

# **APEOS DE ARBOLADO: MOTOSIERRAS**

## **Tema 32**

## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	3
2	PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA MOTOSIERRA .....	3
2.1	Cadena.....	4
2.2	Espada o espadín.....	5
2.3	Garras .....	5
2.4	Silencioso.....	5
2.5	Depósito de aceite.....	6
2.6	Depósito de gasolina .....	6
2.7	Empuñadura delantera .....	6
2.8	Empuñadura trasera.....	7
2.9	Acelerador .....	7
2.10	Bloqueo del acelerador .....	7
2.11	Palanca de mando unificado .....	7
2.12	Freno de cadena.....	8
2.13	Línea de referencia de apeo.....	8
2.14	Empuñadura de arranque .....	8
2.15	Rejillas de ventilación.....	9
2.16	Cierre de carcasa .....	9
2.17	Válvula de descompresión .....	9
2.18	Bomba manual de combustible .....	10
2.19	Filtro de aire .....	10
2.20	Bujía.....	10
2.21	Piñón de cadena .....	10
2.22	Tensor de cadena .....	11
2.23	Sistema de engrase .....	11
2.24	Captor o retenedor de cadena .....	11
3	CADENA DE CORTE .....	12
3.1	Elementos de la cadena de corte.....	12
3.2	Estructura del diente de corte. Forma de trabajo .....	13
3.3	Ángulos y referencias del diente de corte .....	14
4	EPI PARA TRABAJO CON MOTOSIERRA .....	15
	BIBLIOGRAFÍA .....	15

## 1 INTRODUCCIÓN

Uno de los trabajos habituales que realizan los servicios de extinción de incendios y salvamentos es el relacionado con el tratamiento de arbolado, bien porque suponga algún tipo de amenaza o porque deba ser retirado (por haber caído, para facilitar el paso o el trabajo de vehículos de extinción, para hacer una franja libre de combustible en incendios forestales, etc.).

La principal herramienta para utilizar en estos trabajos es la motosierra. Este tema trata sobre los elementos que generalmente poseen la mayoría de las motosierras, describiendo de éstos sus características, ubicación, función, mantenimiento, etc., con una descripción algo más profunda de su elemento principal, la cadena de corte. Concluye el tema hablando sobre los EPI habitualmente utilizados en los trabajos con motosierra, especialmente sobre las prendas con protección anticorte de sierra de cadena.

## 2 PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA MOTOSIERRA

Se puede describir a la motosierra como un equipo mecánico de corte mediante sierra de cadena, la cual es movida por un motor de explosión de dos tiempos o por un motor eléctrico.

Generalmente las motosierras, y más específicamente las usadas en el ámbito forestal, suelen estar dotadas de los siguientes elementos, cuya ubicación exacta depende de la marca y el modelo de motosierra (las imágenes mostradas, Figura 1 y Figura 2, se corresponden con la motosierra MS 261C, del fabricante Stihl, la más frecuente en el CBCM a día de hoy, año 2025):

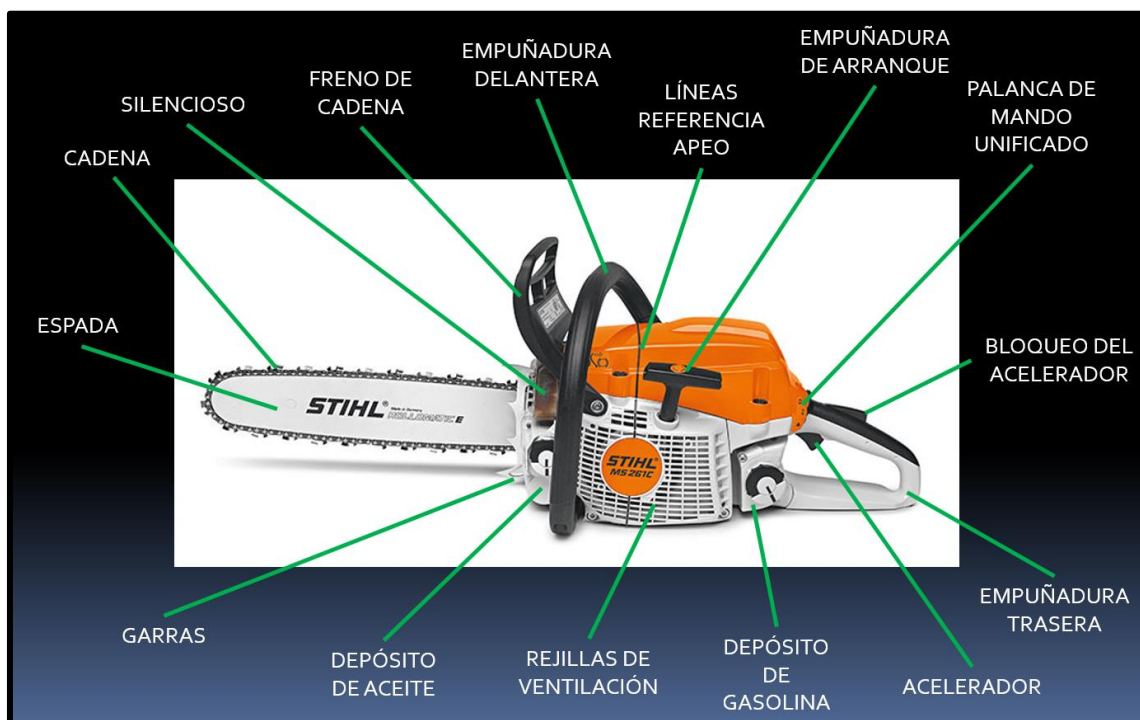


Figura 1. Motosierra, lado izquierdo. Fuente: Stihl

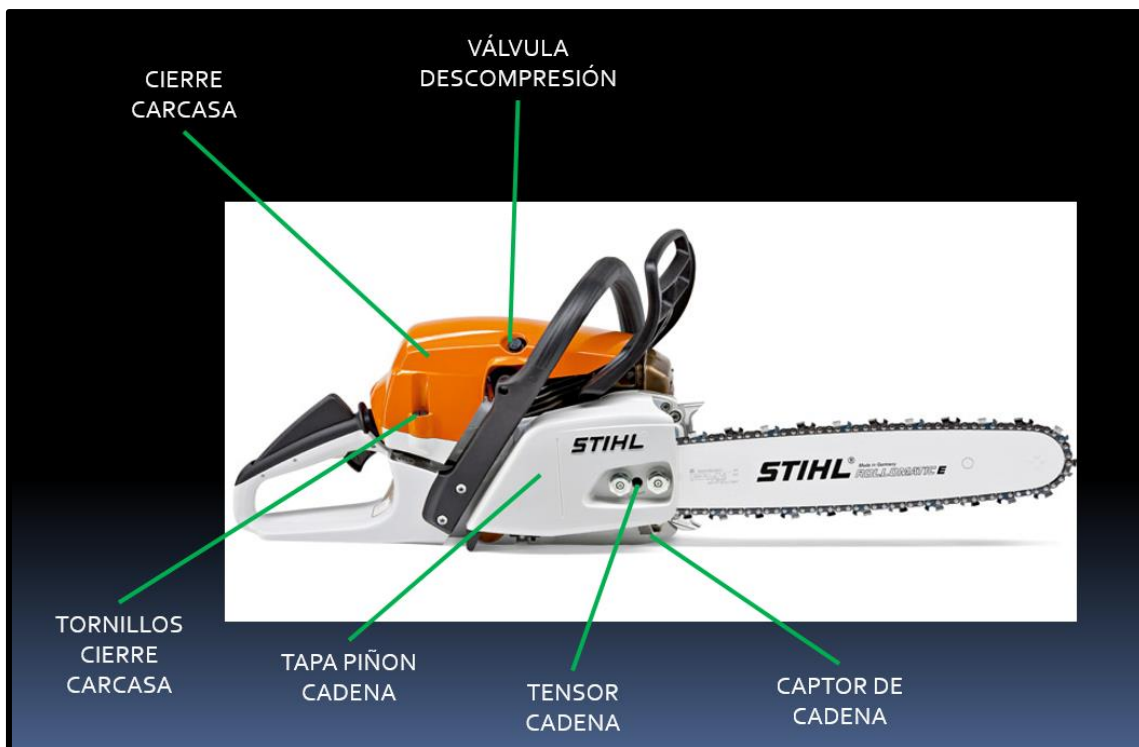


Figura 2. Motosierra, lado derecho. Fuente: Stihl

**NOTA:** en las imágenes que acompañan a los siguientes epígrafes, el elemento del que se habla aparece resaltado en color morado para su distinción del resto de elementos.

## 2.1 Cadena

Es el elemento que realiza el corte, gracias a unos eslabones dentados integrados en su estructura. La cadena es conducida por el espadín y accionada un piñón, movido a su vez por el motor, y debe estar lubricada en todo momento para que no se caliente en exceso. Cada cadena tiene unas dimensiones (longitud total y medida de los eslabones) que debe ser compatible con el espadín sobre el que se monta.



Figura 3. Cadena de corte. Fuente: Stihl

## 2.2 Espada o espadín

Elemento conductor de la cadena de corte formado por una pletina plana con una acanaladura perimetral por la cual discurren los eslabones impulsores. Por esta misma acanaladura se conduce el aceite lubricante de la cadena. Según modelo puede llevar en el extremo un piñón dentado de reenvío. Para asegurar un desgaste regular el espadín se volteará cada vez que se desmonte en las operaciones rutinarias de limpieza y mantenimiento. El espadín habitual del CBCM tiene 40cm.



Figura 4. Espada o espadín. Fuente: Stihl

## 2.3 Garras

Elemento de confort, sirven para clavarlas en la madera y pendular sobre ellas, reduciendo el esfuerzo al sostener parte del peso de la máquina y contrarrestando la reacción hacia delante cuando se corta con la parte inferior del espadín.

## 2.4 Silencioso

Reduce la emisión de ruido y conduce la salida de los humos de escape hacia delante, alejándolos de la persona que opera la motosierra. Su posición, alejada de las manos, reduce contactos fortuitos y posibles quemaduras.



Figuras 5 y 6. Garras y silencioso. Fuente: Stihl

## 2.5 Depósito de aceite

Situado en la parte delantera de la máquina, contiene el aceite lubricante de cadena y espadín. Este **aceite** debe ser **específico para cadena**, con la adherencia apropiada que garantice que se distribuya por todo el espadín (si fuera poco adherente se perdería casi todo por la fuerza centrífuga al llegar al reenvío del espadín). En cada repostaje, y tras quitar el tapón, se han de limpiar previamente los alrededores de la boca del depósito si se observa que se han acumulado residuos que pudieran penetrar en su interior.

Se deberá detener inmediatamente la máquina si se agota el aceite, lo cual se evidenciará porque comenzará a humear el espadín. El depósito está dimensionado para mantener un mínimo de aceite al agotarse la gasolina, no obstante, se aconseja la rutina de repostar siempre el aceite cada vez que se reposte la gasolina, garantizando así que nunca se agotará éste mientras se está cortando.

## 2.6 Depósito de gasolina

Situado en la parte trasera de la máquina, contiene el combustible del motor. Al ser éste de dos tiempos **siempre** se repostará con mezcla aceite-gasolina, usualmente en la proporción 1:50 (1 parte de aceite por 50 de gasolina), variable según fabricante. Tal como se hace con el depósito de aceite, en cada repostaje, y tras quitar el tapón, se limpiará previamente los alrededores de la boca del depósito si se observa que se han acumulado residuos que pudieran penetrar en su interior.

## 2.7 Empuñadura delantera

Sirve para sostener el peso de la máquina durante su manejo, así como para orientarla según convenga. Diseñada para que al ser cogida en cualquiera de sus puntos quede alineada con el centro de gravedad, por lo que siempre quedará nivelada. Debe de ser cogida **siempre con la mano izquierda** (no hay motosierras para zurdos), **completando el agarre en todo momento con el dedo pulgar**.



Figuras 7, 8 y 9. Depósito de aceite, depósito de gasolina y empuñadura delantera. Fuente: Stihl

## 2.8 Empuñadura trasera

Sobre ella va montado el acelerador y su mecanismo de bloqueo, y se tiene acceso (dedo pulgar) a la palanca de mando unificado. La parte inferior protege la mano ante la rotura o salida de la cadena, así como de roces o golpes con suelo o vegetación. También impide aceleraciones involuntarias al apoyar la mano mientras se agarra el acelerador. Esta empuñadura se coge **siempre con la mano derecha**.

## 2.9 Acelerador

Este mecanismo va montado sobre la empuñadura trasera, **accionándose** con el dedo índice (cortes verticales) o con el dedo pulgar (cortes horizontales) de la **mano derecha**. Al entrar al corte y durante su ejecución se llevará siempre a todo gas, siendo perjudicial para la máquina mantenerlo así en vacío, por lo que lo que se ha de soltar durante los movimientos de un corte a otro y durante los desplazamientos.



Figuras 10 y 11. Empuñadura trasera y acelerador. Fuente: Stihl

## 2.10 Bloqueo del acelerador

Mecanismo de seguridad destinado a limitar las aceleraciones involuntarias. Para accionar el acelerador previamente se tiene que presionar este sistema de bloqueo con el talón y la palma de la mano derecha, lo que obligará a tener plenamente cogida la empuñadura trasera.

## 2.11 Palanca de mando unificado

Este mecanismo controla las funciones de arranque y parada de la máquina, siendo directamente accesible con el **dedo pulgar de la mano derecha** durante su uso.

En los modelos menos modernos existe una posición para el arranque en frío.



Figuras 12 y 13. Bloqueo del acelerador y palanca de mando unificado. Fuente: Stihl

## 2.12 Freno de cadena

Elemento de seguridad que al ser accionado detiene inmediatamente la cadena, aun estando la máquina plenamente acelerada. El **accionamiento** podrá ser **voluntario**, para lo cual, sin soltar ninguna de las dos manos de sus empuñaduras, **se hace pendular la máquina hacia arriba** hasta que lo active el dorso de la mano izquierda. No se usará nunca la mano derecha, ya que esto dejaría la máquina sin control. El accionamiento también podrá ser involuntario, bien en caso de rebote, con una secuencia equivalente a la voluntaria al levantarse la máquina hacia la persona que está operando, o bien como consecuencia de un golpe o movimiento brusco, que lo activaría por la inercia del mecanismo (existen modelos que acumulan más peso en la parte superior de la palanca para que tenga más inercia).

La desactivación se hará **sin soltar** ninguna de las dos manos, usando exclusivamente la **punta de los dedos de la mano izquierda**.

## 2.13 Línea de referencia de apeo

Sirve para “apuntar” a la hora de realizar el corte de dirección en el apeo de árboles, alineando la visión con la línea de referencia y con el punto hacia el que se quiere dirigir la caída del árbol.

## 2.14 Empuñadura de arranque

Se acciona para realizar el arranque del motor, estando su ubicación pensada para ser manipulada con la **mano derecha**. Está unida a una cuerda enrollable (lanzadera) que hace girar al motor cuando se tira de ella. Se comienza tirando despacio hasta que ofrezca resistencia, después se continúa tirando rápidamente y con fuerza. Se ha de acompañar lentamente en su retroceso, pues si se suelta de golpe puede llegar a romperse al chocar con la carcasa al final del enrollamiento.



Figuras 14, 15 y 16. Freno de cadena, línea de referencia de apeo y empuñadura de arranque. Fuente: Stihl

## 2.15 Rejillas de ventilación

Aperturas practicadas sobre la carcasa por las que entra tanto el aire con el que se ventilan los mecanismos de la máquina como el aire que entra en el carburador del motor. La dimensión de las aperturas está pensada para impedir la entrada de cuerpos extraños, por lo que conviene sustituir la carcasa cuando aparezcan rejillas rotas, no debiendo, por seguridad, utilizar la motosierra si aparecen dos o más rejillas seguidas rotas. Detrás de estas rejillas se encuentra un ventilador encargado de absorber el aire fresco e impulsarlo y distribuirlo hacia el interior de la máquina.



Figuras 17 y 18. Rejillas de ventilación y ventilador. Fuente: Stihl

## 2.16 Cierre de carcasa

Cubre, protege y da acceso a los mecanismos del motor (filtro, bujía, etc.), al tiempo que aísla a la persona usuaria de contactos con partes móviles o calientes. Su retirada es sencilla, según modelos se efectúa manipulando uno o varios cierres o tornillos a mano o con destornillador.

## 2.17 Válvula de descompresión

Al accionarla, se reduce la presión en la cámara de combustión, facilitando el arranque. Se desactiva automáticamente al producirse la primera explosión, por el aumento interno de presión.



Figuras 19 y 20. Cierre de carcasa y válvula de descompresión. Fuente: Stihl

## 2.18 Bomba manual de combustible

Presionándola varias veces se impulsa el combustible del depósito al carburador, disminuyendo el número de tirones necesarios para arrancar. Presente o no según modelo.

## 2.19 Filtro de aire

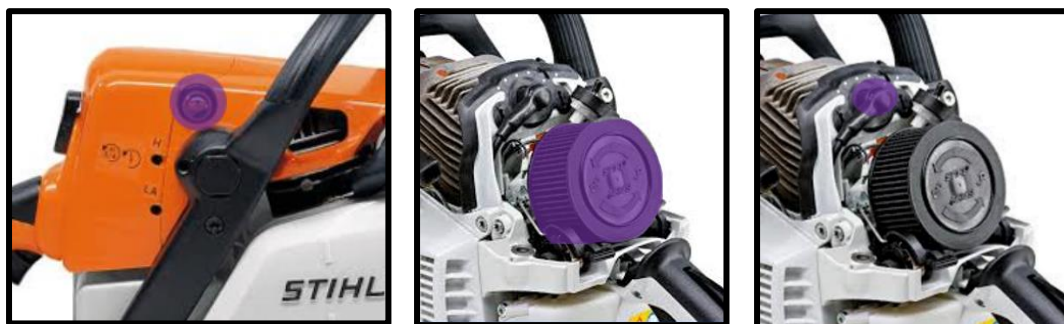
Elemento que filtra de partículas el aire de admisión del motor. Debe ser limpiado con una brocha o con aire, siempre de dentro a fuera, siendo recomendable hacerlo a diario si su uso es intenso, de este modo su vida útil será equivalente a la de la propia máquina.

Los modelos más actuales usados en el CBCM son de papel y redondos. El resto son de plástico y rectangulares.

Periódicamente conviene limpiarlo con agua jabonosa, enjuagándolo y dejándolo secar al aire.

## 2.20 Bujía

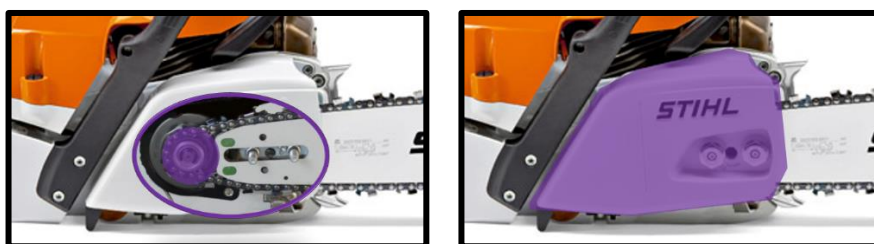
Responsable de la ignición del combustible en la cámara de combustión del motor. Para su sustitución, desconectar la conexión y la desenroscar con la llave de bujía.



Figuras 21, 22 y 23. Bomba manual de combustible, filtro de aire y bujía. Fuente: Stihl

## 2.21 Piñón de cadena

Piñón movido por el motor y que sirve para impulsar la cadena de corte. Para acceder a éste se ha de retirar la tapa, la cual cubre tanto el piñón de cadena como su sistema de engrase. Se retira aflojando dos tornillos con la llave de bujía.



Figuras 24 y 25. Piñón de cadena y tapa. Fuente: Stihl/elaboración propia

## 2.22 Tensor de cadena

Da mayor o menor tensión a la cadena, adelantando o retrasando el espadín. Para regularlo se deben aflojar previamente los dos tornillos de la tapa del piñón de cadena. El tensado correcto será aquel en el que la cadena no cuelgue por debajo del espadín (que los eslabones impulsores de la cadena no se puedan salir del espadín) pero que permita que ésta se mueva fácilmente.



Figuras 26 y 27. Tensor de cadena. Fuente: Stihl

## 2.23 Sistema de engrase

Mecanismo que engrasa cadena, espadín y piñón de cadena. Se regula con un tornillo, que por defecto siempre estará tope. Para su buen funcionamiento debe limpiarse después de cada uso de la motosierra, retirando previamente el espadín.

## 2.24 Captor o retenedor de cadena

Elemento esencial de seguridad que retiene la cadena si ésta se rompe o sale del espadín. Generalmente se ubica atornillado por debajo de la máquina, justo cuando la cadena viene de vuelta y entra al interior de la carcasa hacia el piñón de cadena (como alternativa puede estar integrado en la propia tapa del piñón de cadena). Está fabricado de un metal blando, usualmente aleación de aluminio, lo que permite que al salirse la cadena los dientes de corte, mucho más duros, puedan clavarse instantáneamente sobre éste aún con la máquina acelerada a tope. Cuando haya actuado el captor por salida o rotura de cadena se han de sustituir ambos (cadena y captor), pues ambos quedarán dañados. También se ha de cambiar el captor si en la revisión rutinaria se observa que está roto, doblado o debilitado.



Figuras 28 y 29. Sistema de engrase y captor o retenedor de cadena. Fuente: Stihl

### 3 CADENA DE CORTE

En este apartado se describen cuáles son los elementos que componen la cadena de corte, el fundamento de su funcionamiento y las tareas de su mantenimiento (afilado).

#### 3.1 Elementos de la cadena de corte

La cadena de corte está formada por los siguientes componentes:

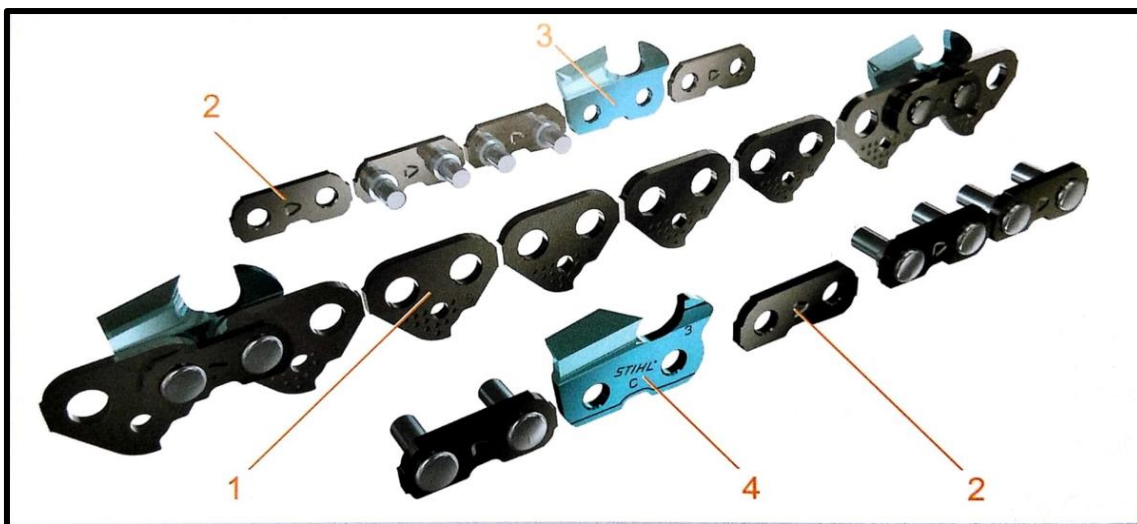


Figura 30. Elementos de la cadena de corte. 1. Eslabón impulsor, 2. Eslabón de unión, 3. Diente de corte izquierdo, 4. Diente de corte derecho. Fuente: Stihl

##### 3.1.1 Eslabones impulsores

Forman el cuerpo de la cadena y la mantienen sujeta sobre el espadín, gracias a una prolongación que tienen en su parte inferior que discurre por la acanaladura perimetral de éste. A su paso por la máquina engranan con el piñón de cadena, transmitiendo el movimiento. Además, gracias a un agujero pasante en su parte inferior y a una serie de orificios más pequeños, arrastran el aceite de lubricación y lo distribuyen por el resto de la cadena y por el espadín. El número de estos eslabones es la referencia usada para determinar la longitud de la cadena, que será acorde a las dimensiones del espadín.

##### 3.1.2 Eslabones de unión

Se fijan entre cada dos eslabones impulsores, uniéndolos todos y formando la cadena. La unión es a través de un pasador remachado en los extremos, que permite el cabeceo entre cada eslabón para que la cadena se adapte en cada momento a la curvatura del recorrido por el espadín y por el piñón de cadena.

##### 3.1.3 Dientes de corte

Dientes similares a los eslabones de unión, pero modificados en su parte superior para realizar el corte. Se montan entre dos eslabones impulsores, alternando dientes derechos y dientes

izquierdos, para equilibrar el corte y el desplazamiento de la cadena. La secuencia de eslabones y dientes montados sobre los eslabones impulsores sería:

Diente de corte (izquierdo) – eslabón de unión – diente de corte (derecho) – eslabón de unión

Así sucesivamente hasta completar la cadena, la cual, según su longitud, y por tanto número de eslabones impulsores, podrá tener el mismo número de dientes izquierdos que de derechos, o uno más de uno de los dos tipos. El número de eslabones impulsores también podrá suponer la presencia de dos eslabones de unión seguidos en el cierre, caso de las motosierras del CBCM con espadín de 40 cm. Esta característica de la cadena puede servir como referencia visual a la hora de afilar.



Figuras 31, 32 y 33. Eslabón impulsor, eslabón de unión y diente de corte. Fuente: Stihl

### 3.2 Estructura del diente de corte. Forma de trabajo

El diente de corte tiene los siguientes elementos:

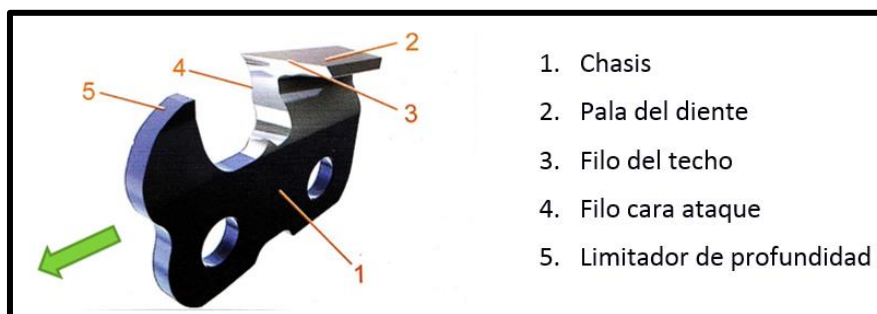
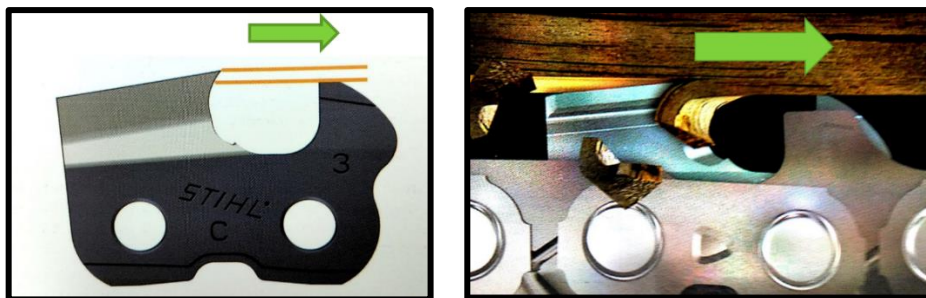


Figura 34. Estructura del diente de corte. Fuente: Stihl

El **chasis** del diente de corte es igual que el de los eslabones de unión, con la diferencia de que se prolonga su estructura hacia arriba con la **pala del diente** y el limitador de profundidad. La pala del diente es el elemento de corte de la cadena, y tiene perfil similar a una “L” invertida, en la que el costado y la base de esta serán respectivamente la cara de ataque y el techo del diente. Sus respectivos filos, **filo de la cara de ataque** y **filo de techo**, generan respectivamente el costado y la base del surco que produce la cadena al cortar la madera.

Para fijar la profundidad del corte por delante de la pala (en el sentido de avance) va montado el **limitador de profundidad**, siendo la diferencia entre la altura de éste y el filo del techo lo que determine el espesor cortado en cada pasada.



Figuras 35 y 36. Limitador de profundidad y espesor cortado en cada pasada. Fuente: Stihl

### 3.3 Ángulos y referencias del diente de corte

El diente de corte forma diferentes ángulos que vienen determinados por el fabricante:

1. Ángulo de afilado
2. Ángulo de filo de techo
3. Ángulo de la cara de ataque

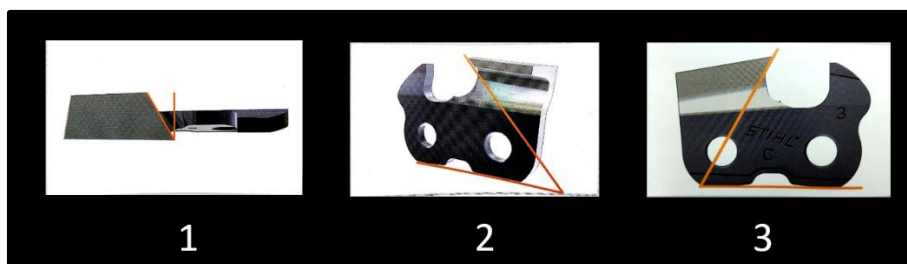


Figura 37. Ángulos del diente de corte. Fuente: Stihl

Estos ángulos deben mantenerse en cada uno de los dientes de corte, tanto para garantizar un corte óptimo, como para asegurar un desgaste regular del espadín y la propia seguridad de la persona operaria, ya que una falta de regularidad entre dientes, o unos ángulos inadecuados pueden producir el **desvío de los cortes, retroceso excesivo o favorecer el rebote**. En algunos modelos de cadena aparecen **líneas de referencia** sobre el diente para orientar al afilar y respetar esos ángulos, así como para advertir del máximo desgaste admisible.

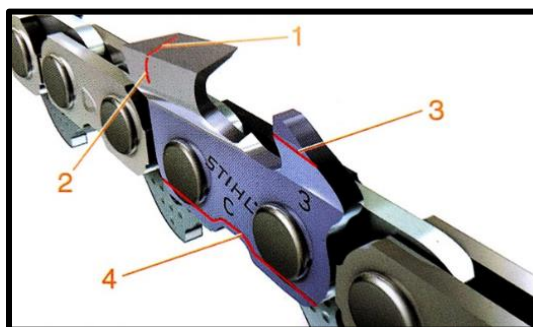


Figura 38. Líneas de referencia. Fuente: Stihl

## 4 EPI PARA TRABAJO CON MOTOSIERRA

Los EPI usualmente empleados en el trabajo con motosierra abarcan los siguientes equipos (EPI categoría II):

- Casco.
- Protección de oídos.
- Protección facial y ocular.
- Gafas.
- Botas de seguridad.
- Prendas con protección anticorte de sierra de cadena.
  - Chaqueta.
  - Guantes.
  - Pantalón o pernera.

El último grupo de estos EPI, las prendas con protección anticorte de sierra de cadena, están diseñadas específicamente para el trabajo con motosierra, para lo cual se fabrican con sucesivas **capas entrecruzadas de fibras** especiales alargadas de material sintético, **que en caso de corte se desprenden y enredan con la cadena y el piñón de cadena**, parando la cadena en milésimas de segundo, aunque la máquina esté acelerada. Existen tres clases o niveles de protección según la velocidad de cadena para la que están preparadas:

- Clase 0: 16 m/s.
- Clase 1: 20 m/s.
- Clase 2: 24 m/s.

En caso de corte, y que éste afecte a las fibras, la prenda debe ser desechada. La protección no funcionará adecuadamente si la prenda está empapada, ya que las fibras no se desprenden como cuando están secas. Las prendas con esta protección (UNE-EN 381) llevan un pictograma consistente en un escudo con una motosierra.



Figura 39. Pictograma de prendas con protección anti corte (UNE-EN 381)

Si además trabajamos en altura llevaremos los EPI correspondientes para proteger del riesgo de caída a distinto nivel (siempre EPI categoría III).

## BIBLIOGRAFÍA

Leyva Quijada, J. (2025). *Actuación en sucesos por fenómenos naturales*. CBCM.

*Manual del motoserrista. Afilar cadenas*. Stihl.

*Trabajo con motosierras*. Husqvarna