entre sí. Para evitar ello y extender su tiempo de vida al máximo, basta con tener las piezas bien lubricadas y reemplazar la cadena a tiempo. A continuación, se identifican los principales problemas, el mantenimiento requerido para evitarlos, así como los procedimientos para reemplazar las piezas cuando sea necesario.

1. PROBLEMAS RECURRENTE Y DIAGNÓSTICO

Para este sistema, los problemas se presentan durante su manejo, lo cual puede resultar en la tediosa tarea de empujar la bicicleta hasta el destino trazado o ensuciarse las manos de aceite al solucionarlo.

1.1 Salida de cadena

Es el problema más típico: pedalear y que la cadena se salga por un lado interior o exterior. Si esto le sucede frecuentemente, procure recordar si siempre se sale de la catalina o del piñón, o si sucede luego de pasar por baches o hacer saltos. Ello le ayudará a identificar las posibles causas: a) baja tensión de cadena, b) dientes rotos/doblados o catalina desviada, c) cadena desgastada.

1.2 Cadena ruidosa

Puede detectarse cada vez que pedalea y siente un crujido agudo que llama bastante la atención, o se presenta un ruido persistente cada cierto tiempo mientras pedalea. Posibles causas para el primer tipo de ruido: a) la línea de la cadena, que debería ser recta, formada por la cadena entre el piñón y la catalina, se encuentra muy desviada; o b) falta de lubricación. Posibles causas para el segundo tipo de ruido: a) eje central averiado, o b) eslabón aplastado o rajado.

1.3 Pedaleo no fluido

Cuando se siente el pedaleo pesado o lento. Posibles causas: a) falta de lubricación o lubricación inadecuada, b) cadena muy tensa, c) eslabón duro o atascado, d) tasas de eje central muy apretadas.

1.4 Salto de cadena

A diferencia de cuando se sale, aquí se siente que el pedal o catalina da un pequeño avance intempestivamente, como si la cadena se “saltara” uno o dos dientes. Posibles causas: a) en el mejor de los casos, y menos probable, es solo que la cadena se ha alargado, o b) que los dientes de la catalina o piñón ya se han gastado y necesitan ser reemplazados.

2. CADENA

La cadena es una pieza muy eficiente y barata, a tal punto que sus modificaciones en los últimos 100 años han sido mínimas (Lauson, 2009). Para comprender cómo y por qué darle mantenimiento, hay que conocer su estructura (ver Figura 32). Lo más importante es saber qué zonas entran en fricción, cuáles se pueden lubricar y cómo afecta su desgaste.

En condiciones regulares, todas las piezas de la cadena entran en fricción salvo las paredes externas de los eslabones. Teniendo eso en consideración, se deben lubricar todas las piezas a excepción de las paredes o platos de la cadena.

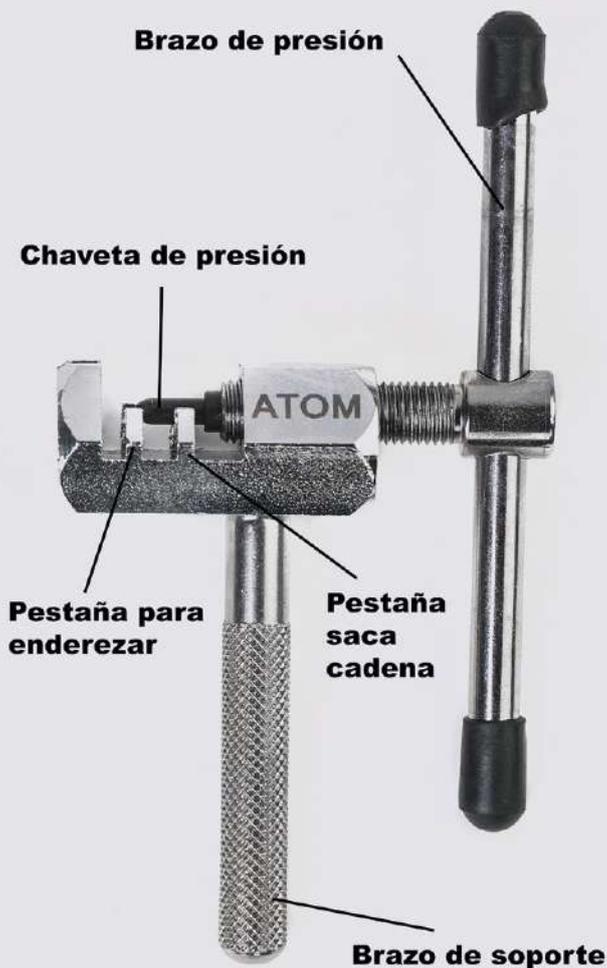
FIG. 32



2.1 Instalación

Para poder instalar una cadena se necesita una herramienta llamada “tronchacadenas”, que puede encontrarse en la mayoría de ciudades del país (ver Figura 33). Las cadenas nuevas vienen abiertas con un extremo de platos externos libres y la chaveta al borde, mientras el otro extremo, con el eslabón listo para ser instalado.

FIG. 33



- Tome la cadena vieja y mídala frente a la nueva para saber dónde cortar.
- Coloque el eje de la rueda trasera al inicio de la puntera del marco**, de forma que tiene margen para tensionar la cadena (Shanks, 2012).
- De no ser posible, tome la cadena suelta, colóquela en la bicicleta del mismo modo que se vería instalada y **agréguale dos eslabones** (ver Figura 34). Corte en ese punto.

FIG. 34



- Para cortar el eslabón, colóquelo a la altura de la pestaña respectiva, gire el brazo de presión hasta que el pin del tronchacadenas haga contacto con el pin de la cadena. Después, empuje poco a poco hasta echar el pin a la altura de la última pared externa (ver Figura 35).

La primera vez es preferible retirar la cadena para comprobar si el pin ya llegó a su límite y seguir intentando, pues **si se excede y bota el pin**, entonces se tendría que sacar un par de eslabones, agregarle otros nuevos, volver a medir y cortar otra vez. Cuando logre dejar solo el pin en el último plato exterior y pueda sacar el resto de la cadena, **tome nota hasta qué punto salió el pin de la cadena para que en próximas oportunidades sepa exactamente cuándo parar.**



FIG. 35

- e) Una los dos extremos de la cadena con la mano y posícionelos sobre el tronchacadenas.
- f) Utilice la herramienta para empujar el pin salido de la cadena y unir ambas partes (ver Figura 36). Fíjese que ambos lados del eslabón tengan el mismo espacio del pin sobresalido como en el resto de la cadena.

Este es el procedimiento para las cadenas KMC que vienen con las bicicletas de la IRS, pues también existen otro tipo de cadenas como las Shimano, para las que no se recomienda sacar y colocar el pin, sino mejor usar el pin pasador y no retirarlo durante su vida útil. Así también, puede que la cadena de repuesto sea una con candado sencillo de desinstalar, ya que solo necesita presionar sus dos eslabones contra sí con ayuda de un alicate de punta.

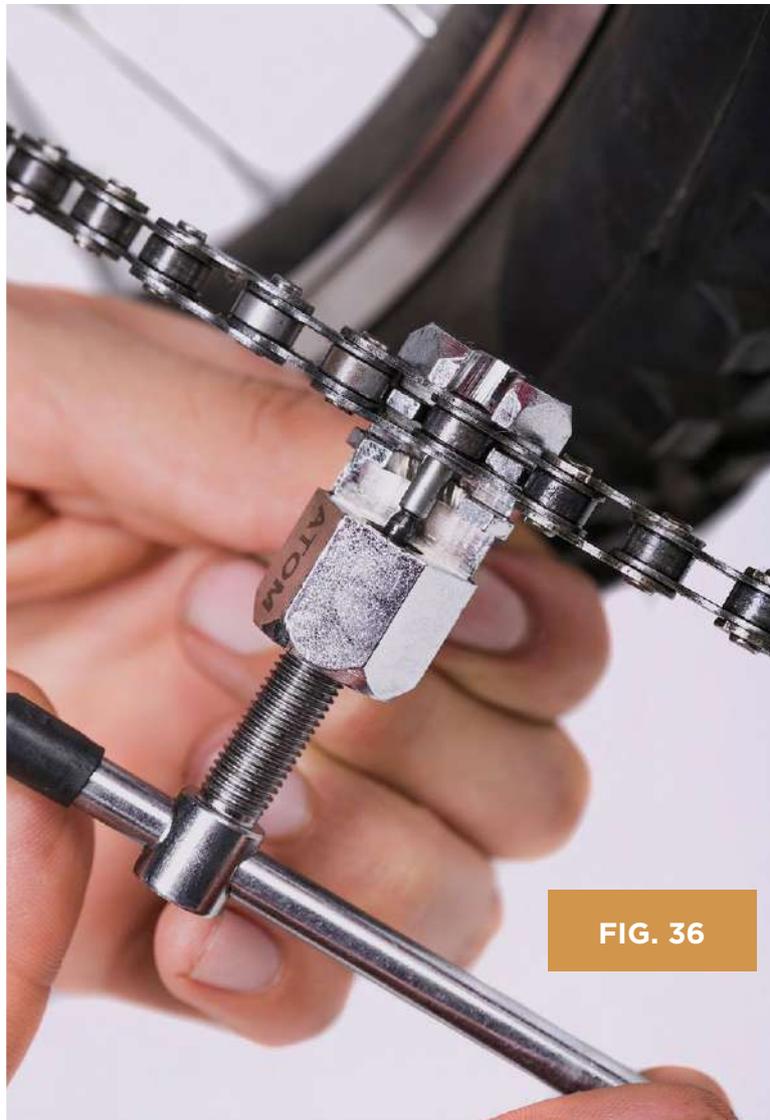


FIG. 36

2.2 Mantenimiento

La cadena requiere de tres prácticas de mantenimiento: a) la limpieza, b) la inspección de su longitud y c) tensar bien la cadena.

La frecuencia de la limpieza varía según el tipo de aceite que se use y las condiciones del ambiente donde es usada. Si se usa aceite de bicicleta, la limpieza cotidiana se puede hacer semanalmente, a menos que haya llovido o se haya embarrado; mientras que la limpieza profunda se realiza cada mes. Por otro lado, si se usa aceite de máquina, entonces es importante la limpieza luego de cada uso, y la profunda, cada mes.

Para los siguientes pasos, realice la acción desde el centro de la cadena, entre el piñón y la catalina, y gire en reversa la catalina desde los pedales para limpiarla en todo su largo.

a) Lubricación cotidiana

- a.1. Lubrique la cadena echando una sola gota de aceite a cada pin de conexión entre los eslabones (ver Figura 37).
- a.2 Con un paño, limpie el exceso de aceite de las paredes laterales exteriores de la cadena (ver Figura 38).

b) Limpieza profunda

- b.1 Puede usar para esta tarea un recipiente con líquido desengrasante o un balde con líquido lavavajillas y agua para generar mucha espuma.

- b.2 Remoje constantemente un cepillo en el recipiente y limpie los interiores de la cadena. Puede usar dos cepillos sujetados con una liga para limpiar tanto arriba como abajo a la vez.
- b.3 Con un paño, limpie las paredes laterales de la cadena de los residuos del desengrasante o lavavajillas.
- b.4 Lubrique la cadena echando una sola gota de aceite a cada rodillo.
- b.5 Con un paño, limpie el exceso de aceite de las paredes laterales de la cadena.

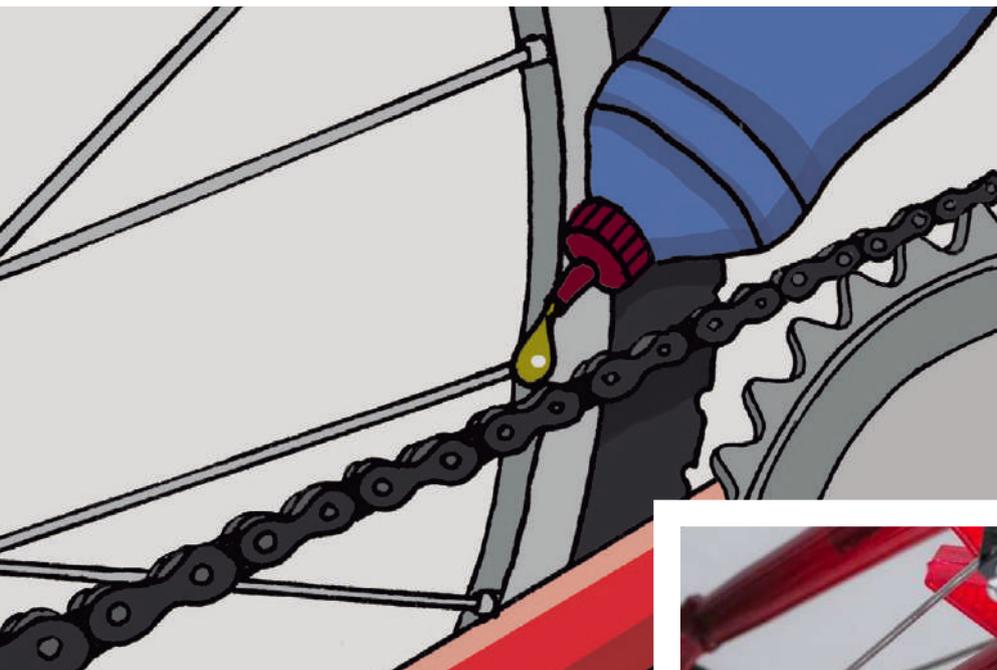


FIG. 37

FIG. 38



c) Inspección de longitud de la cadena

Si bien la limpieza y lubricación de la cadena prolonga su vida, eventualmente sus piezas se gastarán entre sí, ocasionando que la cadena se desgaste y alargue. Como ya se mencionó, esto genera que los eslabones no encajen apropiadamente en los dientes de la catalina, sino que se queden en un punto intermedio y provoquen un efecto de limado y desgaste de estos dientes.

Para realizar esta inspección, un método sencillo y sin necesidad de herramientas sofisticadas es el siguiente:

- c.1 Las catalinas no siempre son círculos perfectos, gírelas hasta encontrar el punto donde la cadena esté más tensa.
- c.2 Coloque una regla desde un pin y observe dónde se ubica el punto de 30.5 cm o 12 pulgadas (ver Figura 39).
- c.3 En esa distancia se debe contar 12 eslabones incluyendo los interiores. Si se excede más de 3 mm se debe reemplazar la cadena.



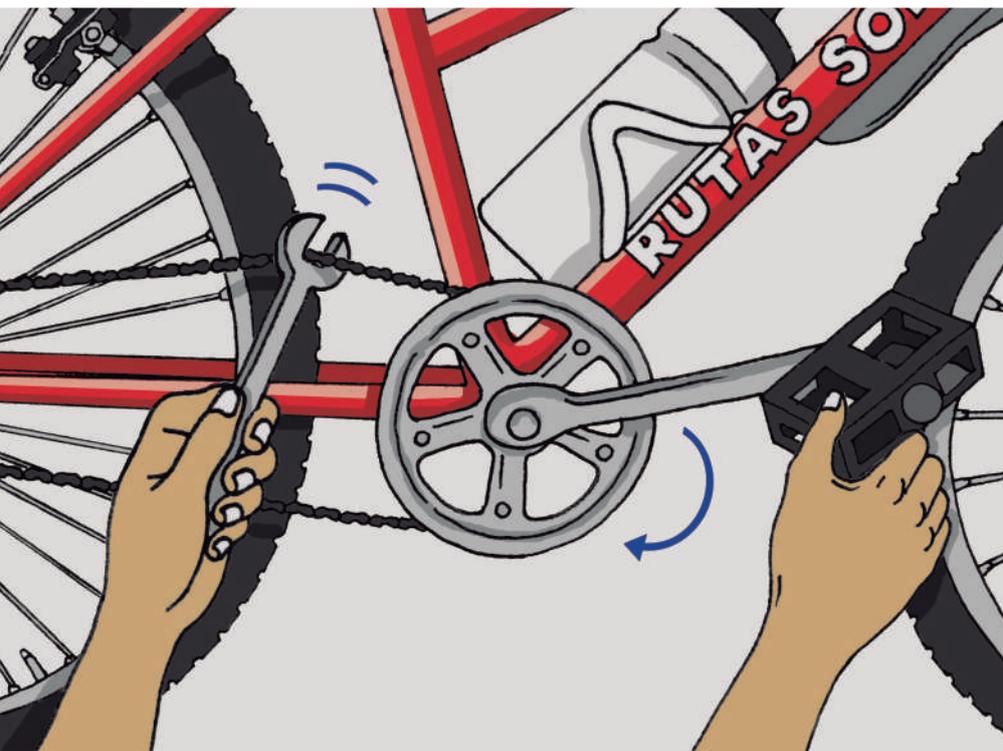
FIG. 39

d) Tensor la cadena

Una cadena que se encuentra suelta puede salirse fácilmente de la catalina o del piñón al pasar por un bache, durante un descenso, o cuando se aplica mucha fuerza. Una salida intempestiva de la cadena puede causar accidentes graves, por lo que es necesario revisar la cadena todos los días.

MÉTODO 1

- d.1 Apoye la bicicleta en una pared o póngala de cabeza pisando el asiento para que no se mueva.
- d.2 Tome una llave de boca y empuje la cadena hacia adentro de la bicicleta mientras gira la catalina. Agarre bien el pedal para darle estabilidad a la catalina (ver Figura 40).



d.3 Si la cadena se sale, desajuste la llanta, empújela al fondo de las punteras y ajústelas de nuevo para dejar la cadena tensa.

FIG. 40

MÉTODO 2

1. Coloque la catalina en una posición donde la tensión sea menor.
2. Mueva la cadena de arriba hacia abajo (ver Figura 41).
3. Un desplazamiento mayor a 1 cm significa que está muy suelta.
4. Desajuste la llanta, empújela al fondo de las punteras y ajústelas de nuevo para dejar la cadena tensa.

Una vez que esté familiarizado con una tensión adecuada para la cadena, puede probar la tensión directamente con la mano y ahorrar tiempo.



FIG. 41

2.3 Problemas comunes

- a) **Cadena ruidosa:** cuando la cadena está muy sucia o sin lubricar.
- b) **Cadena que salta:** cuando la cadena está alargada y se sale de la catalina o del timón. También se puede dar cuando se coloca una cadena nueva a un piñón o catalina gastados.

2.4 Reparación

Las instrucciones para solucionar estos problemas han sido abordados tanto en la sección sobre instalación, en caso se deba reemplazar la cadena; como en el mantenimiento, si se debe lubricar o aumentar su tensión.

Además, considere que si va a comprar una nueva cadena, esta debe ser para una sola velocidad, las cuales se distinguen por ser de 1/8" el ancho de su eslabón (en la caja suele estar señalado), ya que es la que corresponde a una bicicleta de la IRS. Aunque hay muchas marcas, pero para los componentes genéricos que tenemos, no hay mayores problemas de compatibilidad.

3. EJE CENTRAL

El eje central es uno de los componentes que más trabaja, pero al no estar a la vista también es uno de lo más desatendidos. Otros componentes son más fáciles de identificar, pues generan problemas; en el caso del eje central, dichos problemas suelen ser atribuidos a la catalina.

3.1 Instalación

- a) Limpie los hilos de la caja del eje. Se puede ayudar con una punta o rayo afilado cuidando de no dañar los hilos. Si tiene pintura, use un removedor de pintura, pero nunca use lima.
- b) Engrase las canastillas de billas y colóquelas a cada lado del eje con las billas mirando hacia adentro. Ponga el eje en la caja.
- c) Engrase la tasa derecha e insértela atravesando el eje; luego, usando su mano, gire en sentido horario; y con una llave para tasas o una llave francesa, termine de asegurar la tasa (ver Figura 42).

FIG. 42



- d) De similar manera, inserte la tasa izquierda, pero en sentido antihorario.
- e) Inserte el seguro de la tasa con la mano y, luego, termine de ajustar con ayuda de un martillo y un cincel apoyado en la ranura lateral de esta (ver Figura 43).
- f) Luego coloque la catalina y la biela izquierda. Para asegurarlas use las tuercas engrasadas del eje. Recuerde que el eje cuadrado no debe llevar grasa, si la tuviera o estuviera sucia, limpie con alcohol isopropílico y un paño limpio y ajuste con un extractor de catalina o dado (ver Figura 44).



FIG. 43



FIG. 44

- g) Con las tasas instaladas, pruebe que el eje no se mueva de un lado al otro; de ser así, ajústelas un poco. Si por el contrario, el eje no rueda fluidamente, entonces debe aflojarlo, sin olvidarse de asegurar la posición con la contratuerca.

- h) Si necesita extraer la catalina o biela, use la pieza negra del extractor. Luego de sacar la tuerca, inserte el extractor girando en sentido horario hasta que bote la catalina. Durante el proceso, jale suavemente la catalina o biela para sacarla (ver Figura 45).



FIG. 45

3.2 Mantenimiento

El mantenimiento al eje consiste en desarmar el eje, limpiar sus piezas y la caja, y lubricar con nueva grasa las canastillas de rodamiento. Aproveche para verificar que todas las piezas estén en buen estado, sin signos de desgaste que dejen las superficies irregulares. Este proceso se realiza cada mes.

3.3 Problemas comunes

a) **Eje ruidoso:** algunos ciclistas se hacen conocidos porque cada vez que pasan todos escuchan su bicicleta ruidosa al ritmo del pedaleo. La razón de ello puede ser que su eje esté mal instalado, o que las piezas se hayan desgastado a tal punto que siempre suene al rozar el mismo sitio. Cuando se trata del eje, el ruido es hueco y se da solo al pedalear.

b) **Biela o catalina suelta:** este problema es típico de una tuerca de eje que está floja

3.4. Reparación

a) **Eje ruidoso:** para reparar este problema hay que sacar la catalina, retirar las tasas, revisar que no tengan abolladuras como las tasas del sistema de dirección, lubricar bien, y reinstalar las tasas procurando que entren bien al hilo de la caja del eje.

b) **Biela o catalina suelta:** se repara fácilmente usando un extractor de catalina o dado que permite ajustar fuertemente la tuerca. Solo hay que tener cuidado de hacer palanca después de haber insertado la tuerca con los dedos. Si se vuelve a desajustar casi de inmediato, significa que el hilo ya se ha rogado y se debe reemplazar el eje.

4. CATALINA

4.1 Instalación

Su instalación la puede ver en la sección 3.1 del apartado 3. “Eje Central”.

4.2 Mantenimiento

Principalmente de darse mantenimiento a la cadena. Además, existen otras prácticas que se pueden llevar a cabo:

- Cada semana, limpie los dientes y la catalina con un cepillo, agua y espuma de lavavajillas.
- Cada mes, revise el ajuste de las tuercas del eje y de los pedales.

4.3 Problemas comunes

a) **Desgaste de dientes:** a causa de una cadena alargada (desgastada), los dientes se empiezan a poner puntiagudos o deformes porque los eslabones de la cadena ya no encajan en el fondo de los dientes sino al inicio (ver Figura 46).

b. **Catalina doblada:** un golpe fuerte puede doblar la catalina y causar que la cadena se salga.

c. **Hilo de pedal rodado:** cuando el pedal se instala mal se malogra el hilo de la catalina y esto hace que eventualmente se salga el pedal.

4.4 Reparación

Las bicicletas de la IRS tienen soldado el plato al cuerpo de la catalina y lo único removible es el guardacadena (ver Figura 11 - Catalina). Así, la única alternativa es reemplazar la catalina o biela cuando esta se malogre.

Para ello, se sugiere comprar una catalina que tenga la misma cantidad de dientes. De no ser así, se necesitará acortar la cadena o agregarle eslabones. Considere que si aumenta la cantidad de dientes, avanzará más rápido en partes planas o de bajada, pero tendrá que hacer un mayor esfuerzo para subir las pendientes. Por el contrario, si disminuye la cantidad de dientes, subirá con mayor facilidad las cuestas, pero reducirá la velocidad máxima que lograría pedaleando.

FIG. 46 DIENTES NUEVOS (ATRÁS) Y DIENTES GASTADOS (ADELANTE)



5. PIÑÓN

5.1 Instalación

A diferencia del resto de componentes de la bicicleta, el piñón tipo carrete de las bicicletas de la IRS puede ser removido, pero no reinstalado. Por ello, a continuación se detalla tanto la instalación como la desinstalación.

- Engrase la rosca del piñón y limpie el hilo de la masa.
- Coloque el piñón en sentido horario.
- Instale la rueda trasera a la bicicleta; sostenga con una mano, mientras con la otra mano gire fuertemente la catalina en sentido horario; finalmente, termine de asegurar el piñón.

Desinstalación e instalación

Este proceso solo se debe realizar si nota que los dientes están gastados de manera similar a una catalina desgastada.

- Retire la rueda de la bicicleta y saque la tuerca de ajuste de llanta para mayor comodidad.
- Tome un cincel y un martillo para hacer girar la tapa de los rodajes desde uno de los agujeros del piñón en sentido horario y así sacarla a martillazos (ver Figura 47).

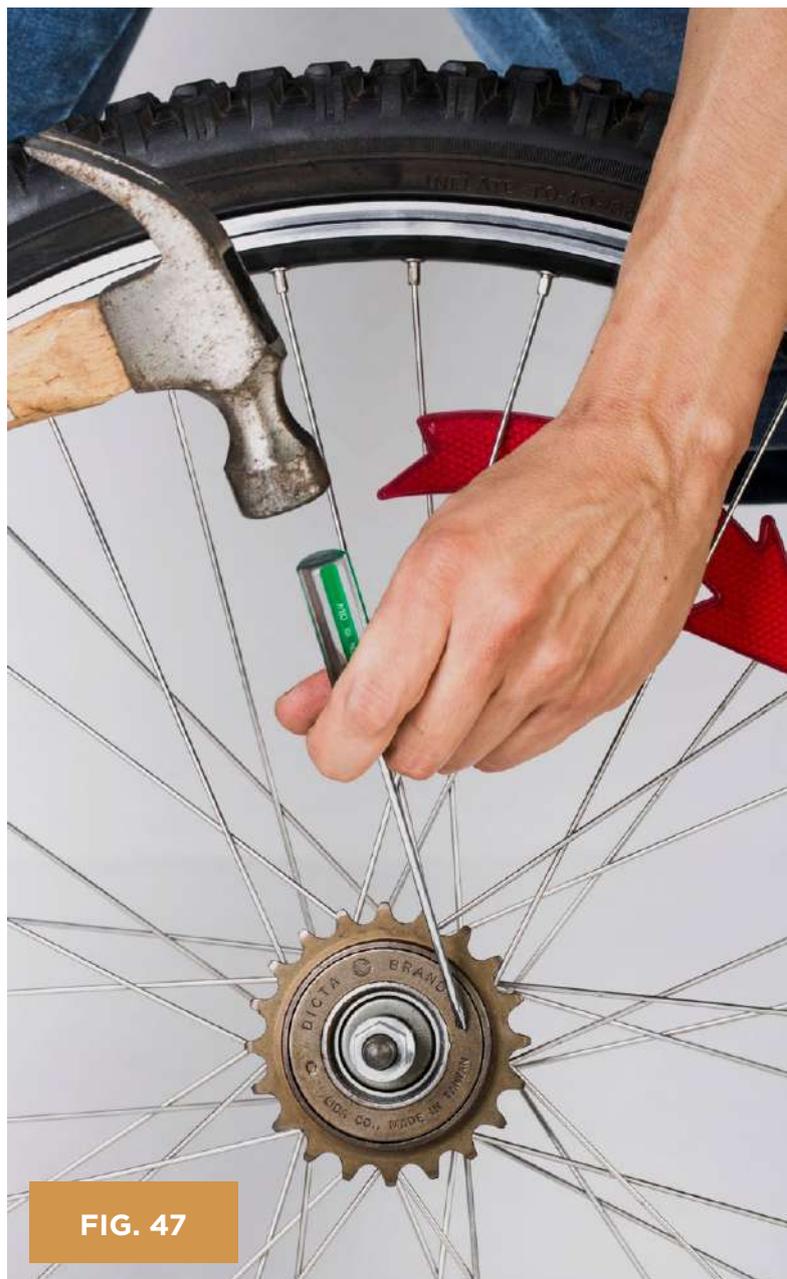


FIG. 47



FIG. 48

- Extraiga las billas y el sistema del piñón.
- Tome el cuerpo del piñón con un alicate de presión o con una prensa de mesa, y retire en sentido horario (ver Figura 48)

5.2 Mantenimiento

- a) Cada semana, limpie los dientes y toda la catalina con un cepillo, agua y espuma de lavavajillas.
- b) De forma regular, realice el mantenimiento a la cadena.

5.3 Problemas comunes

- a) *Dientes gastados*: generado por el desgaste a causa de una cadena alargada. Un piñón así no puede retener bien la cadena; en consecuencia, se sale o salta.

5.4 Reparación

En este caso, solo puede ser reemplazado por otro piñón que tenga la misma cantidad de dientes, de lo contrario, se necesita acortar la cadena o agregarle eslabones. Para el piñón, la cantidad de dientes afecta de manera inversa a la catalina: si aumenta los dientes, la velocidad máxima pedaleando será menor, pero se subirá con mayor facilidad las cuestas. Mientras que, si disminuye la cantidad de dientes, se tendrá que hacer un mayor esfuerzo para subir las pendientes y se ampliará el rango de la velocidad máxima que podría obtener pedaleando.

D. Ruedas

Las ruedas, junto a los frenos, son una de las partes de la bicicleta que requieren mayor mantenimiento.

1. LLANTAS Y CÁMARA

1.1 Instalación

- a) Coloque un lado de la llanta dentro del aro.
- b) Inserte la cámara entre la llanta y el aro. Luego, inserte el pitón en el agujero del aro.
- c) Verifique que la cámara no esté doblada o torcida.
- d) Coloque el otro lado de la llanta dentro del aro, sin morder la cámara. Para la última parte, puede ayudarse de la herramienta desenllantadora colocando la pestaña en el aro y haciendo palanca (ver Figura 49).



FIG. 49

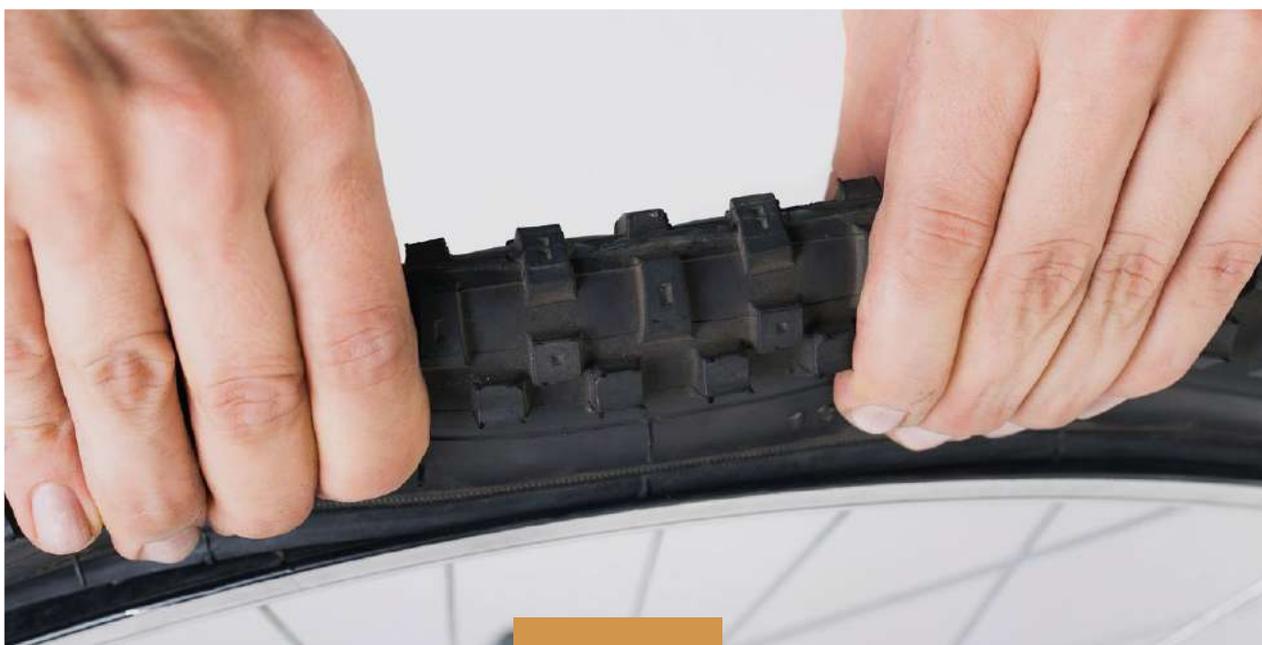


FIG. 50

- e) Verifique que la cámara no esté mordida entre las paredes de la llanta y del aro. Para ello, apriete con ambas manos la llanta y observe la pared interna del aro (ver Figura 50).

- f) Inserte el inflador con la pestaña hacia arriba, bájela y bombee aire hasta que las llantas tengan la suficiente presión como para ser hundidas solo un poco con las manos. Vuelva a subir la pestaña para sacar el inflador.

1.2 Mantenimiento

- a) **Presión de las llantas:** siempre que vaya a usar la bicicleta, revise que la presión de las llantas sea óptima con un simple apretón: si se hunde poco menos de 1 cm, está bien; si no, aumente o disminuya la presión según corresponda.
- b) **Cortes en las llantas:** de igual manera, a diario inspeccione la llanta en busca de cortes, especialmente en las zonas laterales. Si encuentra alguno, entonces debe comprar otra llanta antes que se reviente la cámara.

1.3 Problemas comunes

a) Cámara desinflada:

Esto sucede por 4 razones:

1. Cortes en las llantas que dejan desprotegida la cámara.
2. Algún objeto externo que perfora la cámara, como una espina, tachuela o alambre.
3. Un golpe fuerte en la rueda que provoca que el aro muerda la cámara.

4. El aro no cuenta con la protección interna en los orificios donde se ubican los niples, los cuales pueden cortar la cámara.

1.4 Reparación

- a) Retire los pernos que sujetan la llanta de la bicicleta usando una llave de boca 15 mm.
- b) Desinfe la llanta por completo apretando la válvula del pitón.
- c) Las paredes del aro pueden estar adheridas a los bordes de las llantas, así que despéguelas apretándolas con las manos por ambos lados (ver Figura 50). Para un trabajo más cómodo, coloque la llanta sobre un muro para que esté a la altura de sus brazos. Ubique el pitón cerca al suelo y empiece desde arriba del aro.
- d) Inserte el extremo plano de la palanca desenllantadora por debajo de la llanta, siempre con cuidado de no coger la cámara. Luego, palanquee hasta enganchar el otro extremo en el rayo. Con la otra palanca repita el proceso, pero en vez de sujetar el gancho al rayo, empuje la palanca siguiendo el contorno del aro para sacar todo un lado de la llanta (ver Figura 51).
- e) Saque la cámara de la rueda, ínflala y sumérla sobre el agua para hallar las burbujas.

FIG. 51



- f) Con la lija, pula el área interna del trazo dejando todo homogéneo, en especial aquellas líneas que sobresalen de la cámara (ver Figura 52).
- g) Unte jebe líquido para parches en un área mayor a la del tamaño del parche, y deje que seque durante 5 minutos (¡no se apresure!).



FIG. 52

- h) Posicione el parche en el medio del agujero y presione por unos segundos.
- i) Inspeccione con las yemas de los dedos que el interior de la llanta no tenga ninguna púa o alambre que corte la cámara.
- j) Observe que la cinta del aro esté en buen estado cubriendo totalmente y sin hendiduras, los orificios para los nipples (ver Figura 53).
- k) Reinstale la cámara.

FIG. 53



2. AROS

En esta sección vamos abordar la pieza con la que se distingue a los mejores mecánicos y donde algunos dedican años de experiencia para alcanzar la perfección. La expectativa es que, con práctica y cuidados debidos, se puedan dejar funcionales las ruedas de las bicicletas, esto es, con el aro lo suficientemente recto y parejo para que gire sin problemas.

Dado que tejer un aro es una tarea muy especializada, en esta sección no se tocará la instalación, sino que se desarrollará una parte teórica para comprender la reparación.

2.1 Teoría

Se comprende el aro como una estructura que por sí es perfectamente redonda (el diámetro mide igual desde cualquier punto donde sea medido) y, además, recta si se le mira de lado. No obstante, este aro por sí solo no funciona, necesita de una llanta y una cámara para amortiguar los impactos del terreno y, a la vez, tener un grado de fricción para avanzar.

Asimismo, el aro debe ser sujetado a un eje central, llamado masa, sobre el cual va a descansar y a ser impulsada la bicicleta. La unión entre la masa y el aro se da mediante los nipples y rayos, que distribuyen la fuerza del pedaleo y del contacto con el terreno equitativamente hacia todo el aro. Para ello, ambos se encuentran distribuidos con la misma distancia a lo largo de todo el aro, con un grupo que jala hacia el lado derecho, y otro hacia el lado izquierdo, aplicando la misma fuerza. De este modo, se tiene una rueda simétricamente armada que no genera problemas en el camino. Aunque el propio camino, eventualmente, afectará al aro deformándolo porque algunos rayos quedarán más sueltos que otros o, lo que es peor, se romperá un rayo.

Entonces, el trabajo de reparación sobre los aros, para que se encuentren centrados y sin áreas ovaladas, consiste en volver a uniformizar la tensión de todos los rayos. Si el aro presenta una abolladura, su proceso de reparación es otro que se explicará más adelante.

2.2 Problemas comunes

a) Aro con descentrado lineal

Un aro descentrado es difícil de ignorar porque rozará con los tacos de freno y con solo girar la rueda se puede observar cómo el aro se acerca hacia un lado y luego regresa, a veces yendo hasta el otro extremo. Este desplazamiento de un lado al otro, técnicamente, es tolerable cuando no excede de un 1 mm, pero en la práctica se puede trabajar sin mayores problemas si se logra centrar el aro hasta un punto donde se pueda frenar, sin tener las palancas “muy largas” y que a la vez el aro no roce (ver pág. 28, “Regulación de las palancas de freno”).

b) Aro con descentrado radial

Más conocido como “caballo”, se refiere a cuando el aro pierde su circunferencia y adopta una forma ovalada. Esto debido a que el conjunto de rayos de la parte menos ovalada, tiene una tensión distinta al resto del aro. Entre las señales de un aro con este tipo de problema se encuentra que, al manejar, el rodamiento es irregular y no precisamente por el terreno, de modo que se pierde energía de manera innecesaria. Para confirmar esta avería, debe sacar la llanta y, con ayuda de una cinta métrica, medir de extremo a extremo distintos puntos del aro que permitan verificar y comparar si hay diferencia entre diámetros.

c) Aro abollado

Camino a la escuela, puede que un salto sobre alguna piedra, un golpe fuerte en la llanta o andar con una baja presión de aire termine lastimando el aro, como con pequeñas abolladuras en sus paredes. Estas pueden identificarse a simple vista o, en su defecto, al sacar el aro y la cámara. De presentarse, hay que atender el problema, si no podría reventarse una llanta o comprometerse la estructura del resto del aro y los nipples.

d) Rayo roto

Cuando un rayo está roto o extremadamente doblado, se debe reemplazar pronto y centrar toda la llanta, pues al funcionar con un rayo menos la presión del resto empieza a aumentar demasiado.

2.3 Reparación

Para los siguientes procedimientos, se necesita un punto de referencia que indique cuando el aro se desvía hacia un lado. Para ello se presentan tres opciones:

- La primera es un nivelador de aros o centradora, que toma la rueda desde el eje y tiene un brazo con dos puntas, cuya distancia entre sí es regulable; de este modo, puede acercar las puntas al aro, hacer a este último girar y detectar cuando choca a un lado o al otro para saber dónde trabajar.
- La segunda opción son los frenos, los cuales, de encontrarse simétricos, permiten detectar aquellas partes a regular, a la par que puede colocarlos a la distancia que sea más cómoda para frenar (Lynn & Clark, 2010).
- La tercera opción es usar un cintillo de plástico que se amarra a un brazo de la horquilla o alguna de las colas del marco para el aro, siguiendo la referencia de ese lado; también es posible usar dos, pero si previamente se toman las medidas necesarias para colocar la misma distancia de ambos lados (Jones, 2013).

En talleres de mecánica profesionales se cuenta con herramientas de precisión, como el tensiómetro para rayos, que nos da una medida de cuánta presión tiene cada rayo; pero para la reparación cotidiana de la bicicleta, se usa el pulso. Para ello, con el dedo índice y pulgar, se aprieta los pares de rayos de cada lado a fin de percibir si alguno está muy fuerte o muy suave. Este es un criterio subjetivo que se basará en un promedio estimado de todos los rayos.

a) Centrado lineal del aro

Hay dos tipos de situaciones que provocan que algunas partes del aro cedan hacia un lado. La primera es cuando un lado del aro tiene una tensión suave o normal, mientras que el otro lado tiene una tensión fuerte, jalando toda esta última parte hacia su lado. En el siguiente ejemplo (ver Figura 54), se ve en rojo aquellos rayos que tienen alta tensión y en azul los de baja tensión; en la imagen cabe preguntarnos: ¿hacia dónde se inclinará el aro?



FIG. 54

La segunda situación es cuando el aro cede por falta de tensión de un lado, es decir, unos niples se encuentran muy flojos mientras que los del frente tienen una tensión adecuada. En este ejemplo (ver Figura 55) se observa cómo a pesar de que los niples de la primera cara están con una tensión adecuada, el aro se termina desviando por falta de tensión al otro lado.



FIG. 55

Considera que la presencia de reflectores instalados en los rayos genera una tensión extra que puede ser el factor que impida que se termine de centrar los aros, si es necesario desinstálalos.

Los pasos para centrar los aros son los siguientes:

1. Instale la rueda en el nivelador de aros o posicione una referencia para centrar los frenos o el cintillo de plástico.
2. Dé un espacio moderado entre la referencia y el aro para comenzar con los puntos de roce más grave, después de ir ajustando acerque poco a poco el punto de referencia hasta alcanzar la distancia esperada para frenar bien.
3. Gire lentamente la rueda para detenerla cuando la pared roce con nuestro punto de referencia.
4. Busque el rayo más cerca al punto de contacto del lado de la falla en el aro, para así sentir su tensión y la de sus contrapartes, si el área de contacto es amplia empiece por la zona del medio. Evalúe si ese niple tiene mucha tensión o es que le debe agregar a los del frente de la otra cara del aro. Puede darse ambos casos.

5. Para ajustar debe usar la llave de niples, pero en el número adecuado. Uno o más pueden funcionar para el mismo niple, así que el criterio es escoger el más pequeño por más que entre con un poco de esfuerzo. La numeración de la llave para niples aumenta según el diámetro.
6. Puede ayudarse con una gota de aceite en el niple para que gire suave.
7. Gire la llave de niples en sentido antihorario solo un cuarto de vuelta o 90 grados. Pruebe si la desviación se corrigió, de no ser así ajuste el siguiente rayo continuo de la cara opuesta. Con estas operaciones se consigue el mismo resultado que es alejar la pared del aro que está rozando con el taco de freno. Repita hasta alcanzar el resultado esperado. Considere que el rayo de la cara opuesta puede tener una tensión muy alta por lo que se buscará ajustar en el rayo anterior a ese de la misma cara procurando dejar la falla en el medio de ambos rayos.
8. Repita el proceso en cada sección que el aro roce con el punto de referencia.
9. Una vez alcanzado un aro lo suficientemente centrado hay que liberar la falsa tensión de los rayos. Dele un ajustón con los dedos a cada par de rayos de la rueda (Shawn, 2012). Otra forma, más efectiva, es montar ambas ruedas dar una vuelta con la bicicleta para disipar esta falsa tensión.
10. Vuelva a centrar el aro solo que esta vez necesitará algunos pocos ajustes.

b) Centrado radial del aro

De similar manera, aquí se tiene dos tipos de distribución de la tensión de los rayos que causan esta avería. El primer tipo se da cuando el área que sobresale tiene los rayos con una tensión baja o regular mientras el resto tiene una tensión mayor (ver Figura 56).

El segundo tipo se da cuando el aro tiene una forma convexa porque los rayos de esa área están con una tensión regular o baja mientras el resto tiene una mayor (ver Figura 57).

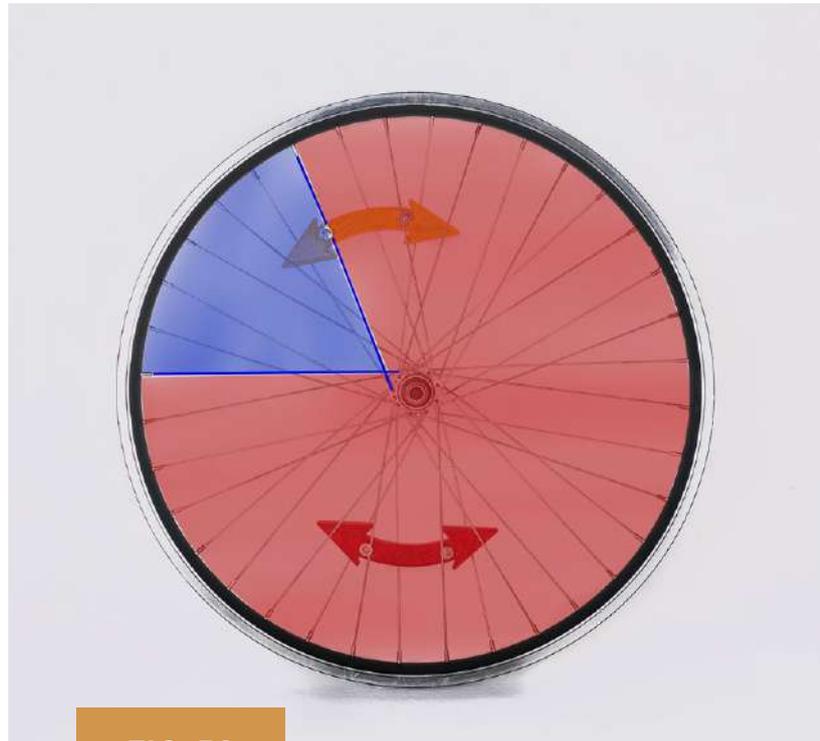


FIG. 56



FIG. 57

Para la reparación se sigue el mismo objetivo que para el centrado lineal, es decir, buscar regularizar la tensión de todos los rayos, pero considerando que los rayos están divididos en dos grupos que son los que están en la zona deformada y el resto. Al tratarse de grupos con gran cantidad de rayos, la diferencia entre una tensión correcta o incorrecta es más minuciosa, por lo que se sugiere hacer giros de un octavo de vuelta o 45° . Además, hay que tomar en cuenta que no se podrá determinar el resultado hasta haber terminado de regular todos los niples, de modo que, quizás se tenga que hacer más de un intento hasta identificar qué tipo de falla se tiene y repararla.

La reparación se hace con los siguientes pasos:

1. Diagnosticar la asimetría en los diámetros según las indicaciones anteriormente señaladas.
2. Reparar tanto como sea posible el descentrado lineal según las indicaciones anteriormente señaladas.
3. Colocar el aro en el centrador que nos permite detectar las deformidades; también se puede posicionar el cintillo para que esté por encima del aro; o subir los tacos al máximo para visualizar las variaciones más fácil que si estuvieran en su posición original; en los dos últimos casos, es necesario sacar la llanta y la cámara.
4. Determinar qué áreas deben ser ajustadas, cuáles aflojar o cuáles dejar en el mismo estado. Es preferible marcar aquellas secciones con un lápiz o plumón sobre el aro.
5. Ajustar o aflojar los niples haciendo giros de un octavo de vuelta o 45° sin repetir el mismo rayo hasta completar todos los que se ha señalado como ajustables o para aflojar. Si el problema persiste, observe si se da en las mismas áreas o variado. En el primer caso se debe ajustar un poco más cuidando de no excederse en la tensión de cada rayo. En el segundo caso, hay que repetir el proceso para solucionar el nuevo problema.
6. Una vez alcanzado un aro lo suficientemente centrado hay que liberar la falsa tensión de los rayos. Dele un ajustón con los dedos a cada par de rayos de la rueda. Repetir por ambos lados.
7. Vuelva a centrar el aro solo que esta vez necesitará algunos pocos ajustes.

c) Abolladura de aro

Cuando la abolladura de la pared es pequeña hay posibilidades de enderezar a términos aceptables. Para ello, hay que tomar el alicate más grande que tengamos y llevar el área desviada hacia el centro mediante varios miniforcejeos que aumente en fuerza hasta lograr el cometido.

3. MASAS

Estas piezas son el epicentro de la rueda de la que depende buena parte de la rapidez con la que gira la llanta. Lo que puede hacer el usuario para hacer que las masas sean lo más veloces posible es tenerlas bien lubricadas. Las masas vienen tejidas al aro, por lo que en esta sección se abordará cómo centrar el eje y cómo lubricar.

3.1. Instalación

1. Para saber dónde debe ir ubicada la masa, tome como guía la masa armada de la bicicleta del mismo modelo de un compañero. Mida la distancia del seguro derecho hasta el fin del eje.
2. Al eje nuevo insértele el cono y ubique el seguro en la misma distancia del eje modelo.
3. Con la llave de conos, fije la posición del seguro y ajuste el cono al seguro. Engrase la cara interna del cono. Observe la Figura 15 para que sepa el orden y posición de las piezas.
4. Engrase generosamente el espacio interno del lado derecho de la masa, coloque las billas de modo que tenga una circunferencia deformada por una billa al lado de la otra y todas a la misma altura.
5. Inserte la masa por el lado izquierdo para que las billas engrasadas de la derecha coincidan con el cono de la derecha.
6. Repita el proceso de engrasado y colocación de billas del otro lado.
7. Coloque el cono izquierdo engrasado apretándolo contra las billas.
8. Coloque el seguro, presiónelo contra el cono sin moverlo a este, e instale la rueda en la llanta.
9. Con su mano, mueva la rueda de un lado al otro, si hay un juego en los conos es porque están sueltos. En ese caso ajuste el cono con un giro horario de 1/32 (en caso esté muy suelto, que el giro sea de 1/4), repita el paso 8 y vuelva a probar. Si se sigue moviendo, repita este paso otra vez. Este y el siguiente paso requieren paciencia y perseverancia. ¡No se rinda!

10. Si no se mueve, saque la rueda y colóquela en el suelo, mueva de arriba a abajo el eje para ver si tiene movimiento. Si no hay juego, necesita ser desajustado con un giro antihorario de 1/32. Vuelva a probar hasta que solo tenga juego cuando la rueda esté fuera de la bicicleta.

3.2 Mantenimiento

Las masas requieren ser revisadas cada 3600 km o cada seis meses para cambiarles la grasa e inspeccionar que las piezas no estén desgastadas. Para ello se debe revisar la sección anterior y considerar los siguientes puntos:

- Solo retire un lado de los conos para no perder la referencia de la ubicación y tenga cuidado con hacer caer las billas.
- Para retirar la grasa usada solo utilice un paño. No use desengrasante.
- Los conos y masas desgastadas tienen la superficie desigual (ver Figura 58), además de la vista, puede pasar un lapicero para sentir si se desliza de manera fluida u obstruida. En caso encuentre desgaste, debe buscar reemplazo.

- Las billas, cuando están desgastadas, ya no son del todo redondas o se muestran picadas.

3.3 Problemas comunes

- a) **Conos muy ajustados o sueltos:** en ambos casos, la consecuencia es que se desgastarán las piezas a razón de la excesiva presión o del espacio libre que hace que giren de manera desigual.
- b) **Eje torcido:** este problema hace que la llanta presente un juego mientras rueda y también afecta al resto de piezas. Se presenta en casos excepcionales. iv. Reparación:

3.4 Reparación

- a) **Conos muy ajustados o sueltos:** ver la sección de mantenimiento.
- b) **Eje torcido**
- b.1 Retire el eje de la masa.
- b.2 Haga rodar el eje sobre una superficie plana para comprobar que esté doblado.
- b.3 De ser así, instale un nuevo eje y centre.

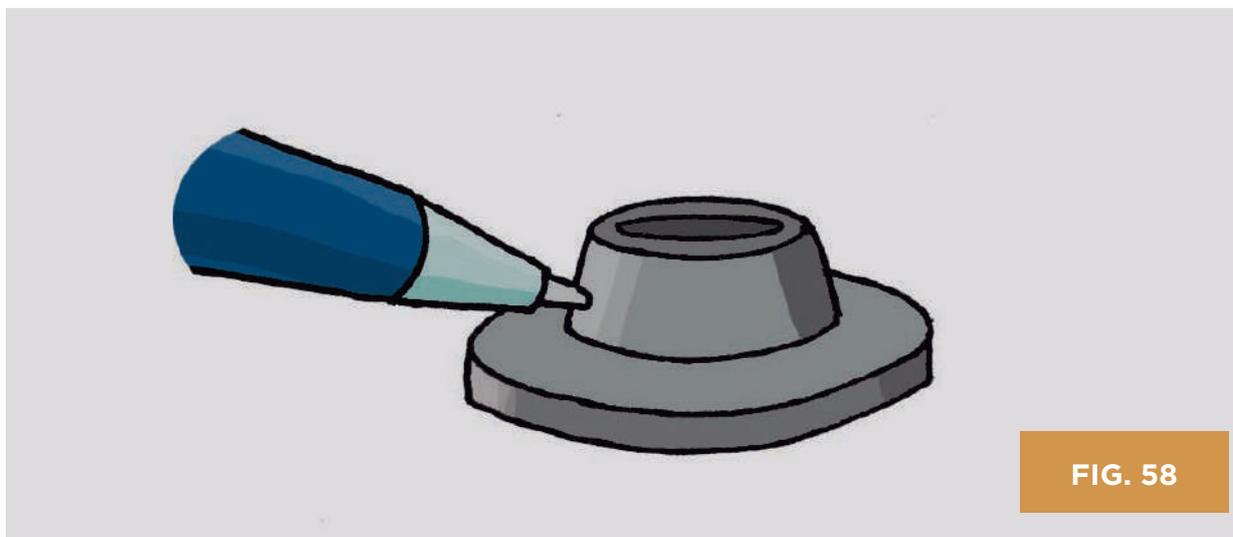


FIG. 58

E. Marco y horquilla

En los cuatro puntos anteriores, se ha explorado la mecánica de un conjunto de piezas que van conectadas al marco o a la horquilla, de modo que todas dependen de esta pieza para su funcionamiento. Ante ello, el paso final es aprender a diagnosticar problemas en estas dos piezas para saber cuándo necesitan un reemplazo o cuándo pueden ser reparadas.

El marco y la horquilla de las bicicletas de la IRS son de fierro por lo que tienen mayor resistencia que otros materiales como el aluminio; de modo que para causarles daños necesitan de golpes muy fuertes y aun así podrían seguir funcionando.

1. MANTENIMIENTO

- 1.1 El marco y horquilla deben ser limpiados semanalmente con espuma de lavavajillas y secarse bien.
- 1.2 En caso de producirse un golpe o raspón que remueva la pintura, pinte nuevamente para evitar que se oxide el cuadro de metal.
- 1.3 Cumpla con los cronogramas de mantenimiento del resto de piezas de forma que el marco y horquilla reciban la lubricación que corresponde (ver pág. 23).

2. PROBLEMAS COMUNES

El marco y la horquilla pueden desarrollar los siguientes cuatro problemas durante su uso:

2.1 Oxidación

este problema se puede presentar al interior de los tubos dejando caer restos de óxido por el eje o la pipa del marco, o en el tubo de dirección de la horquilla. Pero lo más frecuente es que el usuario note el óxido cuando en el exterior se empieza a levantar la pintura.

2.2 Abolladuras

Golpes muy duros sobre una bicicleta apilada con otras durante su traslado en automóvil, es la causa más frecuente de este tipo de daño. Son detectables a simple vista, pero el tacto ayuda a confirmar. Este problema no impide que la bicicleta sea usada, pero sí se tendrá que tener mucho cuidado en revisar frecuentemente que las soldaduras no presenten fisuras, especialmente a la altura de la pipa.

2.3 Fisuras

Algunas fisuras no son tan visibles, pero se pueden identificar porque la pintura del marco está rajada al igual como sucede con las paredes de las casas. Estas se suelen presentar a la altura de las soldaduras. La presencia de fisuras es una señal para dejar de usar la bicicleta inmediatamente.

2.4 Desviaciones

Es necesario observar con mucho cuidado desde distintos ángulos, porque es difícil distinguir estas desviaciones a simple vista. Otra alternativa es tomar un hilo, amarrarlo a una puntera trasera (donde se coloca la llanta) llevarlo hasta la pipa del marco y que dé una vuelta hasta llegar a la otra puntera trasera. Con todo listo, mida la distancia entre la soga y el tubo de asiento o vertical de un lado y del otro para saber si son iguales o una es mayor que la otra; si son diferentes significa que las colas del marco están desviadas (Bailey & Gates, 2009). En el caso de la horquilla, hay que tener especial cuidado con el tubo de dirección, si está doblado se debe reemplazar inmediatamente. Para poder identificar esto usa una cuadrícula que sirva de guía para evaluar la rectitud de las piezas; el tubo de dirección y la primera mitad de los brazos debería seguir una línea recta.

3. REPARACIÓN

3.1 Óxido

Lo mejor que se puede hacer es mantener la bicicleta seca, libre de polvo o suciedad, y engrasar bien los componentes, como el tubo de dirección de la horquilla. No obstante, si el daño ya está hecho, entonces habría que despintar, lijar y volver a pintar la pieza.

3.2 Desviaciones

Se puede intentar enderezar las colas colocándolas sobre el suelo y ejerciendo presión con las manos hacia el lado donde se quiera enderezar. También puede sostener el marco desde una prensa de presión o tornillo de banco, usar un tubo largo, asegurarlo a la cola y hacer palanca.

Para enderezar los brazos de la horquilla, también se puede usar un tubo largo que además sea hueco para que permita ingresar un brazo de la horquilla y hacer palanca. Una prensa de presión sería de mucha ayuda.

V Postura sobre la bicicleta

Los siguientes puntos han sido desarrollados pensando en aquellas pequeñas modificaciones que se le pueden hacer a la bicicleta sin necesidad de comprar otras piezas. Siguiendo estas instrucciones no solo será más cómodo el recorrido, sino que se evitará posibles lesiones.

A. ALTURA MÍNIMA DEL USUARIO

Ya que la bicicleta tiene varios tipos de marco, desde este Manual se sugiere la medida de la altura del tubo superior como referencia para determinar si una bicicleta es recomendable para el usuario. Para ello, el sujeto debe pararse en medio del tubo superior con la bicicleta entre las piernas: el espacio mínimo entre el tubo y la entrepierna debe ser de 2.5 cm (ver Figura 59). Si la distancia es menor, entonces la bicicleta puede significar un riesgo para el usuario en caso tenga que frenar o bajar de ella intempestivamente.

FIG. 59

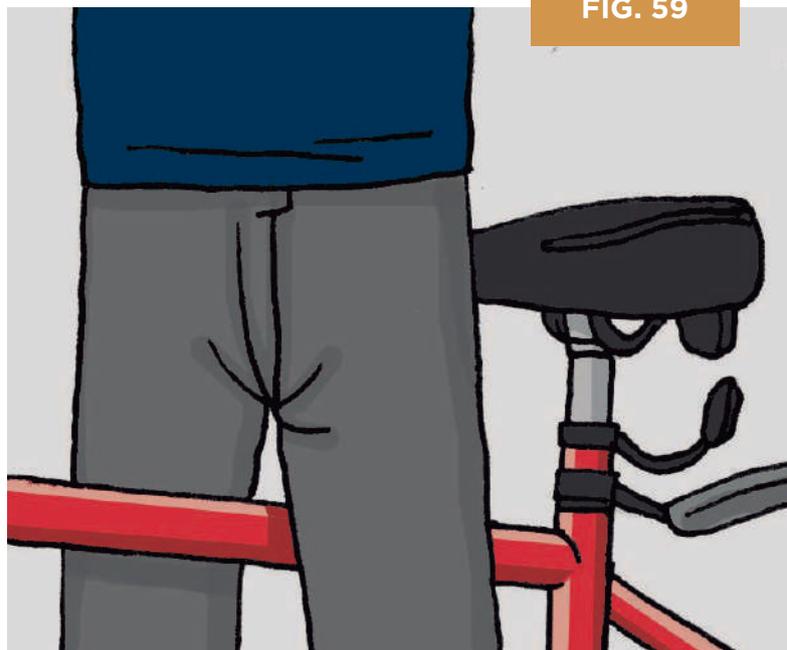


FIG. 60



B. ALTURA DEL ASIENTO

Es común que los usuarios usen el asiento a una altura donde puedan alcanzar el suelo, pero eso resulta muy contraproducente. Pedalear con las piernas muy flexionadas puede provocar daños graves en los tendones de las rodillas; mientras que hacerlo con las piernas completamente estiradas, causar lesiones en los tendones de la pantorrilla. Si luego de colocar en la altura correcta el asiento se siente inseguro por no poder llegar al suelo estando sentado, considera lo siguiente: debería poder tocar el suelo con la punta de los pies.

Entre las distintas técnicas que existen para determinar la correcta altura del asiento, según Shanks (2012), la más sencilla es la siguiente: a) colóquese en el asiento, b) ponga el talón, con los zapatos puestos, en medio del pedal, y c) llévelo hasta abajo estirando toda la pierna. Si su pierna queda flexionada o no alcanza, entonces ajuste el asiento a la altura ideal (ver Figura 60). Es importante recordar que al momento de pedalear, la zona anterior a los dedos de los pies o metatarso debe ir sobre el pedal.

C. POSICIÓN DEL ASIENTO SOBRE EL POSTE

La posición del asiento también puede ser modificada en cuanto al ángulo y ubicación sobre del poste (esto es, cuán adelante o atrás se ubique), según el ajuste sobre sus rieles. El más cómodo de los asientos puede sentirse mal al manejar si se encuentra en una posición incorrecta.

1. ÁNGULO

La posición del asiento sobre el poste debe ser 0° o estar paralelo al suelo. Si la forma del asiento tiene la parte posterior más elevada que la punta, entonces busque una tabla o libro de pasta gruesa y colóquela sobre el asiento para poder tener una referencia más clara de su ángulo.

2. POSICIÓN LONGITUDINAL DEL ASIENTO

- a) Coloque el carril del asiento en el medio del poste del asiento.
- b) Siéntese y posicione su pie en el pedal. La zonal del pie que debe estar sobre el centro del pedal es aquella que está justo antes de los dedos, también conocida como metatarso.

- c) Coloque las bielas paralelas al suelo.
- d) Su rótula o el extremo de su rodilla debe estar casi a la misma altura del eje del pedal.
- e) Ayúdese de una pita o soga y algo que sirva para hacer peso como un anillo. Ponga el inicio de la soga a la altura de la base de la rodilla y observe que el otro objeto coincida con el extremo de la biela.
- f) Si el anillo o peso está por delante del eje del pedal, entonces retroceda el asiento; y si está por detrás, adelántelo.
- g) Si la modificación sobrepasa la capacidad de ajuste de los rieles de asiento, entonces considere revisar nuevamente su altura.

Recuerde que la mejor guía para saber si se encuentra correctamente sentado sobre la bicicleta es que no se deben presentar dolores o adormecimiento en general en las articulaciones, cuello, manos, etc.

Para las modificaciones anteriores, hay que usar una llave de boca 13 mm al desajustar un poco las tuercas del soporte de asiento; luego debe reubicarlo y volver a ajustar

REFERENCIAS

1. Bailey, D.; Gates, K. (2009). *Bike Repair and Maintenance for Dummies*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
2. Gordon, D. (2004). *Bicycling Science*. Massachusetts: The Mit Press.
3. Jones, C. (2013). *Big blue book of bicycle repair: A Do-it-yourself bicycle repair guide from Park Tool*. Minnesota: Park Tool Company.
4. Lauzon, G. (2009). *A bit more than basic bicycle maintenance for the average cyclist*. Recuperado de: www.howtofixbikes.ca.
5. Lynn, S.; Clark, E. (2010). *The Chainbreaker bike book: A rough guide to bicycle maintenance*. Indiana: Mircrocosm Publishing.
6. Shanks, D. (2012). *Esential Bicycle Maintenance & repair*. Illinouis: Human Kinetics.