PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Curso de Conducción Eficiente

Agenda del curso

Día 1

1. **Conducción eficiente**
   Definición, beneficios y técnicas
2. **Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 1)**
   Factores externos e internos

Día 2

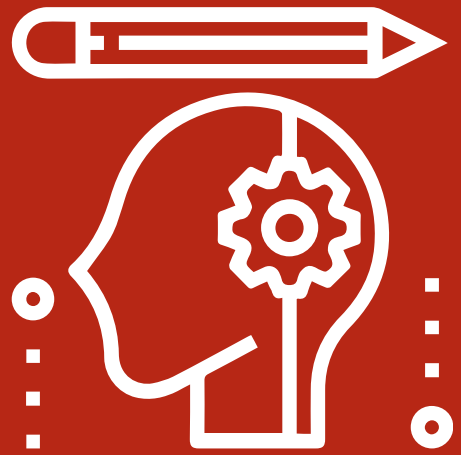
3. Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 2)
   Impacto de neumáticos, mantenimiento, carga y combustible
4. Impacto de la conducción eficiente
   Impacto en la rentabilidad de la empresa

Día 3

5. Impacto ambiental de la conducción eficiente
6. Repaso general y absolución de consultas
7. Evaluación teórica final
8. Práctica de conducción eficiente

Objetivos del curso

- Conocer las principales técnicas de conducción eficiente, independientemente de la marca de vehículo que conduzca.
- Conocer los parámetros de conducción de cada vehículo de acuerdo a las especificaciones de cada fabricante.
- Reconocer la conformación de línea motriz de los vehículos de acuerdo a su fabricante para realizar una buena operación.
- Entender y aprender de qué manera afecta su forma de conducir en la rentabilidad y en la emisión de gases nocivos para el medioambiente.
- Conocer las nuevas tecnologías que desarrollan los fabricantes de vehículos para hacer más eficiente el uso del combustible y disminuir las emisiones de gases contaminantes que afectan el medioambiente.



Actividad 1:

Revisión del test del conductor eficiente.

1. Responda verdadero **(V)** o falso **(F)** según corresponda para cada una de las siguientes afirmaciones:

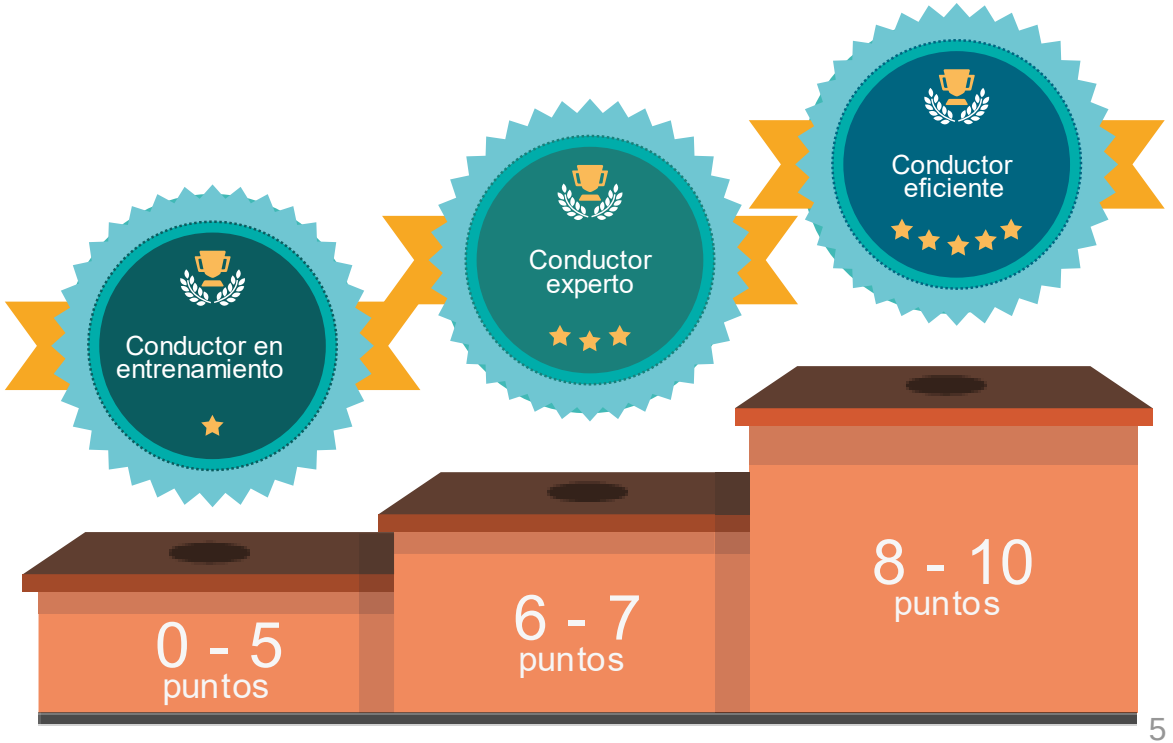
1. Al encender el vehículo, el conductor debe esperar a que el sistema de lubricación y el neumático tengan la suficiente presión para recién empezar la marcha.	(V)	(F)
2. Al dejar en neutro el vehículo mientras está en movimiento, el conductor no corre ningún riesgo.	(V)	(F)
3. El constante uso del freno de servicio no influye en el desgaste de los neumáticos.	(V)	(F)
4. Cuando se baja una cuesta empinada, es mejor usar el freno de pie.	(V)	(F)
5. Las inspecciones periódicas de neumáticos, el ahorro de combustible y un adecuado mantenimiento impactan sobre la rentabilidad.	(V)	(F)
6. Cuando un conductor inicia la marcha en pendientes ascendentes con un vehículo cargado, debe usar un cambio corto que le permita romper la inercia y partir.	(V)	(F)
7. La única forma de reducir las emisiones es usar nuevas tecnologías de equipos (camiones o autobuses).	(V)	(F)
8. Elaborar una hoja de ruta solo es recomendable para los conductores que hacen viajes largos.	(V)	(F)
9. Basta que exista una de las siguientes condiciones para no poder iniciar un viaje: falla en los frenos, fallas en la dirección, neumáticos en mal estado y luces inoperativas.	(V)	(F)
10. Cuando se va a detener el vehículo por un tiempo prolongado y no se necesite dejarlo encendido, el conductor debe mantenerlo en ralentí un tiempo prudencial para que la temperatura del motor se normalice y el turbocompresor tenga tiempo de bajar sus RPM debidamente lubricado.	(V)	(F)

Tiempo: 10 minutos.

2. Intercambia tu hoja de respuesta
3. Corrige según los resultados de la tabla

Test del conductor eficiente	
1.	V
2.	F
3.	F
4.	F
5.	V
6.	V
7.	F
8.	F
9.	V
10.	V

4. Evalúa en qué nivel de conductor te encuentras:



1.

Día 1

8 horas

Conducción eficiente

1.1 Definición de la conducción eficiente

a) **Conducción** es la acción de operar un vehículo que transporta, a personas o cosas.

b) **Eficiencia** es la capacidad o el efecto de lograr minimizar el uso los recursos en un tiempo estimado.

Conducción + eficiencia = ?

Conducción eficiente o conducción económica

1.2 Beneficios de la conducción eficiente

El conductor es el ente determinante si el vehículo que conduce, y es determinante para decidir si consume menos combustible o no, por lo que este debe aprender un **nuevo estilo de conducción** que le permita aprovechar las ventajas que proporciona para la:

- Empresa
- Sociedad
- Conductor

1.3 Técnicas de conducción eficiente

1.3.1 Conceptos previos a considerar

A. Torque y potencia

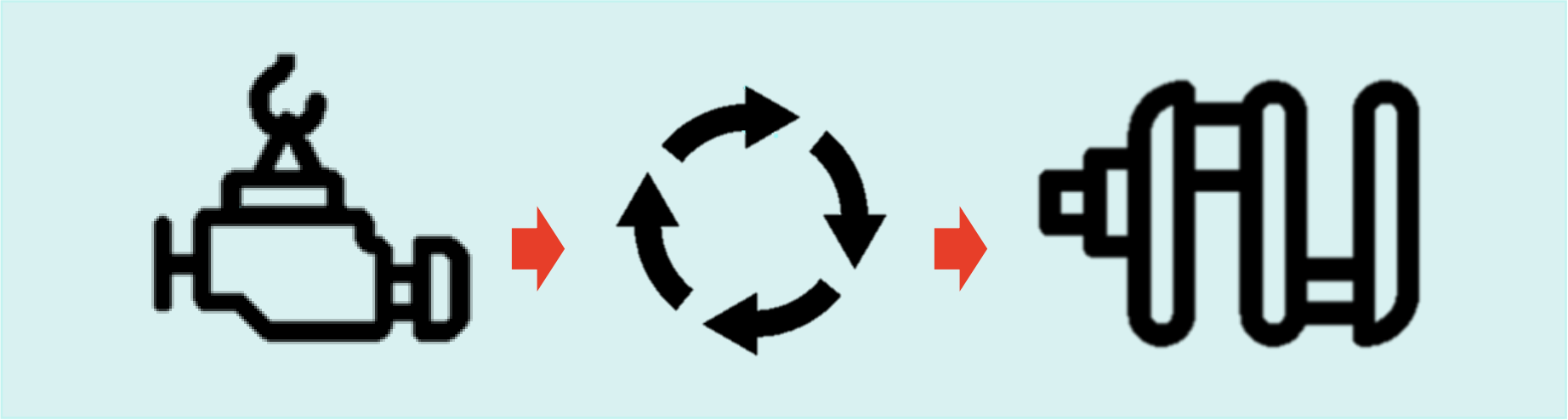
B. Curvas de motor y zona de operación eficiente.

A. Torque y potencia

Son dos indicadores del funcionamiento de un motor, los cuales nos dicen cuánta fuerza puede entregar y con qué rapidez puede realizar el trabajo.

a) **Torque:** es la acción giratoria de un cuerpo sobre su propio eje por la longitud del mismo, es un elemento donde se aplica torsión(fuerza).

¿Quién entrega el torque?



Ejemplos

La **fuerza** que se hace con una llave de ruedas al desajustar los pernos cuando cambiamos una rueda.

La **fuerza** que utilizamos para abrir una botella taparrosca.

Con un motor con más torque, un camión puede:

- Partir con cargas más pesadas.
- Subir pendientes más inclinadas.

A. Torque y potencia

b) **Potencia:** es la proporción de velocidad angular(rpm) sobre el mismo eje.

Ejemplo:

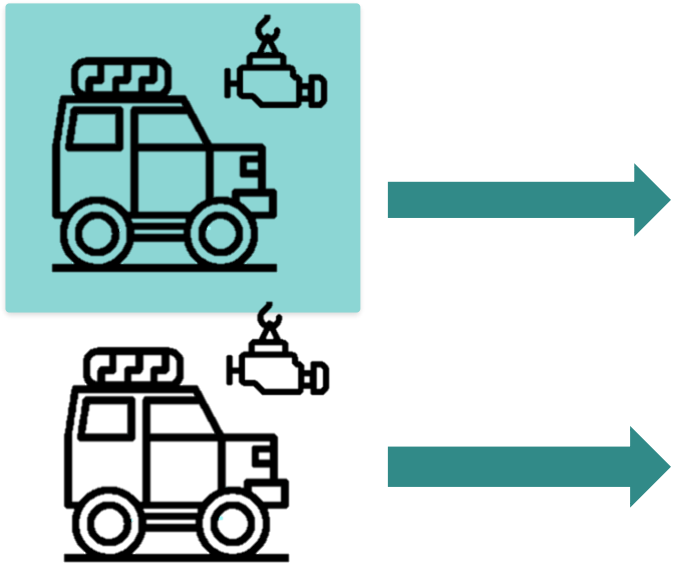
Con una palanca de longitud definida, podríamos desajustar el perno de rueda con mayor facilidad o en menos tiempo, es decir, aumentaríamos la potencia (velocidad).

La potencia es el producto del torque por las revoluciones del motor en un momento dado. Es por ello que en un motor la potencia aumenta, porque se aumente las RPM.

P= T * RPM

Ejemplo:

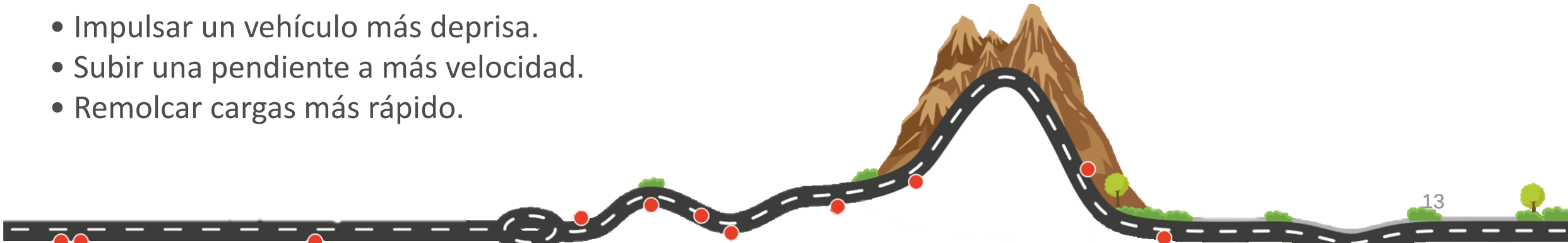
Dos automóviles de iguales características y también los motores de ambos entregan el mismo torque, pero **uno de ellos va a mayor potencia (velocidad) que el otro**.



Ambos vehículos realizan el mismo trabajo, pero **el que usa mayor potencia alcanzará su punto final en menor tiempo.**

Usando mayor potencia, un camión puede:

- Impulsar un vehículo más deprisa.
- Subir una pendiente a más velocidad.
- Remolcar cargas más rápido.



B. Curvas de motor y zona de consumo eficiente de combustible

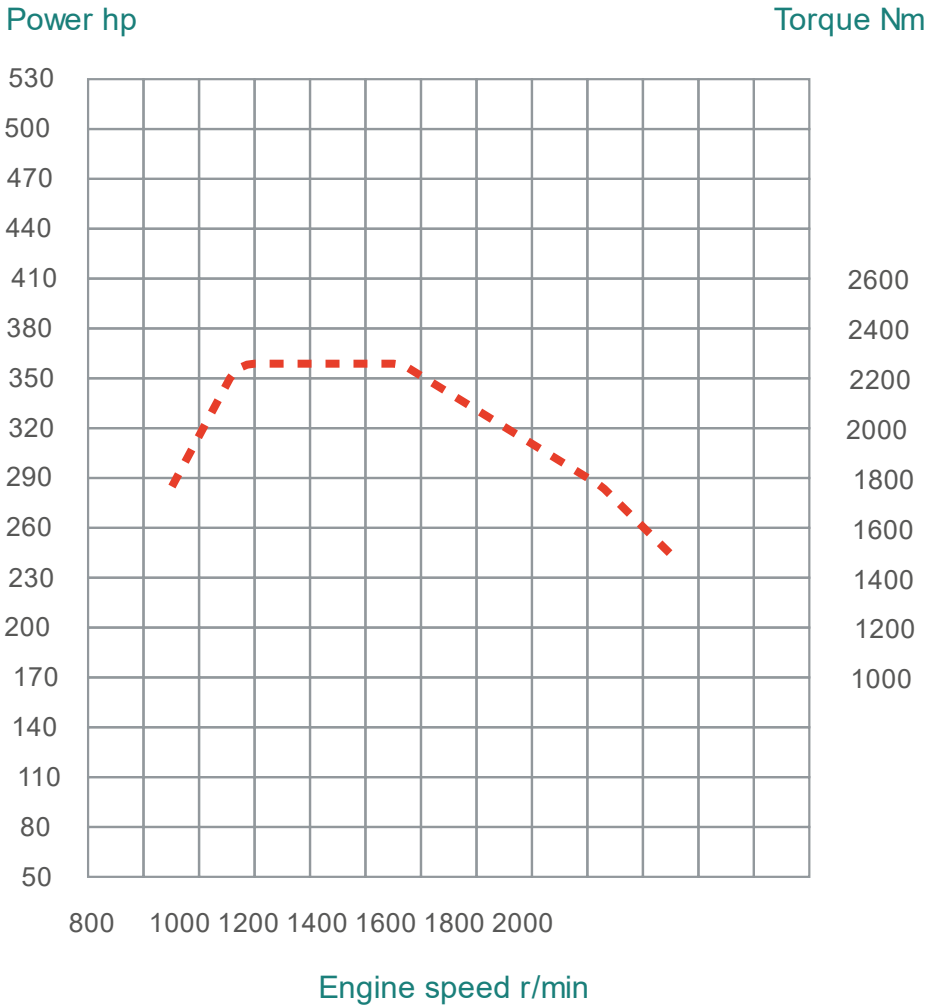
a) **Curva de torque:** Muestra el comportamiento del torque a unas determinadas RPM del motor.

b) **Curva de potencia:** La potencia máxima puede ser puntual a unas RPM específicas o puede haber un rango de revoluciones en donde la potencia máxima es constante.

c) **Zona de consumo eficiente de combustible:** En la parte interna de esta zona es donde se muestra el comportamiento del consumo de combustible en diferentes regímenes de revoluciones del motor.

a) Curva de torque

En algunos motores, el torque máximo solo se presenta a unas RPM específicas, mientras que en otros el torque máximo permanece constante en un rango de RPM.

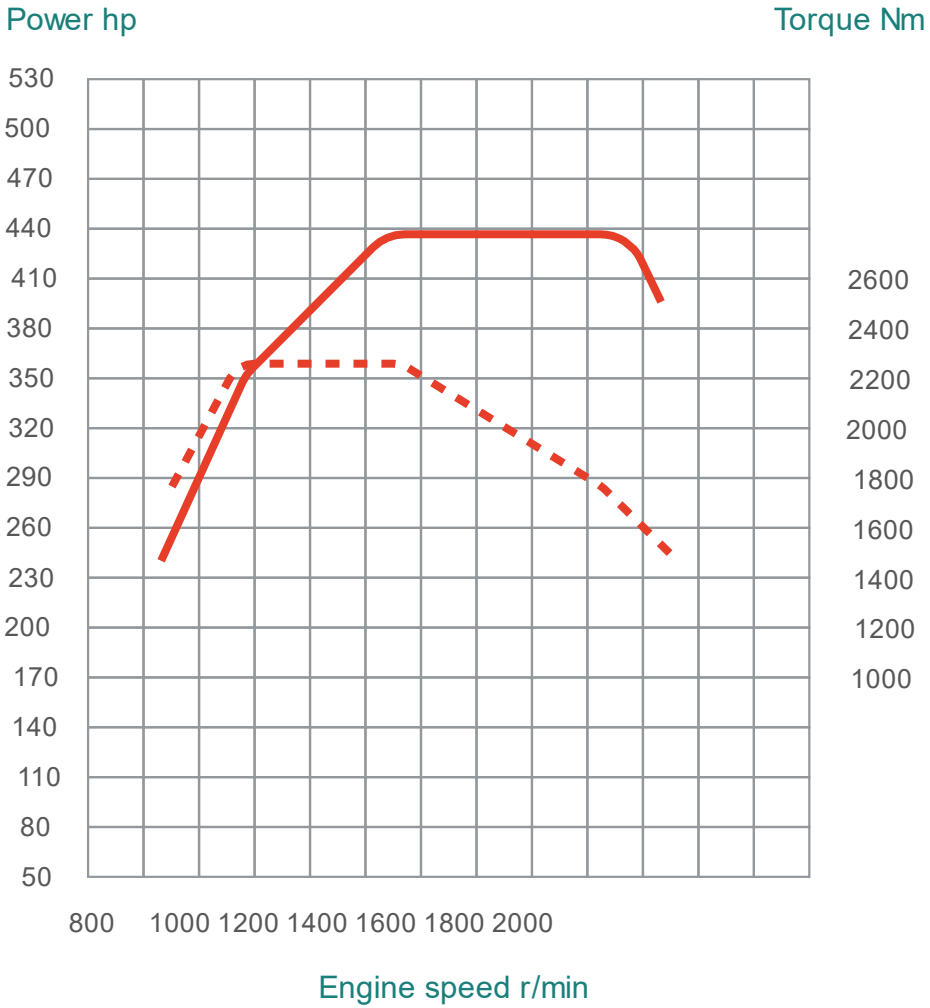


b) Curva de potencia

En las variedades de motores que tenemos en nuestro mercado los rangos de potencia se muestran de forma distintas alguno solo en puntos definidos y otros en rangos mas amplios.

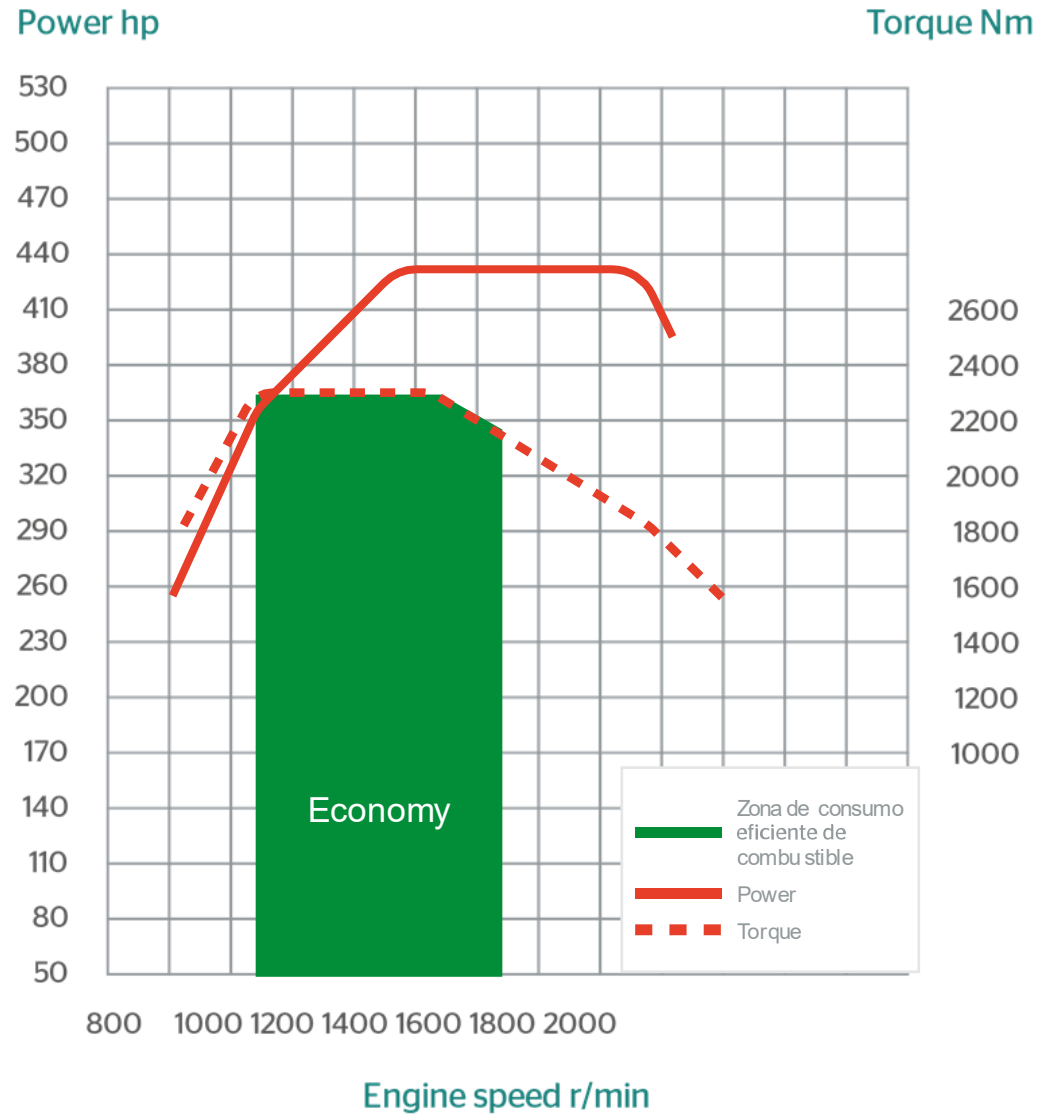
Rangos

- Potencia creciente
- Potencia máxima
- Potencia decreciente



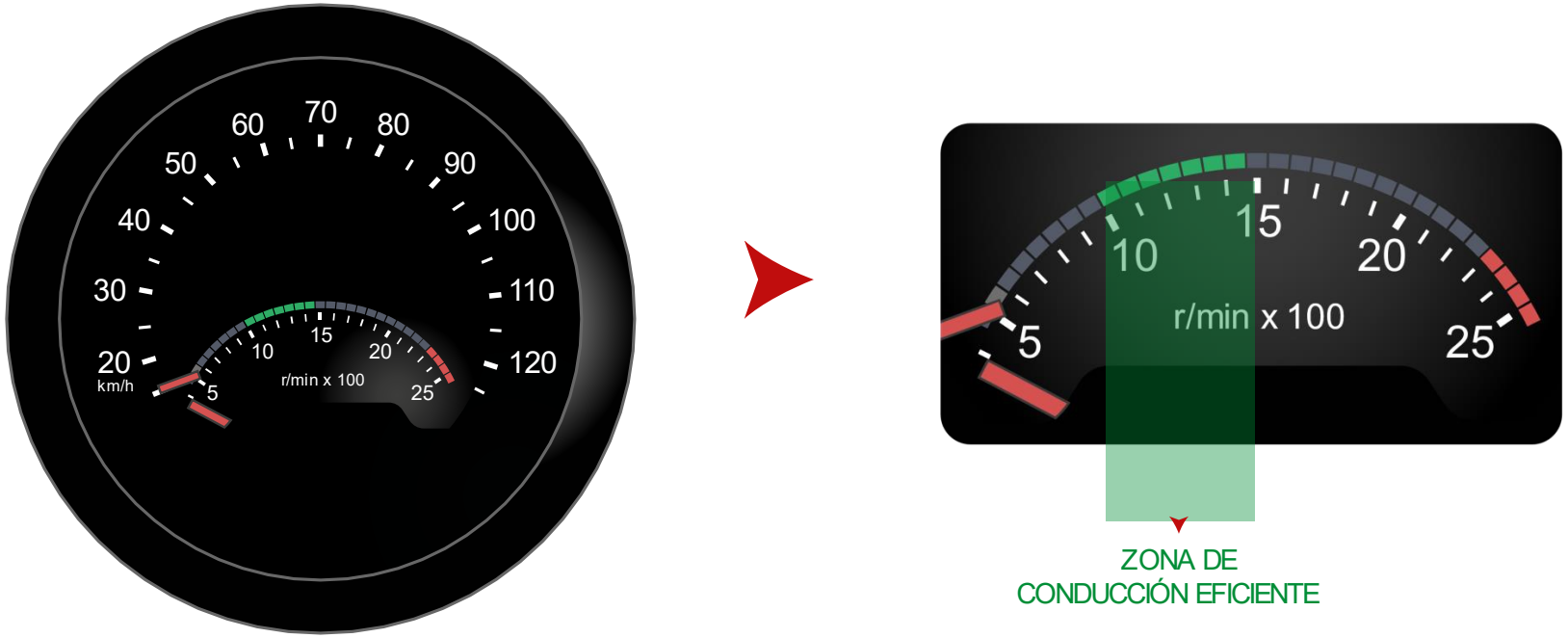
c) Zona de consumo eficiente de combustible

En la parte interna de esta zona es donde se muestra en **qué revoluciones del motor entrega su mejor rendimiento en cuanto a consumo de combustible se refiere**.



c) Zona de consumo eficiente de combustible

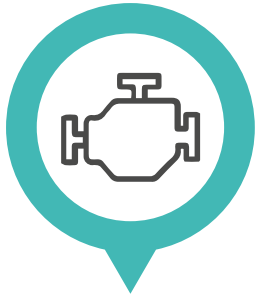
De acuerdo a los parámetro de operación de cada fabricante esta zona coincide con la zona económica **(zona verde)** del tacómetro y es donde se debe tratar de conducir la mayor parte del tiempo cabe mencionar que algunas marcas de vehículos no presenta coloraciones en su cuentarrevoluciones.



Zona de consumo eficiente de combustible: ventajas

Es importante conocer en qué RPM se encuentran ubicados estos rangos, ya que se tendrá las siguientes ventajas:

Un mayor ahorro en consumo de combustible.



Un mejor aprovecha-miento del torque máximo del motor.

La cantidad de humo y gases nocivos es más bajo.

El desgaste de piezas mecánicas es menor debido a que habrá menos rozamiento.

¿Cómo identificar las RPM óptimas para la conducción eficiente?

Las zonas óptimas del torque, potencia y consumo eficiente de combustible se pueden identificar en el tacómetro tal como la siguiente figura o el fabricante debe especificarlo en sus parámetros de operación en los casos de no contar con las coloraciones en su tacómetro:

Casos especiales

En los que la utilización de los rangos de motor no se ajusta a estas curvas.

- Cambios de marcha en una subida pronunciada
- Freno motor

Cambios de marcha en una subida pronunciada

Cuando se está subiendo una cuesta pronunciada y el camión se encuentra cargado, la disminución de la velocidad es mucho más rápida que si estuviera en una superficie plana, es por ello que los cambios de marcha se deben hacer:

- En altas rpm por encima de la zona verde del tacómetro.
- Lo más rápido posible (la maniobra palanca de cambios - pedal de embrague).

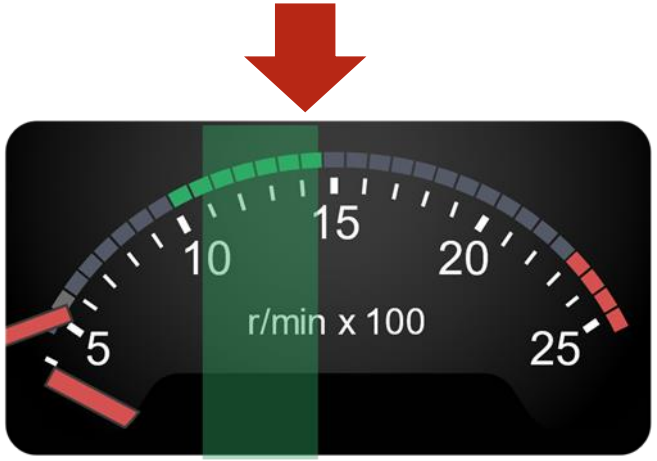
¿Por qué?

¿Por qué se deben hacer los cambios de marcha a mayores RPM en una subida pronunciada?

Evitar que las revoluciones caigan por debajo de la zona económica debido a la rápida disminución de velocidad del camión.

Si no se hace de esta manera, corremos el riesgo de que el camión se agote muy rápido o incluso se quede parado en plena subida.

Una vez que se haya llegado a la velocidad máxima que nos permita la condición, se debe conducir dentro de la zona económica.



Freno motor

Es un sistema de freno auxiliar que ayuda al camión a mantener o reducir su velocidad, utilizando lo menos pasible los frenos de servicio (pedal de freno).

¿En qué casos se utiliza?

Cuando queremos mantener una velocidad adecuada y segura con el camión cargado durante una **pendiente descendente**.
En zonas planas no ayudara a reducir las velocidades cada ves que se de caídas de revoluciones.

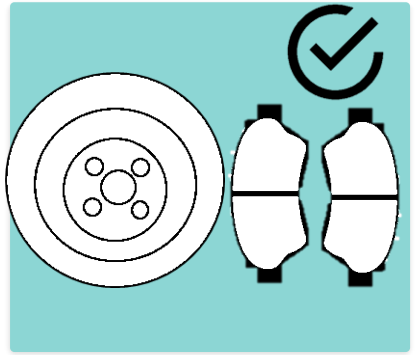
Cuando se utilice el freno motor, **debemos sacar el pie del pedal del acelerador** y que el camión se deslice debido a su propia inercia; para llegar a las altas RPM, se debe hacer con la caja de cambios, buscando una marcha adecuada, **nunca con el acelerador.**

¿Por qué es importante el uso del freno motor en la conducción eficiente ?

Es necesario:

Hoy en día todos los vehículos cuentan con este sistema de freno motor, ya que debido al avance tecnológico se ha extendido el tiempo de funcionamiento de este componente, por ello es necesario retirar el pie del pedal de acelerador .

Al utilizar de manera correcta el freno motor, se corta la inyección de combustible, además utilizaremos menos los frenos de servicio, prolongando la vida útil de los componentes que lo conforman (tambor - zapatas, o disco de frenos - pastillas).



Todo conductor debe identificar la utilización y el rango de mayor eficiencia del freno motor en la información proporcionada por el fabricante del vehículo.

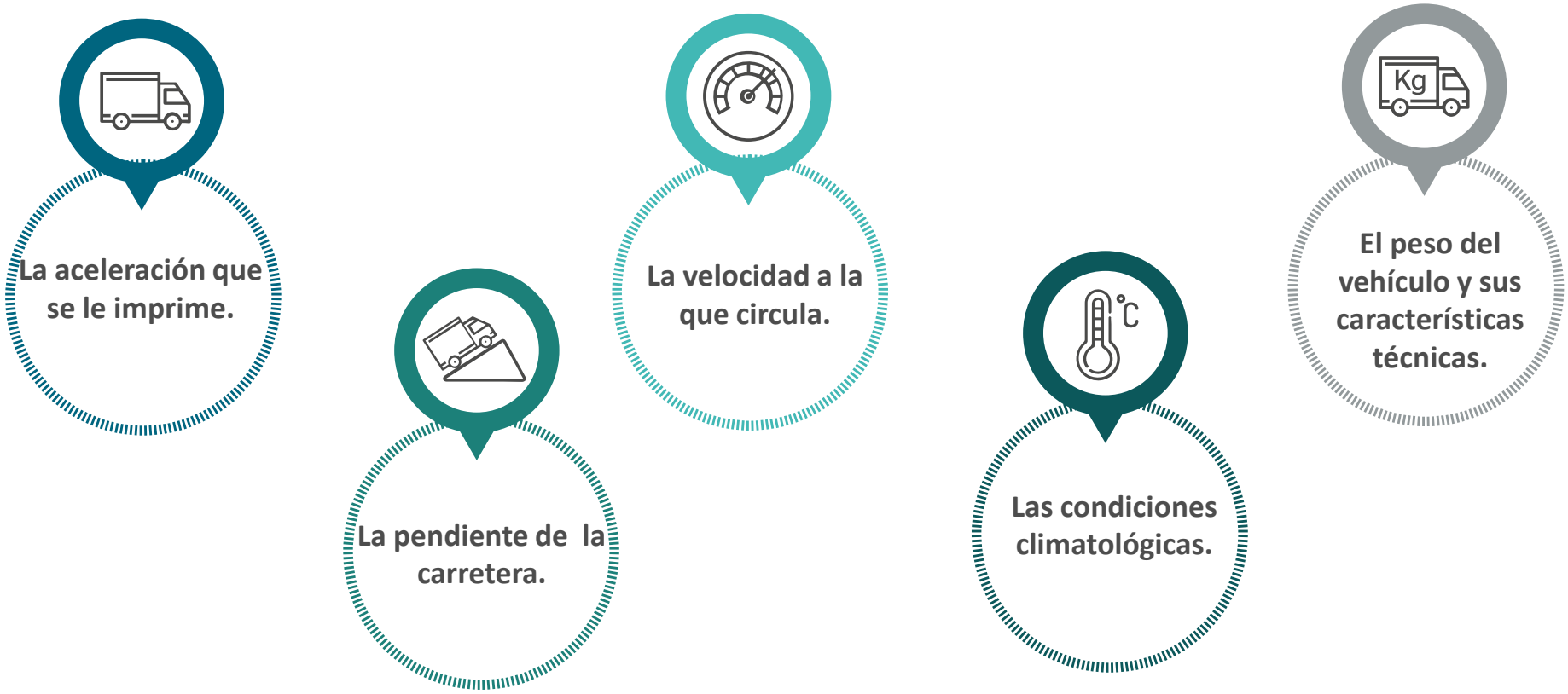
Receso

15 Minutos

1.3.2 Aplicación de las técnicas de conducción eficiente

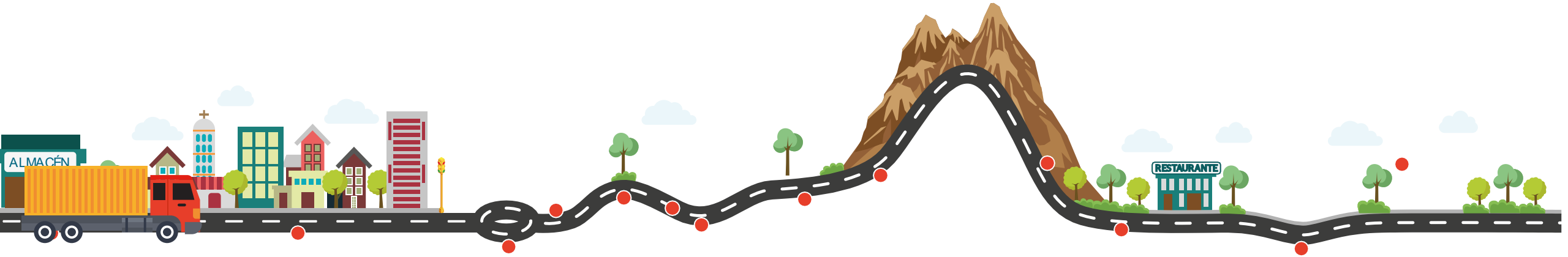
Con la conducción eficiente se obtiene un ahorro sustancial en el consumo de combustible, una **reducción de emisiones al medioambiente** y un incremento de la seguridad.

En el uso de un vehículo, la potencia demandada al motor depende de:



Aplicación de las técnicas de conducción eficiente

A	B	C	D
ANTES DEL ENCENDIDO	DURANTE EL CALENTAMIENTO	AL INICIAR LA CONDUCCION	DURANTE LA CONDUCCIÓN



A. Antes del encendido del vehículo

- La conducción eficiente comienza antes de subirse al camión a conducir.

- Realizar la inspección diaria antes de comenzar la jornada, como un conjunto de acciones que debe hacerse como un buen hábito.

B. Durante el calentamiento del vehículo

1. Colocar el disco en el tacógrafo o usar el mecanismo de identificación de conductor, en caso el vehículo cuente con estos dispositivos.
2. Introducir la llave de contacto y girarla hasta la posición de encendido sin presionar el pedal del acelerador. Una vez que arranque el motor, soltar la llave.
3. Una vez encendido el motor, la central de mando de este regula el combustible necesario para que se mantenga en ralentí.
4. Verificar que el sistema neumático y el sistema de lubricación del motor tengan la presión suficiente para operar con normalidad. No empezar la marcha hasta que estas presiones se normalicen. Generalmente este tiempo ronda en 1 minuto, pero dependerá del vehículo y/o de las condiciones climáticas.
5. Una vez verificado el punto anterior, iniciar la marcha con suavidad.

Un motor necesita un promedio de **4 a 5 minutos** en circulación para **alcanzar su temperatura normal de funcionamiento.** Durante este intervalo, se deben **evitar las altas revoluciones del motor** o las aceleraciones a plena carga mientras no se haya llegado a la temperatura óptima de funcionamiento, así como también los prolongados tiempos de ralentí.

C. Al iniciar la conducción

- El motor tarda de **4 a 5 minutos** en alcanzar su temperatura de trabajo.
- Mientras no alcance su temperatura normal de operación, el motor consume más combustible que el debido, motivo por el cual se debe evitar trabajarlo a plena carga o a RPM muy elevadas.
- Se debe conducir de manera suave hasta que el motor estabilice su temperatura de funcionamiento.
- La marcha debe iniciarse en un cambio apropiado, teniendo en cuenta la carga y la pendiente, de tal forma en la que no se esfuerce el embrague innecesariamente.

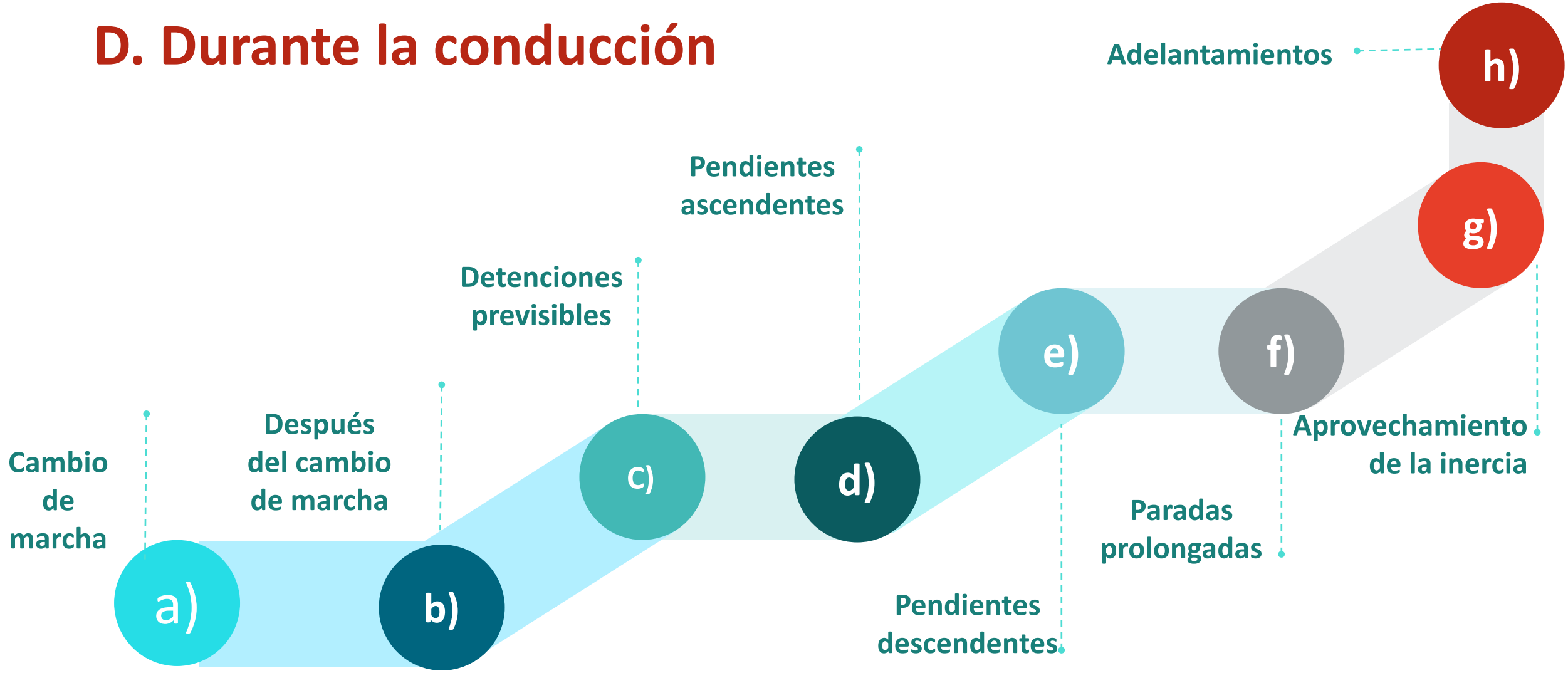
Para cada tipo de vehículo, se debe identificar el rango de RPM de la zona **de CONDUCCIÓN EFICIENTE.**

Comenzar el recorrido en pendientes ascendentes

Si vamos a partir con el camión cargado y en una pendiente ascendente:

¿Qué necesitamos?, ¿torque o potencia?

D. Durante la conducción



a) Cambios de marcha

Reconocer la zona económica del camión que va a conducir, ya sea esté indicado en el tacómetro (generalmente señalizada de color verde), o en las curvas de motor del vehículo.

Los cambios de marcha deberán hacerse mirando el tacómetro, no necesariamente utilizando nuestro oído para escuchar el motor.

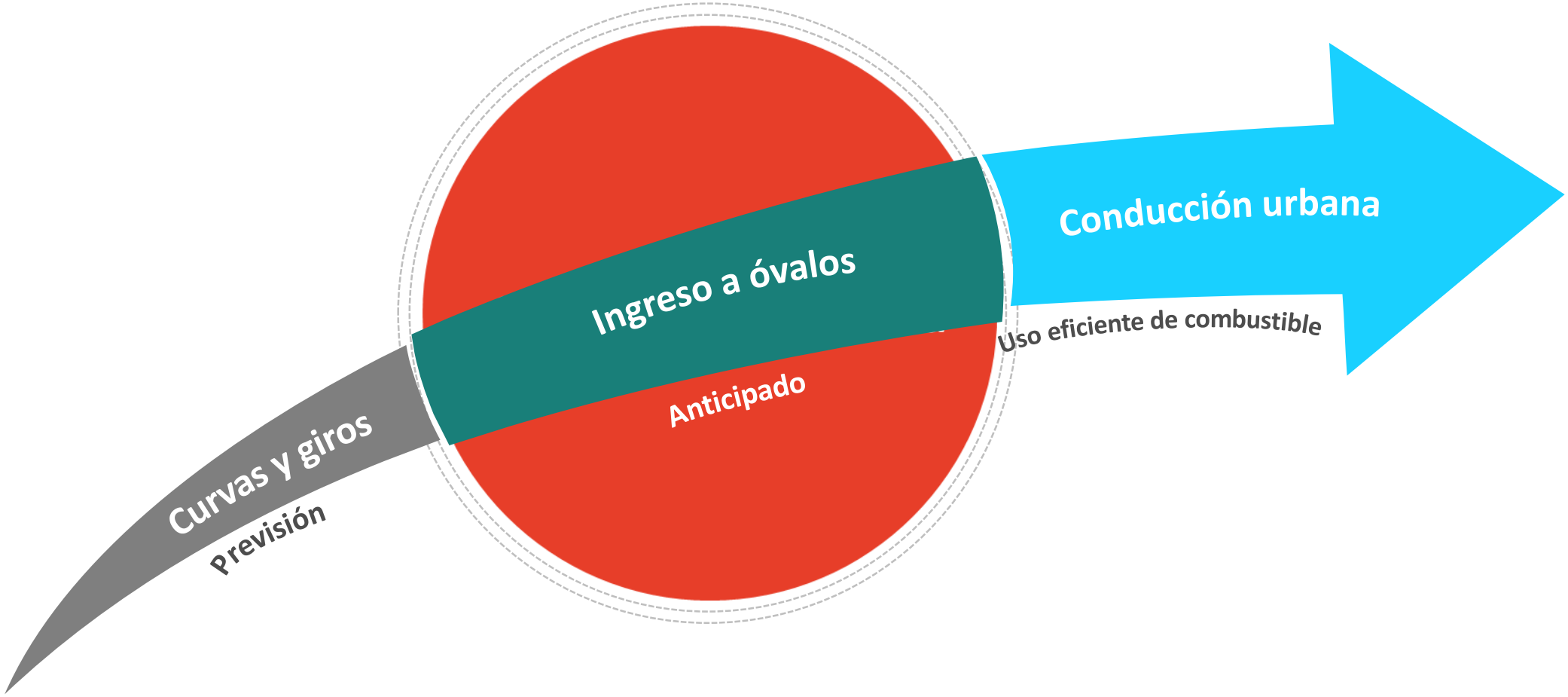
En condiciones:

FAVORABLES de conducción, los cambios de marcha se deben hacer en las RPM apropiadas; de tal forma que la caída de RPM sea, máximo, hasta el punto inferior de la zona verde o económica

MUY FAVORABLES es posible realizar «saltos de marcha», subiendo cambios sin seguir el orden consecutivo de estos; de tal forma en que se pueda utilizar las marchas más largas y llegar a la velocidad final deseada lo antes posible.

Evite presionar el acelerador mientras se esté haciendo el cambio de marcha, pues este combustible que se inyecta en el motor no es utilizado para ningún trabajo y se desperdicia.

En los cambios de marcha, revisaremos:



Curvas y giros

Curvas y giros

Previsión

Trazado de una curva

- Su curvatura
- El ancho de carril
- Tipo de camino
- Los peraltes
- Características del entorno

Análisis del conductor

Decidirá a **qué velocidad entrará** en la misma, evitando aceleraciones o **frenazos repentinos** por falta de previsión y anticipación de su trazado.

Evitar

La práctica común de frenar inmediatamente antes de la toma de una curva, para, a continuación, reducir las marchas y acelerar durante su trazado.

Velocidad adecuada

Se recomienda entrar a una curva con una velocidad adecuada a su trazado y sin usar el freno de servicio, sino solamente con la retención del motor.

Ingreso a óvalos o rotondas

Seguir el flujo del tránsito y respetar el derecho de pase de los demás vehículos.

Se debe de evitar la detención del vehículo a la entrada de la rotonda, ya que el iniciar nuevamente la marcha conlleva a un consumo innecesario de combustible.

Conducción urbana

En condiciones de tráfico, seguir las siguientes recomendaciones para el eficiente uso de combustible:

Tratar de circular en marchas medias o largas; y el cambio de marchas debe ser también rápido.

Cambio de marcha

Utilizar la inercia del vehículo apenas vea que habrá una detención previsible e inminente.

Detención

Conducir con bastante anticipación para prever los huecos y movimientos del tráfico.

Anticipación

Prever y anticipar en la realización de las aceleraciones y las frenadas, buscando un mayor aprovechamiento de las inercias.

Aceleraciones

b) Después del cambio de marcha

- La aceleración del vehículo debe ser algo suave y progresiva: ni muy lenta, ni demasiado rápida sobre revolucionando el motor.

- Acelerar de forma económica significa presionar el acelerador de forma gradual luego mantenerlo en un porcentaje adecuado para mantener las velocidades necesarias de operación.

Tenga en cuenta que presionar el acelerador mientras se realiza el cambio de marcha **(pedal de embrague presionado y palanca de cambios en tránsito)** es un gasto innecesario de combustible, y que podría dañar incluso el embrague.

Mantener una velocidad media estable, eliminando, en la medida de lo posible, los aumentos y las disminuciones bruscas de velocidad que incrementan el consumo, pero que supondrán llegar antes al destino final.

c) Detenciones previsibles

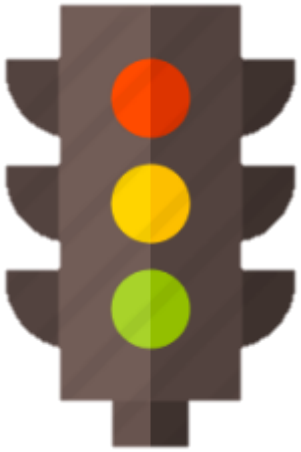
- Cuando se encuentre frente a una detención, debe sacar el pie del acelerador y dejar que el camión se desplace por **inercia**.

¿Qué es desplazarse por inercia?

- Desplazamiento por inercia es, el impulso que se da un vehículo utilizando su peso y gradiente de la superficie por donde circula estando engranada en una marcha, y permitir que el vehículo se desplace de esta forma.

Sacar el pie del acelerador disminuye drásticamente el consumo de combustible y el motor no se apaga debido a que está engranado al tren motriz y le es transmitido el movimiento desde las ruedas.

Ejemplos



Detención del semáforo (rojo): Se utilizará nuevamente la técnica del rodaje por inercia con la marcha engranada, desembragando el motor de la caja de cambios en el último momento, solo para detener el vehículo.

Cambiar el semáforo (verde): Se seleccionará la marcha adecuada a la velocidad de ese instante y se comenzará a acelerar de nuevo.

Se utilizarán también, en la medida de lo posible, el freno motor o los retardadores, y, en caso de ser necesario, el freno de servicio.

Desaceleraciones

Utilizar, lo máximo posible, los frenos auxiliares. Esto hace que el consumo de combustible sea nulo. Se debe considerar que, para obtener la máxima efectividad del freno motor, se debe tener RPM del motor por encima de la zona económica hasta unos 100 o 200 RPM antes de la zona roja. Con ello evitaremos el uso del freno de servicio.

Almuerzo

1 hora

Pausa Activa

d) Pendientes ascendentes

En esta etapa es donde más se consume combustible. Si se aplica correctamente las recomendaciones, el consumo de combustible ganará un significativo ahorro.

- Después que veamos que entraremos en una pendiente ascendente, se **debe llegar a la velocidad con la que se va a iniciar la misma**. Una vez ingresemos a la pendiente y recorrerla por un tramo, podemos encontrarnos con estos casos:

1. El vehículo puede seguir subiendo.

o

2. La velocidad disminuye rápidamente.

o

3. La velocidad es muy reducida.

1. El vehículo puede seguir subiendo.

Manteniendo su velocidad con solo presionar más el acelerador, se aumentará la carga de motor **(presionar el acelerador)** sin cambiar de marcha.

Si las revoluciones no bajan o bajan muy despacio, sin salir de la zona verde del tacómetro, se mantendrá así hasta terminar la pendiente.

2. La velocidad disminuye rápidamente.

Además, las RPM caen notablemente incluso llegando a la zona de arrastre, **se debe bajar una marcha**, repitiendo esta acción hasta notar que la velocidad se mantiene constante.

En una pendiente ascendente, ¿se necesita más torque o potencia?

Se necesita **más del torque** que de la potencia. En la medida de lo posible, mantener las RPM dentro de la **zona verde.**

3. La velocidad es muy reducida.

Circular a muy baja velocidad puede afectar a la seguridad de los demás vehículos que circulan en la vía.

En este caso, se podría hacer uso de la potencia del motor, en las RPM en donde se alcanza sus valores máximos.

Tener en cuenta que esto conlleva un **elevado consumo de combustible.**

Una vez culminada la subida y se tenga inmediatamente una bajada pronunciada se debe proceder con las recomendaciones de pendientes descendentes.

e) Pendientes descendentes

NO ES PRONUNCIADA se puede aplicar el desplazamiento por inercia, en donde el efecto de frenado del mismo motor mantendrá la velocidad del vehículo.

ES PRONUNCIADA es mejor recorrerla utilizando el freno motor. Activar el freno motor y aumentar las RPM, no presionando el acelerador, si no con reducciones de marcha, no permitiendo en todo momento que el vehículo se acelere.

Al bajar de una pendiente descendente pronunciada:

Utilizar el freno de servicio es peligroso. El intenso calor, que se genera por la fricción al frenar para disminuir la velocidad, puede cristalizar los frenos (formación de una película muy fina y brillante que reduce la fricción entre zapatas y tambor, o pastillas y discos, disminuyendo notablemente su eficacia). En este estado, los frenos de servicio no tendrán la misma fuerza de frenado y pueden ocasionar un accidente.

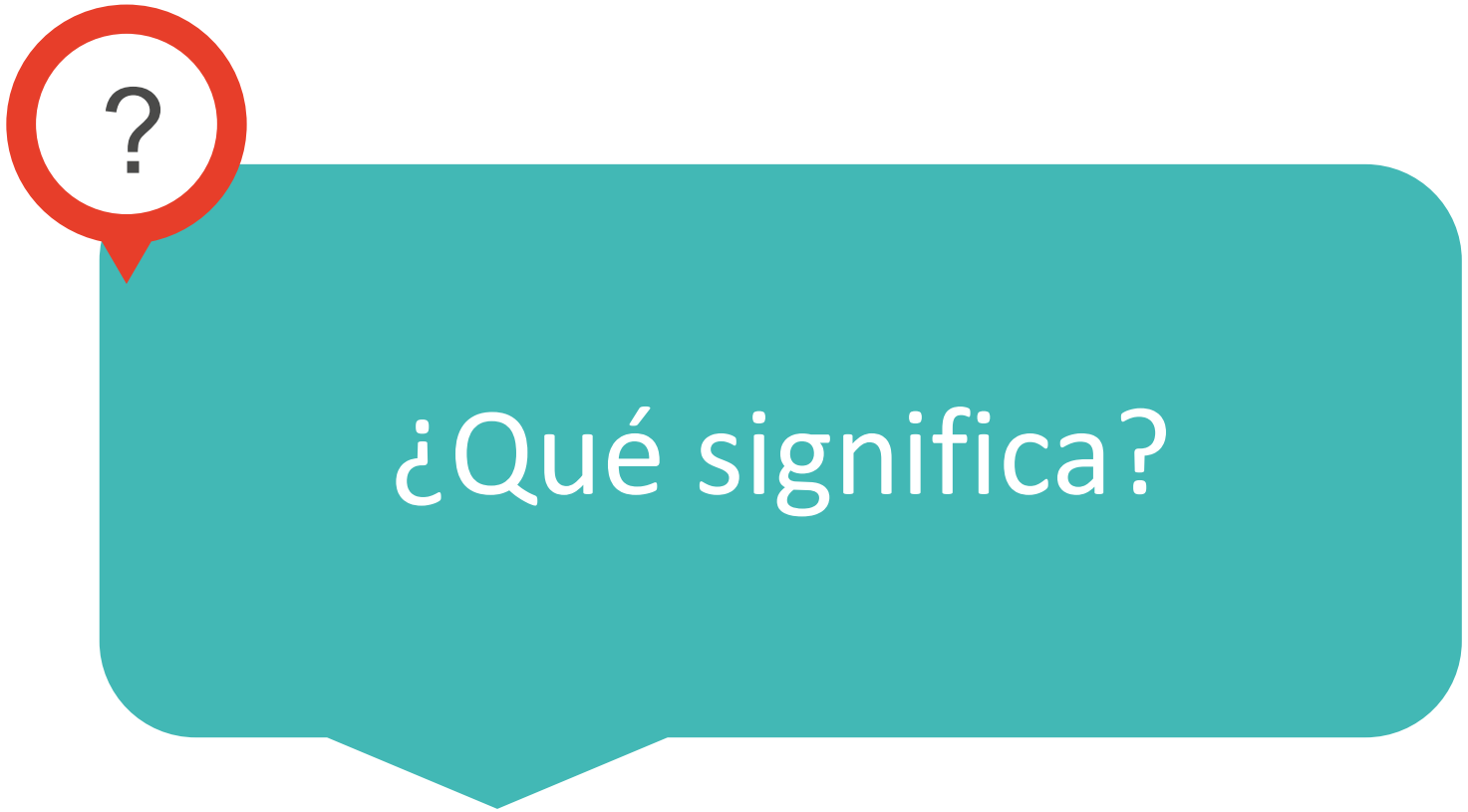
¿En dónde se consume mayor combustible?

a) Pendientes ascendentes

a) Pendientes descendentes

¿Por qué hay mayor ahorro de combustible en las pendientes descendentes?

f) Paradas prolongadas del vehículo



Ejemplos de paradas prolongadas

- Si vamos a parar para almorzar.
- Si el tráfico está demasiado denso y vemos que estaremos en el mismo lugar por **un tiempo prolongado**.
- Cuando vamos a finalizar la jornada de trabajo.

Uso correcto de ***ralentí***: En paradas prolongadas (mayores de 5 minutos) y siempre que su funcionamiento no sea esencial para determinados sistemas auxiliares, es aconsejable apagar el motor.

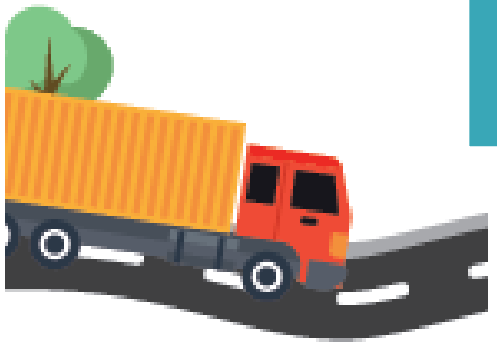
El *ralentí* son las RPM mínimas a la que el motor se mantiene encendido sin necesidad de presionar el pedal del acelerador.

Es inútil acelerar el motor justo antes de apagarlo. Lo que realmente originan estos acelerones son daño al motor y un consumo innecesario de combustible.

g) Aprovechamiento de la inercia del vehículo

Poner en movimiento un vehículo cargado en reposo requiere de mucho combustible; pero una vez puesto en marcha, por el mismo peso del vehículo y su carga, este posee mucha energía en movimiento que puede ser aprovechada cuando las **condiciones son favorables**.

El aprovechar la inercia significa dejar que el camión se desplace en una marcha engranada de la caja de cambios y sin prosionar el pedal del acelerador.



Esta técnica **se utilizará siempre que se pueda**, evitando las frenadas y los acelerones innecesarios que pierden las inercias adquiridas.

Es peligroso realizar la mala práctica de **neutralizar la caja** (ponerla en la posición neutro), mientras el vehículo se encuentre en movimiento, también conocida como «bola al centro». No confundir la técnica de aprovechamiento de inercia con esta mala práctica.

h) Adelantamientos y situaciones especiales

Ante situaciones de emergencia, **la seguridad siempre estará primero** antes del ahorro de combustible.

h) Adelantamientos y situaciones especiales

1. Minimizar el tiempo en que se realiza, ya que se consume mucho combustible en su ejecución.
2. Solicitar al motor, mediante el pedal del acelerador y la caja de cambios, la potencia máxima disponible.
3. Para esto se deberá engranar marchas en donde las RPM entreguen la máxima potencia.
4. Sea precavido y calcule las distancias de la maniobra, asegúrese de que las condiciones del tráfico y la vía sean óptimas para una ejecución segura de la maniobra.

En caso de que vea que exista alguna condición, aunque sea mínima, que pueda poner en peligro la maniobra, desista de ella hasta que las condiciones estén completamente a favor. Recuerde que conduce un vehículo pesado y **que una mala decisión puede conllevar a accidentes.**

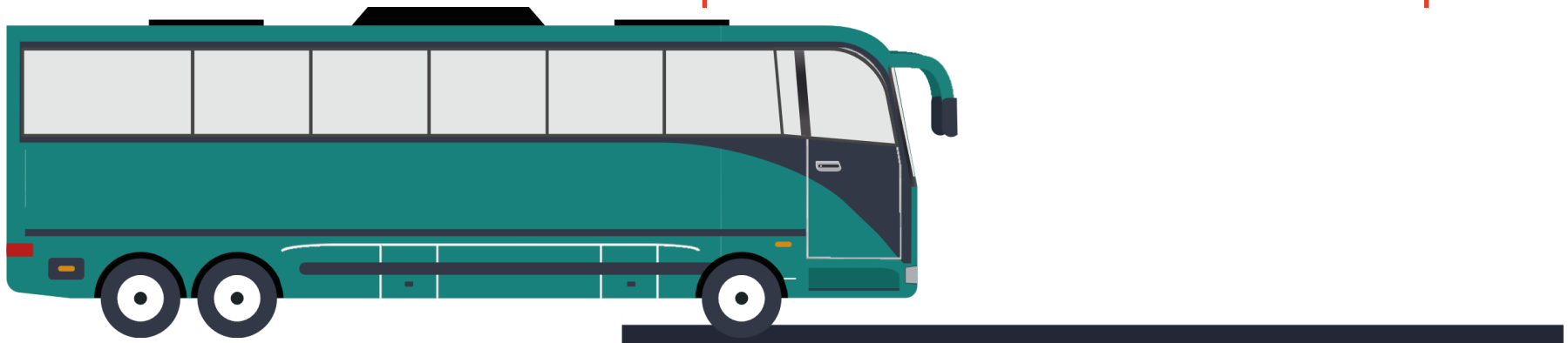
Kick down

Es una funcionalidad que tienen algunas cajas automáticas o automatizadas, se activa generalmente presionando el pedal del acelerador a fondo y en donde la caja reduce las marchas necesarias para que las revoluciones lleguen rápidamente a la zona de máxima potencia.

¿En qué situaciones se utiliza el *kick down*?

E. Conducción de autobuses: 5 factores adicionales

a. Capacidad de aceleración y velocidad



e. Transmisiones automáticas

b. Pasajeros y equipaje

c. Continuos arranques y detenciones

d. Velocidad uniforme

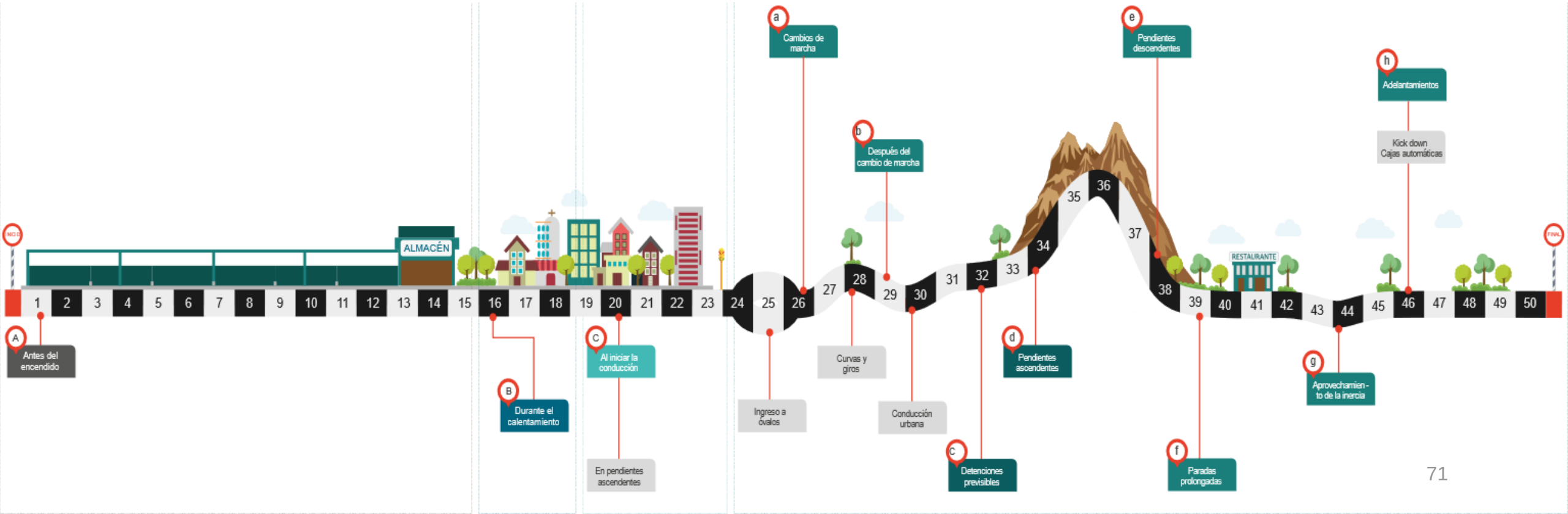
Repaso: Técnicas de conducción eficiente

A ANTES DEL ENCENDIDO

B DURANTE EL CALENTAMIENTO

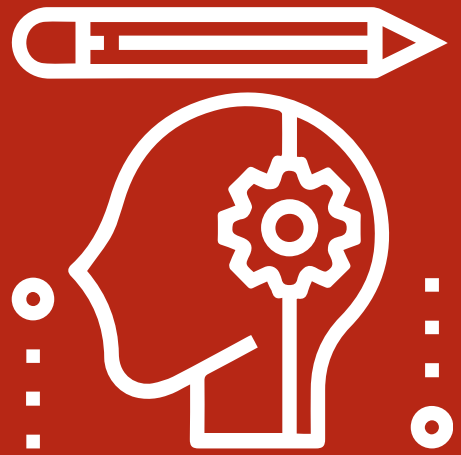
C AL INICIAR LA CONDUCCION

D DURANTE LA CONDUCCIÓN



Receso

15 Minutos



Actividad 2:

Test 1. Conducción eficiente.

1. Desarrolla el test 1 de conducción eficiente y marca la opción correcta en tu hoja de respuestas:

Test 1:

Conducción eficiente

1. ¿Qué se debe hacer antes de arrancar un vehículo?

a) Nada, solo debemos subir al vehículo, encenderlo y partir cuanto antes.
b) Debemos inspeccionar visualmente los elementos más importantes del vehículo.
c) Solo debemos ver que el vehículo tenga sus neumáticos completos.

2. Al encender el vehículo...

a) Debemos partir inmediatamente después de que se encienda el vehículo.
b) Debemos presionar el acelerador para que el motor arranque más rápido.
c) Debemos esperar a que el sistema de lubricación y neumático tenga la suficiente presión y luego empezar la marcha.

3. Cuando estamos con un vehículo cargado, al iniciar la marcha en pendientes ascendentes...

a) Debemos empezar la marcha con un cambio corto que nos permita romper la inercia y partir.
b) Debemos empezar la marcha con un cambio largo que nos permita alcanzar una alta velocidad rápidamente.
c) Podemos iniciar en cualquier marcha.

4. Generalmente, en los tacómetros de los vehículos, hay un rango de RPM señalados de color verde, este indica...

a) La zona de uso del freno de motor (máxima eficiencia de accionamiento).
b) La zona económica (menor consumo de combustible).
c) La zona de sobrerevolución del motor (zona de peligro).

5. Al hacer cambios de marcha ascendentes...

a) Se deben hacer en cualquier RPM del motor.

Tiempo: 15 minutos.

Test 1 de conducción eficiente

1. **Al encender el vehículo...**

a) Debemos esperar a que el sistema de lubricación y neumático tenga la suficiente presión y luego empezar la marcha.
b) Debemos partir inmediatamente después de que se encienda el vehículo.
c) Debemos presionar el acelerador para que el motor arranque más rápido.

2. **Generalmente, en los tacómetros de los vehículos, hay un rango de RPM señalados de color verde, este indica...**

a) La zona de uso del freno motor (máxima eficiencia de accionamiento).
b) La zona de sobrerevolución del motor (zona de peligro).
c) La zona económica (menor consumo de combustible).

3. **Cuando se está aprovechando la inercia del vehículo, si deseamos reducir la velocidad, debemos...**

a) Pisar el pedal de embrague junto con el pedal del freno de servicio.
b) Ayudarnos con los frenos auxiliares y/o frenos de servicio.
c) Poner en neutro la transmisión, dejar que el vehículo se deslice y luego engranar en una marcha.

4. **Cuando se acerca a un semáforo o a una detención previsible...**

a) Debemos acelerar para llegar rápido y cuando estemos cerca frenar bruscamente.
b) Debemos neutralizar la transmisión y frenar bruscamente al llegar a la detención.
c) Una vez reconozcamos que vamos a detenernos, debemos aprovechar la inercia del vehículo desacelerando suavemente utilizando una marcha engranada, para detenernos finalmente.

5. **En transmisiones automatizadas, el kick down...**

a) Siempre se debe utilizar.
b) Se debe de utilizar cuando se necesite la máxima potencia del motor, por ejemplo, para adelantar a otro vehículo o en situaciones de emergencia.
c) Nunca se debe utilizar.

Actividad 2:

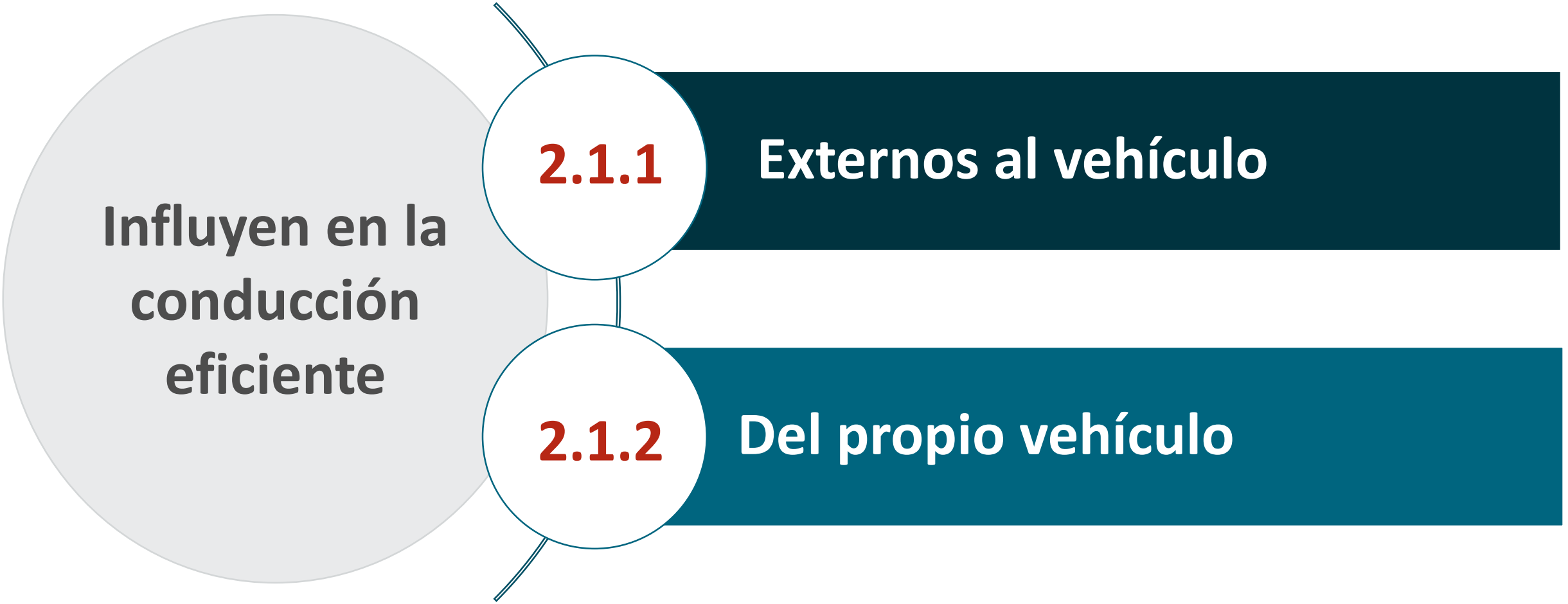
2. Intercambia tu hoja de respuesta
3. Corrige según los resultados de la tabla

Test 1: Conducción eficiente	
1.	a
2.	c
3.	b
4.	c
5.	b

2.

Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 1)

2.1 Factores externos e internos



¿Qué factores externos al vehículo impactan, directa o indirectamente, en el consumo de combustible?

2.1.1 Factores externos al vehículo

El tipo de la carretera o la orografía del camino.

Factores meteorológicos.

Tráfico intenso.

Desconocimiento de las rutas.

Sobrecarga de los vehículos.

Falta de mantenimiento.

¿Qué componentes del propio vehículo determinan una reducción de consumo de combustible si se operan de manera correcta?

2.1.2 Factores del propio vehículo

Motor.

Transmisión.

Resistencia aerodinámica.

Neumáticos.

Tecnologías para la reducción de emisiones de gases nocivos.

Análisis y control del combustible.

A. Motor

¿Qué es RPM?

¿Qué es rango económico y cuál es?

¿Qué es carga de motor y cómo se da la carga al motor?

¿Cuál es la periodicidad del plan de mantenimiento preventivo?

B. Transmisión

¿Qué es el embrague?

¿Qué es el árbol de transmisión?

¿Qué es la caja de cambios?

¿Qué es el puente posterior?

C. Resistencia aerodinámica

Aire

¿Cómo influye la resistencia ofrecida por el aire y cómo se comporta en relación a la velocidad?

Deflectores

¿Para qué se usan las posiciones de los deflectores de los camiones?

Lunas

¿Cuándo es conveniente conducir con las lunas abiertas o cerradas?

Factores del propio vehículo

D. Neumáticos

Nunca descuidar los neumáticos, pues son ellos los que mantienen el contacto del vehículo con el pavimento.

E. Análisis y control del combustible

Muy importante utilizar combustible de calidad ya que nos permite obtener mayor eficiencia en el motor y, a la vez, extender la vida útil del mismo.

F. Tecnologías utilizadas para la reducción de emisiones de gases nocivos para el mediomabiente

Un motor de este año va a consumir menos combustible que uno fabricado hace 10 o 15 años. La correcta utilización de esta tecnología impactará directamente en el consumo de combustible.

Conductor en
entrenamiento

El Perú Primero

PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Curso de Conducción Eficiente

Agenda del curso

Día 1

1. Conducción eficiente
   Definición, beneficios y técnicas
2. Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 1)
   Factores externos e internos

Día 2

3. **Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 2)**
   Impacto de neumáticos, mantenimiento, carga y combustible
4. **Impacto de la conducción eficiente**
   Impacto en la rentabilidad de la empresa

Día 3

5. Impacto ambiental de la conducción eficiente
6. Repaso general y absolución de consultas
7. Evaluación teórica final
8. Práctica de conducción eficiente

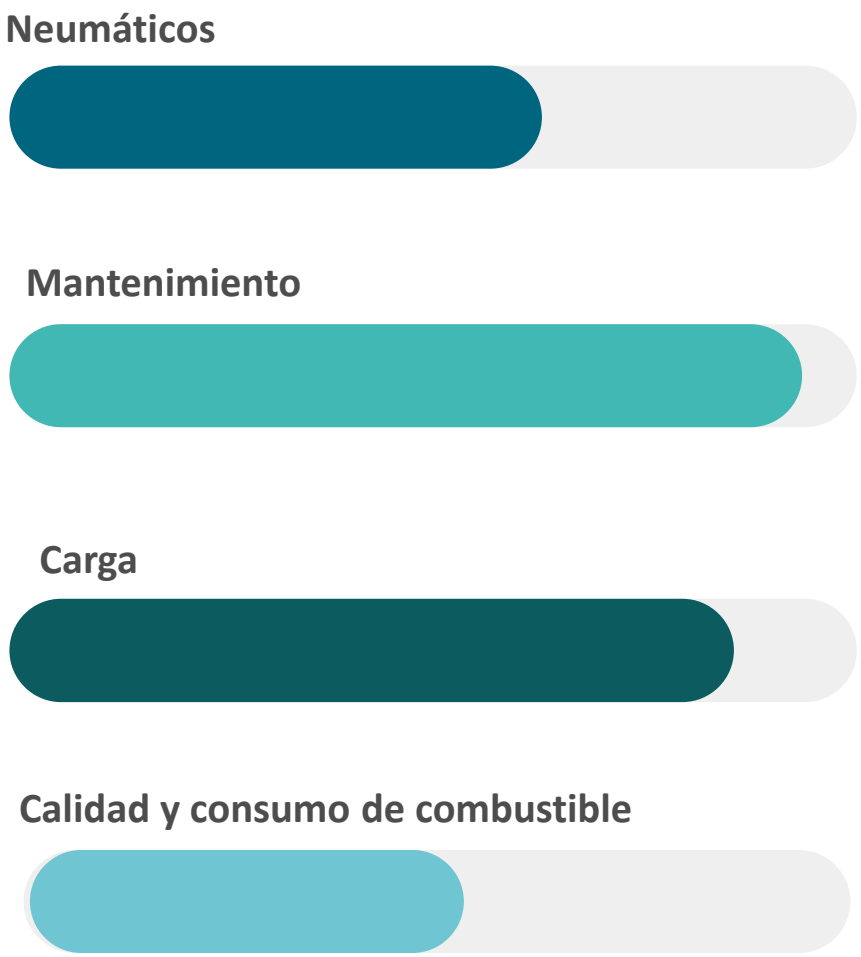
Día 2

8 horas

2.2

¿Cómo minimizar el impacto de neumáticos, mantenimiento, carga y combustible

Para poder reducir su impacto en el consumo, es necesario que conozcamos:



2.2.1 Neumáticos

Es una pieza toroidal de caucho que se coloca en las ruedas de diversos vehículos.

¿Cuál es su función principal?

Permitir un contacto adecuado por adherencia y fricción con el pavimento, lo que posibilita el arranque, el frenado y la guía.

- Soportan la carga de un vehículo.
- Son componentes adicionales al sistema de suspensión del vehículo. Están diseñados para trabajar deflexionados cuando son sometidos a cargas.
- Transmiten la fuerza propulsora desde el motor al suelo a través del tren motriz.
- Tienen la capacidad de adherencia al piso.

A. Consideraciones a tener en cuenta en conducción eficiente con respecto a los neumáticos

a) Inspección periódica

b) Carga, velocidad y presión de aire

a) Inspección periódica de los neumáticos

Antes de comenzar su jornada, debe verificar el estado de sus neumáticos considerando los siguiente:

Estado general

- Apariencia
- Algún corte o agrietamiento

Objetos incrustados en la banda de rodamientos

- Objetos entre las líneas de dibujo de la banda de rodamiento

Espacios entre neumáticos duales

- Asegurar que no haya objetos incrustados entre los neumáticos.

Presión de aire

- Revisar la correcta presión, visualmente y con un medidor de presión cada cierto tiempo.

b) Carga, velocidad y presión de aire de los neumáticos

Los principales factores que determinantes en la durabilidad de un neumático son la carga a la que está sometido, la velocidad a la que se conduce y la presión a la cual trabajan bajo carga.

Considerar que la **carga y la velocidad de rodamiento** a los que son sometidos los neumáticos **impactan directamente en su rendimiento**.

Carga

Verificar siempre la carga máxima de diseño del neumático. Este valor generalmente puede ser encontrado impreso en la **carcasa del neumático y debe ser ubicado en las tablas de índice de carga para encontrar su valor.**

Índice de carga	Kg	Índice de carga	Kg	Índice de carga	Kg	Índice de carga	Kg	Índice de carga	Kg
0	45	56	224	112	1120	168	5600	224	28000
1	46.2	57	230	113	1150	169	5800	225	29000
2	47.5	58	236	114	1180	170	6000	226	30000
3	48.7	59	243	115	1215	171	6150	227	30750
4	50	60	250	116	1250	172	6300	228	31500
5	51.5	61	257	117	1285	173	6500	229	32500
6	53	62	265	118	1320	174	6700	230	33500
7	54.5	63	272	119	1360	175	6900	231	34500
8	56	64	280	120	1400	176	7100	232	35500
9	58	65	290	121	1450	177	7300	233	36500
10	60	66	300	122	1500	178	7500	234	37500
11	61.5	67	307	123	1550	179	7750	235	38750
12	63	68	315	124	1600	180	8000	236	40000
13	65	69	325	125	1650	181	8250	237	41250
14	67	70	335	126	1700	182	8500	238	42500
15	69	71	345	127	1750	183	8750	239	43750
16	71	72	355	128	1800	184	9000	240	45000
17	73	73	365	129	1850	185	9250	241	46250
18	75	74	375	130	1900	186	9500	242	47500
19	77.5	75	387	131	1950	187	9750	243	48750
20	80	76	400	132	2000	188	10000	244	50000
21	82.5	77	412	133	2060	189	10300	245	51500
22	85	78	425	134	2120	190	10600	246	53000
23	87.5	79	437	135	2180	191	10900	247	54500
24	90	80	450	136	2240	192	11200	248	56000
25	92.5	81	462	137	2300	193	11500	249	58000
26	95	82	475	138	2360	194	11800	250	60000
27	97.5	83	487	139	2430	195	12150	251	61500
28	100	84	500	140	2500	196	12500	252	63000
29	103	85	515	141	2575	197	12850	253	65000
30	106	86	530	142	2650	198	13200	254	67000
31	109	87	545	143	2725	199	13600	255	69000
32	112	88	560	144	2800	200	14000	256	71000
33	115	89	580	145	2900	201	14500	257	73000
34	118	90	600	146	3000	202	15000	258	75000
35	121	91	615	147	3075	203	16000	259	77500
36	125	92	630	148	3150	204	16000	260	80000
37	128	93	650	149	3250	205	16500	261	82500
38	132	94	670	150	3350	206	17000	262	85000
39	136	95	690	151	3450	207	17500	263	87500
40	140	96	710	152	3550	208	18000	264	90000
41	145	97	730	153	3650	209	18500	265	92500
42	150	98	750	154	3750	210	19000	266	95000
43	155	99	775	155	3875	211	19500	267	97500
44	160	100	800	156	4000	212	20000	268	100000
45	165	101	825	157	4125	213	20600	269	103000
46	170	102	850	158	4250	214	21200	270	106000
47	175	103	875	159	4375	215	21800	271	109000
48	180	104	900	160	4500	216	22400	272	112000
49	185	105	925	161	4625	217	23000	273	115000
50	190	106	950	162	4750	218	23600	274	118000
51	195	107	975	163	4875	219	24300	275	121500
52	200	108	1000	164	5000	220	25000	276	125000
53	206	109	1030	165	5150	221	25750	277	128500
54	212	110	1060	166	5300	222	26500	278	132000
55	218	111	1090	167	5450	223	27250	279	136000

Tabla 2. Índice de carga calculado con un valor de 156
Fuente: Fabricante de neumáticos Goodyear.
Recuperado de https://www.goodyear.eu/es_es/truck/goodyear-quality/understanding-your-tyre/#load-index

Velocidad

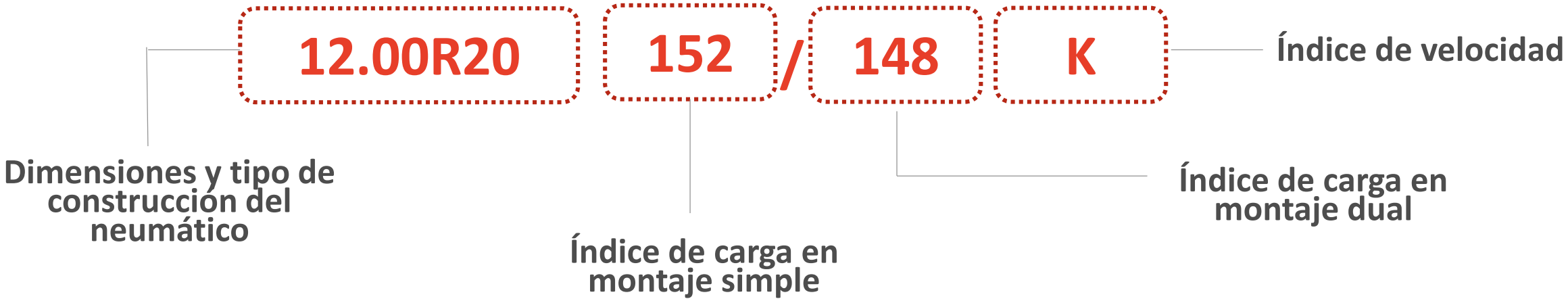
La velocidad de diseño del neumático se encuentra impreso en la carcasa; debe ser ubicado en las tablas de índice de velocidad para encontrar su valor:

Calificación	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B	C	D	E	F	G	J
máx. km/h	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	65	70	80	90	100
máx. mph	3	6	9	12	15	19	22	25	31	37	40	43	50	56	62

Calificación	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	H	V	W	Y	ZR
máx. km/h	110	120	130	140	150	160	170	180	190	210	240	270	300	240+
máx. mph	68	75	81	87	93	100	106	113	118	130	150	168	186	149+

Tabla 1. Índice de velocidad calculado con una calificación K
Fuente: Fabricante de neumáticos Goodyear.
Recuperado de https://www.goodyear.eu/es_es/truck/goodyear-quality/understanding-yourtyre/#speed-rating

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo reconocer estos datos en el neumático, en una inscripción típica:

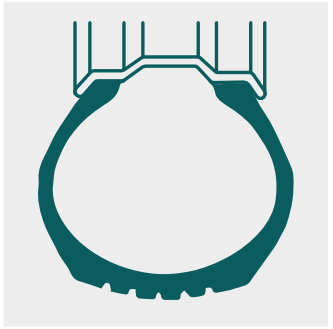


Ejemplo:

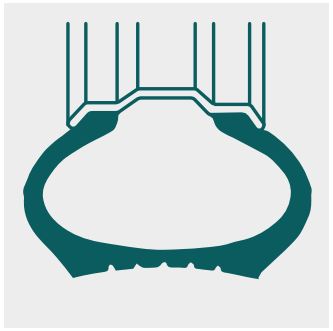
El neumático tiene las siguientes características:

- **Ancho:** 12 pulgadas.
- **Construcción:** Radial.
- **Medida de neumático:** 20 pulgadas.
- **Índice de carga:** ver *Tabla 2* **(pág. 58)**
  - ✓ En montaje simple: 152 (lo que equivale a 3550 kg).
  - ✓ En montaje dual: 148 (lo que equivale a 3150 kg).
- **Índice de velocidad: K** (equivalente a 110 km/h), ver *Tabla 1* **(pág. 57)**

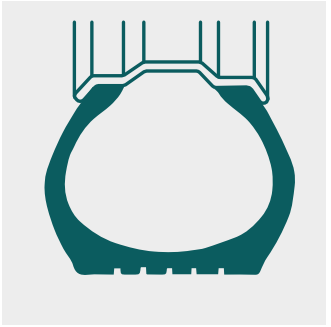
Presión de aire en los neumáticos



Alta presión



Baja presión



Presión correcta

- Presión de trabajo según el fabricante.
- Medir presión con el neumático frío.
- Válvulas y tapa válvulas.
- Neumático desinflado o muy inflado.
- Rodamiento de neumático con baja o alta presión de aire.

B. Sugerencias operativas para un buen desempeño y una mayor durabilidad de los neumáticos

1. Evite los arranques bruscos y las frenadas violentas.
2. No gire los neumáticos direccionales cuando el vehículo esté detenido. Hágalo siempre con el vehículo en movimiento, aunque la velocidad sea mínima.
3. Evite, siempre que sea posible, pasar por zonas con acumulaciones de agua.
4. Sobrepare cuando se encuentre delante de ojivas (rompemuelles) y páselos a una velocidad adecuada.

¿Por qué?

C. Reemplazo de neumáticos

Recuerde que **los camiones con carga** están adheridos al pavimento por los neumáticos, y su buen estado ayudará a **conducir de manera segura.**

C. Reemplazo de neumáticos

CONDICIÓN: Cuando el estado físico del neumático en general no brinda las condiciones necesarias para asegurar una operación segura (cortes, grietas, abultamientos, etc.).

Cuando el desgaste de la banda de rodamiento sea menor de:

Categorías	Profundidad (mn)
L	0.8
M1, M2, N1, N2, 01 y 02	1.6
M3, N3, 03 y 04	2.0

Tabla 3. Profundidad del neumático según categoría
Fuente: D. S. N.° 058-2003-MTC, *Reglamento Nacional de Vehículos*.

POR EL DESGASTE DE LA BANDA DE RODAMIENTO

POR SU ANTIGÜEDAD Los años críticos para un neumático son 5 (inspección anual desde esta edad) y los 10 (reemplazo recomendable).

Siempre siga las recomendaciones del fabricante del neumático en cuanto a la duración en tiempo de su producto.

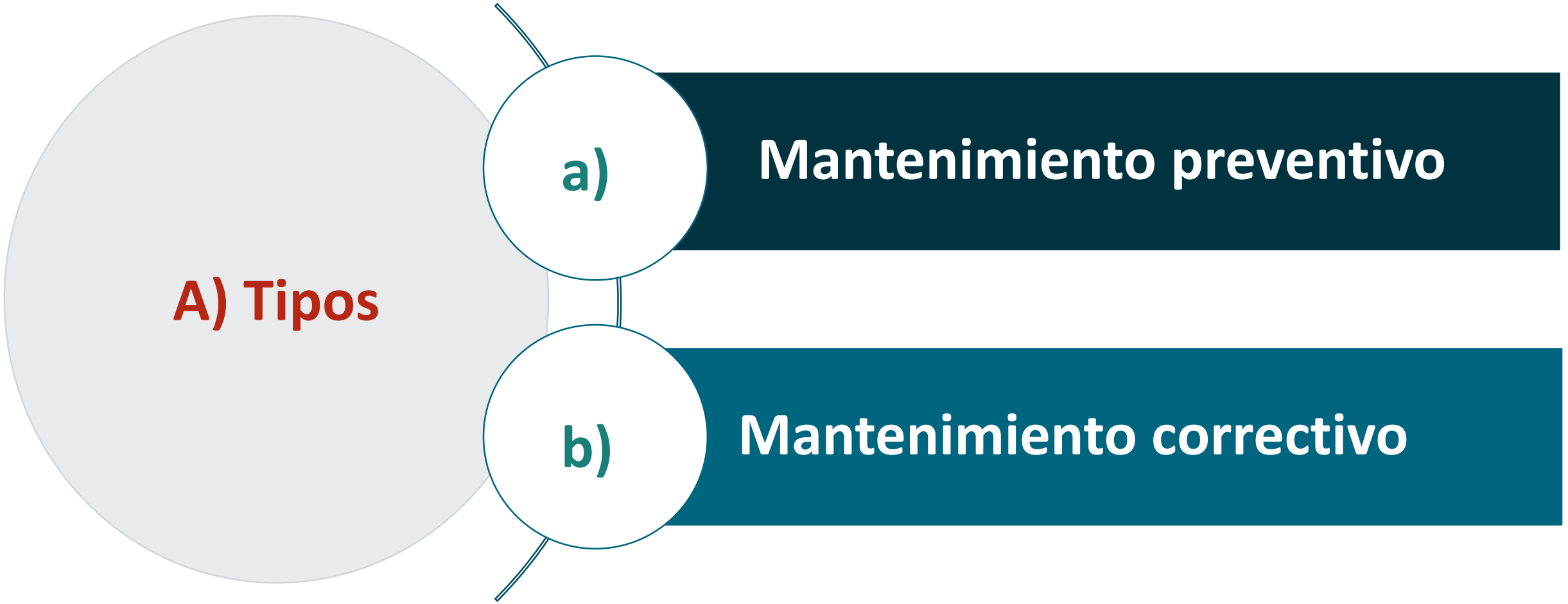
Ejemplo

Veamos un ejemplo típico de cómo se muestra esta información en un neumático:

DOT Y14K2JC6 3315

3315: Indica que el neumático fue fabricado en la semana 33 del año 2015.

2.2.2 Mantenimiento en los vehículos



a) Mantenimiento preventivo

ANTES DE CONDUCIR

Inspecciones diarias

DURANTE LA VIDA ÚTIL

Inspecciones periódicas

SEGÚN FABRICANTE

Reemplazo de filtros y lubricantes

Proporcione mantenimiento al vehículo en los intervalos que indica el fabricante.

b) Mantenimiento correctivo

¿En qué momento se realiza?, ¿qué gastos implica?

¿Qué ayuda a qué el vehículo trabaje más descansado, haciendo que los componentes del vehículo tengan una mayor duración?

B. Condiciones críticas por las cuales un vehículo no debe circular

Un camión con estos problemas pone en alto riesgo nuestra seguridad y la de los demás conductores. No debe circular si presenta las fallas mencionadas anteriormente.

Receso

15 Minutos

C. Revisiones y principales elementos a inspeccionar antes de iniciar un viaje

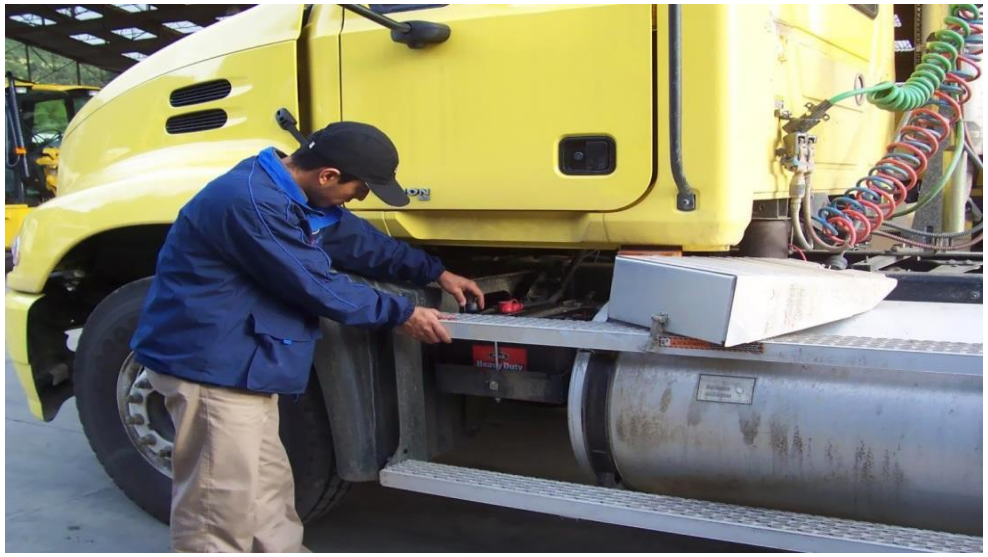
El conductor es una pieza fundamental en el mantenimiento del vehículo, por lo cual está en la **obligación de reportar** toda deficiencia que pudiera percibir durante un viaje o antes de él.

a) Habitáculo del motor

b) Vistas laterales del vehículo

c) Frenos, tren motriz y suspensión

d) Dentro de la cabina



2.2.3 Carga

A) Peso máximo permitido a transportar en el semirremolque

a) **Distribución de peso por eje y su impacto en la conducción**

b) **Consideraciones para la carga de remolques**

A. Peso máximo permitido a transportar en el semirremolque

Revisemos el *Manual del postulante*, pág. 69

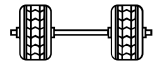
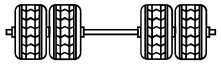
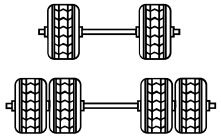
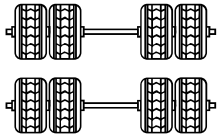
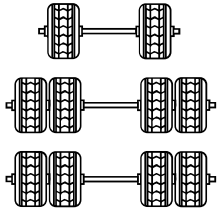
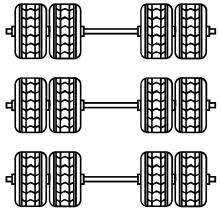
Conjunto de ejes	Nomenclatura	N.° de neumáticos	Gráfico	Peso máximo
Eje simple (con rueda simple)	1RS	02		7
Eje simple (con rueda doble)	1RD	04		11
Eje tandem (1 eje rueda simple + 1 eje rueda doble)	1RS + 1RD	06		16
Eje tandem (2 ejes de rueda doble)	2RD	08		18
Eje tridem (1 rueda simple + 2 ejes rueda doble)	1RS + 2RD	10		23
Eje tridem (3 ejes rueda doble)	3RD	12		25

Tabla 4. Distribución de peso por configuración de vehículo
Fuente: MTC, D. S. N.° 058-2003, *Reglamento Nacional de Vehículos*.

¿Sabías que…?

Existe una bonificación por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el cual permite llevar algo más de carga por usar suspensión neumática en el tracto y/o semirremolque.

a) Distribuciones de peso por eje y su impacto en la conducción

Respetar los valores ofrecidos como carga máxima por el fabricante del vehículo, teniendo como tope máximo lo que dice la norma para la configuración utilizada.

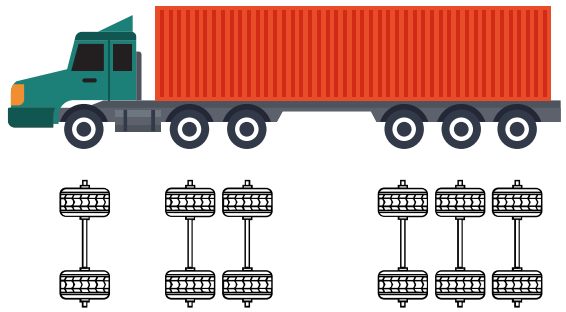
Configu-ración vehícular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)					Peso bruto máx. (t)
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1.°	2.°	3.°	4.°	
T3 S3		20,50	7	18	25	--	--	48**

Tabla 5. Carga permitida por eje y en conjunto según configuración de vehículo
Fuente: MTC, D. S. N.° 058-2003, *Reglamento Nacional de Vehículos.*

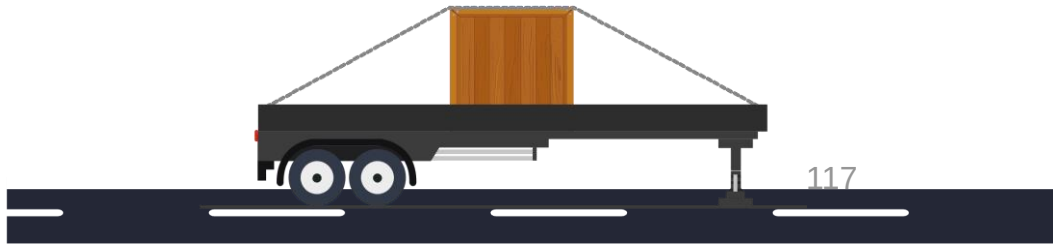
b) Consideraciones para la carga de remolques

- Inspeccione los elementos de amarre y asegúrese de que estén en buenas condiciones.

- Asegure el camión y semirremolque con elementos de inmovilización, para evitar que se muevan durante la carga.

- Distribuir la carga lo más uniforme posible, de tal forma de colocar lo más pesado abajo y lo más ligero encima.

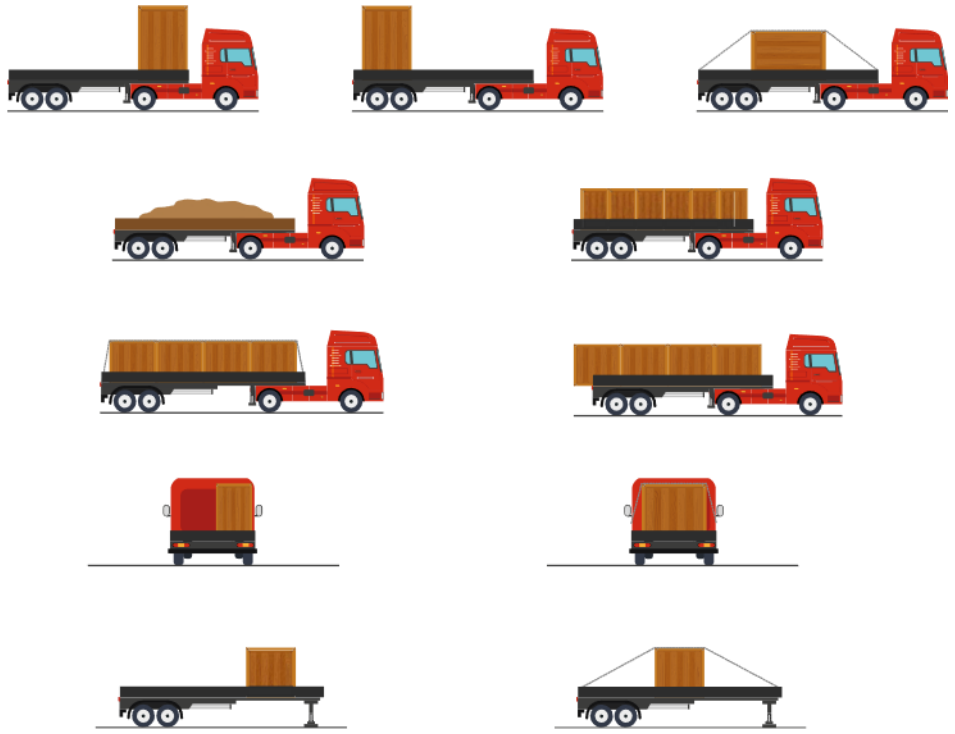
- Si va a realizar cargas puntuales, no la coloque muy atrás, ni muy adelante.



Actividad 3:

Carga de remolques.

1. Identificar la opción correcta:



Tiempo: 5 minutos.

Marque la opción correcta en su hoja de respuestas: a, b, c o ambas

1

a

b

c

2

a

b

3

a

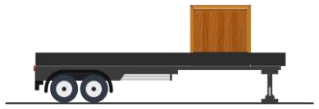
b

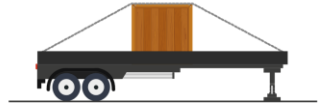
4

a

b

5

a 

b 

Intercambia tu hoja de respuestas:

1. ¿Qué opción es la correcta?

a

b

c

2. ¿Qué opción es la correcta?

a

b

3. ¿Qué opción es la correcta?

a

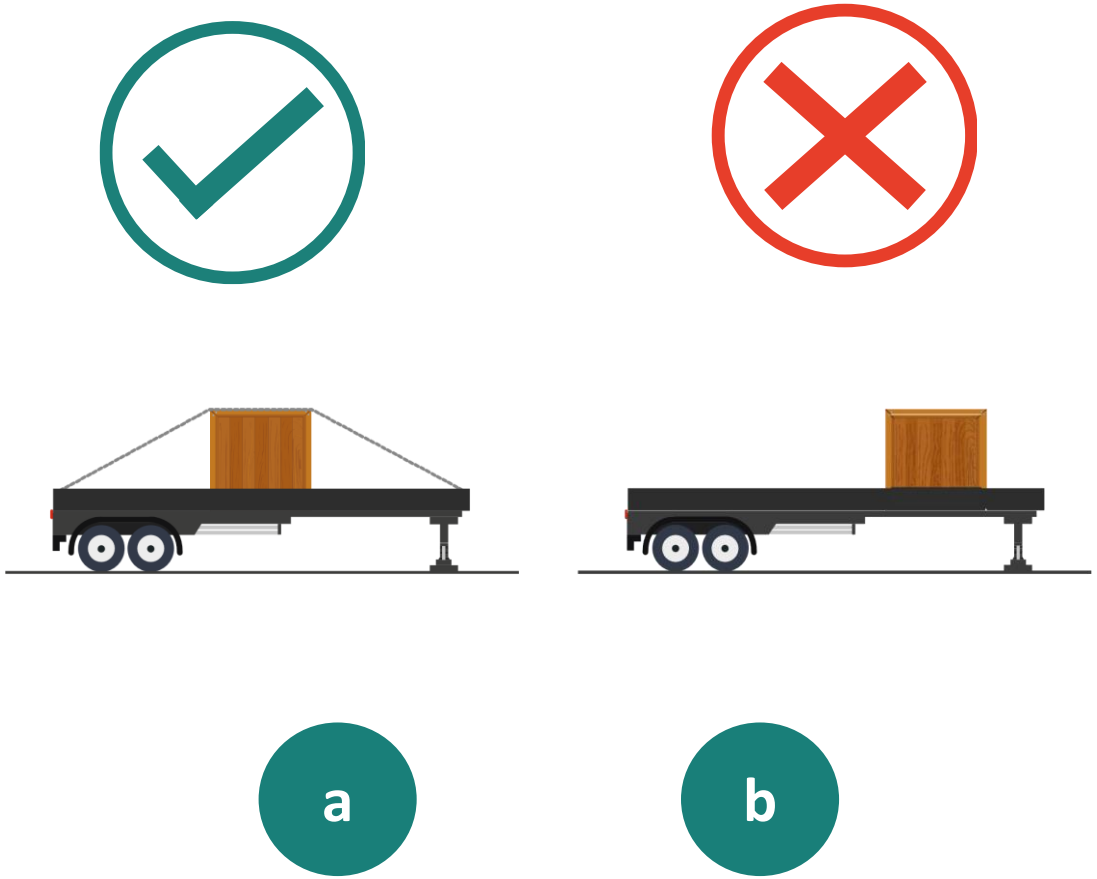
b

4. ¿Qué opción es la correcta?

a

b

5. ¿Qué opción es la correcta?



a

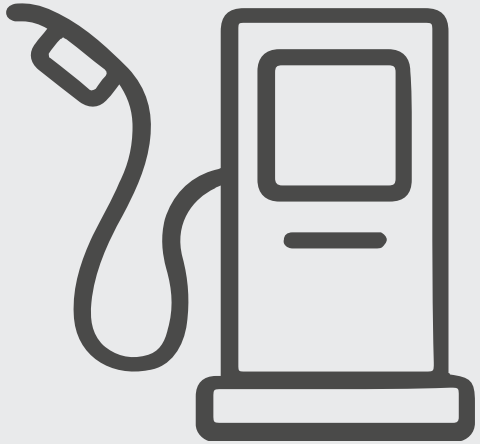
b

Actividad 3:

2. Corrige según los resultados de la tabla

Carga de remolques	
1.	c
2.	ambas
3.	a
4.	b
5.	a

2.2.4 Calidad y consumo de combustible



A. Principales características

B. Contaminantes

C. Nivel de azufre

D. Edad

E. Control de consumo

A. Principales características del combustible

a) Viscosidad: Medida de resistencia de un líquido a fluir.

Ejemplos:

FLUIDO VISCOSO	• Aceite grueso • Miel
NO VISCOSO	• Agua • Alcohol

Cómo afecta la viscosidad al vehículo

Alta viscosidad

Espeso

Acelerará el desgaste del tren de engranajes y levas en la bomba de combustible debido a que se necesita mayor presión para bombear este combustible.

Baja viscosidad

Fluido

No provee lubricación adecuada para los cilindros e inyectores.

A. Principales características del combustible

b) Lubricidad:

Cualidad de un líquido para proporcionar una lubricación adecuada para prevenir el desgaste entre dos superficies en movimiento.

Ejemplo

- El combustible es utilizado también para lubricar los engranajes de la bomba de combustible, los inyectores, los anillos y las camisetas del motor.

B. Contaminantes del combustible

¿Cuáles son los principales contaminantes del combustible que pueden dañar el sistema de inyección?

a) Agua

c) Microorganismos

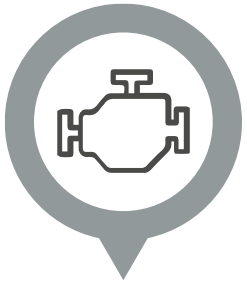
b) Sedimentos

d) Combinación con otros combustibles

a) Agua

El agua se convierte en contaminante si se introduce en el combustible durante el transporte adrede, para aumentar el volumen del combustible o durante la condensación en el almacenamiento.

Drene el agua excedente en el tanque de combustible; en algunos vehículos, existe una válvula en la parte inferior del tanque, o si el vehículo tiene un filtro separador, hágalo con frecuencia, utilizando siempre un recipiente apropiado.

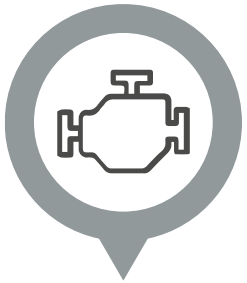


Efectos sobre el motor: Daños en la bomba de combustible e inyectores. Corrosión en válvulas, pistones y cilindros.

b) Sedimentos

Son partículas que se encuentran en el combustible y que de no filtrarse adecuadamente causarán daño al sistema de inyección.

Es recomendable abastecer combustible en estaciones que brinden la garantía de limpieza del combustible. Los sedimentos al ser más pesados que el combustible se depositan en el fondo del tanque. **Por eso se recomienda** que no se debe llegar al extremo de abastecer cuando el tanque esté en la reserva, ya que la bomba succionará la suciedad haciéndola ingresar al sistema de inyección. Si bien es cierto que buena parte quedará atrapada en el filtro, habrá partículas que traspasarán el sistema de inyección. Indique que deben evitar esta práctica.



Efectos sobre el motor: La suciedad puede causar obstrucción de la bomba de combustible, de los inyectores y hasta la erosión de los cilindros.

Contaminantes del combustible

c) Microorganismos en combustible

En el combustible con malas condiciones de almacenamiento pueden crecer hongos y bacterias, las cuales se alimentan del combustible y pueden llegar a obstruir y corroer los filtros del sistema de inyección, provocando que se tengan que cambiar con mayor frecuencia.

d) Combinación con otros combustibles

No se debe mezclar combustibles de diferentes tipos, ya que sus características son distintas, tales como viscosidad, lubricidad, temperatura y presión de encendido.

C. Nivel de azufre en el combustible

El azufre es un elemento natural que se encuentra en el petróleo crudo.

La gran mayoría de oferta de combustible formal en el país es de 50 partes por millón de azufre, un combustible con mayor concentración que esta generará daños a los nuevos sistemas con los que **vienen los motores de tecnologías Euro 4 y superiores a esta.**

Efectos sobre el motor: ¿Cuáles son los daños que ocasionará en el corto y mediano plazo los combustibles de alto azufre?

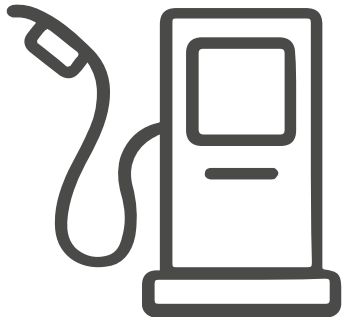
Sistema EGR

Sistema SCR

D. Edad de combustible

El combustible también se degrada con el tiempo. Reemplace un combustible que ha estado almacenado por un periodo **mayor de 12 meses.**

Beneficios de abastecer con un combustible de calidad reconocida



CORTO PLAZO: Un combustible limpio, sin contaminantes, con bajo contenido de azufre, hará que su motor trabaje más descansado, y entregará una potencia adecuada a bajas revoluciones, lo que conlleva a un ahorro de combustible.

LARGO PLAZO: Los componentes durarán más tiempo; así, reducirán los costos por reparación o cambio en el sistema de inyección de combustible y en el motor, por lo que se reducirán los costos por mantenimiento.

E. Control de consumo de combustible

a) Ratios de consumo de combustible

Un ratio es la razón o relación cuantificada entre dos cantidades o magnitudes. Para el consumo de combustible, se relacionan las cantidades que nos interesan medir en el transporte: la cantidad de kilómetros recorridos y los galones consumidos para recorrer dicha cantidad de kilómetros.

El ratio de consumo más utilizado en el sector transporte se conoce como kilómetros por galón (km/gal).

Método del abastecimiento

Kilometraje de abastecimiento inicial

Kilometraje de siguiente abastecimiento

Cantidad de galones del siguiente abastecimiento

¿Cómo debe ser?

¿Cómo se calcula?

Método del abastecimiento

$$\text{Rendimiento km/gal} = \frac{\text{(Kilometraje de siguiente abastecimiento - Kilometraje de abastecimiento inicial)}}{\text{Cantidad de galones del siguiente abastecimiento}}$$

Formato tentativo para que pueda llevar este control:

Ítem	Fecha	Kilometraje inicial (A)	Kilometraje final (B)	Galones abastecidos	Rendimiento km/gal

Rendimiento km/gal = (B-A)/C

También hay otros métodos para llevar el control del consumo de combustible, como la telemetría, la información mostrada en el *display*, e incluso algunas marcas de vehículos incorporan un sistema que indica, en el mismo *display*, si la forma de conducción es la apropiada.

Almuerzo

1 hora

Pausa Activa

2.3 Tecnologías utilizadas para la reducción de emisión de gases

2.3.1 Normativas para emisiones contaminantes

2.3.2 Tecnologías para la reducción de emisiones de los gases de escape

2.3.1 Normativas para emisiones contaminantes

Norma de emisiones: Son un conjunto de requisitos que regulan los límites máximos aceptables para las emisiones de gases de escape de combustión interna de los vehículos nuevos.

En la actualidad, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y partículas están reguladas para la mayoría de los tipos de vehículos, incluyendo automóviles, camiones, trenes, tractores y máquinas similares. Mientras más reciente sea la norma de emisiones, más restrictiva es.

Mediante el D. S. N.° 010-2017-MINAM, el Estado peruano ha dispuesto que, a partir del 1 de abril de 2018, todo vehículo nuevo que ingrese al país debe cumplir con las normas de emisiones Euro IV, Tier II o EPA 2007 según corresponda.

Tipo	Fecha	Ciclo de ensayos	CO	HC	NOx	PM
Euro I	1992 < 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8.0	0.612
	1992 > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36
Euro II	Oct. 1996		4.0	1.1	7.0	0.25
	Oct. 1998		4.0	1.1	7.0	0.15
Euro III	Oct. 1999	ESC & ELR	1.5	0.25	2.0	0.02
	Oct. 2000		2.1	0.66	5.0	0.10
Euro IV	Oct. 2005	ESC & ELR	1.5	0.46	3.5	0.02
Euro V	Oct. 2008		1.5	0.46	2.0	0.02

Tabla 7. Normas europeas para emisiones para motores diésel, camiones y buses en g/kWh
Fuente: World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations.

2.3.2 Tecnologías utilizadas para la reducción de emisión de gases

A. Sistema EGR (*Exhaust Gas Recirculation*)

Recircula parte de los gases de escape, enfriados previamente, y los reintroduce en el proceso de combustión para reducir la generación de NOX en la combustión.

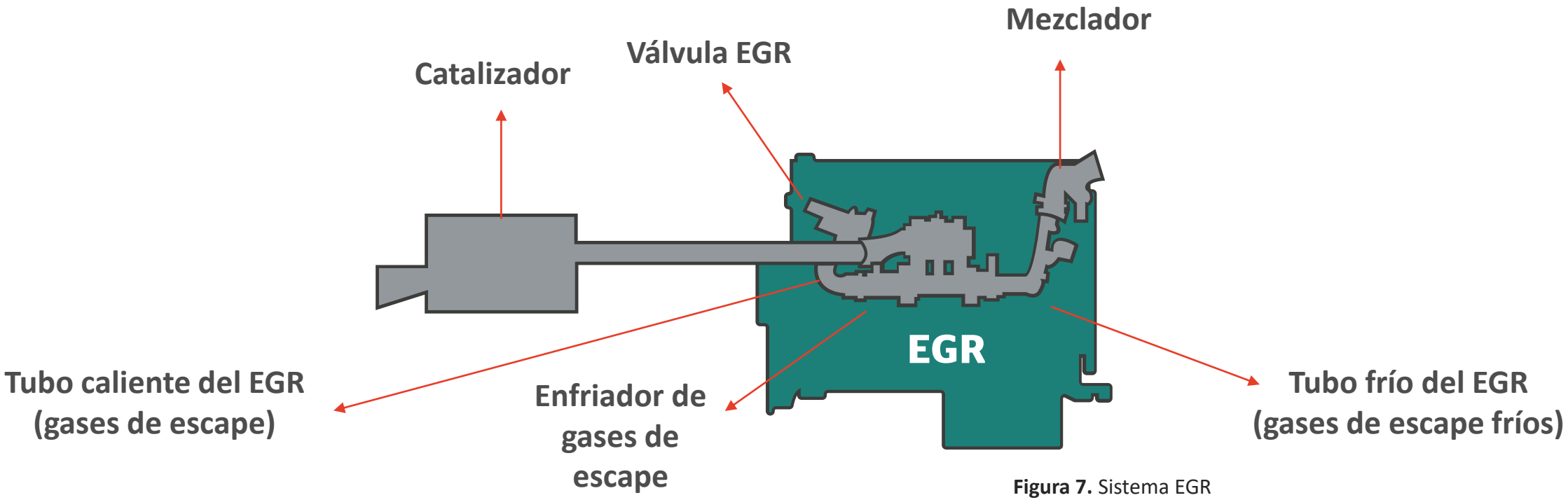


Figura 7. Sistema EGR
Fuente: Banco de imágenes de Volvo Perú S.A.

B. Sistema SCR - Reducción catalítica selectiva

En el sistema SCR, a los gases de escape se les inyecta una sustancia líquida (llamada comúnmente ***AdBlue***, o simplemente urea) a través de un dosificador, descomponiendo estos gases en componentes más simples, los mismos que ingresan a un catalizador para terminar degradándose en sustancias mucho menos nocivas para el medioambiente.

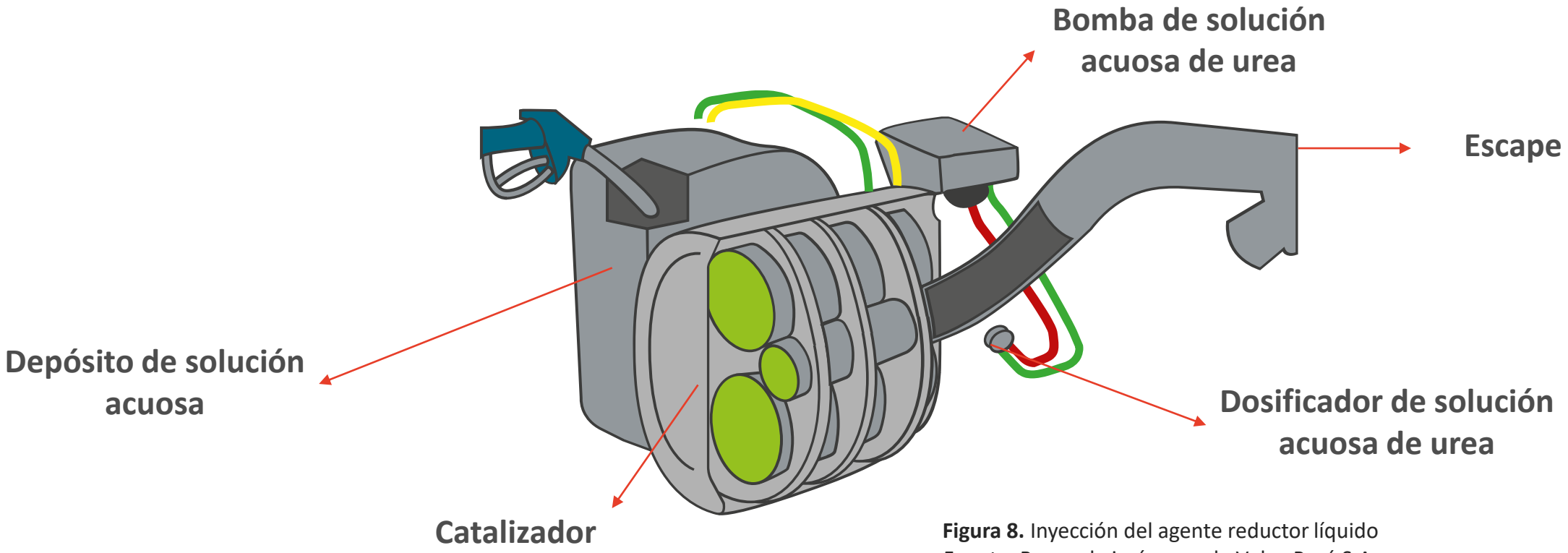


Figura 8. Inyección del agente reductor líquido
Fuente: Banco de imágenes de Volvo Perú S.A.

Agente reductor líquido o solución acuosa de urea

Se utiliza en los sistemas SCR para limpiar de gases nocivos los gases de escape generados por la combustión en los motores. Este líquido debe cumplir con ciertas características y debe ser adquirido en establecimientos confiables.

Características

- Debe cumplir con la norma ISO 22241.
- Composición de 32.5 % de urea y 67.5 % de agua destilada.
- Incoloro.
- No tóxico.
- No inflamable.
- Corrosivo a metales.
- Transportable de bajo riesgo.
- Biodegradable.

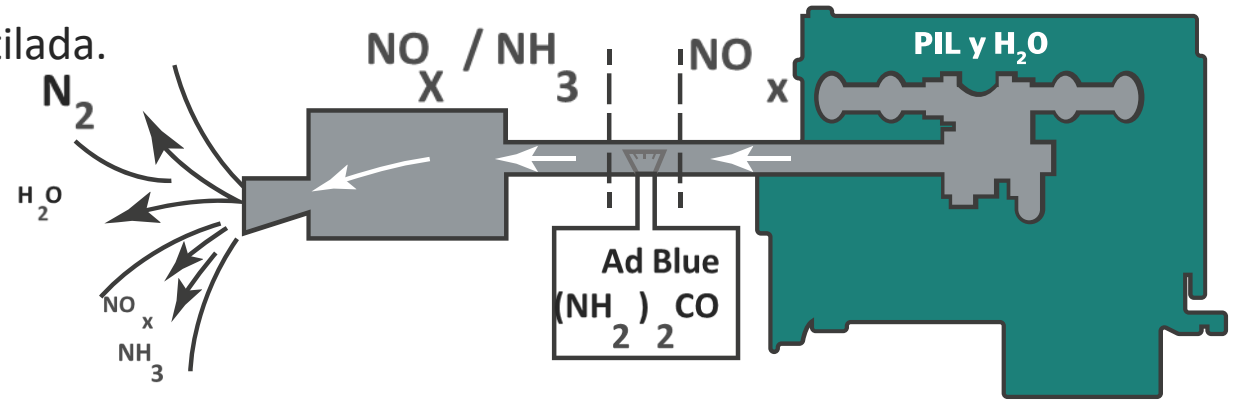


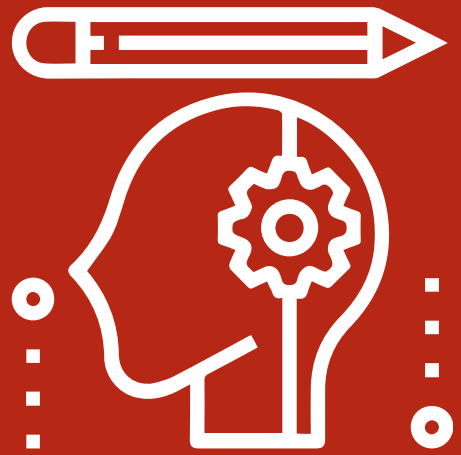
Figura 9. Reacción del agente reductor líquido con el óxido de nitrógeno (NOX) de los gases de escape
Fuente: Banco de imágenes de Volvo Perú S.A.

Cuidados en la manipulación de la solución acuosa de urea

1. Utilice siempre una solución acuosa de urea de calidad reconocida, adquirirla en establecimientos que ofrezcan garantía.
2. En caso de derramar la solución acuosa de urea sobre superficies metálicas, limpie inmediatamente estas superficies con abundante agua, ya que es altamente corrosiva para metales.
3. Abastezca la solución acuosa de urea, única y exclusivamente en el tanque destinado para este líquido.

¿Qué pasaría si se equivoca y echa *AdBlue* en el tanque de combustible y enciende el motor?

¿Qué sucederá si utilizo un vehículo con tecnología de control de emisiones del tipo SCR sin el agente reductor líquido o solución acuosa de urea?



Actividad 4:

Test 2. Factores que influyen en la conducción eficiente.

1. Desarrolla el test 2 de factores que influyen en la conducción eficiente:

Test 2:

Factores que influyen en la conducción eficiente

1. **Sobre el factor externo "tipo de carretera" que influye en la conducción eficiente, podemos decir...**
   a) Una vía en mal estado eleva el consumo de combustible, ya que incrementa la resistencia a la rodadura.
   b) Una vía en mal estado disminuye el consumo de combustible, ya que la resistencia a rodadura es menor.
   c) No influye en la conducción eficiente.
2. **Sobre el factor externo "sobrecarga del vehículo" que influye en la conducción eficiente, podemos decir...**
   a) El exceso de carga no influye en el aumento del consumo de combustible.
   b) El exceso de carga no influye en el deterioro de la estructura del vehículo.
   c) El exceso de carga influye en el aumento del consumo de combustible.
3. **Sobre el factor externo "tráfico" que influye en la conducción eficiente, podemos decir...**
   a) Se consume más combustible con tráfico ligero.
   b) El tráfico intenso es algo que no podemos controlar e impacta en el consumo de combustible
   c) El tráfico no influye en nada en el consumo de combustible.
4. **_____ es el componente principal del tren motriz y el que usa el combustible para entregar energía mecánica...**
   a) Motor.
   b) Caja de cambios.
   c) Embrague.
5. **Sirve para acoplar y desacoplar el motor de la caja al hacer cambios de marchas...**
   a) Embrague.
   b) Puente posterior.

Tiempo: 15 minutos.

Test 2: Factores que influyen en la conducción eficiente

1. **Sobre el factor externo “sobrecarga del vehículo” que influye en la conducción eficiente, podemos decir...**

a) El exceso de carga influye en el aumento del consumo de combustible.
b) El exceso de carga no influye en el aumento del consumo de combustible.
c) El exceso de carga no influye en el deterioro de la estructura del vehículo.

2. **_____ es el componente principal del tren motriz y el que usa el combustible para entregar energía mecánica...**

a) Embrague.
b) Caja de cambios.
c) Motor.

3. **El índice de velocidad de un neumático...**

a) Determina la carga máxima, en montaje simple o en montaje dual, a la presión de trabajo.
b) Indica la velocidad máxima a la que debe rodar un neumático.
c) Nos dice la antigüedad de un neumático.

4. La antigüedad de un neumático se puede verificar en...

a) No se puede verificar.
b) El color que tenga el neumático.
c) El código DOT impreso en el neumático.

5. ¿Cuál es la forma correcta de medir la presión de un neumático?

a) Golpeando el neumático con algún objeto pesado y escuchar el sonido que hace.
b) Utilizando un medidor de presión y con el neumático frío.
c) Sacando la tapa de la válvula y dejando salir aire.

Actividad 4:

2. Intercambia tu hoja de respuesta
3. Corrige según los resultados de la tabla

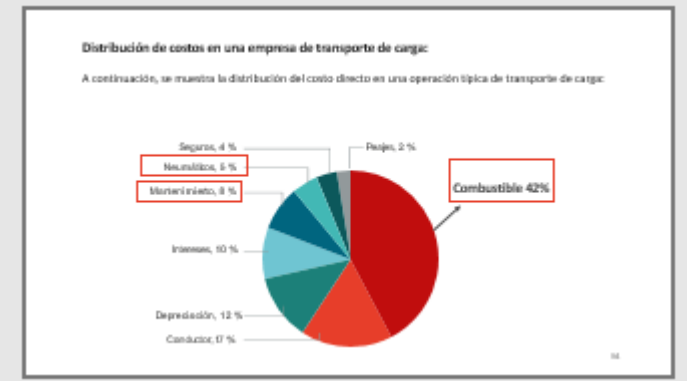
Test 2: Factores que influyen en la conducción eficiente	
1.	a
2.	c
3.	b
4.	c
5.	b

3.

Impacto de la conducción eficiente

Importancia del impacto de la conducción eficiente

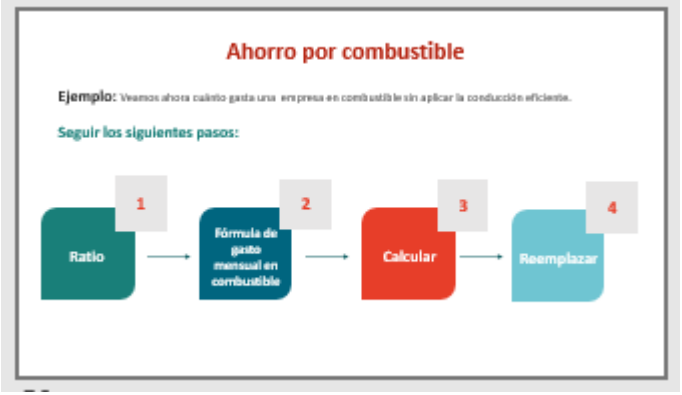
Distribución de costos en una empresa de transporte de carga



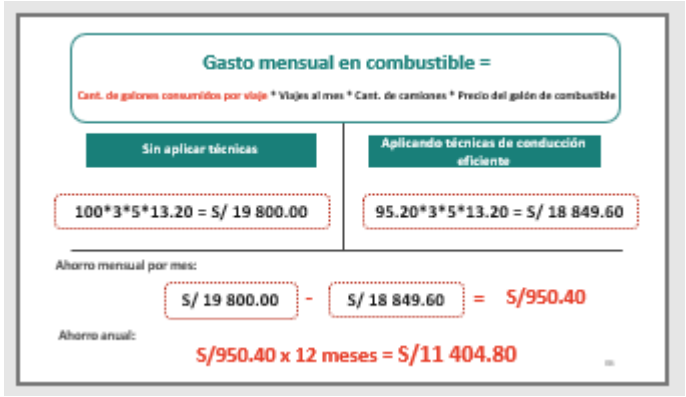
Rentabilidad

Ejemplo

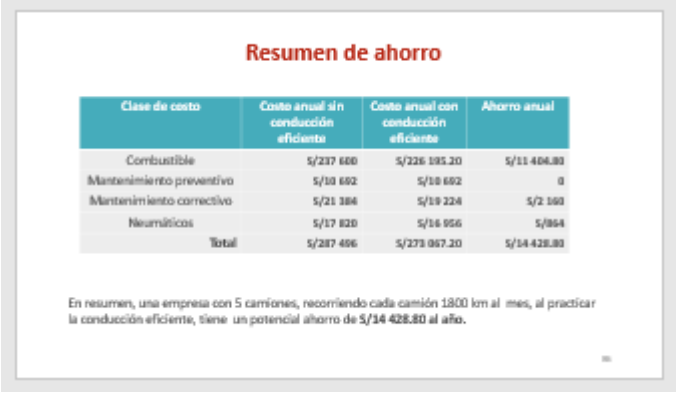
Pasos



Gastos



Ahorro



¿Qué es rentabilidad?

3.1 Impacto en la rentabilidad de la empresa

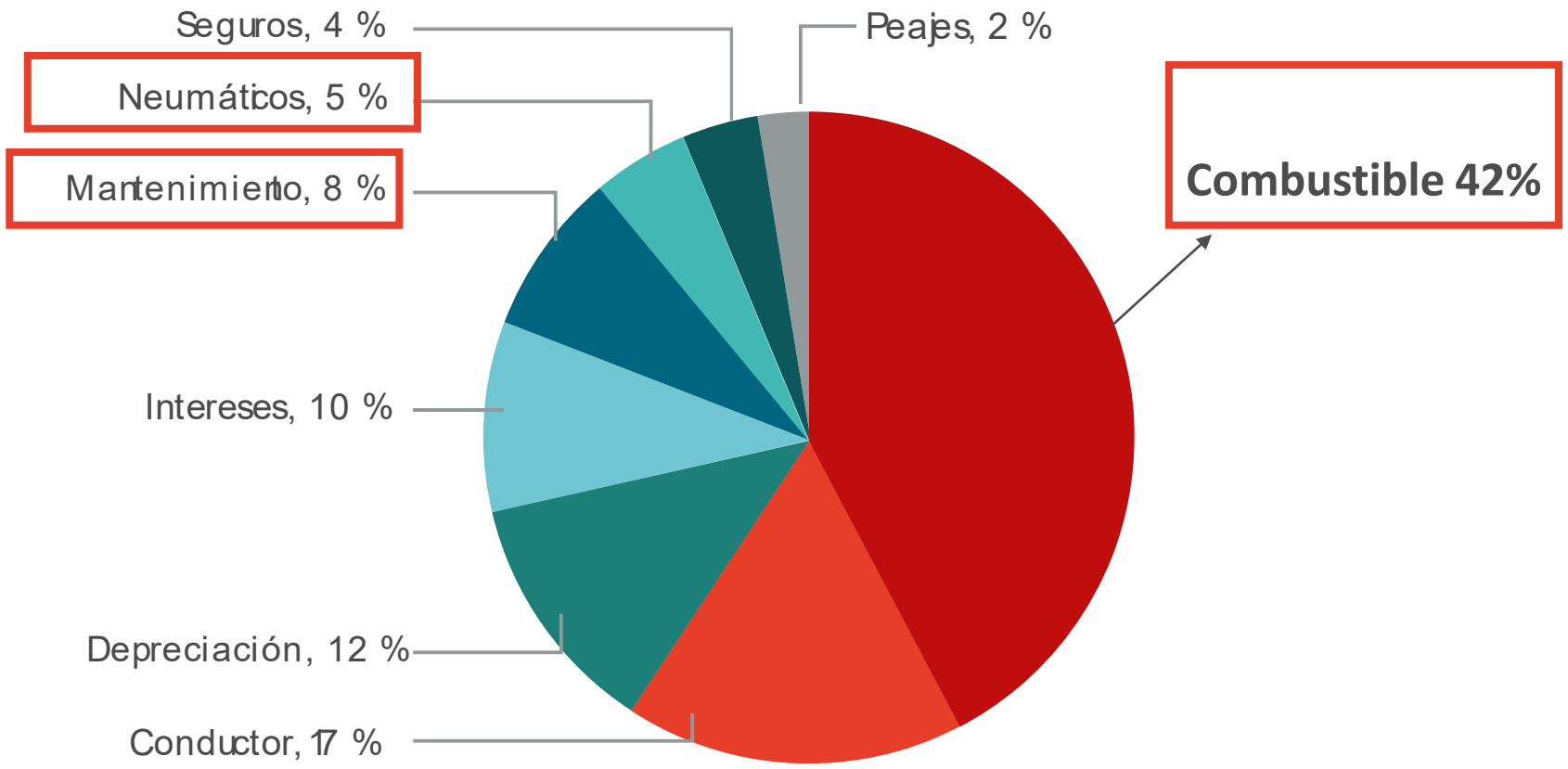
Se define como rentabilidad a la relación que existe entre los ingresos obtenidos a partir de desarrollar un producto o actividad, y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho para llevarla a cabo.

Hay dos maneras de aumentar la rentabilidad de un negocio:

1. Aumentar las ventas, lo que implica elevar el nivel de ventas y/o el precio de un producto o servicio.
2. Reducir los costos o la inversión realizados para elaborar o ejecutar el producto o el servicio.

Distribución de costos en una empresa de transporte de carga

A continuación, se muestra la distribución del costo directo en una operación típica de transporte de carga:



Influencia de la conducción eficiente en la rentabilidad

A continuación, se muestra la distribución del costo directo en una operación típica de transporte de carga:

Conductor

Influye directamente en un 55 % de los costos (¡más de la mitad!). Cualquier cosa que se haga por disminuir estos costos, afectará directa y positivamente en la rentabilidad.

42 %

Combustible

Cambiar los hábitos de conducción por técnicas de conducción eficiente se puede reducir el consumo de combustible en un 5 %.

8 %

Mantenimiento

Los malos hábitos de conducción generan que los componentes duren menos de lo esperado y se tengan que reemplazar antes de tiempo, lo que aumenta el costo del mantenimiento.

5 %

Neumáticos

Buen control e inspecciones periódicas sobre los neumáticos de los vehículos harán que recorran una mayor cantidad de kilómetros.

Receso

15 Minutos

Cálculo de impacto económico y retorno de la inversión de la aplicación de técnicas de conducción eficiente

(1) Todos estos datos son aproximados y serán usados para ilustrar numéricamente el impacto en el ahorro aplicando técnicas de conducción eficiente.

Cálculo de impacto económico y retorno de la inversión de la aplicación de técnicas de conducción eficiente

Datos generales para el caso

5 Cantidad de camiones

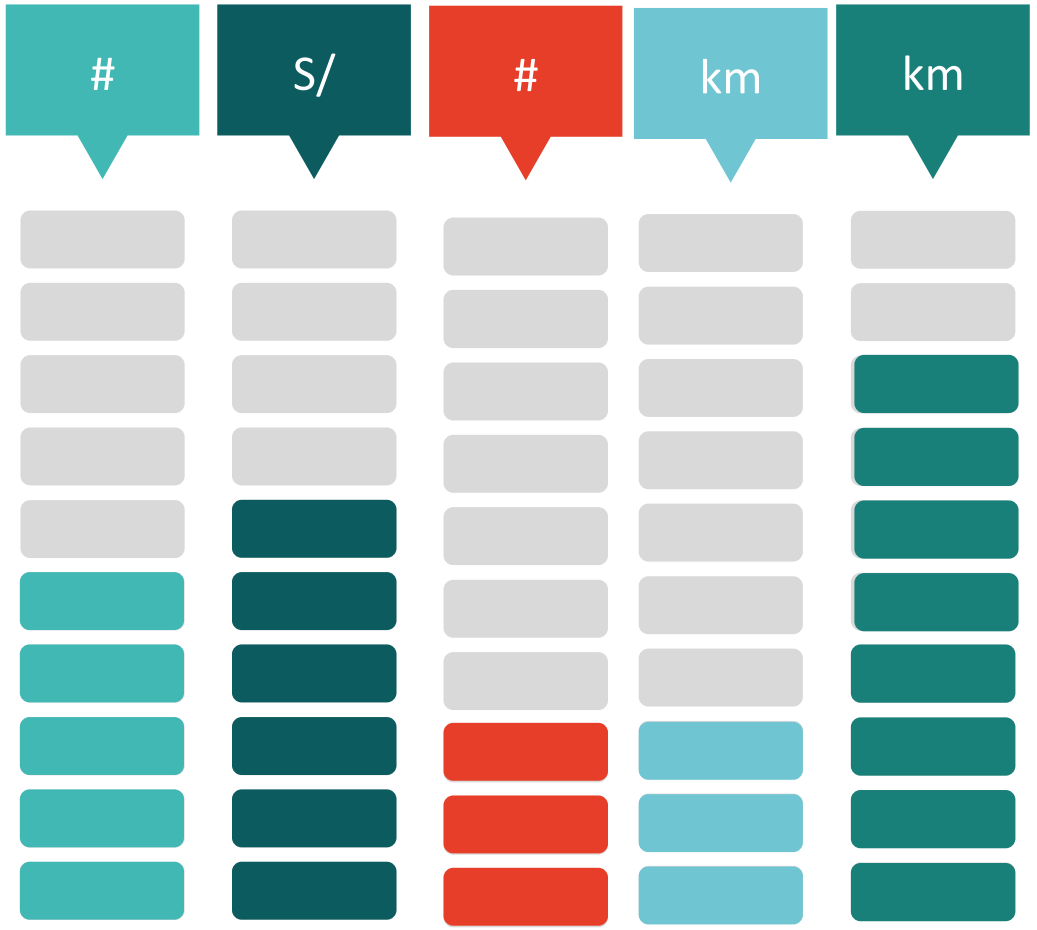
S/ 13.20 Precio del galón de combustible

3 Viajes al mes

600 km Distancia recorrida por viaje

1800 km km recorridos por camión al mes

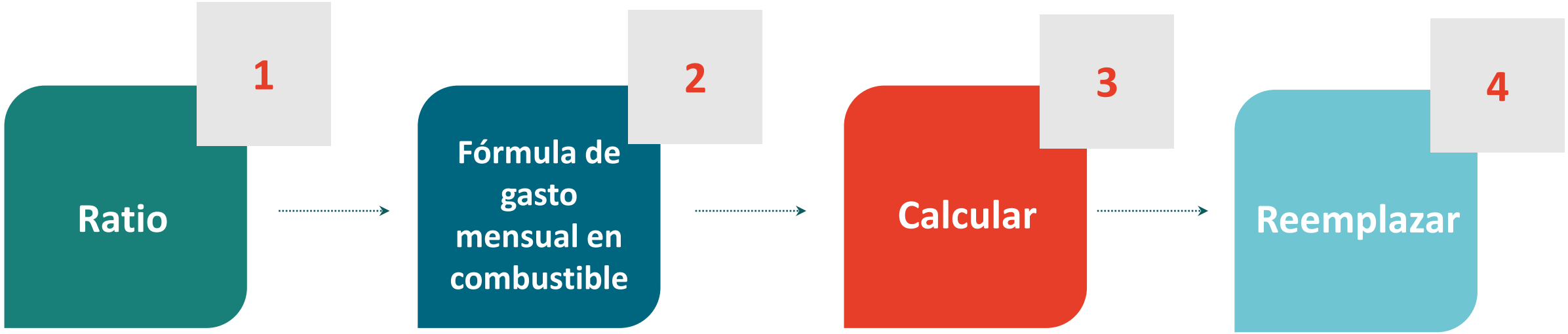
600 km * **3 viajes**



Ahorro por combustible

Ejemplo: Veamos ahora cuánto gasta una empresa en combustible sin aplicar la conducción eficiente.

Seguir los siguientes pasos:



1

Ratio

¿Qué es?

Ejemplo:

Ratio de consumo es de 6 km/gal = 6 kilómetros por cada galón consumido.

2

Fórmula de gasto mensual en combustible

Cantidad de galones por viaje	Viajes al mes	Cantidad de camiones	Precio de galón de combustible
?	3	5	S/ 13.20

Gasto mensual en combustible =

Cant. de galones consumidos por viaje * Viajes al mes * Cant. de camiones * Precio del galón de combustible

3

Calcular

Cantidad de galones por viaje	Viajes al mes	Cantidad de camiones	Precio de galón de combustible
?	3	5	S/ 13.20

Cantidad de km recorridos por viaje / ratio km/gal

- # de galones por viaje
- # viajes por mes
- # camiones
- Precio de galón de combustible

600 km / 6 km/gal = 100

4

Reemplazar

Cantidad de galones por viaje	Viajes al mes	Cantidad de camiones	Precio de galón de combustible
100	3	5	S/ 13.20

Gasto mensual en combustible =

Cant. de galones consumidos por viaje * Viajes al mes * Cant. de camiones * Precio del galón de combustible

100 * 3 * 5 * 13.20 = S/ 19 800.00

Inversión mensual sin aplicar técnicas de conducción eficiente

Si el conductor aplica lo aprendido en este programa

1 Ratio

Supongamos también que el ratio km/gal mejora en un **5 %,** pasando de 6 km/gal a **6.3 km/gal.** Todos los demás valores no sufren cambio porque no dependen de las técnicas de conducción económica. Ahora, **¿cuál sería el resultado del gasto mensual de combustible?**

2 Fórmula de gasto mensual en combustible

Cantidad de galones por viaje	km por viaje	Viajes al mes	Cantidad de camiones	Precio de galón de combustible
?	600 km	3	5	S/ 13.20

3 Calcular

Cantidad de km recorridos por viaje / ratio km/gal

600 km / 6.3 Km/gal = 95.20

4

Reemplazar

Cantidad de galones por viaje	km por viaje	Viajes al mes	Cantidad de camiones	Precio de galón de combustible
95.20	600 km	3	5	S/ 13.20

Gasto mensual en combustible =

Cant. de galones consumidos por viaje * Viajes al mes * Cant. de camiones * Precio del galón de combustible

95.20 * 3 * 5 * 13.20 = S/ 18 849.60

Inversión mensual aplicando técnicas de conducción eficiente

Gasto mensual en combustible =

Cant. de galones consumidos por viaje * Viajes al mes * Cant. de camiones * Precio del galón de combustible

Sin aplicar técnicas	Aplicando técnicas de conducción eficiente
100 * 3 * 5 * 13.20 = S/ 19 800.00	95.20 * 3 * 5 * 13.20 = S/ 18 849.60

Ahorro mensual por mes:

S/ 19 800.00 - S/ 18 849.60 = S/ 950.40

Ahorro anual:

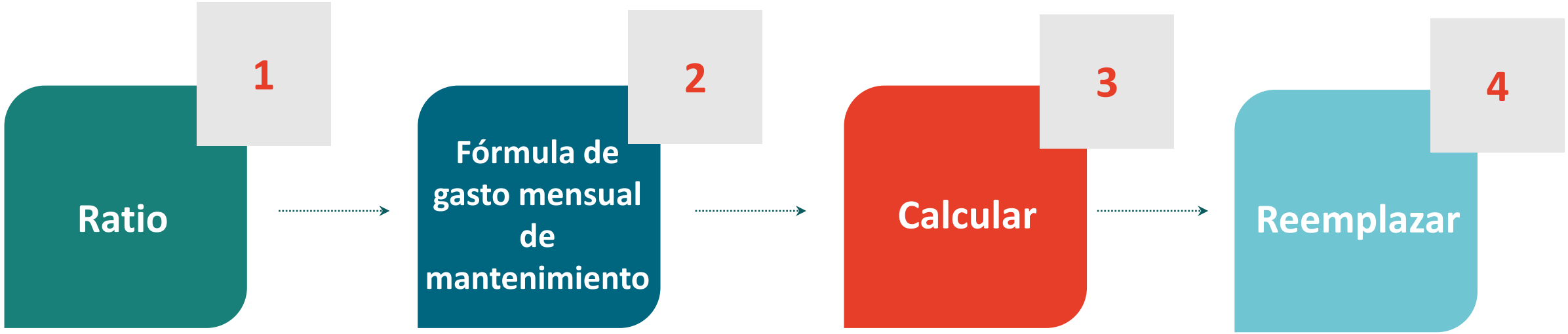
S/ 950.40 * 12 meses = S/ 11 404.80

Resumiendo*:*

En esta empresa del ejemplo, con las condiciones de operación que tiene, si obtenemos solo un **5 % de mejora** en el consumo de combustible debido a la correcta aplicación de la conducción eficiente, se puede ahorrar **S/ 11 404.80 al año.**

Ahorro por mantenimiento

Al aplicar las técnicas de conducción eficiente, los vehículos trabajan más descansados, sometidos a menos fatiga, por lo que los mantenimientos correctivos son más espaciados. Este espaciamiento entre mantenimientos hace que los costos por mantenimiento sean menores.



1

Ratio

Ratio de mantenimiento preventivo

Gasto que se hace para realizar mantenimiento preventivo al vehículo **dividido entre la cantidad de kilómetros que recorre.**

Ratio de mantenimiento correctivo

Gasto que se hace para realizar mantenimiento correctivo al vehículo **dividido entre la cantidad de kilómetros que recorre.**

Generalmente, los costos por mantenimiento preventivo son fijos, ya que están determinados por la frecuencia que establece cada fabricante.

2

Fórmula de gasto mensual de mantenimiento

Ratio de mantenimiento correctivo	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	1800 km	3	5

Gasto mensual en mantenimiento =

Ratio de mantenimiento * km recorridos por camión * Cant. de camiones

3

Calcular

Ratio de mantenimiento correctivo	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	1800 km	3	5

El ratio por mantenimiento correctivo para esta empresa es de de km S/ 0.198 por kilómetro recorrido (es decir, que, por cada 100 km recorridos, esta empresa gasta por vehículo aproximadamente S/ 19.8).

4

Reemplazar

Ratio de mantenimiento correctivo	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.198	1800 km	3	5

Gasto mensual en mantenimiento=

Ratio de mantenimiento * km recorridos por camión* Cant. de camiones

0.198 * 1800 km * 5 = S/ 1782

Inversión mensual sin aplicar técnicas de conducción eficiente

Si el conductor aplica lo aprendido en este programa

1 Ratio

En este caso, supongamos también que el ratio de mantenimiento correctivo mejora en un 10 %, pasando de S/ 0.198 a S/ 0.178. Todos los demás valores no sufren cambios, porque no dependen de las técnicas de conducción económica. Ahora, **¿cuál sería el resultado del gasto mensual de mantenimiento?**

2 Fórmula de gasto mensual de mantenimiento

Ratio de mantenimiento correctivo	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.178	1800 km	3	5

3 Calcular

El ratio por mantenimiento correctivo para esta empresa es de km S/ 0.178 por kilómetro recorrido (es decir, que, por cada 100 km recorridos, esta empresa gasta por vehículo aproximadamente S/ 17.8).

4

Reemplazar

Ratio de mantenimiento correctivo	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.178	1800km	3	5

Gasto mensual en mantenimiento =

Ratio de mantenimiento * km recorridos por camión* Cant. de camiones

0.178 * 1800 km * 5 = S/ 1602

Inversión mensual aplicando técnicas de conducción eficiente

Gasto mensual en mantenimiento =

Ratio de mantenimiento * km recorridos por camión* Cant. de camiones

Sin aplicar técnicas	Aplicando técnicas de conducción eficiente
0.198 * 1800 km * 5 = S/ 1782	0.178 * 1800 km * 5 = S/ 1602

Ahorro mensual por mes:

S/ 1782 - S/ 1602 = S/ 180

Ahorro anual:

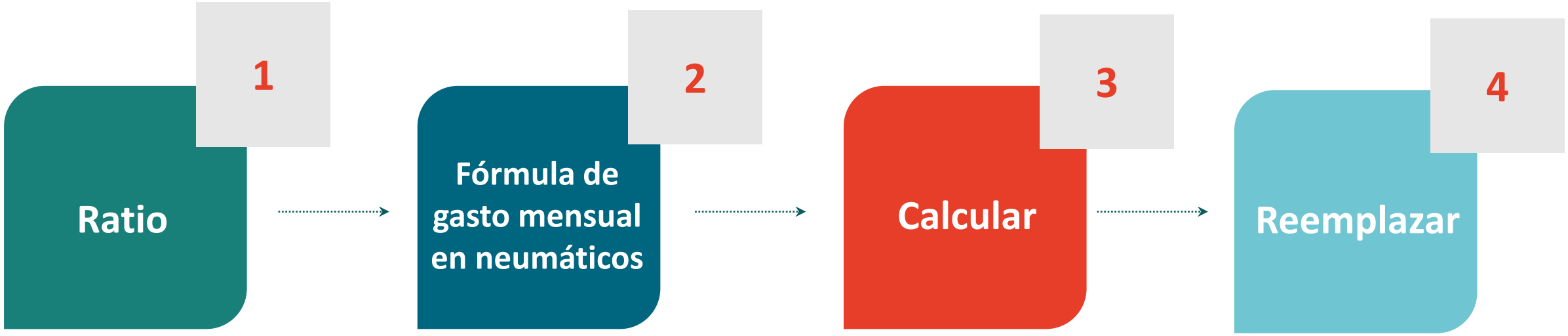
S/ 180 * 12 meses = S/ 2160

Resumiendo*:*

En la empresa del ejemplo, con las condiciones de operación que tiene, si obtenemos solo un **10 %** de mejora en el ratio de mantenimiento correctivo debido a la correcta aplicación de la conducción eficiente, se puede ahorrar **S/ 2160 al año.**

Ahorro por neumáticos

Al aplicar las técnicas de conducción eficiente, los neumáticos trabajan más descansados, sometidos a menos fatiga; por lo que el mayor espaciamiento entre cambios de neumáticos hace que los costos por este concepto sean menores.



1

Ratio

Ratio de neumático

Gasto que se hace para dotar de neumáticos al vehículo (incluye neumáticos nuevos, reparaciones y reencauches) dividido entre la cantidad de kilómetros que recorre.

2

Fórmula de gasto mensual en neumáticos

Ratio de neumático	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	1800 km	3	5

Gasto mensual en neumáticos =

Ratio de neumático * km recorridos por camión * Cant. de camiones

3

Calcular

Ratio de neumático	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	1800 km	3	5

Vamos a suponer que el ratio por neumáticos para esta empresa es de S/ 0.165 por kilómetro recorrido (es decir, que, por cada 100 km recorridos, esta empresa gasta por vehículo aproximadamente S/ 16.5).

4

Reemplazar

Ratio de neumático	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.165	1800 km	3	5

Gasto mensual en neumáticos =

Ratio de neumático * km recorridos por camión * Cant. de camiones

0.165 * 1800 km * 5 = S/ 1485

Inversión mensual sin aplicar técnicas de conducción eficiente

Si el conductor aplica lo aprendido en este programa

1 Ratio

Suponemos ahora que los conductores de esta empresa aplican lo aprendido en este programa. En este caso, supongamos también que el ratio de neumáticos mejora en un 5 %, pasando de S/ 0.165 a S/ 0.157. Todos los demás valores no sufren cambio, porque no dependen de las técnicas de conducción económica. Ahora, **¿cuál sería el resultado del gasto mensual en neumático?**

2 Fórmula de gasto mensual en neumático

Ratio de neumático	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.157	1800 km	3	5

3 Calcular

El ratio por neumático para esta empresa es de de km S/ 0.157 por kilómetro recorrido (es decir, que, por cada 100 km recorridos, esta empresa gasta por vehículo aproximadamente S/15.7).

4

Reemplazar

Ratio de neumático	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
0.157	1800 km	3	5

Gasto mensual en neumáticos =

Ratio de neumático * km recorridos por camión * Cant. de camiones

0.157 * 1800 km * 5 = S/ 1413

Inversión mensual aplicando técnicas de conducción eficiente

Gasto mensual en neumáticos =

Ratio de neumático * km recorridos por camión * Cant. de camiones

Sin aplicar técnicas	Aplicando técnicas de conducción eficiente
0.165 * 1800 km * 5 = S/ 1485	0.157 * 1800 km * 5 = S/ 1413

Ahorro mensual por mes:

S/ 1485 - S/ 1413 = S/ 72

Ahorro anual:

S/ 72 * 12 meses = S/ 864

Resumiendo*:*

En la empresa del ejemplo, con las condiciones de operación que tiene, si obtenemos solo un **5 %** de mejora en el ratio de neumáticos debido a la correcta aplicación de la conducción eficiente, se puede ahorrar **S/ 864 al año**.

Resumen de ahorro

Generalmente, los costos **por mantenimiento preventivo** son fijos, ya que están determinados por la frecuencia que establece cada fabricante.

Clase de costo	Costo anual sin conducción eficiente	Costo anual con conducción eficiente	Ahorro anual
Combustible	S/ 237 600	S/ 226 195.20	S/ 11 404.80
Mantenimiento preventivo	S/ 10 692	S/10 692	0
Mantenimiento correctivo	S/ 21 384	S/ 19 224	S/ 2160
Neumáticos	S/ 17 820	S/ 16 956	S/ 864
Total	S/ 287 496	S/ 273 067.20	S/ 14 428.80

En resumen, una empresa con 5 camiones, recorriendo cada camión 1800 km al mes, al practicar la conducción eficiente, tiene un potencial ahorro de **S/ 14 428.80 al año.**

Retorno de la inversión

Con esta información podremos calcular el tiempo de retorno de la inversión en el entrenamiento en conducción eficiente.

$$\text{Retorno de la inversión} = \frac{\text{Inversión realizada para implementar una mejora}}{\text{Beneficio económico (ahorro)}}$$

El retorno de la inversión nos ayuda a saber en cuanto tiempo recuperaremos lo que hemos dispuesto en dinero para hacer mejoras y empiece a dar ganancias.

Conductor
experto

EL PERÚ PRIMERO

PERÚ | Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Curso de Conducción Eficiente

Agenda del curso

Día 1

1. **Conducción eficiente**
   Definición, beneficios y técnicas
2. **Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 1)**
   Factores externos e internos

Día 2

3. Factores que influyen en la conducción eficiente (parte 2)
   Impacto de neumáticos, mantenimiento, carga y combustible
4. Impacto de la conducción eficiente
   Impacto en la rentabilidad de la empresa

Día 3

5. **Impacto ambiental de la conducción eficiente**
6. **Repaso general y absolución de consultas**
7. **Evaluación teórica final**
8. **Práctica de conducción eficiente**

Día 3

8 horas

3.2

Impacto ambiental de la conducción eficiente

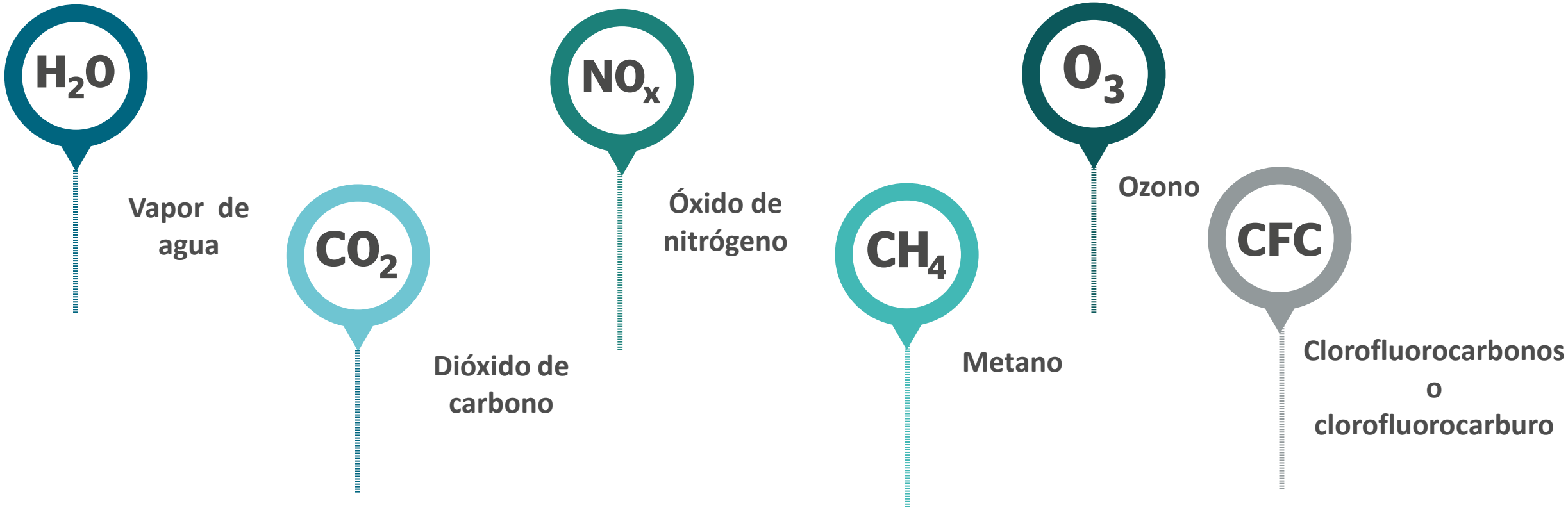
3.2 Impacto ambiental de la conducción eficiente

El sector transporte es una de las principales actividades económicas que genera mayor contaminación ambiental, ya que desprende a la atmósfera una gran cantidad de **gases de efecto invernadero (GEI),** además de otros contaminantes. El crecimiento de este sector se da con una rapidez sin precedentes, así como la congestión y el aumento en el tráfico, lo que ocasiona el aumento de estas emisiones.

Gases de efecto invernadero

Es un proceso que se da en el planeta de forma natural, pero, debido a la industrialización de las actividades humanas y su desmedido uso de combustibles fósiles, este se ha venido acelerando en proporciones muy altas, ocasionando el cambio climático mundial.

Los principales GEI



Impacto en la reducción de emisiones de CO_2 a la atmósfera

Ejemplo:

Galones de combustible anual	Litros de galones de combustible anual
18 000 galones	68 220 litros

1 galón = 3.79 litros

1

Ratio

Ejemplo:

Ratio de consumo es de 6 km/gal = 6 kilómetros por cada galón consumido.

2

Fórmula de potencial de CO_2 anual

Galones consumidos por viaje (camión)	Litros consumidos al año por flota	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	?	1800 km	3	5

Potencial de CO_2 =

Litros de diésel consumidos al año por flota * 2.61 kg de CO_2 /litro de combustible diésel

3

Calcular

Galones consumidos por viaje (camión)	Litros consumidos al año por flota	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
?	?	1800 km	3	5

1

Galones consumidos por viaje (por camión)

$$\frac{\text{Cantidad de kilómetros}}{\text{Consumo promedio de combustible}} = \frac{600}{6 \text{ km/gal}} = 100 \text{ gal}$$

2 **Galones consumidos por flota anual**

100 gal * 3 * 5 * 12 = 18 000 gal

3 **Litros consumidos por flota anual**

1800 gal * 3.79= 68 220 litros

Reemplazar

4

Galones consumidos por viaje (camión)	Litros consumidos al año por flota	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
100 gal	68 220 litros	1800 km	3	5

Potencial de CO_2 =

Litros de diésel consumidos al año por flota* 2.61 kg de CO_2 /litro de combustible diésel

68 220 * 2.61 kg de CO_2 / litro de combustible diésel = **178 054.2 kg**

Potencial CO_2 sin aplicar técnicas de conducción económica

Aplicando las técnicas de conducción económica

1 Ratio

Aplicando las técnicas de conducción económica, la empresa del ejemplo consumiría al año unos 17 136 galones de combustible o 64 945 litros, es decir, 864 galones o 3275 litros menos de combustible. Ahora, **¿cuál sería el resultado del potencial CO_2 que se emitirá en el año?**

2 Fórmula de gasto mensual de mantenimiento

Galones consumidos por viaje (camión)	Litros consumidos al año por flota	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
95.2 gal	64 945.4 litros	1800 km	3	5

3 Calcular

Litros consumidos por flota anual

17 136 gal * 3.79 = 64 945.4 litros

4

Reemplazar

Galones consumidos por viaje (camión)	Litros consumidos al año por flota	km recorridos por camión	Viajes al mes	Cantidad de camiones
95.2 gal	64 945.4 litros	1800 km	3	5

Potencial de CO_2 =

Litros de diésel consumidos al año por flota * 2.61 kg de CO_2 /litro de combustible diésel

64 945.4 * 2.61 kg de CO_2 / litro de combustible diésel = **169 507.6 kg**

Potencial CO_2 aplicando técnicas de conducción económica

Empresa

A

ANTES DEL ENCENDIDO

B

DURANTE EL CALENTAMIENTO

C

AL INICIAR LA CONDUCCION

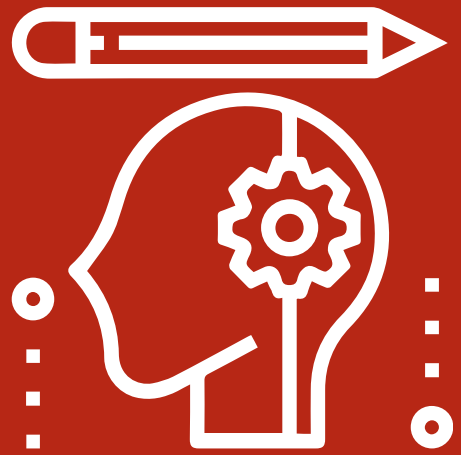
D

DURANTE LA CONDUCCIÓN

El dióxido de carbono (CO_2) emitido al ambiente es de aproximadamente **2.61 kg de CO_2** por cada litro de combustible utilizado para mover un vehículo, es decir, aplicando la conducción eficiente, esta empresa tiene el potencial de evitar emanar al medio ambiente **2.61 * 3275 = 8,547 kg de CO_2, o lo que es lo mismo, 8.5 toneladas de CO_2 emitidas a la atmósfera al año.**

¿Sabías qué?

- **Quemar 833 kg de basura equivale a producir 1 tonelada de CO2 eq.**
- **El consumo de 17 gases de 10kg equivale a producir 1 tonelada de CO2 eq.**
- **Mantener 1 foco prendido por 181 días equivale a producir 1 tonelada de CO2 eq.**



Actividad 5:

Test 3. Impacto de la conducción eficiente

1. Desarrolla el test 3 de impacto en la conducción eficiente y marca la opción correcta.

Test 3:

Impacto de la conducción eficiente

1. **Se define como rentabilidad...**
   a) Es la relación que existe entre los ingresos obtenidos y la inversión o el esfuerzo que se hizo para conseguirlos.
   b) Es el tiempo en el cual se recupera una inversión.
   c) Son los gastos en que incurre una empresa.
2. **Dentro de los costos operativos del transporte, ¿cuál de ellos es el más alto?**
   a) La planilla del conductor.
   b) El mantenimiento del vehículo.
   c) El combustible.
3. **Con su forma de conducir, un conductor influye, aproximadamente, en el _____ de los costos operativos...**
   a) 25 %.
   b) 55 %.
   c) 85 %..
4. **El ratio km/gal (kilómetro por galón) indica...**
   a) La cantidad de kilómetros recorridos por cada galón de combustible consumido.
   b) Los galones abastecidos cuando el tanque se encuentra en reserva.
   c) Los kilómetros que se recorren diariamente.
5. **Aplicando las técnicas de conducción eficiente, ¿es posible reducir el consumo de**

Tiempo: 15 minutos.

Test 3: Impacto de la conducción eficiente

1. **Dentro de los costos operativos del transporte, ¿cuál de ellos es el más alto?**

a) La planilla del conductor.
b) El combustible.
c) El mantenimiento del vehículo.

2. **El ratio km/gal (kilómetro por galón) indica...**

a) Los kilómetros que se recorren diariamente.
b) Los galones abastecidos cuando el tanque se encuentra en reserva.
c) La cantidad de kilómetros recorridos por cada galón de combustible consumido.

3. **El ratio de neumáticos es...**

a) La cantidad de neumáticos de un vehículo.
b) La marca de los neumáticos de un vehículo.
c) Es la relación de costos incurridos en neumáticos y la cantidad de kilómetros que recorren hasta ser cambiados.

4. **Para llevar un correcto control, en km/gal, del consumo de combustible de un vehículo, necesitamos conocer...**

a) Solo los galones abastecidos.
b) El kilometraje del último abastecimiento, el kilometraje con que se va a abastecer el combustible y la cantidad de galones abastecidos a tanque lleno.
c) Solo el último kilometraje de abastecimiento.

5. **Con respecto al calentamiento global, indique la afirmación correcta...**

a) El calentamiento global genera que la temperatura del planeta descienda.
b) El calentamiento global es inequívoco, y el aumento de temperatura mundial es
c) causado por las actividades humanas contaminantes.
d) El calentamiento global no existe, la temperatura se mantiene constante.

Actividad 5:

2. Intercambia tu hoja de respuesta
3. Corrige según los resultados de la tabla

Test 3: Impacto de la conducción eficiente	
1.	b
2.	c
3.	a
4.	b
5.	b

1. Conducción eficiente

1.1 Definición de conducción eficiente
1.2 Beneficios de la conducción eficiente
1.3 Técnicas de conducción eficiente

2. Factores que influyen en la conducción eficiente

2.1 Factores externos e internos al vehículo que influyen en la conducción eficiente
2.2 ¿Cómo minimizar el impacto de neumáticos, mantenimiento, carga y combustible?
2.3. Tecnologías utilizadas para la reducción de emisiones de gases nocivos para el medioambiente

3. Impacto de la conducción eficiente

3.1 Impacto en la rentabilidad de la empresa
3.2 Impacto ambiental de la conducción eficiente

4.

Repaso general y absolución de consultas

Receso

15 Minutos

5.

Evaluación teórica final

Almuerzo

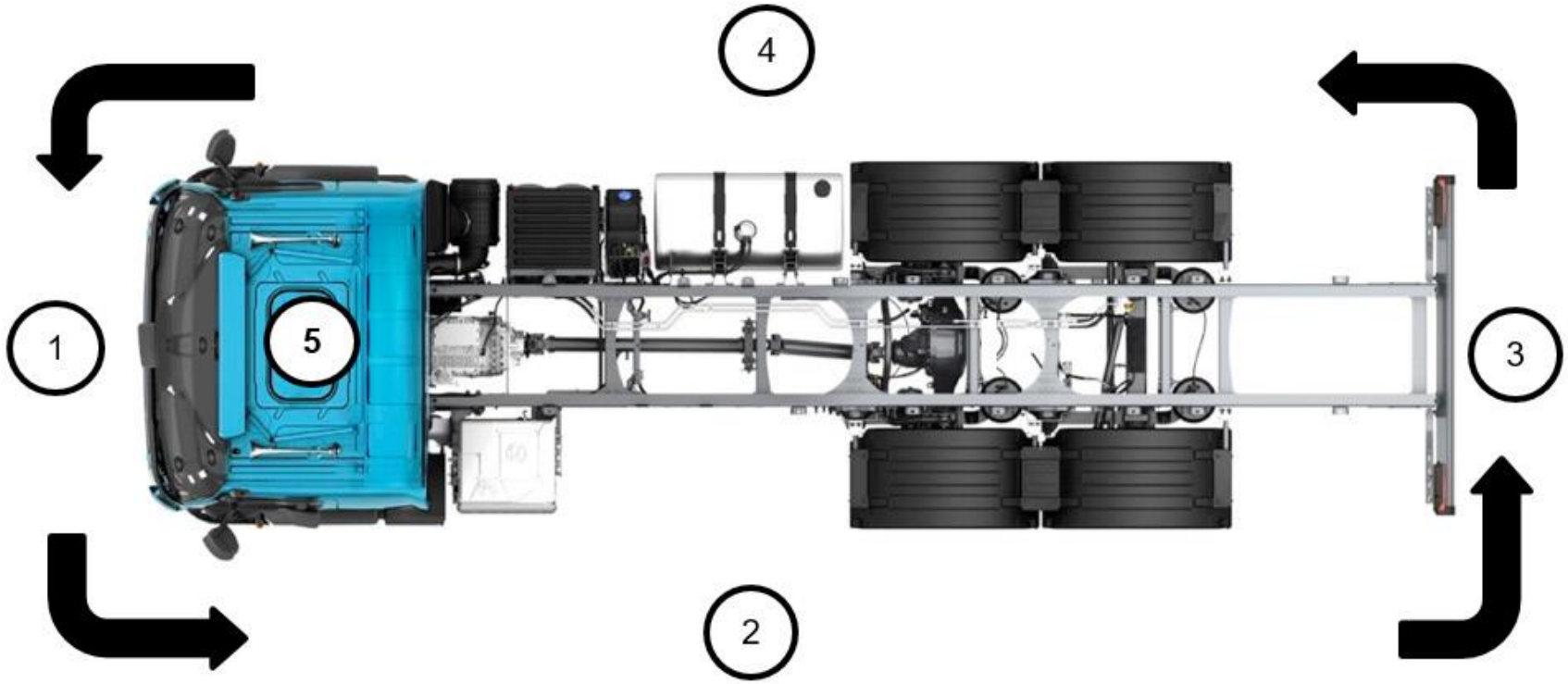
1 hora

6.

Práctica de Conducción Eficiente

REVISIONES Y PRINCIPALES ELEMENTOS A INSPECCIONAR ANTES DE INICIAR UN VIAJE (CHECK LIST)

Apellidos y Nombres				Fecha	
Marca		Modelo		Instructor a cargo	



Las posiciones de los elementos a inspeccionarse pueden variar en función de la marca y modelo del vehículo.

1	REVISIÓN DE FLUIDOS, MANGUERAS Y CORREAS	OK	NO OK	N/A
	Apertura de tapa frontal / capó.			
	Revisión de nivel de aceite de motor.			
	Revisión de nivel de líquido refrigerante.			
	Revisión de líquido frenos.			
	Revisión de líquido de embrague.			
	Revisión de líquido limpiaparabrisas.			
	Revisión de mangueras radiador.			
	Revisión de mangueras posenfriador.			
	Revisión de correas de transmisión (alternador, ventilador, etc.).			
	Revisión de cables eléctricos.			
	Revisión de cables de fluidos.			
	Sistema de cierre de tapa frontal / capó.			

2/3/4	REVISIÓN DE ELEMENTOS CAMIÓN REMOLCADOR	OK	NO OK	N/A
	Revisión de herramientas, llave de ruedas, gata, tacos, etc.			
	Revisión de parabrisas y limpiaparabrisas.			
	Revisión de luces en general (funcionabilidad y calidad de brillo).			
	Apertura de puertas de acceso de cabina.			
	Revisión de espejos laterales.			
	Revisión de bateras e interruptor de corte de corriente.			
	Revisión de tapas y de tanque de combustible.			
	Revisión de tapas y de tanque de *AdBlue.*			
	Revisión de neumáticos y suspensión.			
	Revisión de neumáticos de repuesto.			
	Revisión de barras laterales y posteriores antiempotramiento.			
	Revisión de tanques de aire y purgado de ser necesario.			
	Revisión de fugas de aire y fluidos.			
	Revisión de quinta rueda.			
	Revisión de mangueras de aire a semirremolque.			
	Revisión de tomas eléctricas a semirremolque.			

2/3/4	REVISIÓN DE ELEMENTOS SEMIRREMOLQUE	OK	NO OK	N/A
	Revisión de correcto ajuste de *king pin* a quinta rueda.			
	Revisión de neumáticos y suspensión.			
	Revisión de fugas de aire.			
	Revisión de luces en general (funcionabilidad y calidad de brillo).			
	Revisión de carga y elementos de sujeción.			
	Revisión de barras laterales y posteriores antiempotramiento.			

Esta lista puede ampliarse dependiendo del vehículo que se inspecciona.

Conductor
eficiente

Recuerda siempre:

¡Cada gota de combustible ahorrado cuenta!

El Perú Primero