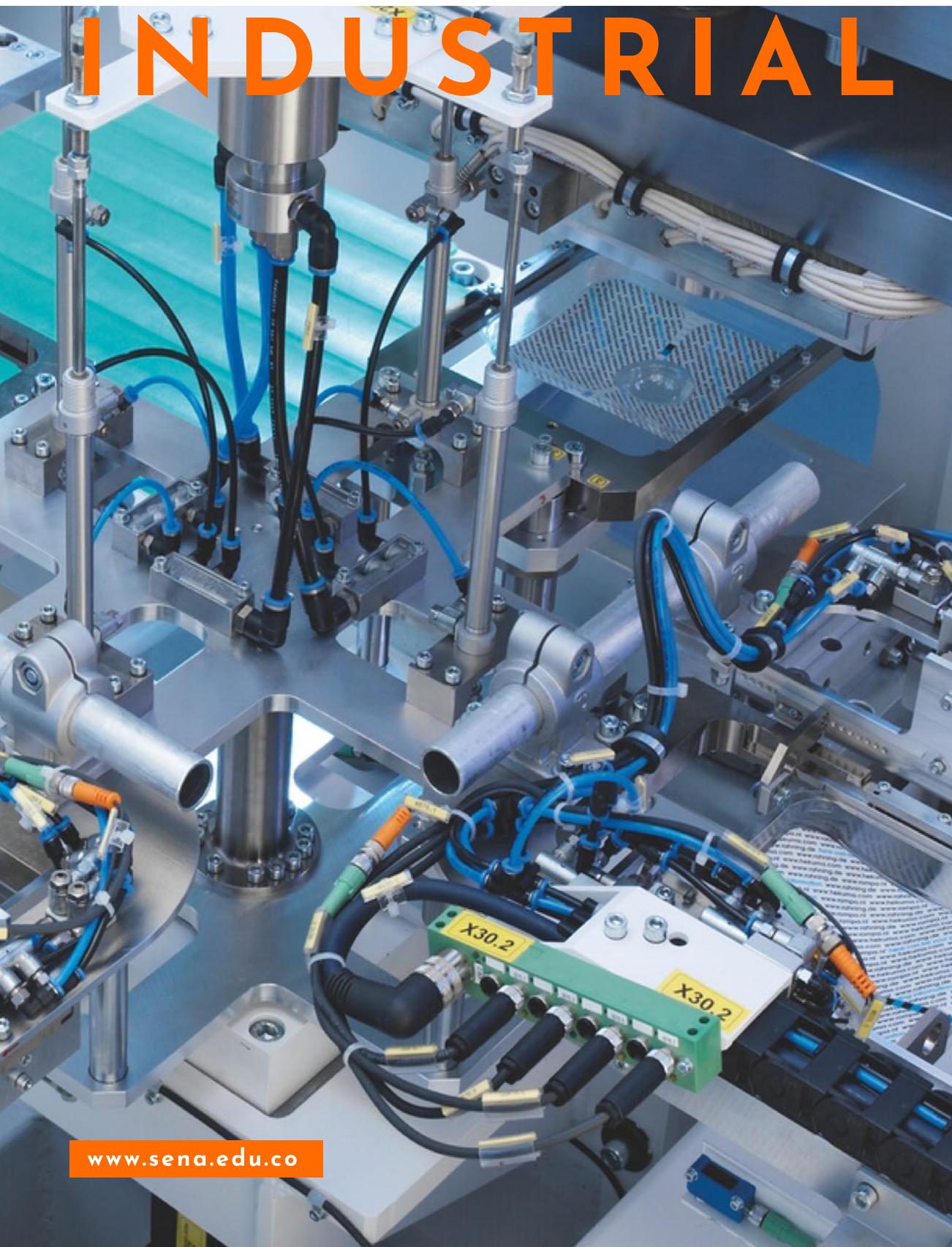


# AL LIMITE DEL CONOCIMIENTO **INDUSTRIAL**



# TABLA DE CONTENIDO

2

3

TABLA DE CONTENIDO	02
INTRODUCCIÓN	04
PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTOS DEL MOTOR ELÉCTRICO	06
PARTES DEL MOTOR ELÉCTRICO	08
ACTIVIDAD DINAMICA	11
PLACA DE CARACTERISTICAS	14
APLICACIONES INDUSTRIALES	16
DESPIECE PARA ACCEDER A LA JUNTA DE CULATA	18
EXTRACCIÓN DE LA JUNTA DE CULATA	24
SELLO TRASERO DEL ACEITE DE MOTOR	38
BIBLIOGRAFÍA	42

La actualidad denota grandes cambios de paradigmas tecnológicos, debido a la innovación desmesurada y exponencial que se viene advirtiendo en estos tiempos. El desarrollo de la potencia interna de los vehículos automotores ha sido reevaluada desde hace algunos años, conduciendo a una nueva alternativa que mejora la eficiencia energética, de la mano de la reducción de daños medioambientales, mejorando la autonomía poco a poco en cada diseño y en cada modelo, según las necesidades que se van abalizando en el transcurrir del tiempo.

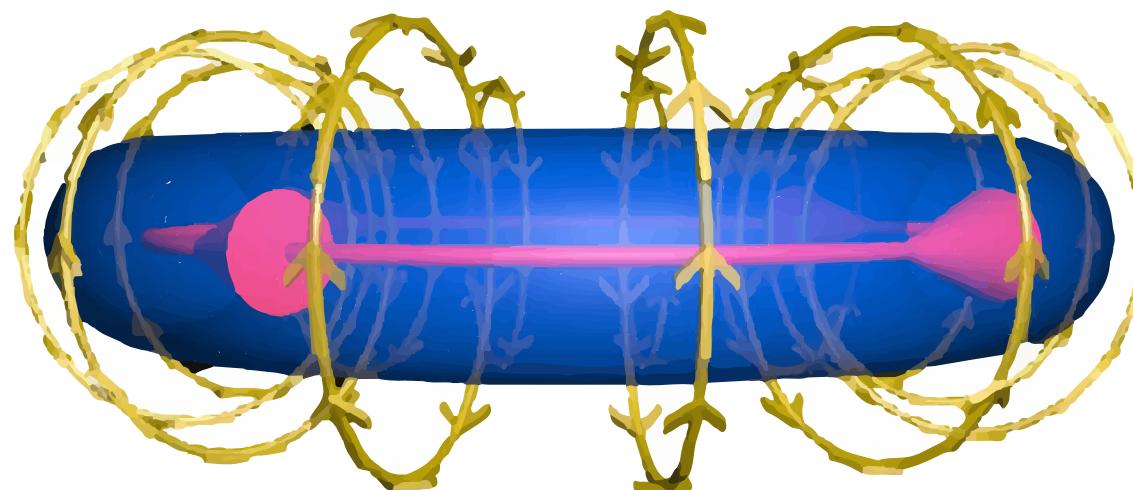
Los motores mecánicos han sido los encargados de mover los vehículos por grandes períodos de tiempo, pero gracias a las tendencias de protección medioambiental, se han desarrollado nuevos vehículos movidos por motores de tipo eléctrico. Estos últimos ya eran conocidos por su amplia eficiencia y bajo costos de funcionamiento en una gran variedad de aplicaciones domésticas e industriales.

## UN VISTAZO AL INTERIOR DE LA POTENCIA DE LOS VEHÍCULOS TRADICIONALES



En esta sección se quiere esbozar en forma general las características de ambos tipos de motores, mecánicos y eléctricos de forma tal que en una posterior entrega se pueda ampliar la información al respecto.

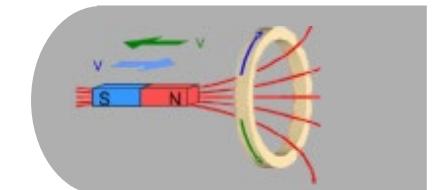
# PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR ELÉCTRICO



## PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR ELECTRICO

### DEFINICIÓN-

Un motor eléctrico de corriente alterna es una máquina eléctrica que convierte energía eléctrica de corriente alterna, en energía mecánica aplicada a un movimiento rotativo.

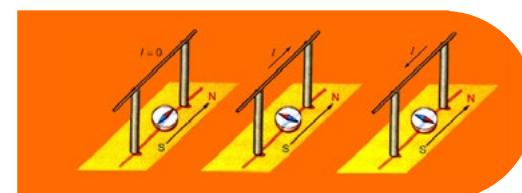


### -LEY DE FARADAY-

La tensión inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la razón de cambio en el tiempo del flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito mismo como borde

### EXPERIMENTO DE OERSTED-

Determina que una corriente eléctrica a través de un conductor, genera un campo magnético. La conclusión era bastante sencilla: las corrientes eléctricas generan campos magnéticos, demostrándose de esta manera la relación entre corrientes eléctricas y campos magnéticos.



$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}$$

### -LEY DE LENZ-

a fuerza electromagnética (FEM) producida por un flujo magnético cambiante (ley de Faraday), genera una corriente con una dirección que se opone a la variación del flujo que la produce, lo que asigna un valor contrario a la fuerza que la produjo.

### LEY DE BIOT-SAVART-

Generaliza el experimento de Oersted representando la proporción del campo magnético  $B$ , está dada por la ecuación mostrada en la imagen

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

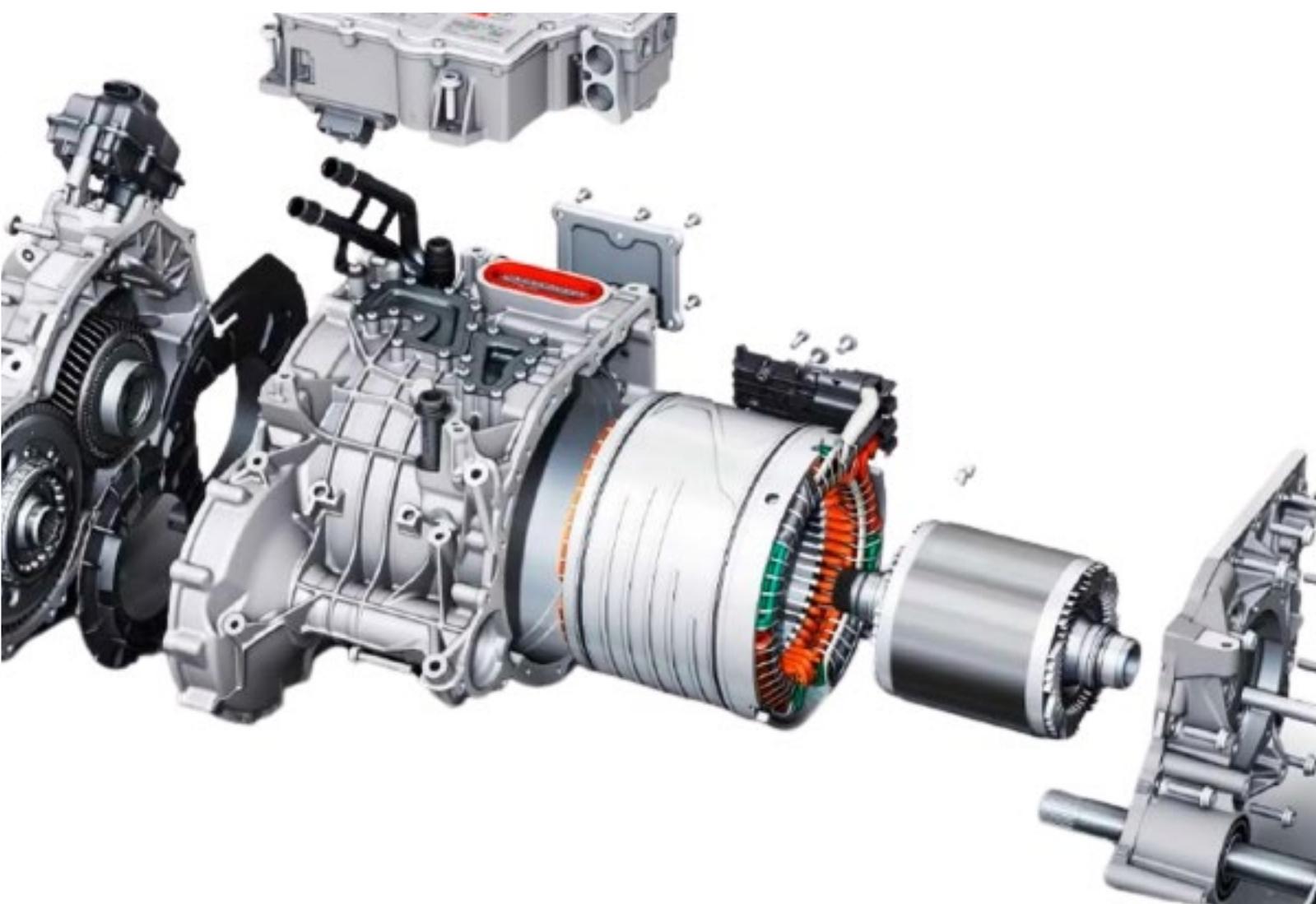
### -LEY DE LORENTZ-

Establece que una partícula cargada  $q$  que circula a una velocidad determinada ( $v$ ) por un punto en el que existe una intensidad de campo magnético ( $B$ ), sufrirá la acción de una fuerza ( $F$ ) denominada fuerza de Lorentz cuyo valor es proporcional al valor de  $q$ ,  $B$  y  $v$  se obtiene por medio de la expresión anterior.

$$\vec{F} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

Fuerza  
eléctrica
Fuerza  
magnética

# PARTES DEL MOTOR ELÉCTRICO



## MOTOR ELÉCTRICO AC

### ESTATOR

El motor eléctrico de inducción, contiene una parte móvil llamada rotor, que interactúa con un campo magnético presente en el alojamiento del estator.

El estator es una parte fija o estática del motor, y genera un campo magnético giratorio que induce una corriente eléctrica sobre el rotor produciendo un par o fuerza de rotación.

### ESTATOR DEVANADO

Este tipo de estator se caracteriza por generar el campo magnético interactuante por medio de un devanado al que se le aplica una corriente eléctrica alterna. Este campo se concentra en el interior del estator donde será insertado el respectivo rotor, que generalmente es Jaula de ardilla. Internamente tiene una serie de ranura o canales donde se insertan los hilos conductores que conformarán cada uno de los devanados.



### ESTATOR DE IMANES PERMANENTES

Contrario al estator anterior, este contiene una serie de segmentos de imanes permanentes, que generan un campo magnético fijo.



### ROTOR

El motor eléctrico por medio de la transformación de energía eléctrica en energía mecánica transfiere fuerza a un eje en forma rotativa, esto gracias a una parte elemental llamada Rotor



### DEVANADOS

Los devanados o bobinados son arrollamientos de alambre conductor recubierto con un barniz aislante que le asegura resistencia térmica según las necesidades. Se encuentran en los estatores devanados y en los rotores de anillos rozantes.



### ANILLOS ROZANTES

Los anillos rozantes generalmente se utilizan para satisfacer la transferencia de corriente eléctrica entre una parte fija y otra parte sometida a un movimiento giratorio constante. Las pistas se encuentran completamente aisladas unas de otras evitando un corto circuito, no posee bobinas o conductores eléctricos



## ESCOBILLAS

Las escobillas son una de las partes fundamentales en el funcionamiento de un motor eléctrico de rotor bobinado. Son los elementos que ejercen la conexión eléctrica entre la parte fija y la giratoria dentro del rotor.



## COJINETES

Son componentes mecánicos que sirven como guía para piezas mecánicas que giran o deslizan. Las principales ventajas que ofrecen son mejorar la eficiencia, precisión, los intervalos de mantenimiento, fiabilidad y velocidad de operación, reduciendo los costes.



## CARCASA

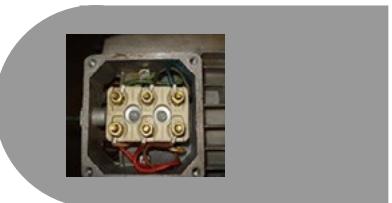
La carcasa es la parte que protege y cubre al estator y al rotor, el material empleado para su fabricación depende del tipo de motor, de su diseño y su aplicación. Los tipos más comunes de carcasas son:

- ° Prueba de goteo abierta
- ° Protegido contra clima
- ° Totalmente cerrado sin ventilación
- ° Aire completamente cerrado
- ° Ventilación forzada totalmente cerrada
- ° XP (a prueba de explosiones)



## CAJA DE BORNES DE CONEXIONES

Los devanados del motor deben ser conectados a una fuente de energía eléctrica para generar el campo magnético que hace girar al rotor.



## VENTILADOR

Es un dispositivo giratorio componente de algunos motores eléctricos, encargado de disipar el calor en la carcasa mediante ventilación forzada por convección. Hay diferentes formas de realizar esta refrigeración del motor, con ventilación externa o interna.

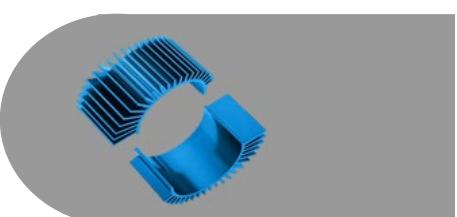
Está constituido por una serie de palas con formas y disposiciones diversas según que el flujo sea axial o radial



## ALETAS DE DISIPACIÓN TÉRMICA

Las aletas de refrigeración, de pequeño espesor y gran superficie, son una parte importante de la carcasa del motor eléctrico. Debido que está sometido a calentamientos fuertes, se hace necesario disipar cantidades considerables de calor.

Su función principal es la de aumentar la superficie exterior en contacto con el aire para disipar el calor interno



# ACTIVIDAD DINÁMICA



# CRUZA PALABRAS

Pistas 

## HORIZONTAL

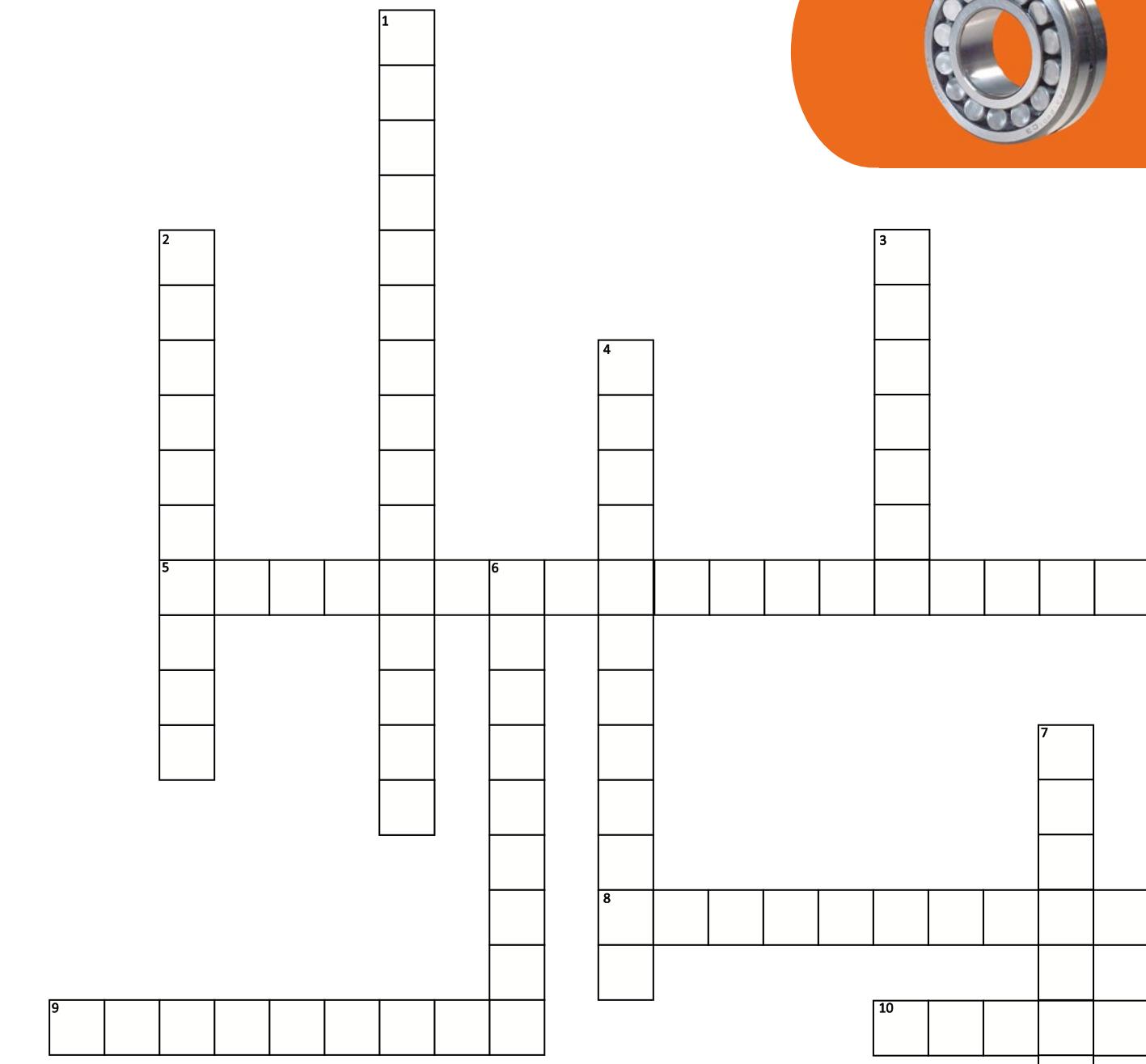
- 5. Su función principal es la de aumentar la superficie exterior en contacto con el aire para disipar el calor interno
- 8. Son los elementos que ejercen la conexión eléctrica entre la parte fija y la giratoria dentro del rotor.
- 9. Son componentes mecánicos que sirven como guía para piezas mecánicas que giran o deslizan.
- 10. Componente que gira en una máquina eléctrica. Transfiere fuerza a un eje en forma rotativa



12

## VERTICAL

- 1. Satisface la transferencia de corriente eléctrica entre una parte fija y otra parte sometida a un movimiento
- 2. Es un dispositivo giratorio componente de algunos motores eléctricos, encargado de disipar el calor en la carcasa
- 3. Es la parte que protege y cubre al estator y al rotor, el material empleado para su fabricación depende del tipo de motor
- 4. Los devanados deben ser conectados a una fuente de energía eléctrica para generar el campo magnético que hace girar al rotor
- 6. Son arrollamientos de alambre conductor recubierto con un barniz aislante que le asegura resistencia térmica
- 7. Es una parte fija o estática del motor, y genera un campo magnético giratorio que induce una corriente eléctrica



13



# PLACA DE CARACTERISTICAS

## NUMERO DE FASES

Cantidad de fase que se aplican a los devanados del motor, pueden ser Monofásicos (1~) o (1PH), Bifásicos (2~) o (2PH), y Trifásicos (3~) o (3PH).

## PROTECCIÓN IP

Grado de Protección IP que indica el nivel de protección que posee el motor hacia el acceso de cuerpos externos extraños.

## VELOCIDAD NOMINAL

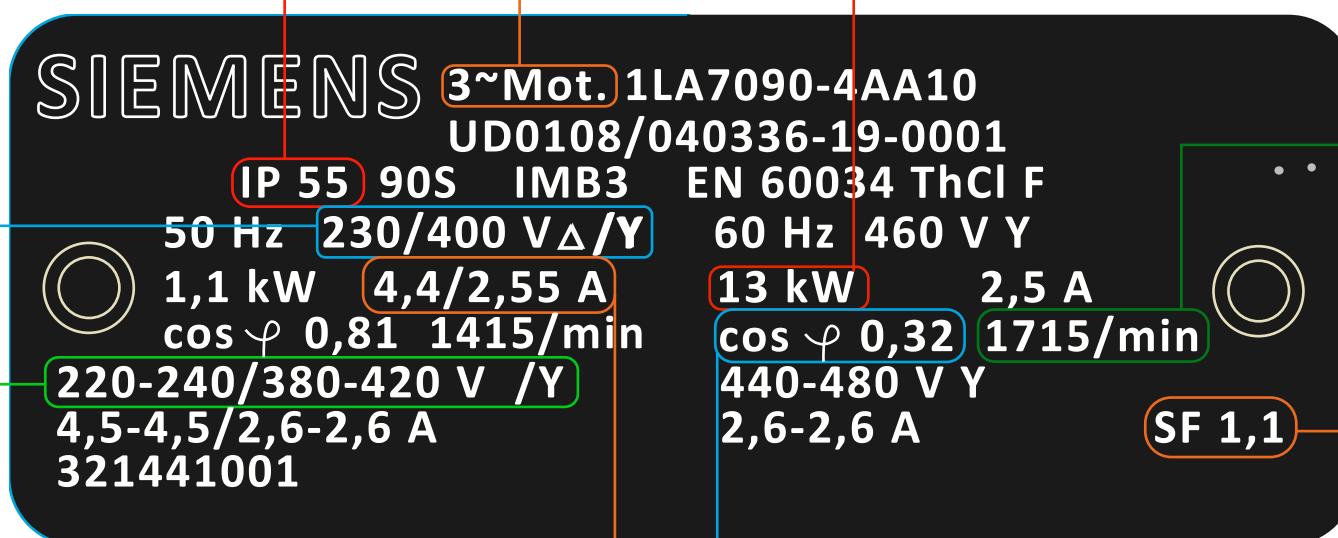
Indica la forma de configuración de los devanados del motor, pueden ser Estrella (Y), Triangulo o Delta ( $\Delta$ ), Estrella Doble (YY), Doble Triangulo ( $\Delta\Delta$ ), Estrella conforme a Nema o Serie (Y) y Triangulo Serie ( $\Delta$ ).

## TENSIÓN NOMINAL

Es el voltaje máximo que se debe aplicar a los devanados del motor para un trabajo óptimo. Se da en Voltios (V).

## INTENSIDAD DE CORRIENTE NOMINAL

Máxima Intensidad de corriente que puede absorber el motor a un voltaje nominal y frecuencia nominal establecida para producir una potencia nominal. Está dada en Amperios (A).



## POTENCIA NOMINAL

Es la potencia mecánica máxima soportada por el eje del motor. Se expresa en Caballos de Fuerza (HP), Caballos de Vapor métrico (CV) o Kilovatios (kW).

## VELOCIDAD NOMINAL

Es la velocidad de sincronismo, representa la velocidad a la cual gira el campo magnético del devanado energizado. La velocidad del giro del eje es un poco menor que la de sincronismo. Se expresa en rpm (Revoluciones Por Minuto).

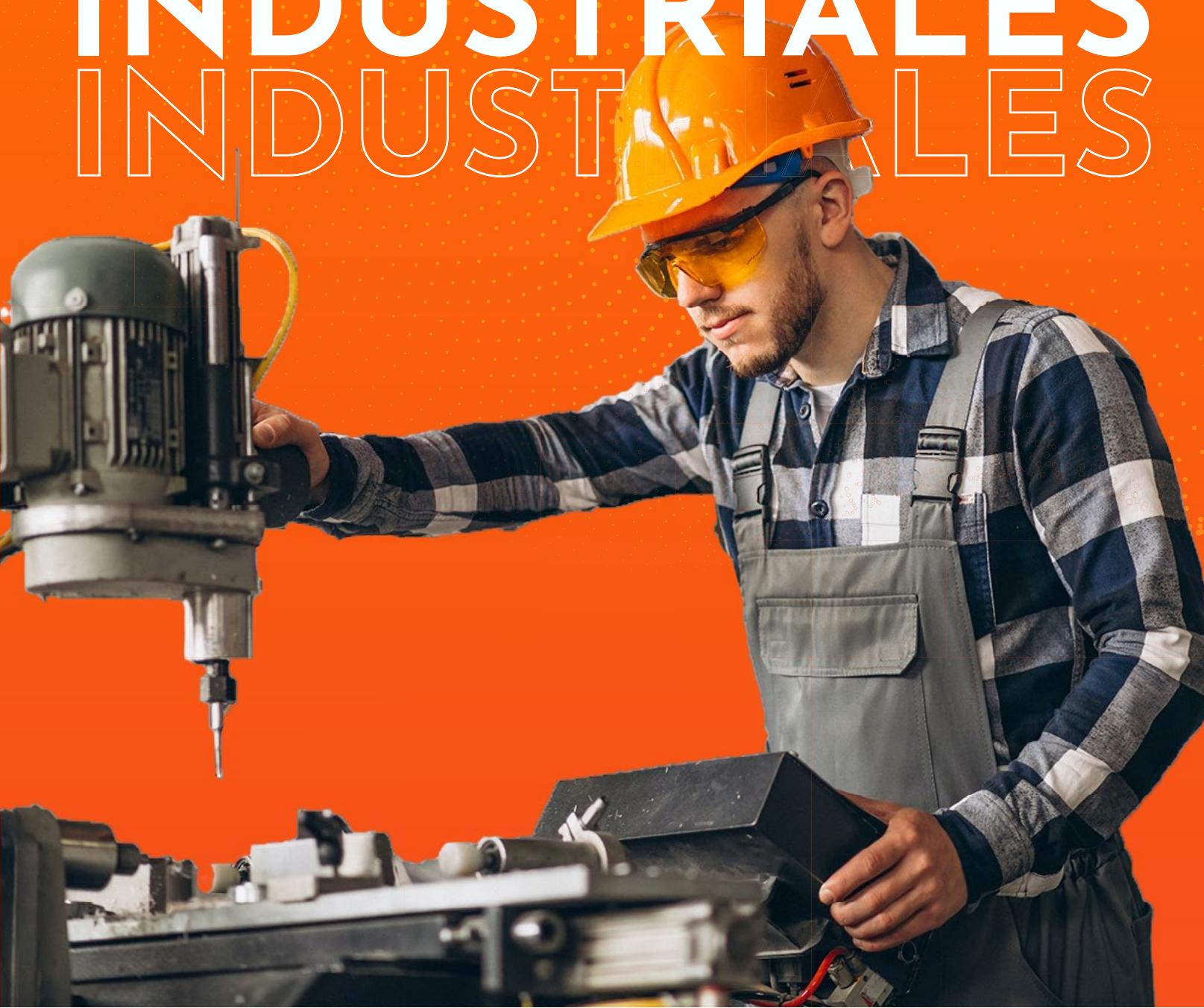
## FACTOR DE SERVICIO

Es un valor que entrega el fabricante sobre en qué proporción puede exceder el motor los límites de valores nominales.

## FACTOR DE POTENCIA FDP o Cosφ

indica el valor vectorial de desfase entre el voltaje aplicado al devanado y la intensidad de corriente absorbida por el motor

# APLICACIONES INDUSTRIALES



## APLICACIONES INDUSTRIALES DEL MOTOR AC

### PROCESOS INDUSTRIALES

Los motores eléctricos están presentes en un altísimo porcentaje de aplicaciones industriales, ya que muchos procesos o subprocessos funcionan mediante el trabajo de un motor eléctrico de corriente alterna AC.

De acuerdo a la naturaleza de cada proceso es posible analizar el funcionamiento de motores eléctricos, unos más funcionales que otros pero que a la par aportan en la realización de los procesos productivos.

A continuación se enumera una serie de procesos donde se utilizan motores eléctricos de corriente alterna:

- 1 Cintas o bandas transportadoras
- 2 Sistema de mezclado de cemento
- 3 Sistemas de ventilación y extracción de polvo
- 4 Sistemas de levantamiento de peso
- 5 Sistemas de posicionamiento de objetos
- 6 Sistema de perforación
- 7 Sistemas de bombeo de Agua
- 8 Sistemas de purificación de agua
- 9 Inyección de gravilla
- 10 Fuerza de movimiento para de vehículos
- 11 Escalera eléctricas
- 12 Ascensores

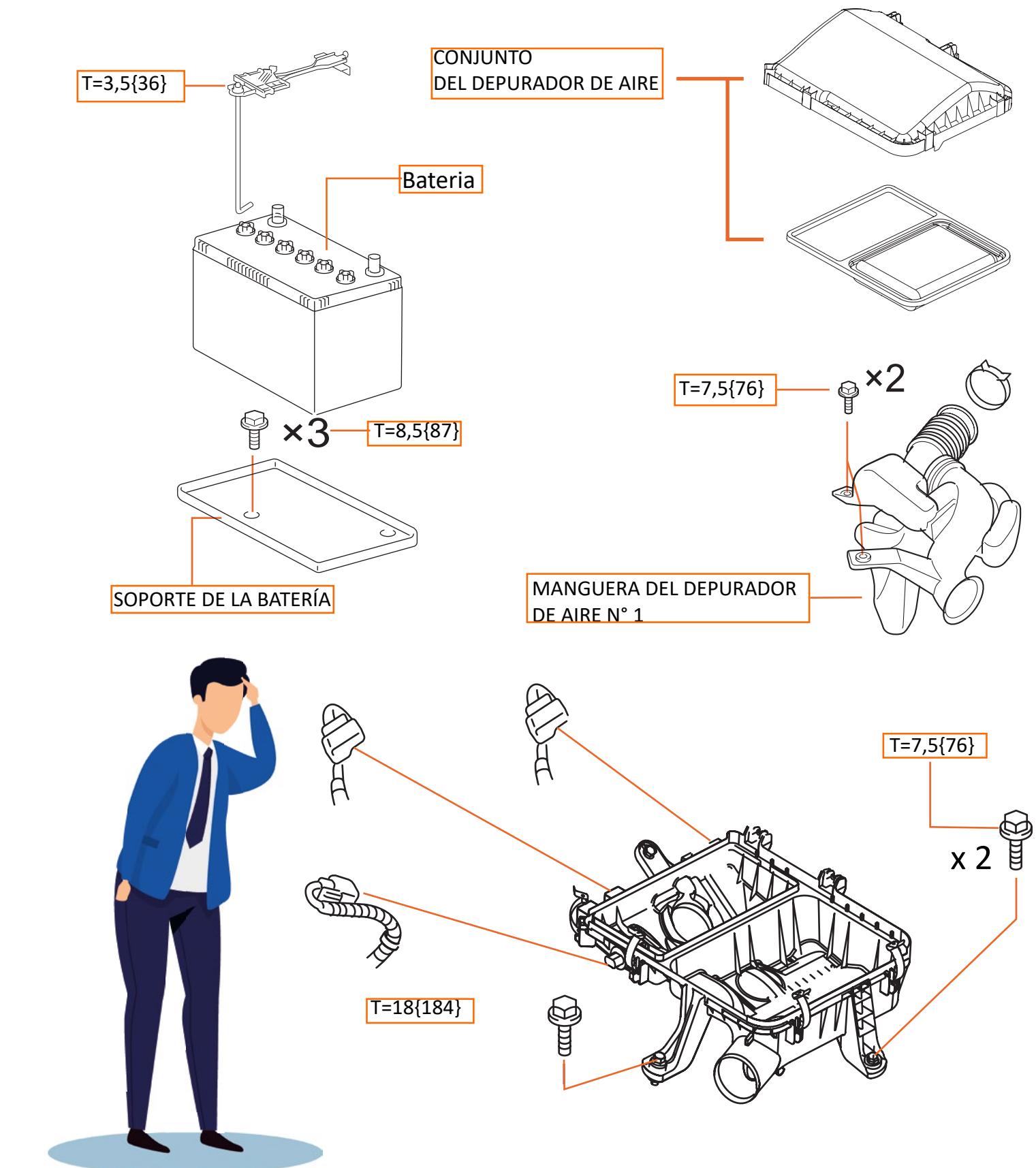


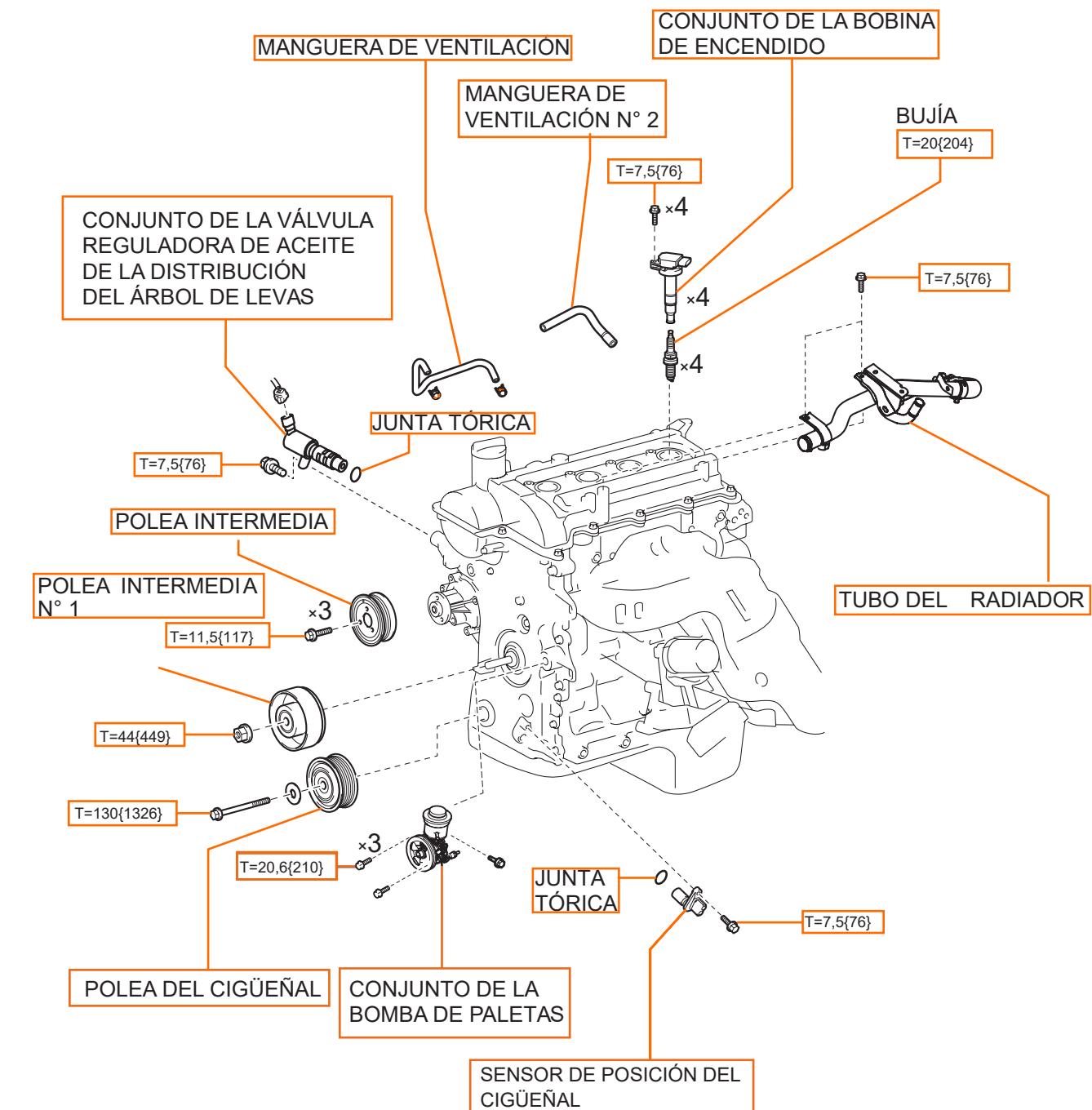
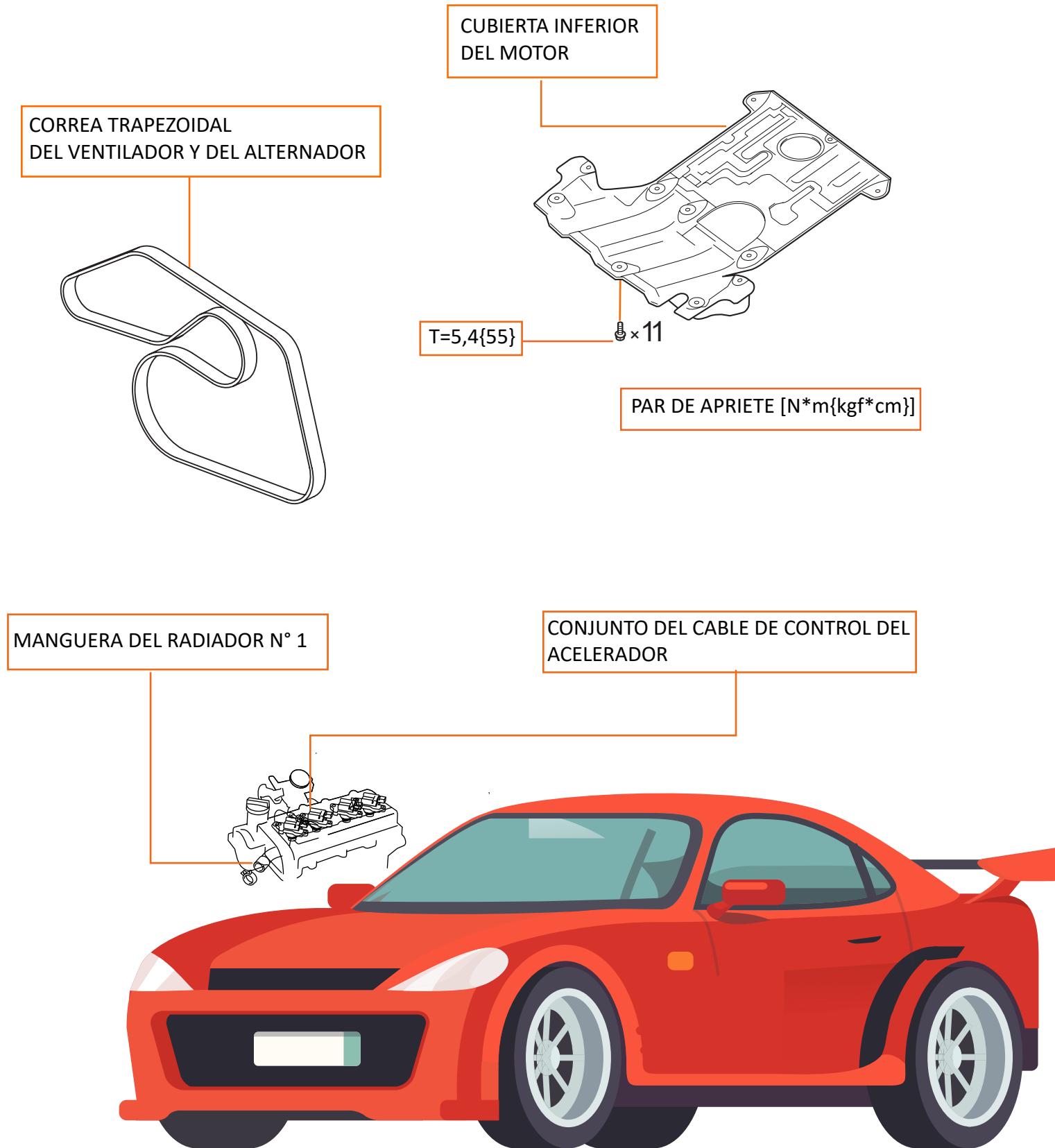
# MOTORES DIESEL

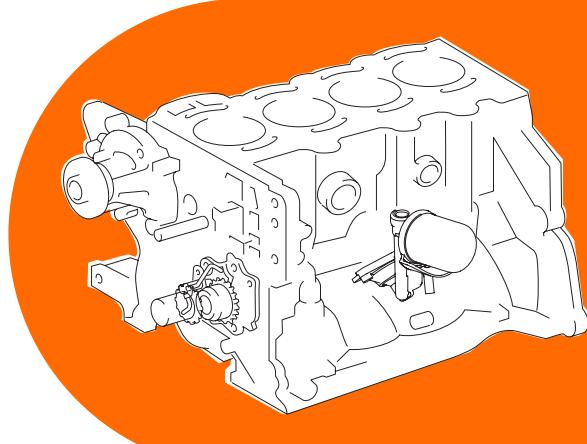
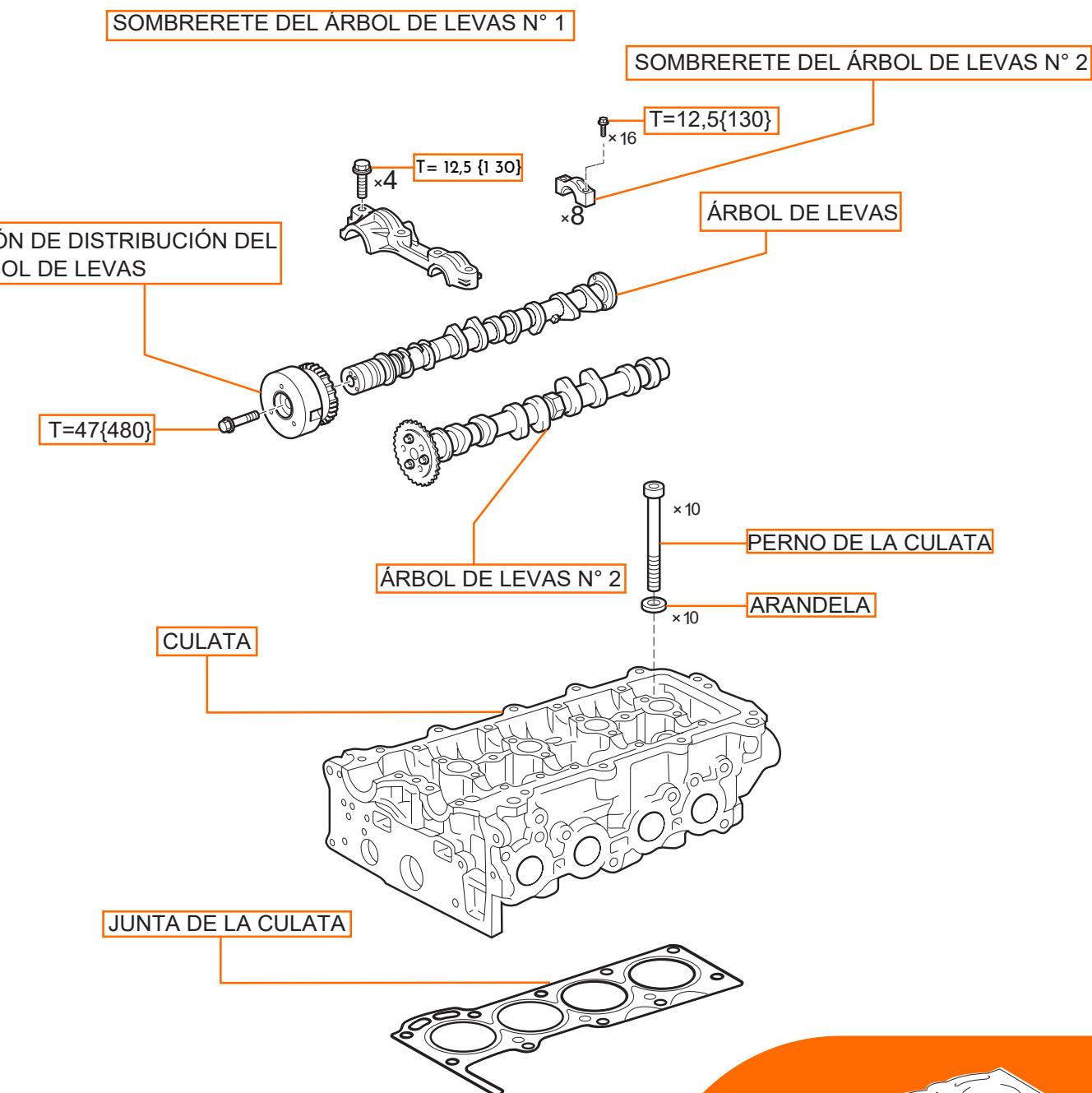
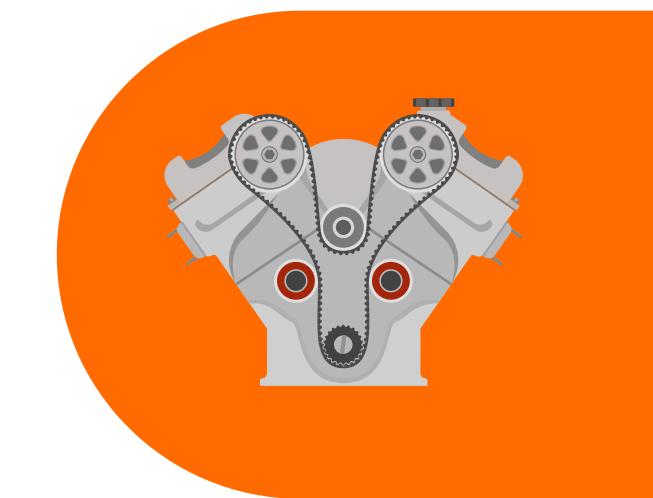
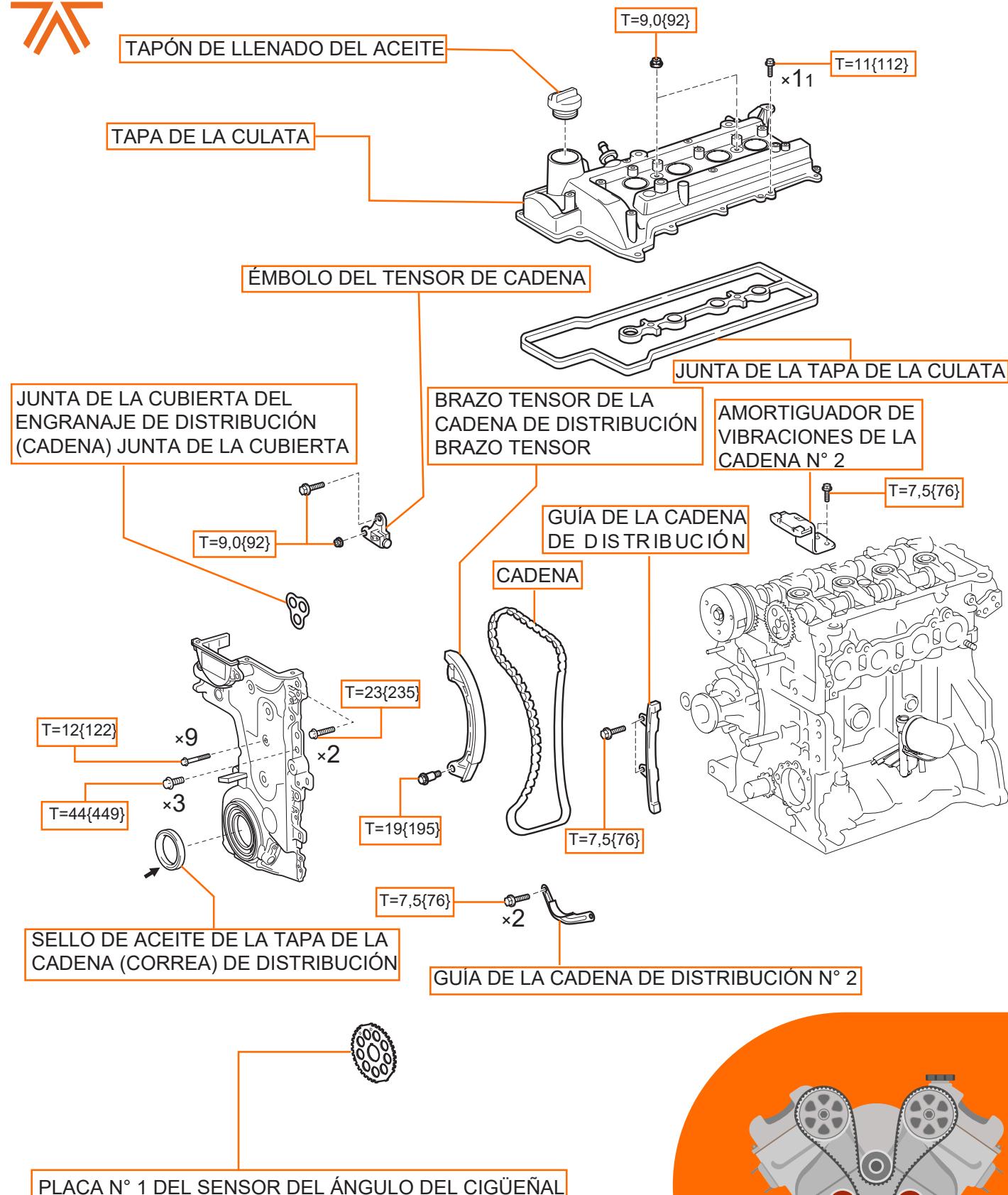
**DESPIECE PARA ACCEDER  
A LA JUNTA DE CULATA**



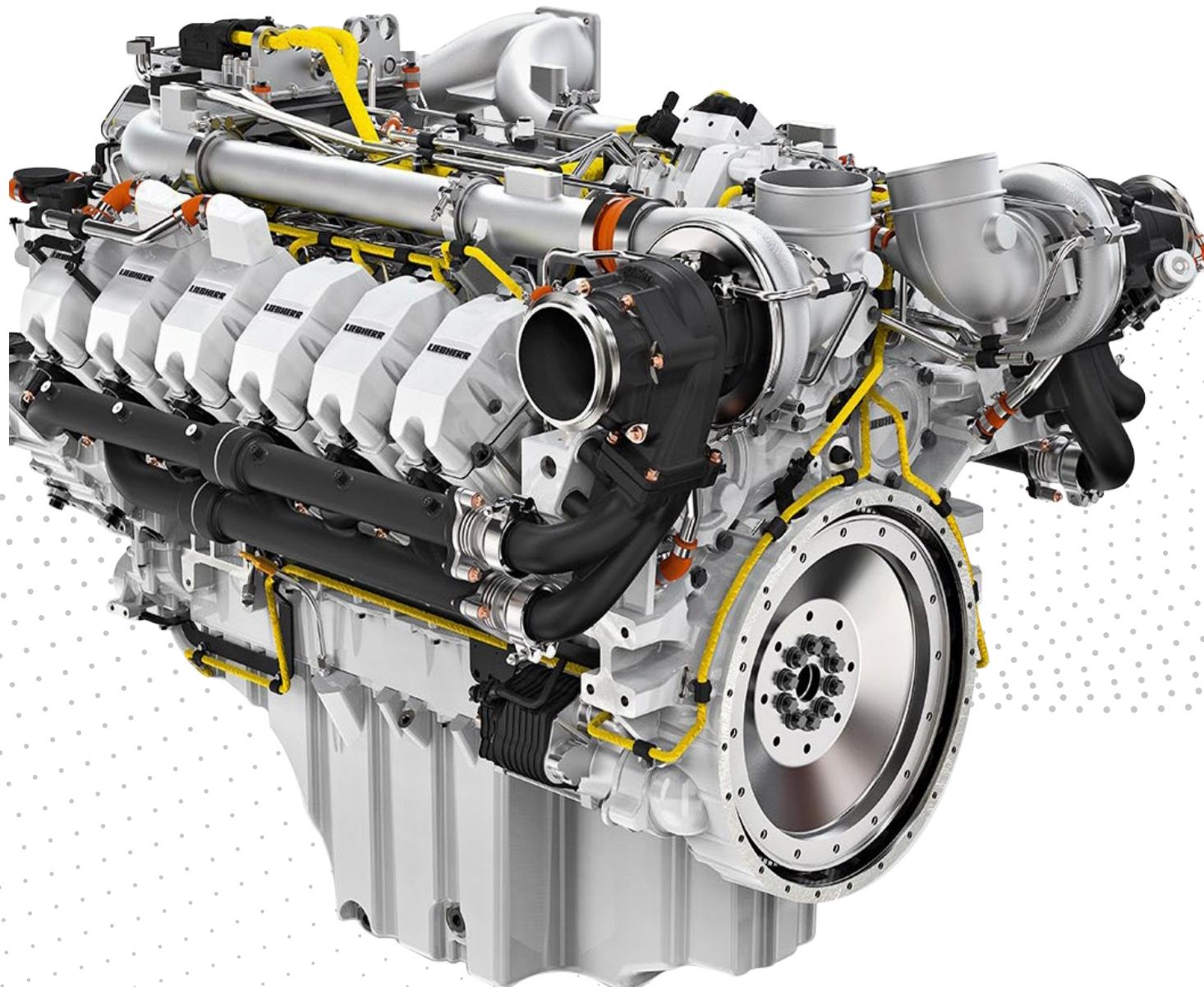
## COMPONENTES







# EXTRACCIÓN



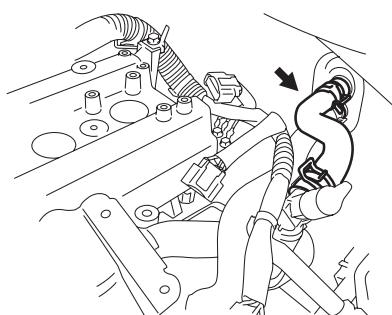
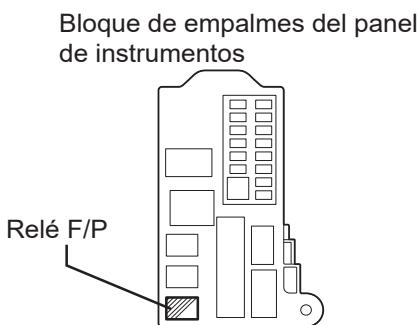
## JUNTA DE LA CULATA



A continuación los 54 pasos necesarios para la extracción

**1. DESCARGA DE LA PRESIÓN DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

- (a) Procedimientos que se deben realizar al extraer el relé F/P.
- (1) Gire el interruptor de encendido hasta la posición LOCK.
- (2) Extraiga el relé F/P.
- (3) Arranque el motor.
- (4) Cuando el motor se haya parado por sí mismo, apague el interruptor de encendido.
- (5) Haga girar el motor de nuevo y compruebe si el motor no arranca.
- (6) Saque la tapa del depósito de combustible para descargar la presión del mismo.
- (7) Desconecte el terminal negativo de la batería.
- (8) Instale el relé F/P.



**2. DESCONECTE EL TERMINAL NEGATIVO DE LA BATERÍA**

**3. EXTRAIGA EL SOPORTE DE LA BATERÍA**

- (a) Extraiga los 3 pernos y el soporte de la batería.

**4. EXTRAIGA LA CUBIERTA INFERIOR DEL MOTOR**

**5. VACÍE EL ACEITE DEL MOTOR (Consulte la página EM-43)**

**6. VACÍE EL REFRIGERANTE DEL MOTOR (Consulte la página CO-9)**

**7. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL DEPÓSITO DEL RADIADOR**

**8. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL RECIPIENTE DE CARBÓN**

**9. EXTRAIGA LA MANGUERA N° 1 DEL RADIADOR (Consulte la**

**10. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL VENTILADOR CON AGUA**

**11. EXTRAIGA LA MANGUERA N° 1 DEL DEPURADOR DE AIRE**

**12. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL DEPURADOR DE AIRE**

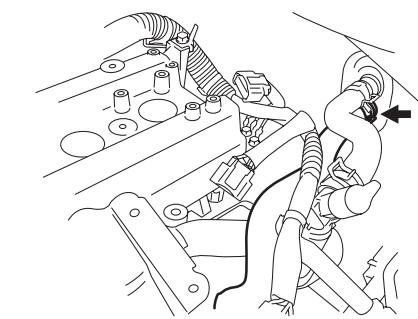
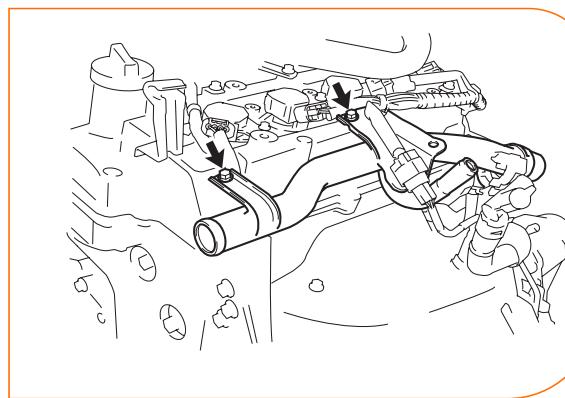
- (a) Desconecte el conector de la VSV y las 2 mangueras.
- (b) Desconecte el conector del sensor de vacío y la manguera.
- (c) Extraiga el sensor de temperatura del aire de admisión.
- (d) Extraiga los 3 pernos y el conjunto del depurador de aire.

**13. DESCONECTE LA MANGUERA DE ENTRADA DE AGUA DE LA CALEFACCIÓN**

- (a) Afloje el clip y, a continuación, desconecte la manguera de entrada de agua de la calefacción del tubo del radiador.

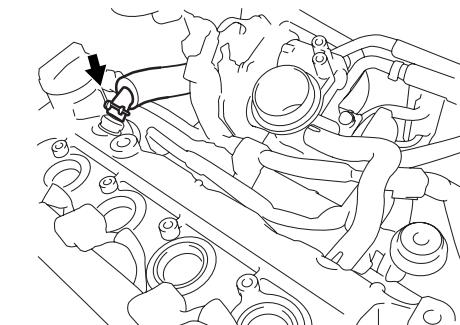
**14. DESCONECTE LA MANGUERA DE SALIDA DE AGUA DE LA CALEFACCIÓN**

- (a) Afloje el clip y, a continuación, desconecte la manguera de salida de agua de la calefacción.



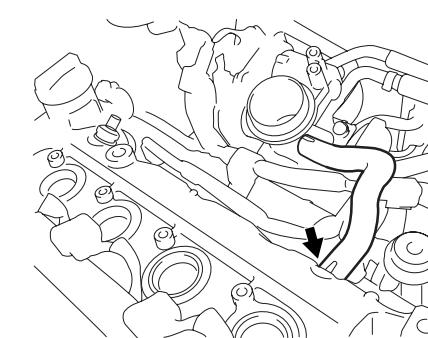
**15. EXTRAIGA EL TUBO DEL RADIADOR**

- (a) Quite los 2 pernos, afloje el clip y, a continuación, extraiga el tubo del radiador.



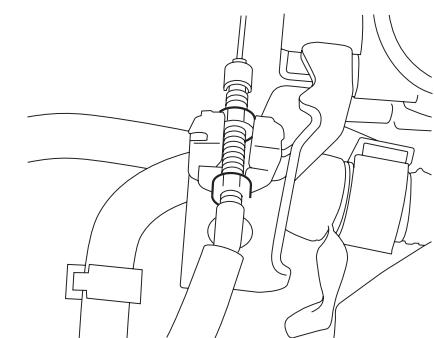
**16. EXTRAIGA LA MANGUERA DE VENTILACIÓN**

- (a) Afloje el clip y extraiga la manguera de ventilación.



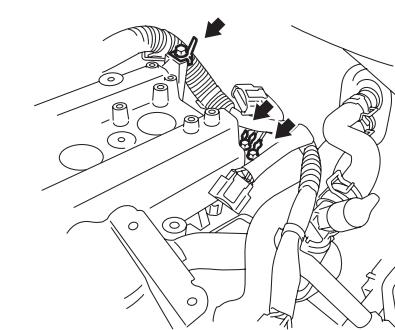
**17. EXTRAIGA LA MANGUERA DE VENTILACIÓN N° 2**

- (a) Afloje el clip y extraiga la manguera de ventilación n° 2.



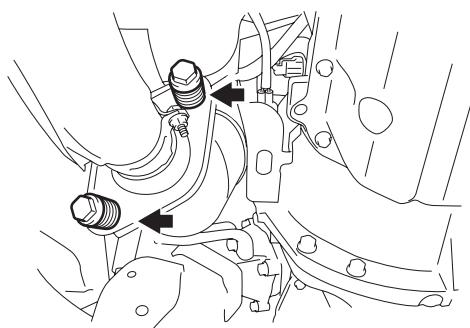
**18. DESCONECTE EL CONJUNTO DEL CABLE DE CONTROL DEL ACELERADOR**

- (a) Afloje la tuerca y desconecte el conjunto del cable de control del acelerador del conjunto del cuerpo de la mariposa.
- (b) Quite el perno y el soporte.



**19. DESCONECTE EL CABLE PRINCIPAL DEL COMPARTIMENTO DEL MOTOR**

- (a) Desenganche la abrazadera del cable del motor del soporte.
- (b) Desconecte los conectores del sensor.
- (c) Desconecte el conector de masa de la tapa de la culata
- (d) Retire los 2 pernos y desconecte el cable de masa.

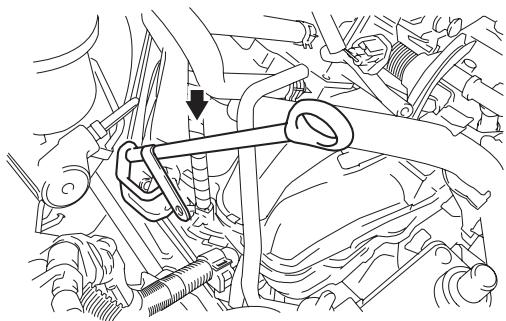
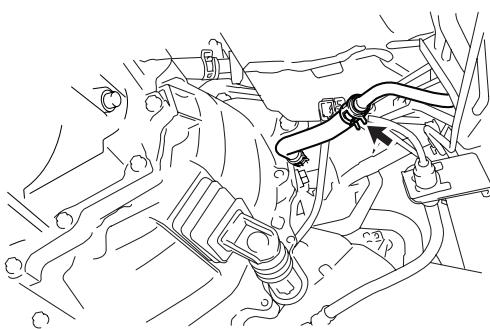


**20. DESCONECTE EL CONJUNTO DELANTERO DEL TUBO DE ESCAPE**

- (a) Extraiga los 2 pernos y los 2 muelles y, a continuación, desconecte el conjunto delantero del tubo de escape del colector de escape.

**21. EXTRAIGA LA MANGUERA DE COMBUSTIBLE N° 2**

- (a) Afloje el clip y, a continuación, desconecte la manguera de combustible n° 2.

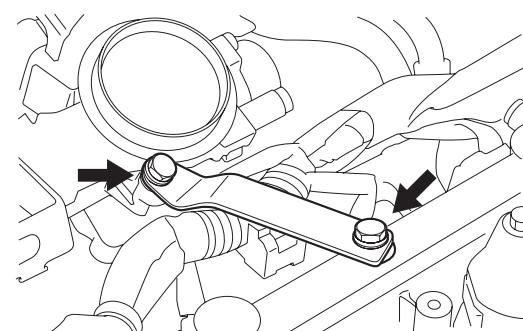


**22. EXTRAIGA LA GUÍA DE LA VARILLA INDICADORA DEL NIVEL DE ACEITE**

- (a) Quite el perno y la tuerca y, a continuación, extraiga la guía de la varilla indicadora del nivel de aceite y la junta tórica.

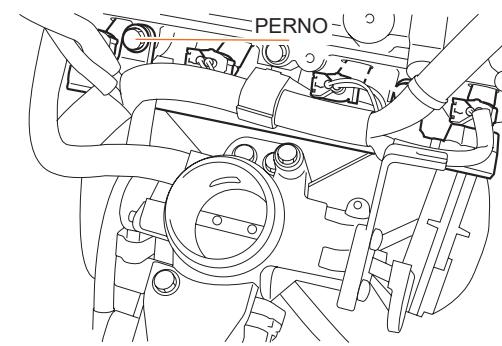
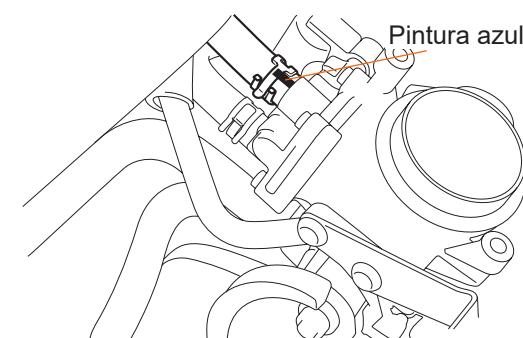
**23. DESCONECTE EL CONJUNTO DE LA MANGUERA DE VACÍO**

- (a) Desconecte el conjunto de la manguera de vacío del tubo de vacío del servofreno.



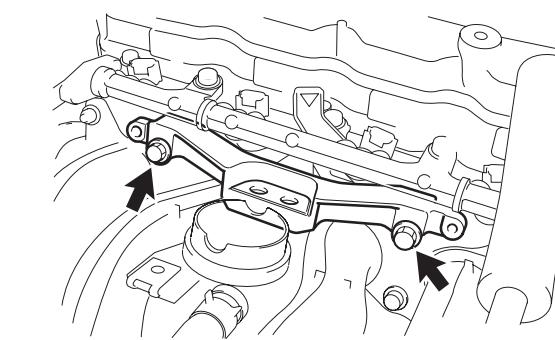
**24. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL CUERPO DE LA MARIPOSA**

- (a) Extraiga los 2 pernos y el soporte.
- (b) Desconecte el conector del conjunto del cuerpo de la mariposa y desenganche la abrazadera del mazo de cables.
- (c) Afloje el clip y, a continuación, desconecte la manguera de agua.
- (d) Extraiga los 3 pernos y el conjunto del cuerpo de la mariposa.
- (e) Extraiga los 2 pernos y el conjunto del cuerpo de la mariposa.



**25. EXTRAIGA EL TUBO DE DESCARGA DE COMBUSTIBLE**

- (a) Quite los 2 pernos y, a continuación, sujeté ambos lados del tubo de descarga de combustible y levántelo en posición vertical para extraerlo.



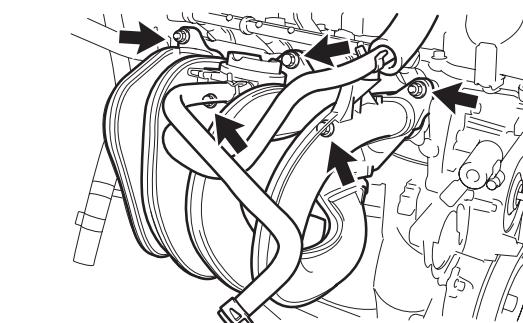
**26. EXTRAIGA EL SOPORTE DEL CUERPO DE LA MARIPOSA**

- (a) Extraiga los 2 pernos y el soporte del cuerpo de la mariposa.



**27. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL INYECTOR DE COMBUSTIBLE**

- (a) Extraiga el conjunto del inyector de combustible del tubo de descarga de combustible.
- (b) Extraiga la junta tórica y el aislante del conjunto del inyector de combustible.

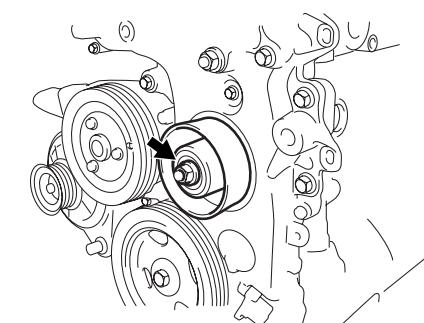


**29. EXTRAIGA LA CORREA TRAPEZOIDAL DEL VENTILADOR Y DEL ALTERNADOR**

**30. EXTRAIGA LA POLEA DEL VENTILADOR**

**31. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL ALTERNADOR**

**32. EXTRAIGA LA BOMBA DE PALETAS CON SOPORTE**

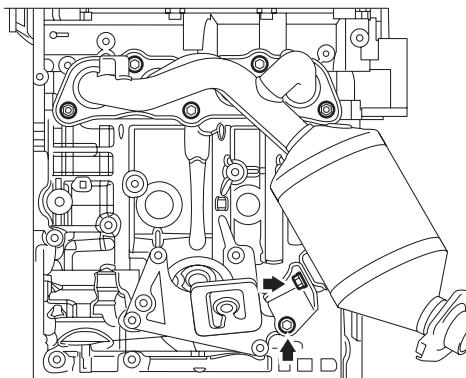


**33. EXTRAIGA LA POLEA INTERMEDIA N° 1**

- (a) Extraiga la tuerca y, a continuación, la polea intermedia n° 1.

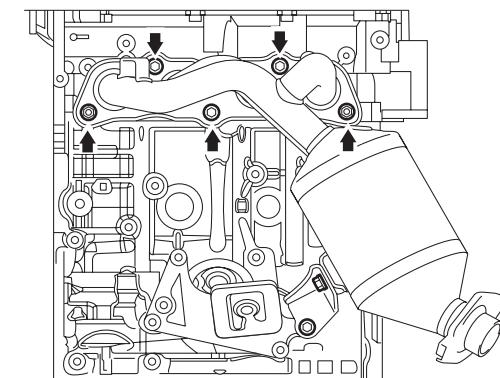
**34. EXTRAIGA EL AISLANTE TÉRMICO N° 1 DEL COLECTOR DE ESCAPE**

- (a) Quite los 5 pernos y el aislante térmico n° 1 del colector de escape.



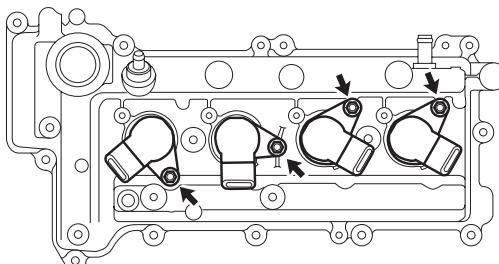
**35. EXTRAIGA EL PUNTAL DEL COLECTOR**

- (a) Quite los 2 pernos y extraiga el puntal del colector.



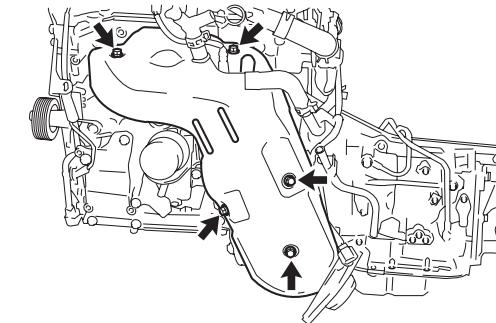
**36. EXTRAIGA EL COLECTOR DE ESCAPE**

- (a) Quite los 3 pernos y las 2 tuercas y, a continuación, extraiga el colector de admisión.



**37. EXTRAIGA EL CONJUNTO DE LA BOBINA DE ENCENDIDO**

- (a) Desconecte el conector de la bobina de encendido.  
(b) Extraiga el perno y el conjunto de la bobina de encendido.

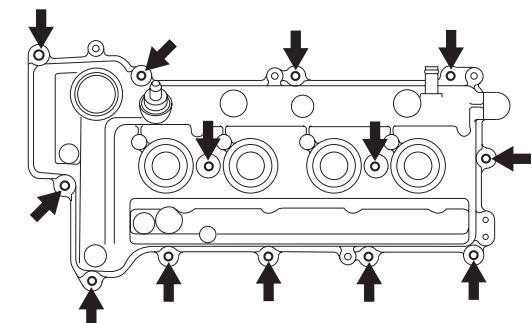


**38. EXTRAIGA LA TAPA DE LA CULATA**

- (a) Quite los 11 pernos y las 2 tuercas y, a continuación, extraiga la tapa de la culata.

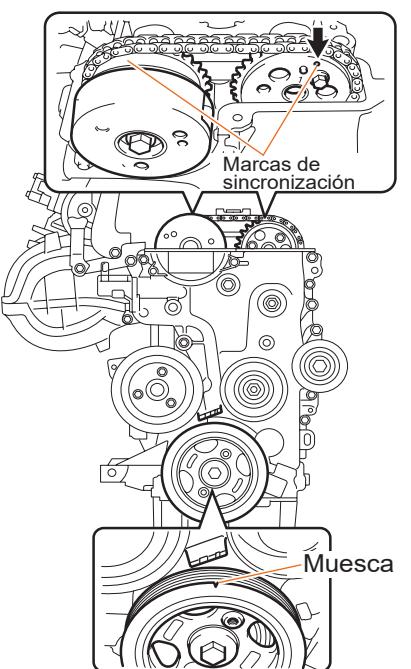
**EXTRAIGA EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES N° 2 DE LA CADENA**

Extraiga los 2 pernos y el amortiguador de vibraciones de la cadena n° 2 del sombrerete n° 1 del árbol de levas.

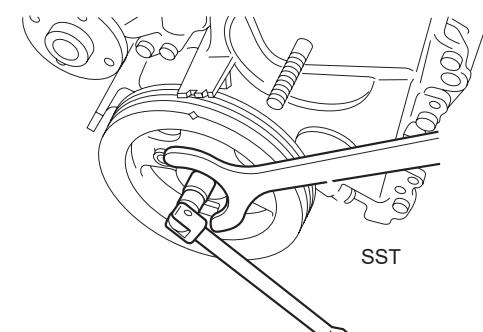


**39. EXTRAIGA LA POLEA DEL CIGÜEÑAL**

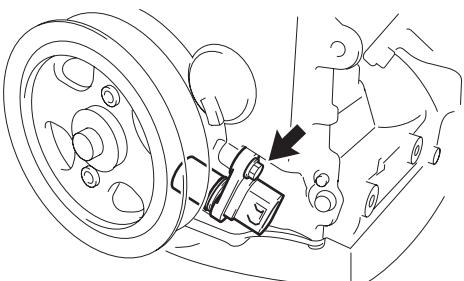
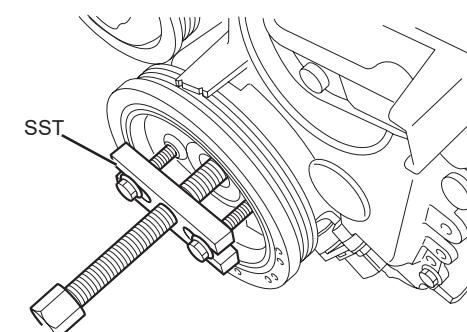
- (a) Gire la polea del cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj para alinear la marca de sincronización (ranura) para que quede a 0°. Asegúrese de que cada marca de sincronización quede colocada tal como se muestra en la ilustración.



- (b) Sujete la polea del cigüeñal y afloje el perno con la SST.vv



- (c) Extraiga la polea del cigüeñal utilizando la SST y el perno de la polea del cigüeñal.



**40. EXTRAIGA EL SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL**

- (a) Extraiga el perno y el sensor de posición del cigüeñal.

# DATOS CURIOSO

## JUNTA DE LA CULATA



Los diferentes tipos de láminas que podremos encontrar las juntas de culata MLS son los siguientes:



Lámina Espaciadora: Es una lámina fabricada en acero y es la varía en espesor proporcionando los diferentes espesores a la junta.

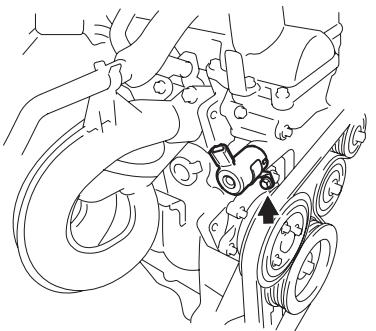
Lámina Funcional: (laminas externas): Es una lámina de acero inoxidable laminada en frío y es la que contiene los nervios de sellado.

Lámina Stopper: Para incrementar la presión de sellado alrededor de la cámara de combustión y para reducir la deformación de los nervios de la lámina funcional, aumentando así la durabilidad de éstos y por lo tanto de la junta.

Refuerzos/Anillo de sellado: de metal, elastómero, cobre, etc... para evitar que los distintos aditivos de los líquidos entren en contacto con la junta.



Entre las láminas se aplica un recubrimiento de elastómero para mejorar así las capacidades de sellado entre ellas, y para absorber las vibraciones existentes en el motor. La distribución de láminas anteriores dependerá de las exigencias del propio motor.

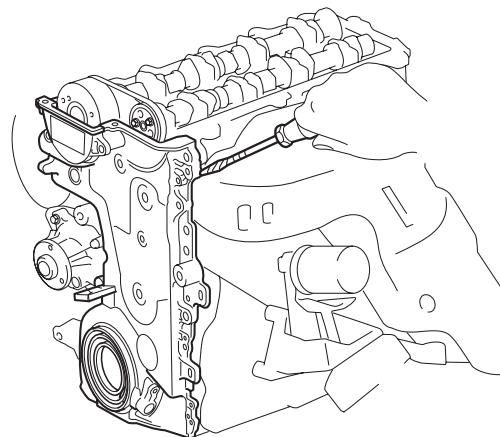


**41. EXTRAIGA EL CONJUNTO DE LA VÁLVULA REGULADORA DE ACEITE DE LA DISTRIBUCIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS**

- (a) Extraiga el perno y el conjunto de la válvula reguladora de aceite de la distribución del árbol de levas.

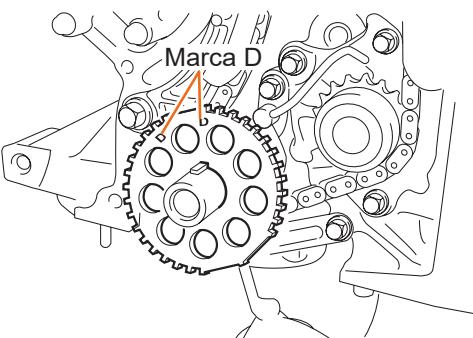
**42. EXTRAIGA LA TAPA DE LA CADENA (CORREA) DE DISTRIBUCIÓN**

- (a) Quite los 13 pernos y las 2 tuercas.  
 (b) Saque la tapa de la cadena (correa) de distribución haciendo palanca con un destornillador envuelto en cinta adhesiva.



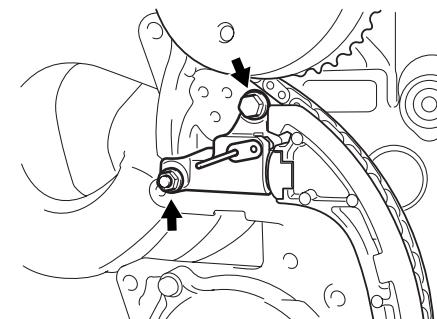
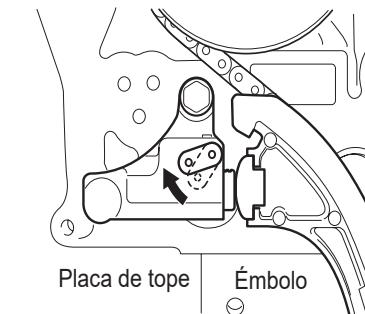
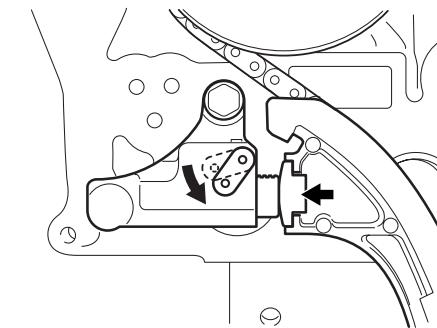
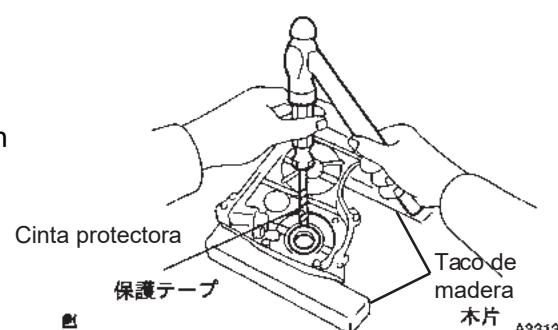
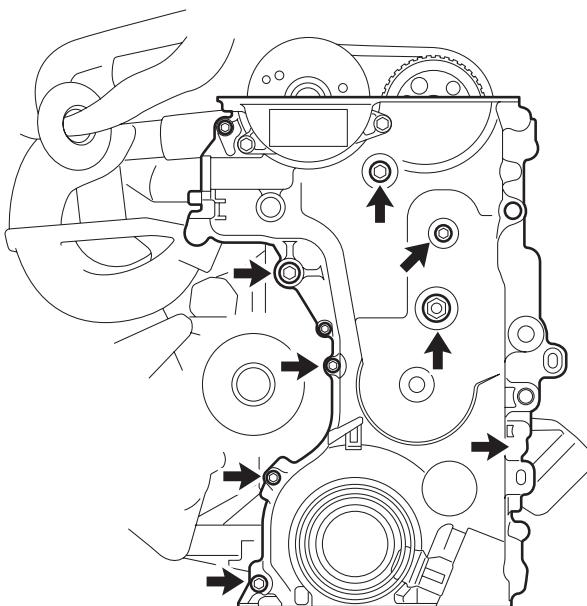
**43. EXTRAIGA EL SELLO DE ACEITE DE LA TAPA DE LA CADENA (CORREA) DE DISTRIBUCIÓN**

- (a) Extraiga el sello de aceite de la cadena (correa) distribución haciendo palanca con un destornillador.



**44. EXTRAIGA LA PLACA N° 1 DEL SENSOR DEL ÁNGULO DEL CIGÜEÑAL**

- (a) Extraiga la placa n° 1 del sensor del ángulo del cigüeñal.



**45. EXTRAIGA EL ÉMBOLO DEL TENSOR DE CADENA**

- (a) Tire hacia abajo de la placa de tope y sujetela con el bloqueo liberado.[\*1]

**OBSERVACIÓN:**

Si resulta difícil liberar el bloqueo de la placa de tope, utilice la parte de la cabeza hexagonal del árbol de levas y gírela un poco hacia la derecha y hacia la izquierda.

- (b) En las circunstancias que se especifican en [\*1], utilice la parte de la cabeza hexagonal del árbol de levas y gírela un poco hacia la derecha y sujetelo.[\*2]

**OBSERVACIÓN:**

Al girar el árbol de levas hacia la derecha se presiona el émbolo del tensor.

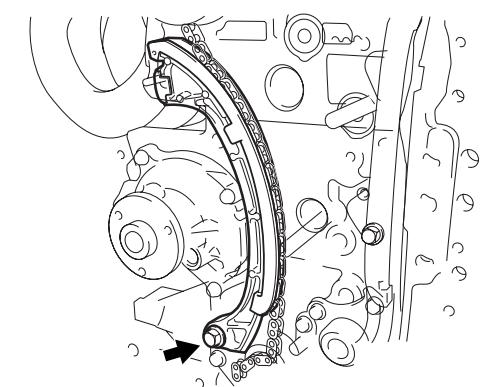
- (c) En las circunstancias que se especifican en [\*2], alinee la placa tope y el orificio del émbolo del tensor de cadena.[\*3]

**OBSERVACIÓN:**

Si resulta difícil alinear la placa tope y el orificio del émbolo del tensor de cadena, gire el árbol de levas un poco hacia la izquierda y, a continuación, otra vez un poco hacia la derecha para que queden alineados.

- (d) En las circunstancias que se especifican en [\*3], introduzca una barra de 3 mm de diámetro en la placa tope y el orificio del émbolo del tensor de cadena.

- (e) Extraiga el perno y la tuerca y, a continuación, retire la entrada de agua.

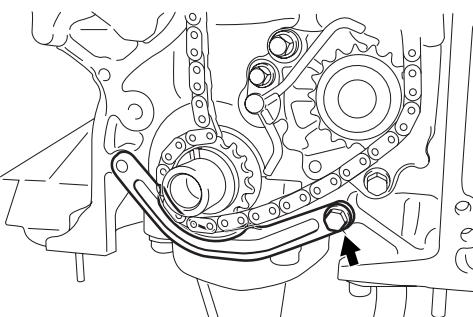
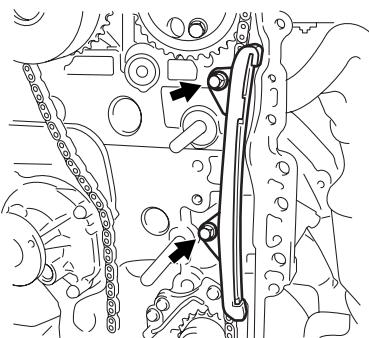


**46. EXTRAIGA EL BRAZO DEL TENSOR DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN**

- (a) Extraiga el perno y el brazo del tensor de la cadena de distribución.

**47. EXTRAIGA LA GUÍA DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN**

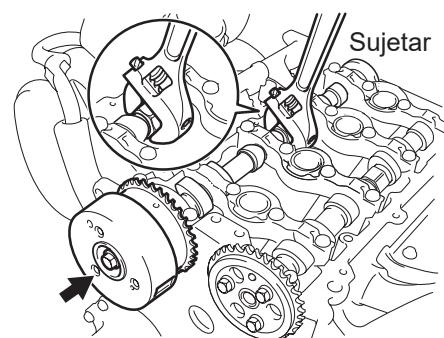
(a) Extraiga los 2 pernos y la guía de la cadena de distribución.



**48. EXTRAIGA LA GUÍA N° 2 DE LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN**

(a) Extraiga los 2 pernos y la guía n° 2 de la cadena de distribución.

**49. EXTRAIGA LA CADENA**

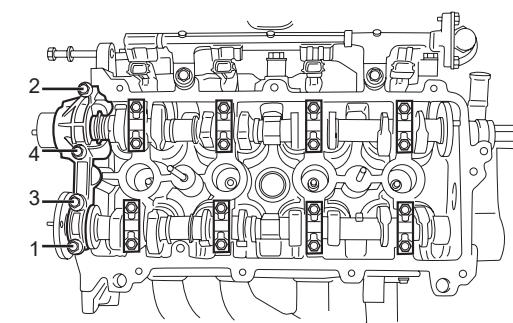


**50. EXTRAIGA EL PIÑÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS**

(a) Utilice la parte de la cabeza hexagonal del árbol de levas para sacar el perno de instalación del piñón de distribución del árbol de levas.

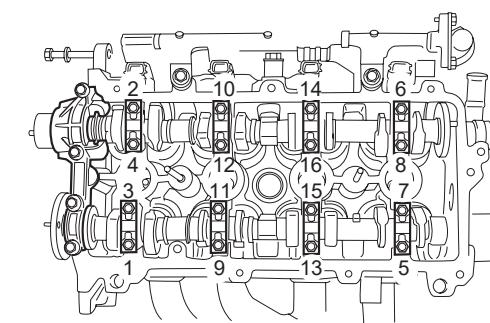
**AVISO:**

Al girar el árbol de levas sin la cadena de distribución, gire el cigüeñal 90° (ángulo del cigüeñal) en la dirección en la que gira el motor desde el cilindro n° 1 en TDC/compresión para que la válvula no interfiera con el pistón.



**51. EXTRAIGA EL SOMBRETE DEL ÁRBOL DE LEVAS N° 1**

(a) Extraiga el sombrerete del árbol de levas n° 1 en el orden que se muestra en la ilustración.

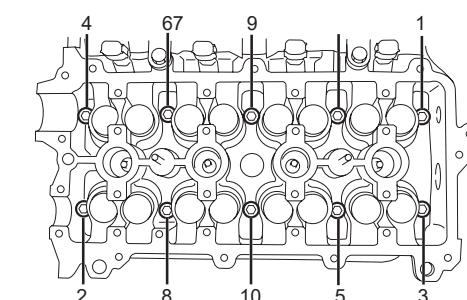


**52. EXTRAIGA EL SOMBRETE DEL ÁRBOL DE LEVAS N° 2**

(a) Extraiga el sombrerete del árbol de levas n° 2 en el orden que se muestra en la ilustración.

**AVISO:**

Afloje uniformemente los pernos mientras mantiene el árbol de levas nivelado.



**53. EXTRAIGA LA CULATA**

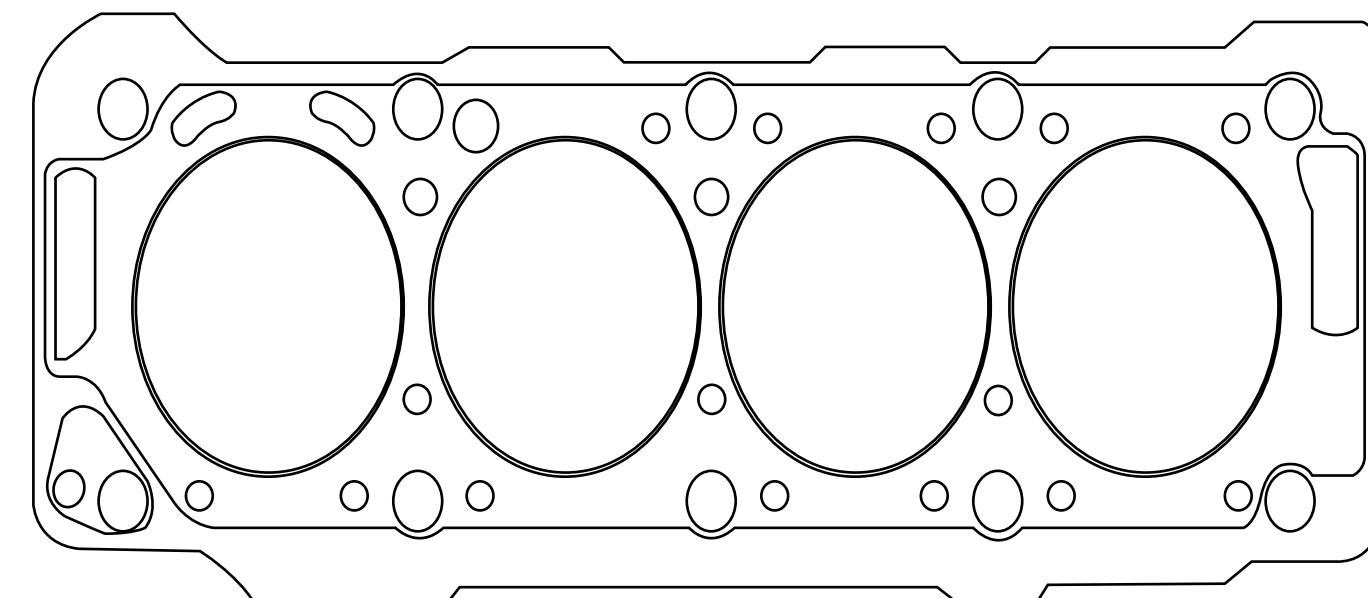
(a) Con una llave hexagonal doble de 8 mm, afloje los pernos de la culata en varias etapas en el orden que se indica en la ilustración y, a continuación, quite el perno y la arandela de la culata.

**AVISO:**

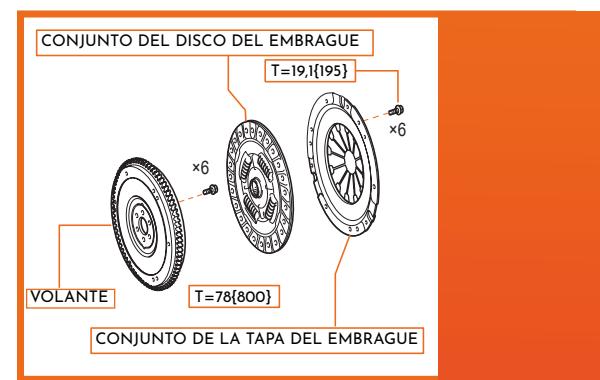
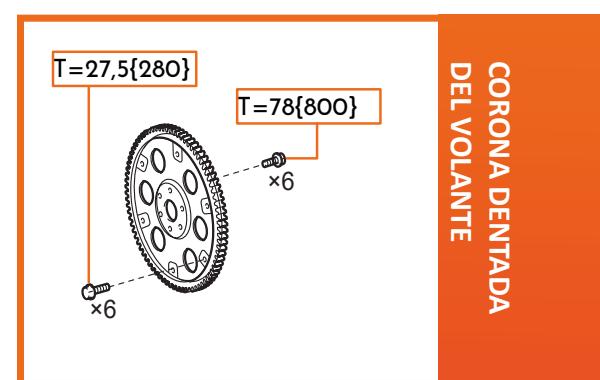
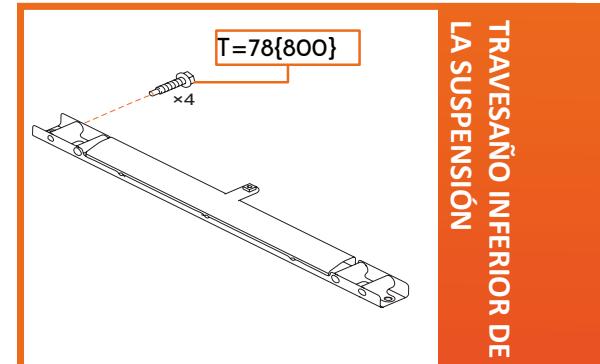
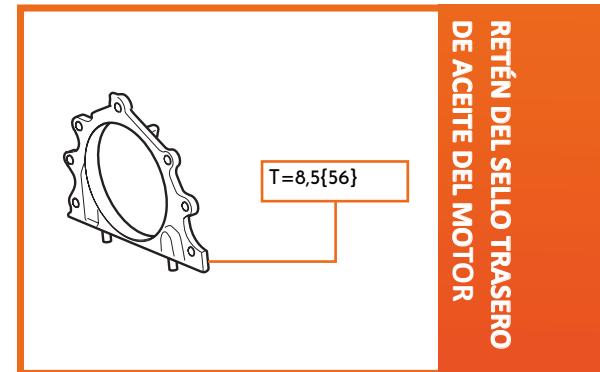
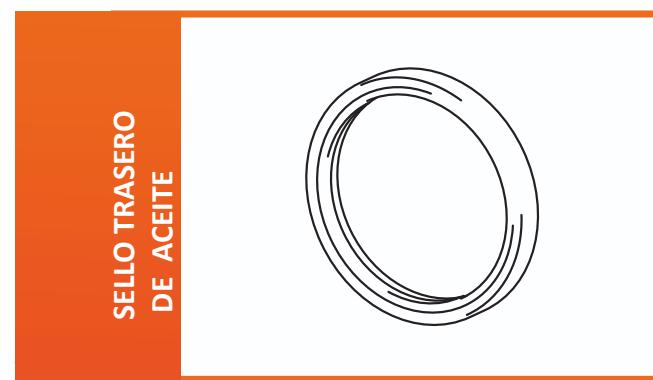
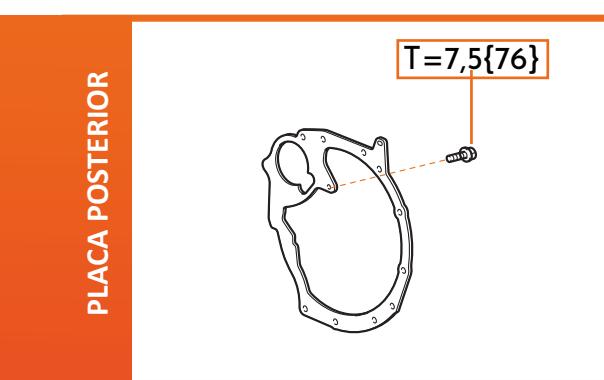
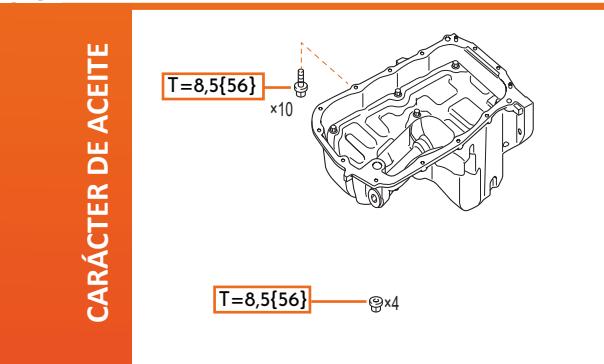
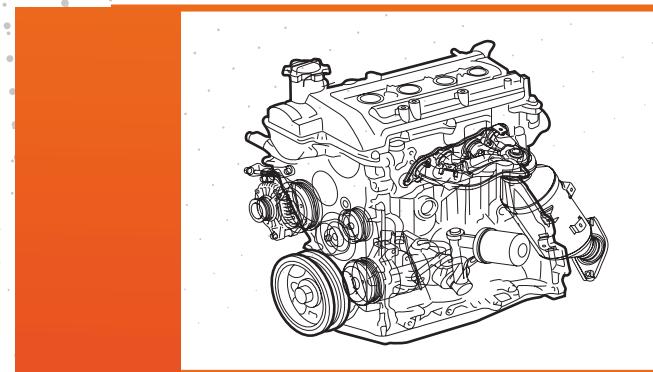
- Cuando se extraiga el perno no deje caer la arandela en la culata.
- Si no se quitan los pernos en el orden especificado se puede dañar la culata.

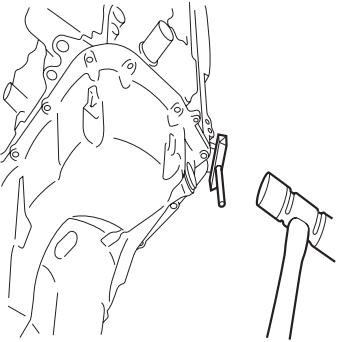
(b) Extraiga la culata.

**54. EXTRAIGA LA JUNTA DE LA CULATA**



# SELLO TRASERO DE ACEITE DEL MOTOR





**1. EXTRAIGA EL CONJUNTO DE LA TRANSMISIÓN (TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA)**

OBSERVACIÓN:

Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la extracción del conjunto de la transmisión.

**2. EXTRAIGA LA CORONA DENTADA DEL VOLANTE (TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA) (Consulte la página EM-49)**

**3. EXTRAIGA EL CONJUNTO DE LA TRANSMISIÓN (TRANSMISIÓN MANUAL)**

OBSERVACIÓN:

Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la extracción del conjunto de la transmisión.

**4. EXTRAIGA EL CONJUNTO DE LA TAPA DEL EMBRAGUE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página CL-20)**

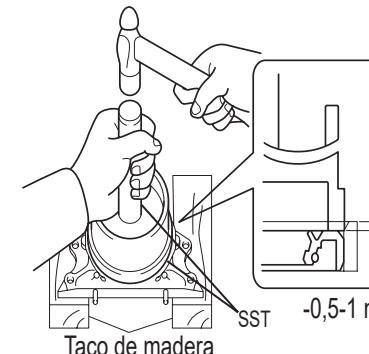
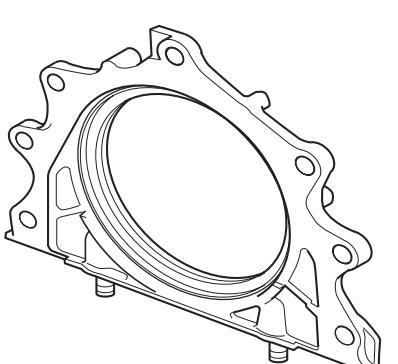
**5. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL DISCO DEL EMBRAGUE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página CL-20)**

**6. EXTRAIGA EL VOLANTE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página EM-49)**

**7. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL EJE PROPULSOR DELANTERO (para 4WD)**

OBSERVACIÓN:

Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la extracción del conjunto del eje propulsor delantero.



**8. EXTRAIGA EL CONJUNTO DEL PORTADOR DEL DIFERENCIAL DELANTERO (para 4WD)**

OBSERVACIÓN:

Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la extracción del conjunto del portador del diferencial delantero.

**9. SEpare EL AMORTiguADOR DELANTERO CON MUELLE ESPIRAL (Consulte la página EM-47)**

**10. EXTRAIGA LA PLACA POSTERIOR (Consulte la página EM-50)**

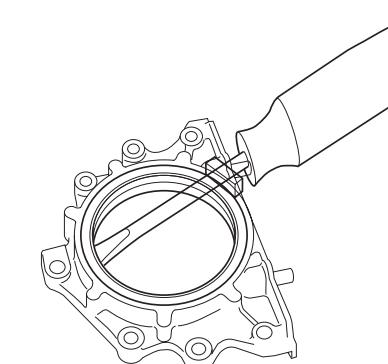
**11. EXTRAIGA EL CÁRTER DE ACEITE**

(a) Quite los 10 pernos y las 4 tuercas.

(b) Utilice un cortajuntas del cárter de aceite para extraer el cárter de aceite del bloque de cilindros.

**AVISO:**

- Tenga cuidado de no dañar el cárter de aceite y el bloque de cilindros.
- Al extraerlos, tenga cuidado de no deformar la brida del cárter de aceite.

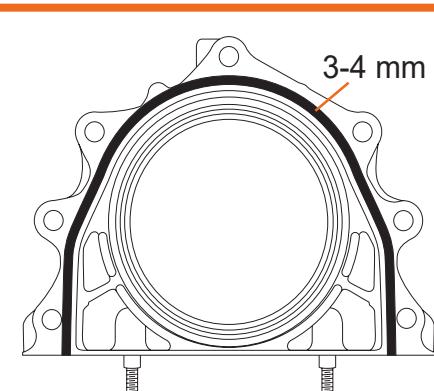
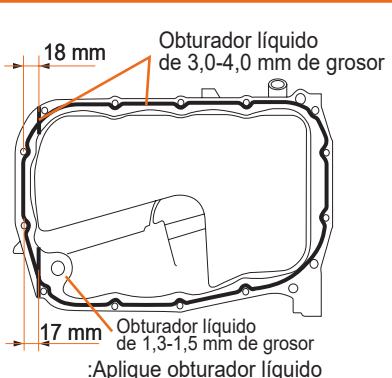


**12. EXTRAIGA EL RETÉN DEL SELLO TRASERO DE ACEITE DEL MOTOR**

(a) Extraiga los 7 pernos y, a continuación, el retén del sello trasero de aceite del motor.

**13. EXTRAIGA EL SELLO TRASERO DE ACEITE DEL MOTOR**

(a) Extraiga el sello trasero de aceite del motor haciendo palanca con un destornillador.



## 1. INSTALACION ACION INSTALE EL SELLO TRASERO DE ACEITE DEL MOTOR.

(a) Aplique una capa fina de grasa multiusos en el borde del sellotrasero de aceite de motor nuevo.

**AVISO:**  
Mantenga el borde del sello limpio de virutas, arena y otras partículas extrañas.

(b) Introduzca un sello trasero de aceite del motor nuevo en la posición que se muestra en la ilustración con la SST.

**AVISO:**

- Tenga cuidado de que el sello trasero de aceite del motor no quede inclinado tras introducirlo.
- Despues de la instalación, asegúrese de que el sello trasero de aceite del motor se haya introducido correctamente en la cara posterior.

## 2. INSTALE EL RETÉN DEL SELLO TRASERO DE ACEITE DEL MOTOR

(a) Engrase el retén del sello trasero de aceite del motor con Three Bond TB1207B tal y como se indica en la ilustración (3 a 4 mm de diámetro).

(b) Instale el retén del sello trasero de aceite del motor con los 7 pernos. Par de apriete: 8,5 N\*m (86 kgf\*cm)

## 3. INSTALE EL CÁRTER DE ACEITE

(a) Aplique Three Bond TB1280E en las posiciones que se indican en la ilustración (3 a 4 mm de diámetro).

## 4. INSTALE LA PLACA POSTERIOR (Consulte la página EM-59)

## 5. INSTALE EL TRAVESAÑO INFERIOR DE LA SUSPENSIÓN DEL ANTERIOR (Consulte la página PR-4)

## 6. INSTALE EL CONJUNTO DEL PORTADOR DEL DIFERENCIAL DELANTERO (para 4WD)

**OBSERVACIÓN:**  
Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la instalación del conjunto del portador del diferencial delantero.

## 7. INSTALE EL CONJUNTO DEL EJE PROPULSOR DELANTERO (para 4WD)

**OBSERVACIÓN:**  
Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la instalación del conjunto del eje propulsor delantero.

## 8. INSTALE EL VOLANTE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página EM-59)

## 9. INSTALE EL CONJUNTO DEL DISCO DEL EMBRAGUE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página CL-21)

## 10. INSTALE EL CONJUNTO DE LA TAPA DEL EMBRAGUE (TRANSMISIÓN MANUAL) (Consulte la página CL-22).

## 11. INSTALE EL CONJUNTO DE LA TRANSMISIÓN MANUAL

**OBSERVACIÓN:**  
Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la instalación del conjunto de la transmisión..

## 12. INSTALE LA CORONA DENTADA DEL VOLANTE TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA), (Consulte la página EM-61)

## 13. INSTALE EL CONJUNTO DE LA TRANSMISIÓN (TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA)

**OBSERVACIÓN:**  
Consulte IP-8 para obtener más información acerca de los procedimientos para la instalación del conjunto de la transmisión.

# REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

44

- \* VENTURA NAVA, I., 2008. Sistemas De Control En Motores Eléctricos Industriales. [online] Fullseguridad.net. Available at: <<http://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2018/07/sistemas-de-control-de-motores-electricos-industriales.pdf>> [Accessed 1 October 2020].
- \* Rega, P., 2011. 2. Partes Fundamentales De Un Motor Eléctrico. [online] <https://sites.google.com/>. Available at: <<https://sites.google.com/site/279motoresselectricos/partes-fundamentales-de-un-motor-electrico>> [Accessed 1 October 2020].
- \* Static.weg.net. 2016. Motores Eléctricos - Guía De Especificación. [online] Available at: <<https://static.weg.net/medias/downloadcenter/h6e/h82/WEG-motores-electricos-guia-de-especificacion-50039910-brochure-spanish-web.pdf>> [Accessed 1 October 2020].
- \* Oliveros, A., 2020. Motor Trifásico: ¿Qué Es? Partes, Ventajas Y Más. [online] Intelecto Universal. Available at: <<https://intelectouniversal.com/electricidad/motor-trifasico/>> [Accessed 1 October 2020].
- \* Roydisa. 2020. Los Criterios Para Seleccionar Un Motor Eléctrico Asíncrono. [online] Available at: <<https://www.roydisa.es/archivos/3012>> [Accessed 1 October 2020].
- \* Static.weg.net. 2016. Guía Práctica De Capacitación Técnico Comercial - Motor Eléctrico. [online] Available at: <<https://static.weg.net/medias/downloadcenter/hb1/hee/WEG-guia-practica-de-capacitacion-tecnico-co>>



# AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

La automatización nos dará una visión muchísimo más amplia de lo que puede ayudar esto a una empresa ya que se va a dar en la misma un proceso de mecanización de las actividades industriales para reducir la mano de obra, simplificar el trabajo para que así se de propiedad a algunas máquinas de realizar las operaciones de manera automática; por lo que indica que se va dar un proceso más rápido y eficiente.

En el ámbito industrial, o en cualquier otro, en donde se requiera la producción de bienes para consumo masivo, la importancia de la automatización industrial puede considerarse ilimitada.

Esto se debe a que automatizar un proceso industrial, aumenta significativamente el rendimiento en general, la calidad y la precisión.

Son varios los sistemas de automatización industrial, cada uno de ellos destinado a satisfacer necesidades diferentes y demandas muy diversas.

Antes de entrar en profundidad sobre la importancia de la automatización industrial, nos gustaría presentar una simple definición de los sistemas de automatización industrial:

