



Proyecto 1.6 – Apoyo al fortalecimiento institucional y
empresarial para el desarrollo del SITP del Gran Santo
Domingo.

Ciclo 5 – Módulo 2
Optimización de planes de mantenimiento

TRANSMILENIO S.A.

2022



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



Los Facilitadores de aprendizaje

Esquemas de mantenimiento vehicular



•Yezid Olave Navarro

- Profesional en Economía, con especialización en Gerencia de Proyectos , y formación tecnológica en mecánica industrial, con una experiencia de 16 años en el seguimiento a las flotas de transporte masivo urbano de pasajeros y apoyando el seguimiento a los procesos de capacitación de operadores/conductores del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá.
- Profesional Universitario de Flota de la DTB de TRANSMILENIO S.A. dedicado a garantizar el cumplimiento de los compromisos contractuales de los concesionarios de operación del transporte en la ciudad, especialmente en materia de operadores/conductores y gestión de flota, logrando altos estándares de servicio en uno de los más grandes sistemas de transporte basado en BRT y buses convencionales.



•Francisco Alexander González Alfaro.

•Profesional Gestión Técnica y Estratégica de Conductores y Vehículos

•Ingeniero Mecánico:

- Especialista Gerencia de Proyectos
- Especialista Gerencia Financiera
- Especialista Gerencia de Riesgos Laborales
- Especialista en Mantenimiento Predictivo

•Experto en regulaciones automotrices y diseño de especificaciones de vehículos de transporte público, amplios conocimientos sobre explotación de datos de Sistemas Inteligentes de Transporte desde vehículos.

•12 años de labores en TRANSMILENIO S.A.:

- Apoyo equipo estructuración nuevas concesiones desde 2017
- Estructurador especificaciones de renovación de flota troncal sistemas BRT
- Implementador de nuevos contratos con enfoque en fabricación, alistamiento y provisión de flota y conductores, junto con la implementación de indicadores de clase mundial de mantenimiento de vehículos
- Apoyo técnico para finalización de concesiones y transición





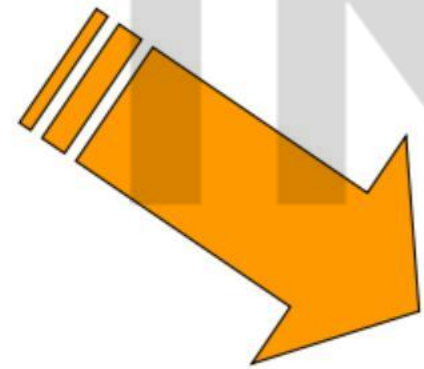
Optimización planes de mantenimiento

www.TransMilenio.gov.co





El objetivo no es ser los mejores reparando.....



El Objetivo es adelantarse a las fallas..... y esto es posible mediante el diseño del plan Óptimo de Mantenimiento.



PMO:

- Para revisar los requerimientos del departamento de mantenimiento con base en información histórica.
- Se trabaja a través de estadística.
- Permite optimizar recursos, por ejemplo el aceite de motores al realizar análisis de periodicidades de cambio.



Se analiza la confiabilidad para:

- Diseñar nuevas políticas de mantenimiento.
- Determinar las frecuencias óptimas de mantenimiento (ej: cambio de aceite).
- Optimizar uso de recursos y talento humano.
- Minimizar costos

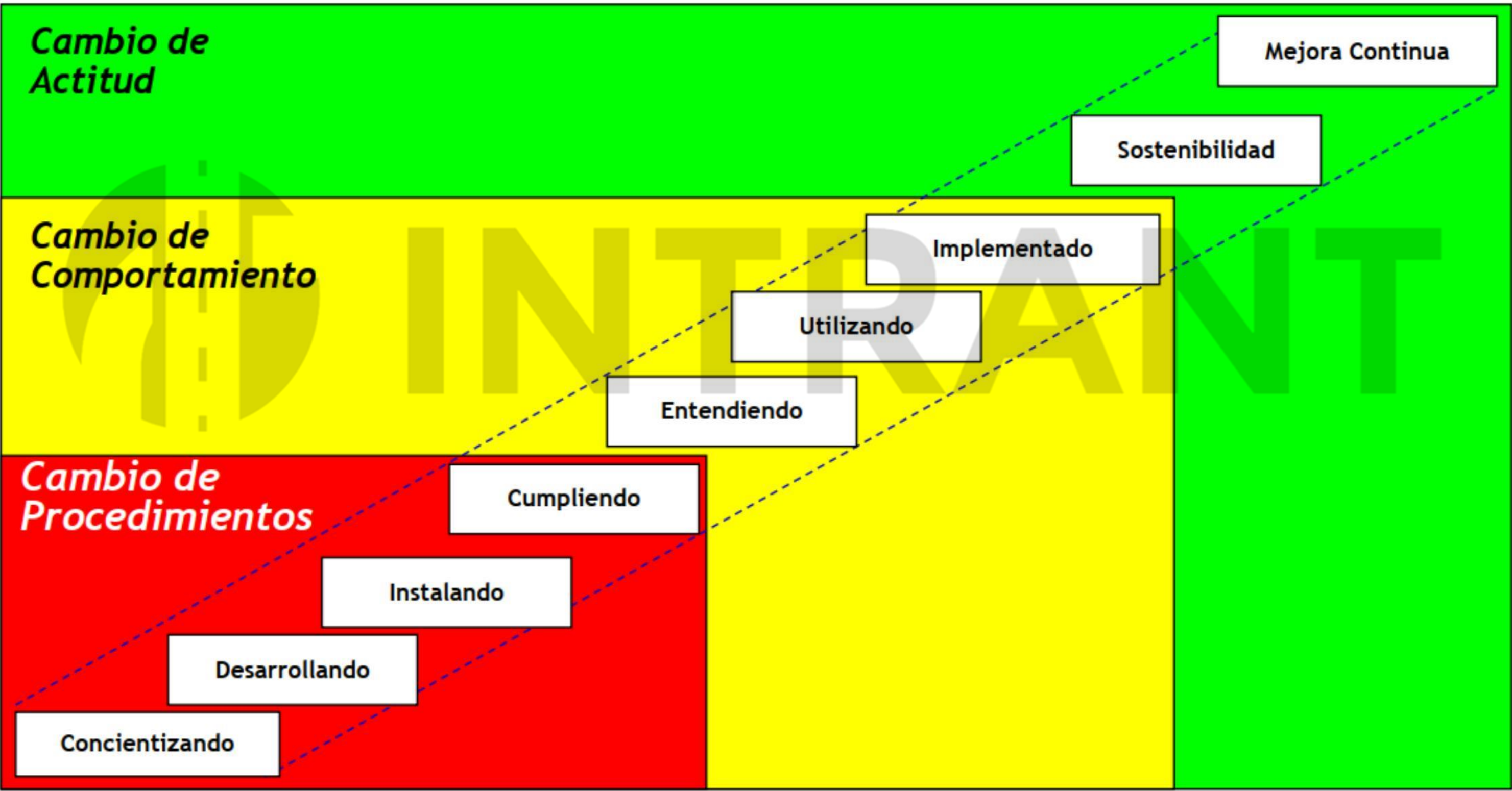
Ciclo vicioso del mantenimiento reactivo:

Backlog: trabajo atrasado del taller

PM: Mantenimiento preventivo



El cambio de actitud es un beneficio del PMO:



Lo que se necesita para el PMO:

SERVICIO TÉCNICO			
METROBUS S.A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO B12M E-IV		
	Versión	Vigencia (a partir de)	CÓDIGO
	2	JULIO 12 DE 2011	E-ST-07
CONTROL DE ACTUALIZACIONES			
FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN		SOLICITO
09-Jul-11	ADICIÓN DE OPERACIONES HASTA 300.000 KM., QUE INCLUYEN TRABAJOS EN CHASIS, CARROCERÍA Y EN TODOS LOS SISTEMAS.		JOSE LUIS PINILLA R.
12-Apr-10	ADICIÓN DE OPERACIONES HASTA 150.000 KM., QUE INCLUYEN TRABAJOS EN CHASIS, CARROCERÍA Y EN TODOS LOS SISTEMAS.		JOSE LUIS PINILLA R.
TRABAJOS A EJECUTAR			
FRECUENCIA DE EJECUCIÓN EN KILÓMETROS	COD. SUBSISTEMA	NOMBRE SUBSISTEMA	ACTIVIDAD A DESARROLLAR
5,000	1704	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	REVISAR FUNCIONAMIENTO VENTILADORES, MOTOR HIDRÁULICO, DEPOSITO ACEITE HIDRÁULICO, ENFRIADOR ACEITE, SENSOR DE VELOCIDAD DE ROTACIONES VENTILADORES, VERIFICAR FUGAS DE ACEITE EN GENERAL, AJUSTE DE PARTES EN GENERAL.
5,000	1805	CAMBIO ACEITE MOTOR Y FILTROS	CAMBIAR
5,000	1807	FILTRO TRAMPA DE COMBUSTIBLE	CAMBIAR

Compromiso Gerencial

Programa de trabajo

Enfoque centrado en resultados

Transparencia

Interés hacia la mejora continua.

Visión Realista

Divulgación de Resultados



Gracias

Yezid.olave@transmilenio.gov.co
francisco.gonzalez@transmilenio.gov.co

www.TransMilenio.gov.co





Proyecto 1.6 – Apoyo al fortalecimiento institucional y
empresarial para el desarrollo del SITP del Gran Santo
Domingo.

Ciclo 5 – Módulo 2
Organización del taller y almacén

TRANSMILENIO S.A.

2022



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

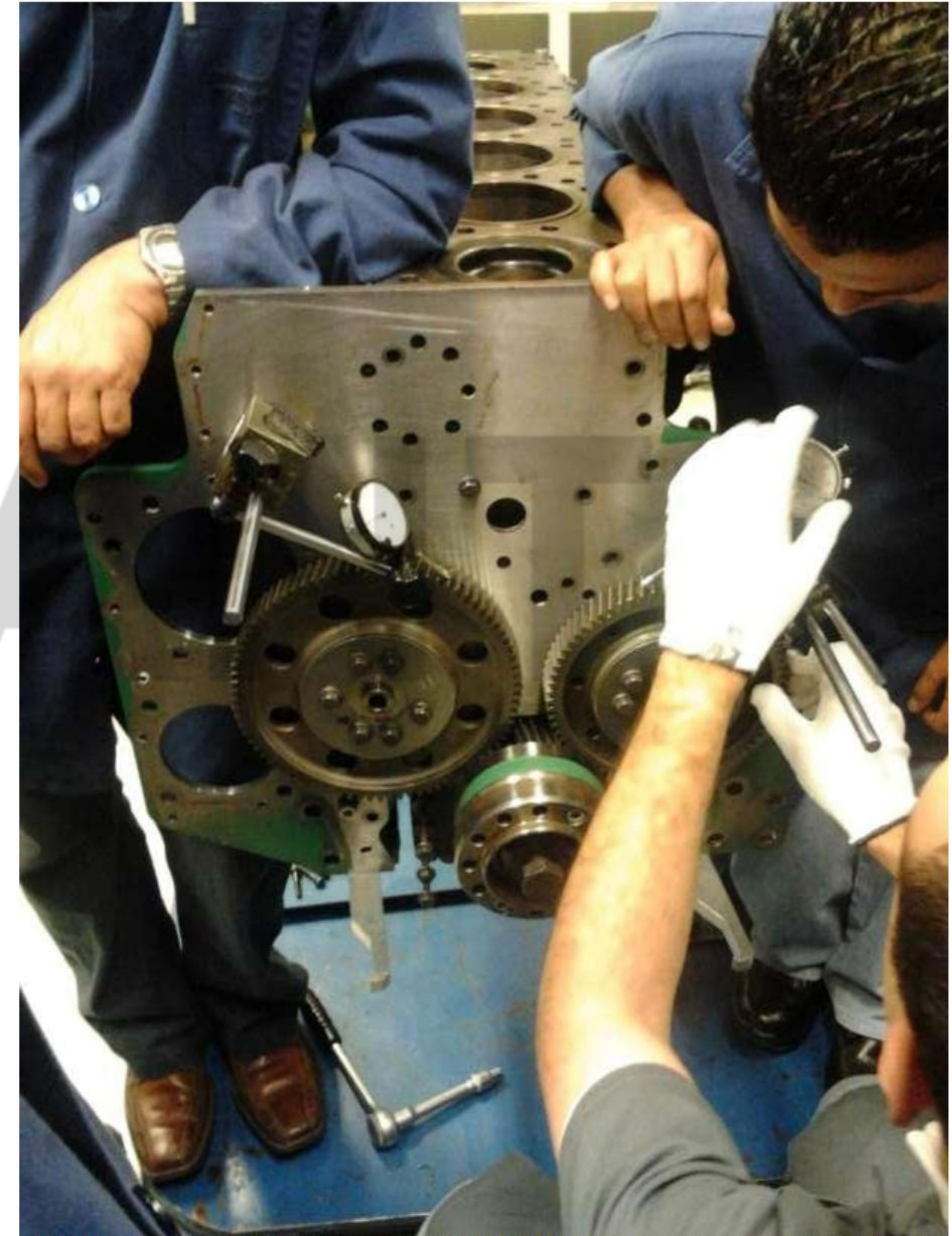


Contenido

Organización del taller y almacén



- Organización del taller
- Distribución de talleres y planta
- Estacionamiento de flota
- Área de abastecimiento de combustible - energético
- Zona de lavado
- Estructura organizacional del taller (personal)



Los Facilitadores de aprendizaje

Organización del taller y almacén



•Yezid Olave Navarro

- Profesional en Economía, con especialización en Gerencia de Proyectos , y formación tecnológica en mecánica industrial, con una experiencia de 16 años en el seguimiento a las flotas de transporte masivo urbano de pasajeros y apoyando el seguimiento a los procesos de capacitación de operadores/conductores del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá.
- Profesional Universitario de Flota de la DTB de TRANSMILENIO S.A. dedicado a garantizar el cumplimiento de los compromisos contractuales de los concesionarios de operación del transporte en la ciudad, especialmente en materia de operadores/conductores y gestión de flota, logrando altos estándares de servicio en uno de los más grandes sistemas de transporte basado en BRT y buses convencionales.



- **Francisco Alexander González Alfaro.**

- Profesional Gestión Técnica y Estratégica de Conductores y Vehículos

- Ingeniero Mecánico:

- Especialista Gerencia de Proyectos
- Especialista Gerencia Financiera
- Especialista Gerencia de Riesgos Laborales
- Especialista en Mantenimiento Predictivo

- Experto en regulaciones automotrices y diseño de especificaciones de vehículos de transporte público, amplios conocimientos sobre explotación de datos de Sistemas Inteligentes de Transporte desde vehículos.

- 12 años de labores en TRANSMILENIO S.A.:

- Apoyo equipo estructuración nuevas concesiones desde 2017
- Estructurador especificaciones de renovación de flota troncal sistemas BRT
- Implementador de nuevos contratos con enfoque en fabricación, alistamiento y provisión de flota y conductores, junto con la implementación de indicadores de clase mundial de mantenimiento de vehículos
- Apoyo técnico para finalización de concesiones y transición





Organización del taller y almacén

www.TransMilenio.gov.co





El inicio de la transformación del transporte desde la óptica del mantenimiento

- Sin almacén de repuestos apropiado
- Sin áreas de mantenimiento adecuadas
- Sin planes de mantenimiento adecuados



- **El inicio de la transformación del transporte desde la óptica del mantenimiento**



- Manejo inadecuado de repuestos

- Sin control de inventarios

- Daños ambientales

- Sin software

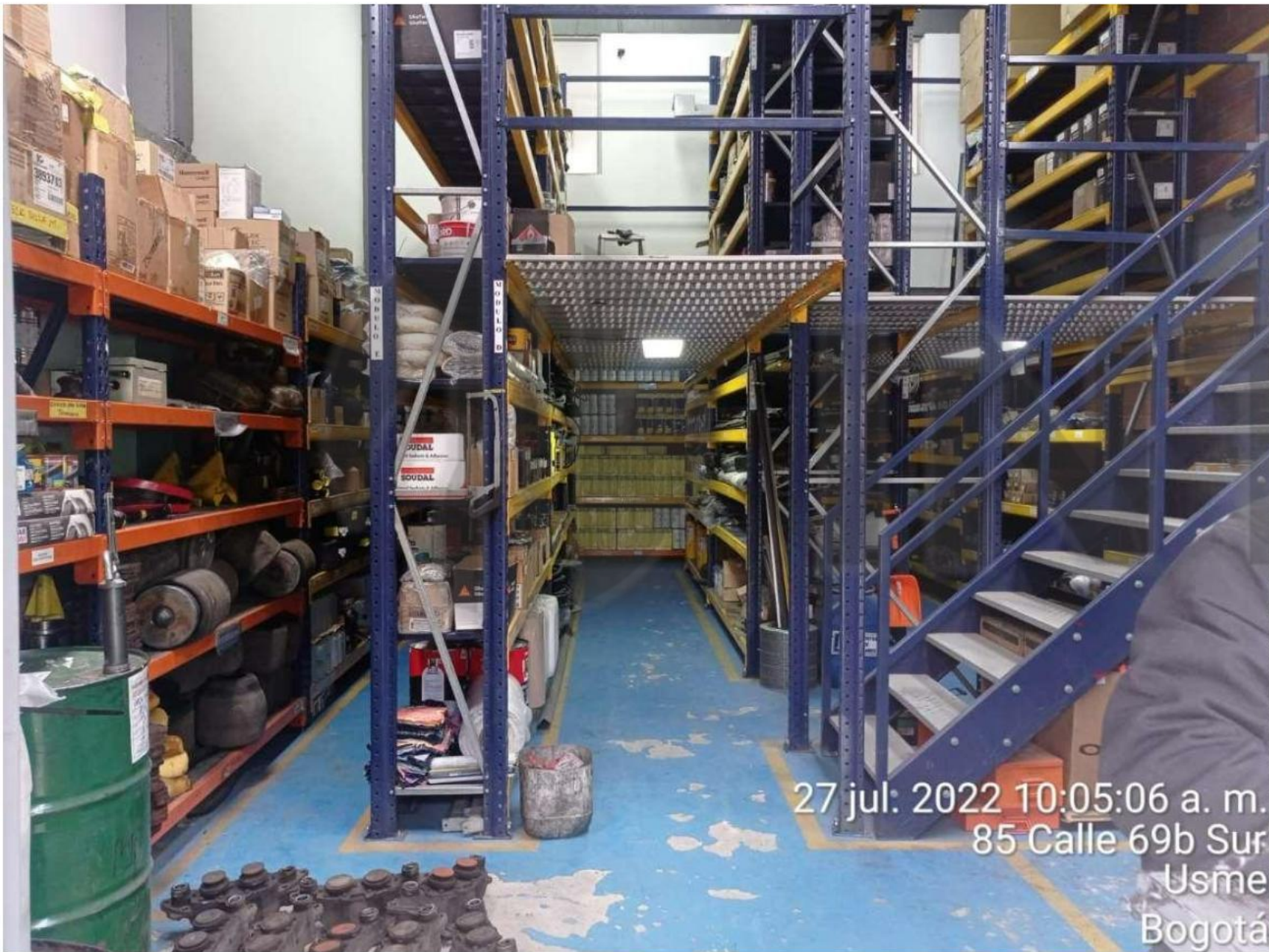




- **La transformación del transporte desde la óptica del mantenimiento**
- Manejo adecuado de repuestos
- Control de inventarios
- Gestión ambiental
- Con software CMMS y ERP



- **La transformación del transporte desde la óptica del mantenimiento**
- Manejo adecuado de repuestos
- Control de inventarios
- Gestión ambiental
- Con software CMMS y ERP







Distribución de talleres y planta:

Habilitación de espacios para mantenimiento acordes con el tamaño de la flota y las intervenciones requeridas

Lubricación, pintura, neumática, mecánica, electricidad e ITS.

Disposición de residuos.

Lubricante usado, filtros, RAEES, Sólidos, Baterías.

Estación de servicio o terminales de carga de energético.

Repostaje de combustible – electrolineras.

Zona de lavado.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Almacén

Repuestos – insumos equipo y herramienta especializada.

Zona de parqueo

Distribución espacial de la flota.

Áreas de Mantenimiento.



8 espacios de intervención, 3 cárcamos, 5 zonas duras y 2 hangares para pintura y latonería.



Flota eléctrica 83 padrones & 89 busetones.

Flota GNV/diesel E6 189 padrones & 53 busetones.

Flota GNV/diesel E6 134 padrones & 86 busetones.

Flota eléctrica 68 padrones & 125 busetones.

Flota eléctrica 67 padrones & 146 busetones.



Parqueo de flota



Suministro de energético



Zonas de lavado



Disposición de Residuos.



Almacén

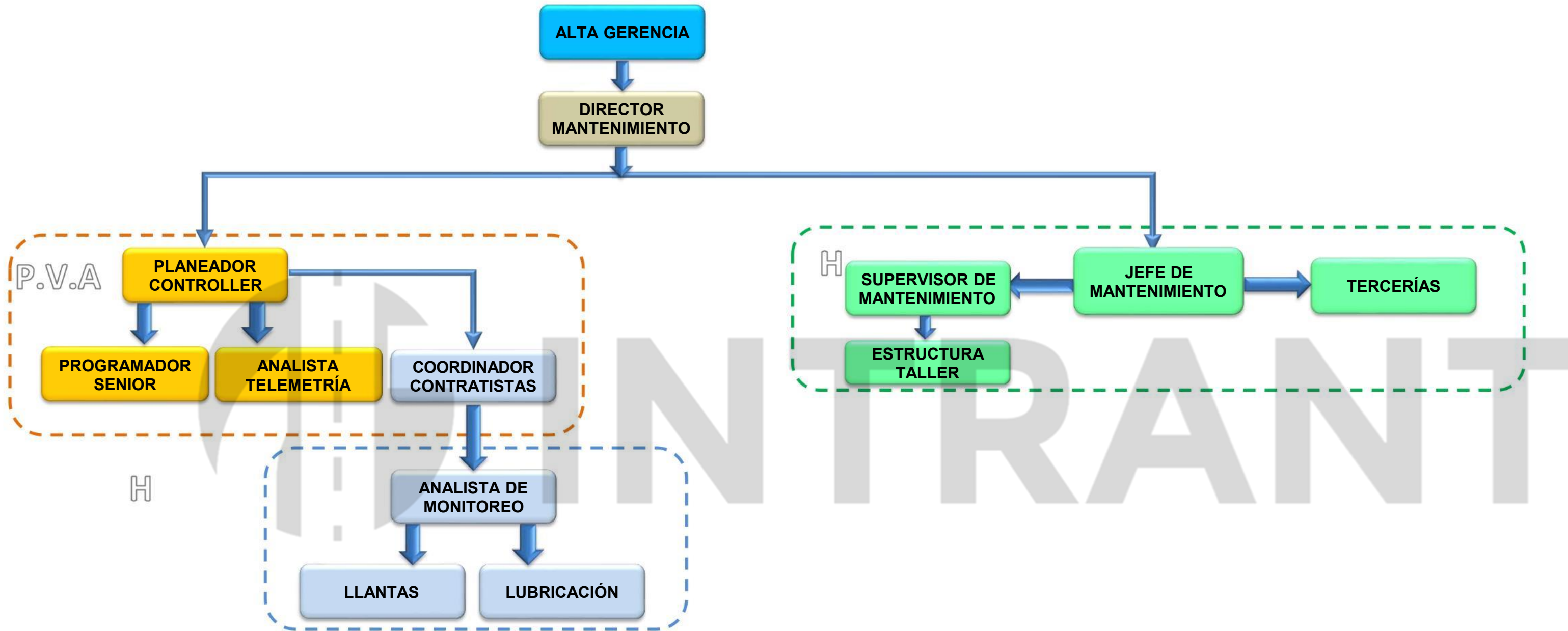




Estructura organizacional Del taller (personal)

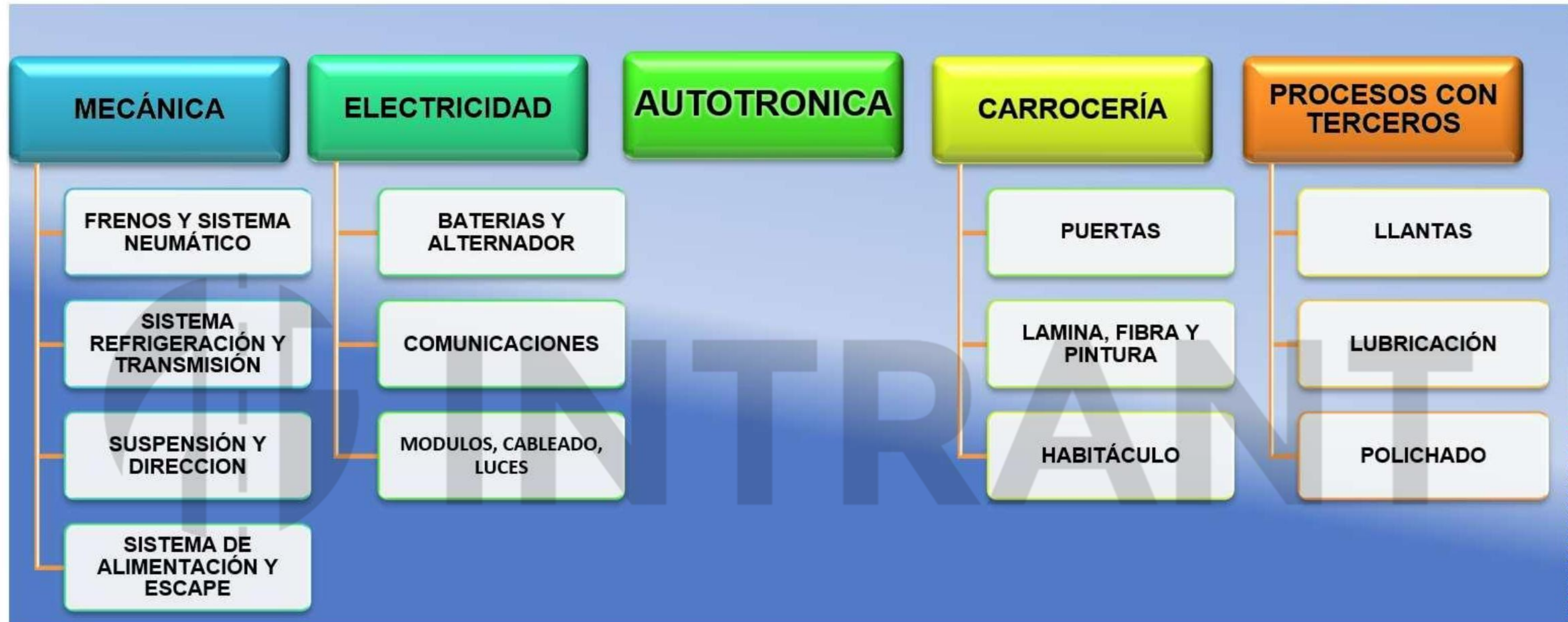
www.TransMilenio.gov.co





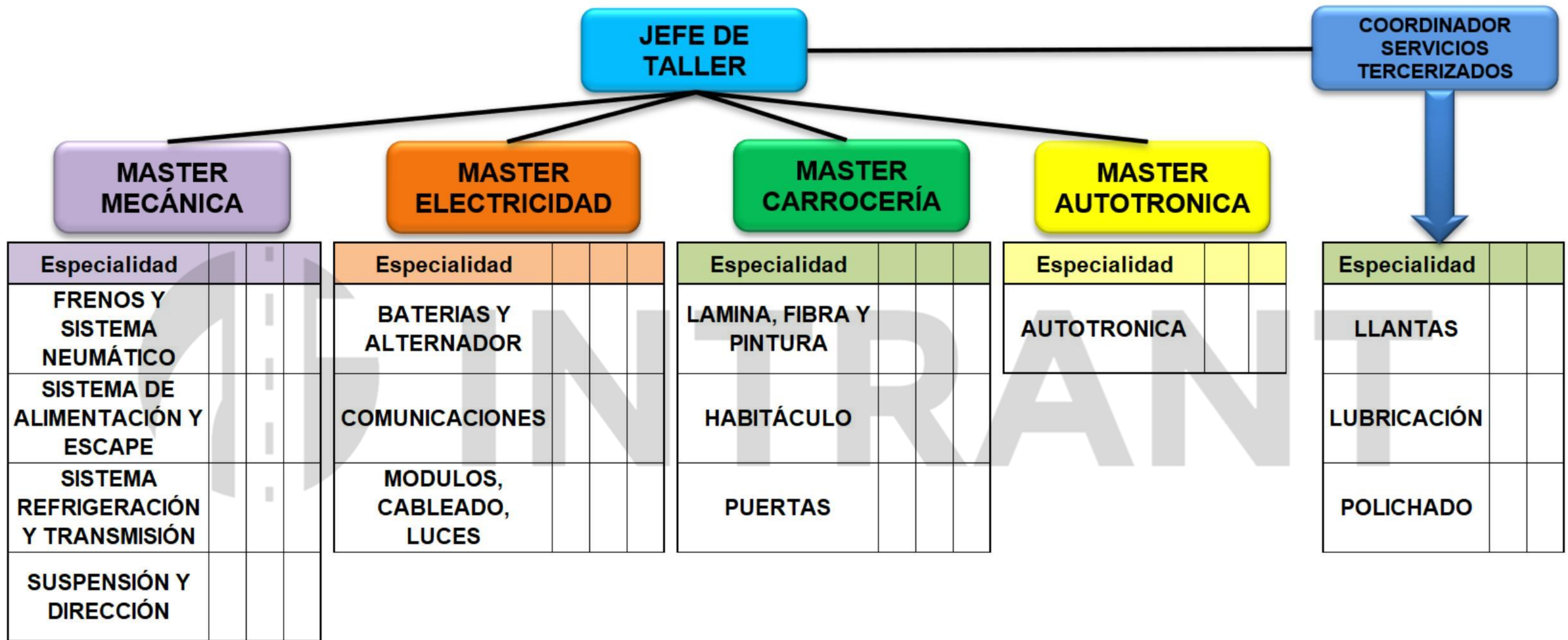
El primer paso es tener un proceso de mantenimiento estructurado con roles claros:

- Ciclo PHVA
- Funciones claras:
 - Planeador controller: líder del proceso táctico
 - Jefe de mantenimiento: líder del proceso operativo



El siguiente paso es estructurar los subprocesos de mantenimiento:

- Permite dimensionar el personal del taller
- Diferenciar los procesos contratados con terceros
- Los procesos de mecánica y electricidad son los más complejos y por ende requieren mayor personal
- A nivel de carrocería, el proceso de puertas suele requerir varios técnicos exclusivos



Por último se establecen las jerarquías de técnicos de mantenimiento:

- Suelen tenerse jerarquías de técnicos (A, B y C) donde el A (master) es el más experimentado y mejor remunerado
- Los servicios tercerizados suelen tener un responsable con dedicación casi exclusiva en el patio
- Recordar los lineamientos de entrenamiento de personal técnico (lo vimos en la sesión inicial)



Gracias

Yezid.olave@transmilenio.gov.co
francisco.gonzalez@transmilenio.gov.co

www.TransMilenio.gov.co





Proyecto 1.6 – Apoyo al fortalecimiento institucional y empresarial para el desarrollo del SITP del Gran Santo Domingo.

Ciclo 5 – Módulo 1 Plan de formación personal técnico

TRANSMILENIO S.A.

2022



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



- Compartir los lineamientos mínimos para la conformación de planes de capacitación de personal técnico de mantenimiento.
- Brindar la estructura sugerida para planes de capacitación de personal técnico de mantenimiento.
- Recomendar aspectos sobre capacitación de Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente (SG-SSTA).
- Compartir contenidos mínimos para formación de líderes de proceso de mantenimiento vehicular.

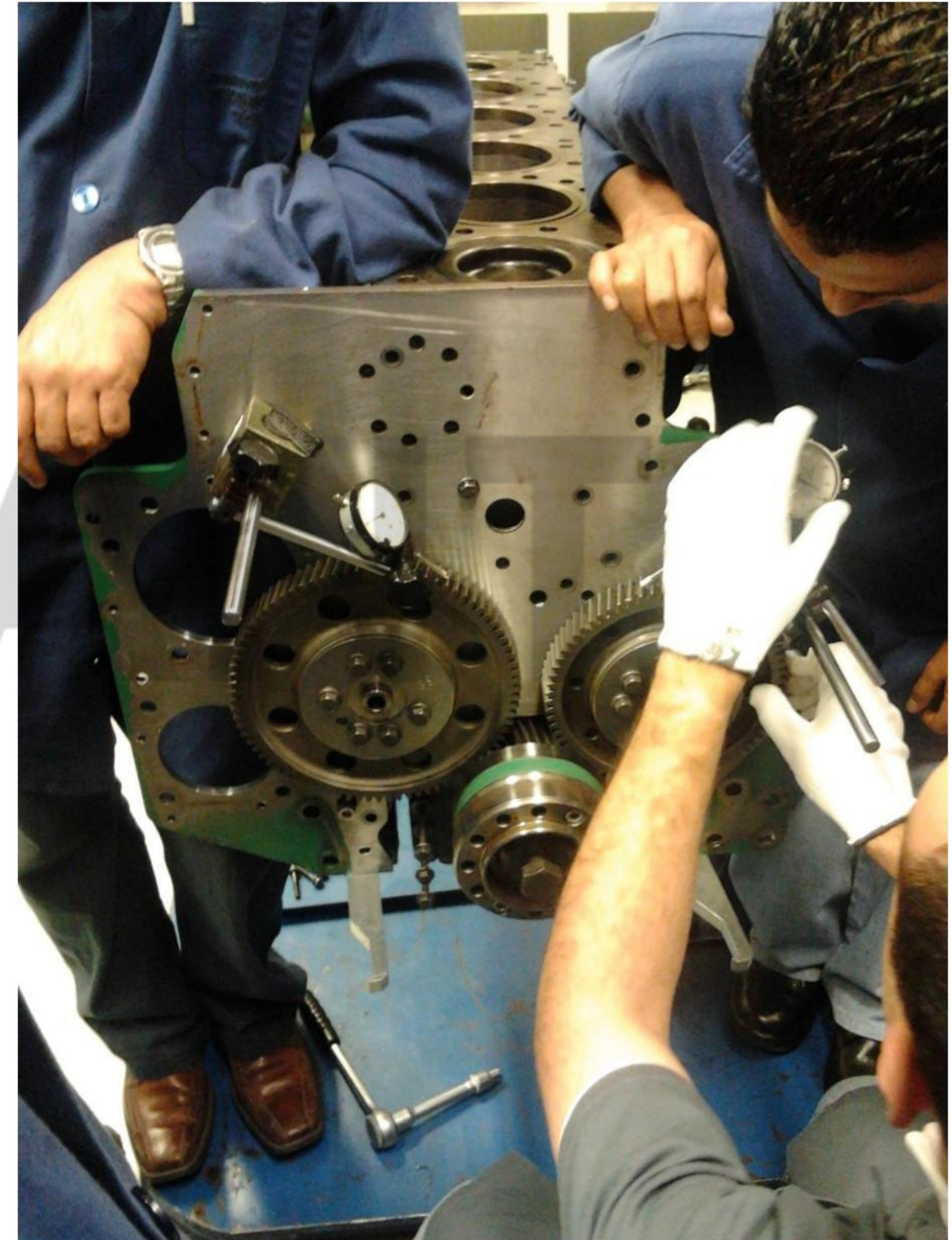


Contenido

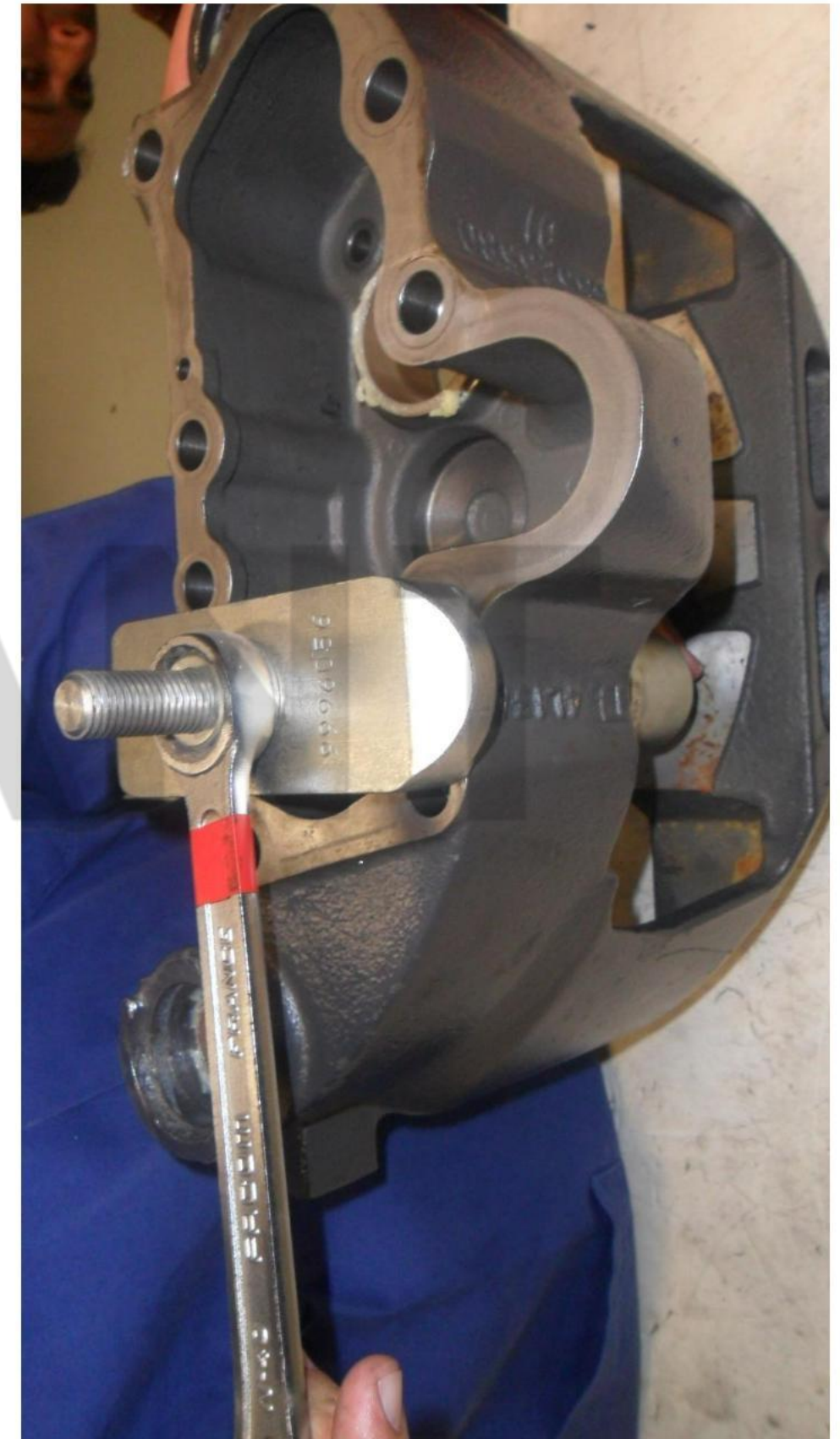
Plan de formación personal Técnico



- Generalidades: Plan de formación personal técnico
- Desarrollo del ser
- Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente (SG-SSTA)
- Introducción al manejo de catálogos y manuales técnicos de fabricantes
- Metrología
- Garantías
- Mantenimiento preventivo carrocería
- Procedimientos y técnicas para mantenimiento correctivo carrocería
- Electromecánica y alistamiento de vehículos
- Electricidad y electrónica



- Arquitecturas eléctricas y electrónicas de vehículos
- Motores de combustión - lubricación
- Motores de combustión - Sistemas de combustible
- Motores de combustión - Sistema de refrigeración
- Motores de combustión - Sistema de admisión y sobrealimentación
- Motores de combustión - mecánica y sistemas de post tratamiento de gases
- Sistema neumático de chasis y frenos
- Sistemas de suspensión
- Capacitación para líderes de mantenimiento
- Vehículos Eléctricos



Los Facilitadores de aprendizaje

Plan de formación personal Técnico



•Yezid Olave Navarro

- Profesional en Economía, con especialización en Gerencia de Proyectos , y formación tecnológica en mecánica industrial, con una experiencia de 16 años en el seguimiento a las flotas de transporte masivo urbano de pasajeros y apoyando el seguimiento a los procesos de capacitación de operadores/conductores del Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá.
- Profesional Universitario de Flota de la DTB de TRANSMILENIO S.A. dedicado a garantizar el cumplimiento de los compromisos contractuales de los concesionarios de operación del transporte en la ciudad, especialmente en materia de operadores/conductores y gestión de flota, logrando altos estándares de servicio en uno de los más grandes sistemas de transporte basado en BRT y buses convencionales.



•Francisco Alexander González Alfaro.

•Profesional Gestión Técnica y Estratégica de Conductores y Vehículos

•Ingeniero Mecánico:

- Especialista Gerencia de Proyectos
- Especialista Gerencia Financiera
- Especialista Gerencia de Riesgos Laborales
- Especialista en Mantenimiento Predictivo

•Experto en regulaciones automotrices y diseño de especificaciones de vehículos de transporte público, amplios conocimientos sobre explotación de datos de Sistemas Inteligentes de Transporte desde vehículos.

•12 años de labores en TRANSMILENIO S.A.:

- Apoyo equipo estructuración nuevas concesiones desde 2017
- Estructurador especificaciones de renovación de flota troncal sistemas BRT
- Implementador de nuevos contratos con enfoque en fabricación, alistamiento y provisión de flota y conductores, junto con la implementación de indicadores de clase mundial de mantenimiento de vehículos
- Apoyo técnico para finalización de concesiones y transición



Un breve contexto →

Gestión de vehículos y conductores
TRANSMILENIO – BOGOTÁ COLOMBIA



Objetivo:

Regular, verificar y controlar los requisitos para la vinculación y permanencia de vehículos y conductores incluida la gestión de mantenimiento y capacitación.

¿Cómo?

Articulando los procesos de vehículos y conductores durante las 3 grandes etapas de los contratos.

Se cuentan con 3 grandes procesos:

Implementación de concesiones

- Vinculación de vehículos
- Vinculación de conductores

Desarrollo de concesiones

- Supervisión de mantenimiento
- Seguimiento a conductores

Finalización de concesiones

- Desvinculación de vehículos y conductores
- Cierre contractual de obligaciones técnicas sobre la flota

Incorporación de vehículos

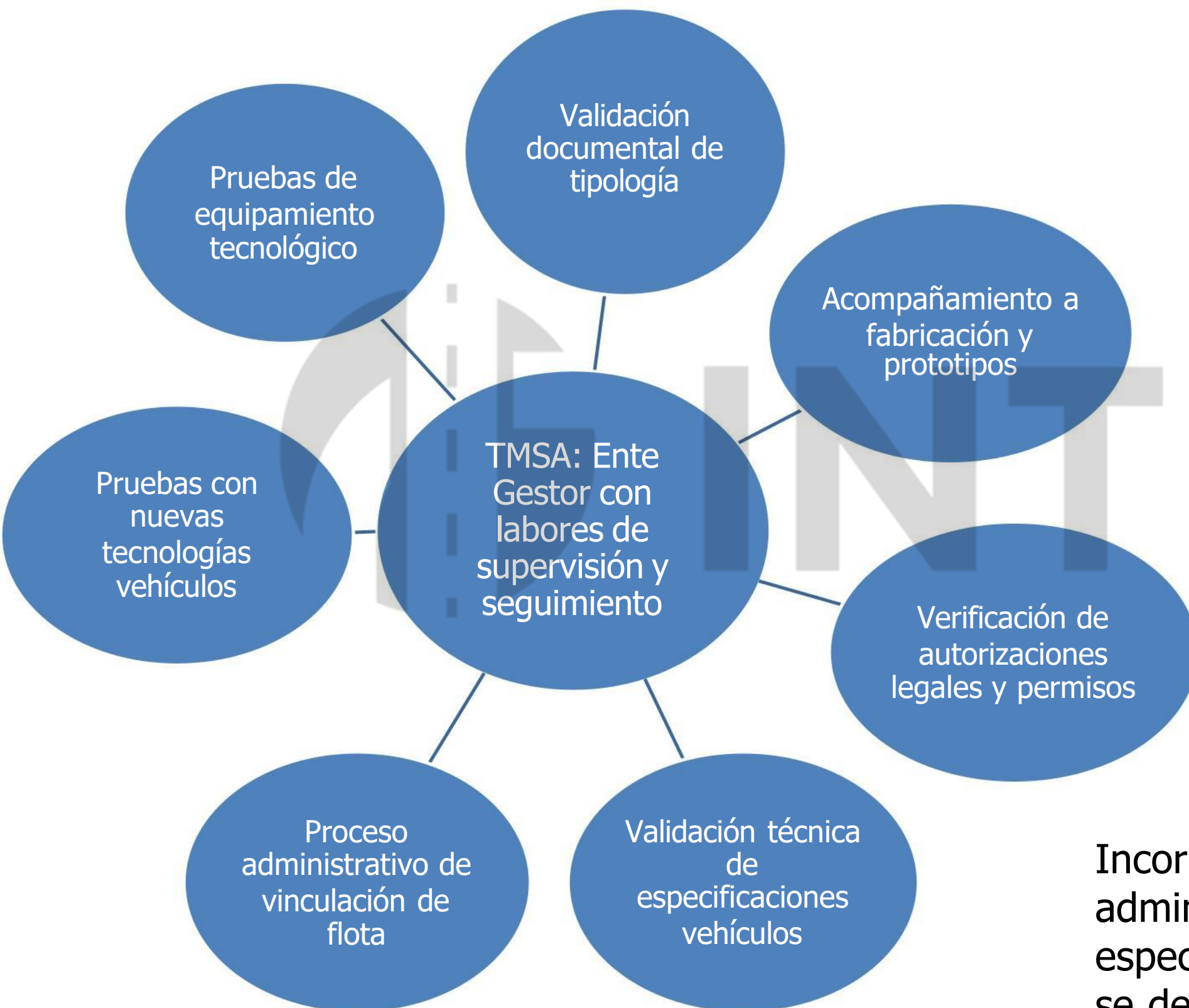
- Acompañamiento a fabricación
- Pruebas técnicas
- Autorizaciones y permisos legales
- Nuevas tecnologías vehiculares

Conductores

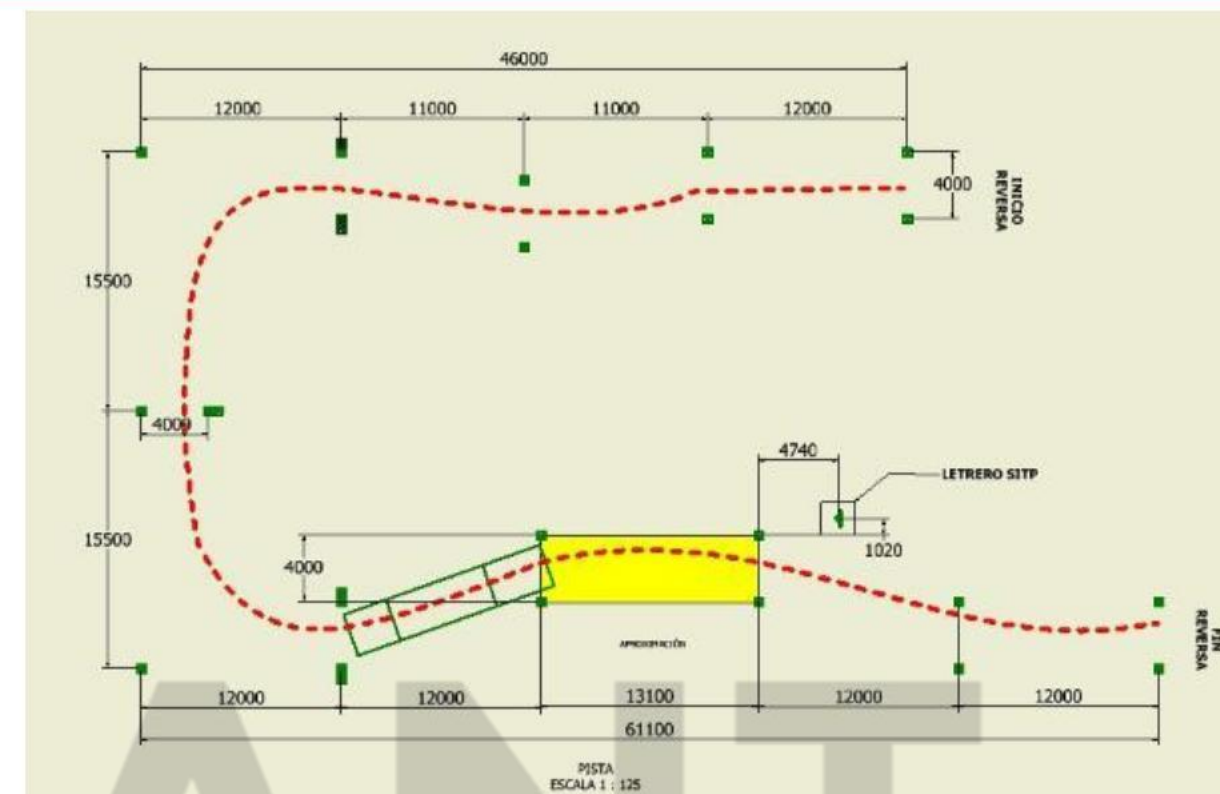
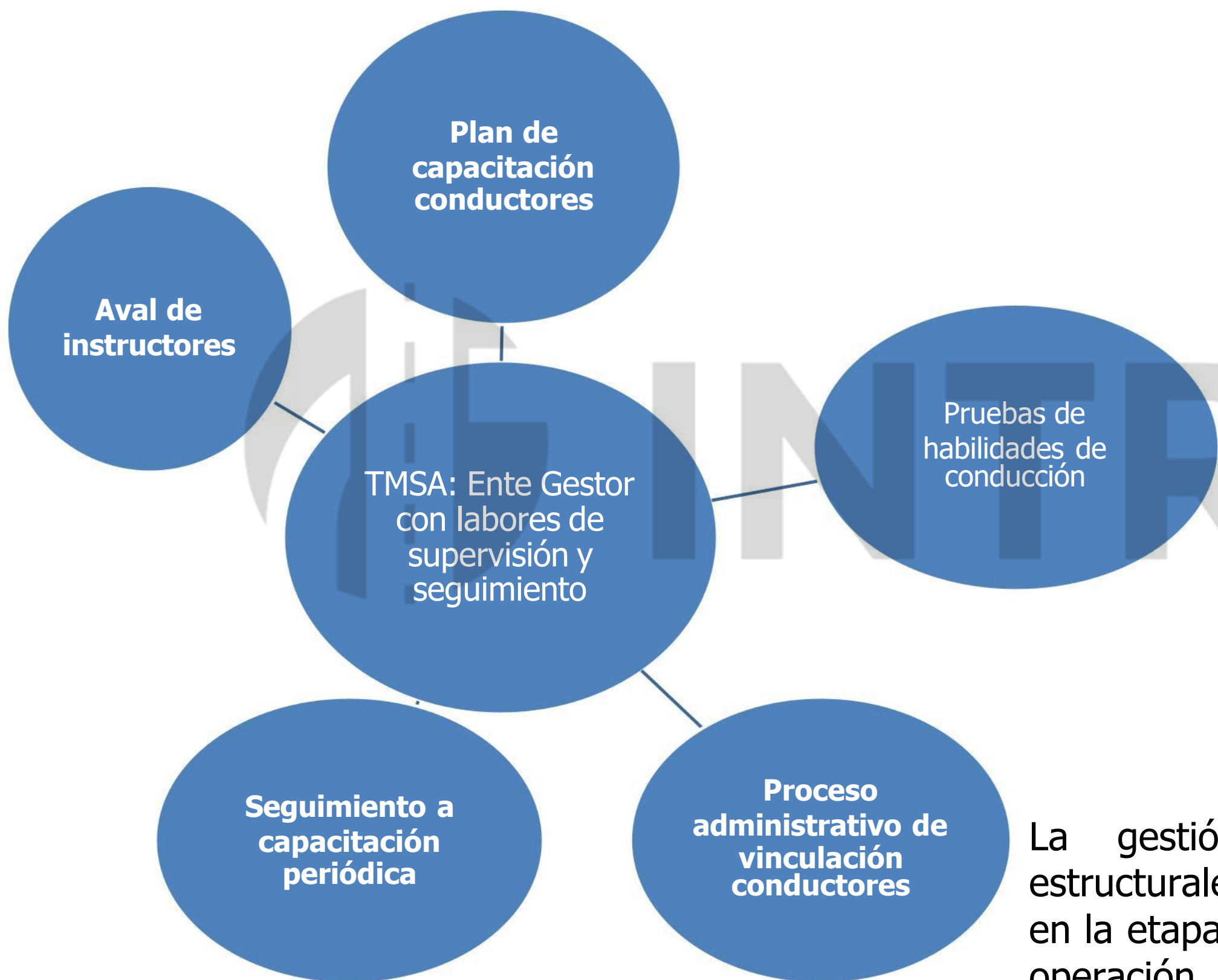
- Formulación de planes de capacitación
- Incorporación administrativa de conductores
- Seguimiento a conductores

Mantenimiento

- Supervisión de mantenimiento
- Seguimiento a indicadores de mantenimiento
- Seguimiento a disponibilidad de flota



Incorporación de vehículos comprende todas las actividades administrativas, operativas y de ingeniería para validar las especificaciones y funcionalidad del equipo rodante. Su trabajo se desarrolla en la etapa inicial de los contratos para garantizar excelencia de los vehículos con los que se prestará el servicio.



La gestión de conductores comprende los procesos estructurales de planes de capacitación y aval de instructores en la etapa inicial de los contratos para después en la etapa de operación realizar seguimiento continuo a la capacitación de conductores en pro de la excelencia



El proceso de mantenimiento se ocupa de velar por la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos y abarca robustas actividades de supervisión en todos sus niveles (planeación, ejecución, mejora continua y KPI's) tanto con actividades de verificación en campo, como administrativas y de Ingeniería



Empecemos →

Plan de formación personal Técnico



Enfoque de formación:

- Los planes de formación de personal técnico deben tener un enfoque holístico, es decir, abordando todos los aspectos del ser y entendiendo que el talento humano no solo agrega valor a partir de los conocimientos técnicos sino con todos los valores y cultura de las personas.
- La cultura organizacional es clave en el nivel técnico porque genera sentido de pertenencia y fomenta la excelencia a través de los pequeños aportes de cada persona.
- Un equipo técnico desmotivado, mal remunerado, sobrecargado, sin entrenamiento periódico, sin posibilidades de crecimiento y con problemas de salud no va a contribuir al progreso del área técnica, estancando la base del proceso y sus resultados.



Lineamientos mínimos



Recomendaciones sobre estructura del plan de formación

Desarrollo del ser

- Vocación hacia el servicio
- Trabajo en equipo
- Comunicación asertiva
- Hábitos saludables

Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo y Ambiente (SG-SSTA)

- Introducción
- Peligros y riesgos
- Uso eficiente de recursos
- Primeros auxilios y acciones contingentes frente al peligro
- Procedimientos de trabajo seguros
- Manejo de residuos y separación en la fuente

Competencias técnicas transversales

- Manejo de catálogos y manuales técnicos de fabricantes
- Metrología
- Garantías

Recomendaciones sobre estructura del plan de formación

Competencias específicas según actividad

- Mantenimiento preventivo carrocería
- Procedimientos y técnicas para mantenimiento correctivo carrocería
- Electromecánica y alistamiento de vehículos
- Electricidad y electrónica
- Arquitecturas eléctricas y electrónicas de vehículos
- Motores de combustión - lubricación
- Motores de combustión - Sistemas de combustible
- Motores de combustión - Sistema de refrigeración
- Motores de combustión - Sistema de admisión y sobrealimentación
- Motores de combustión - mecánica y sistemas de post tratamiento de gases
- Sistema neumático de chasis y frenos
- Sistemas de suspensión

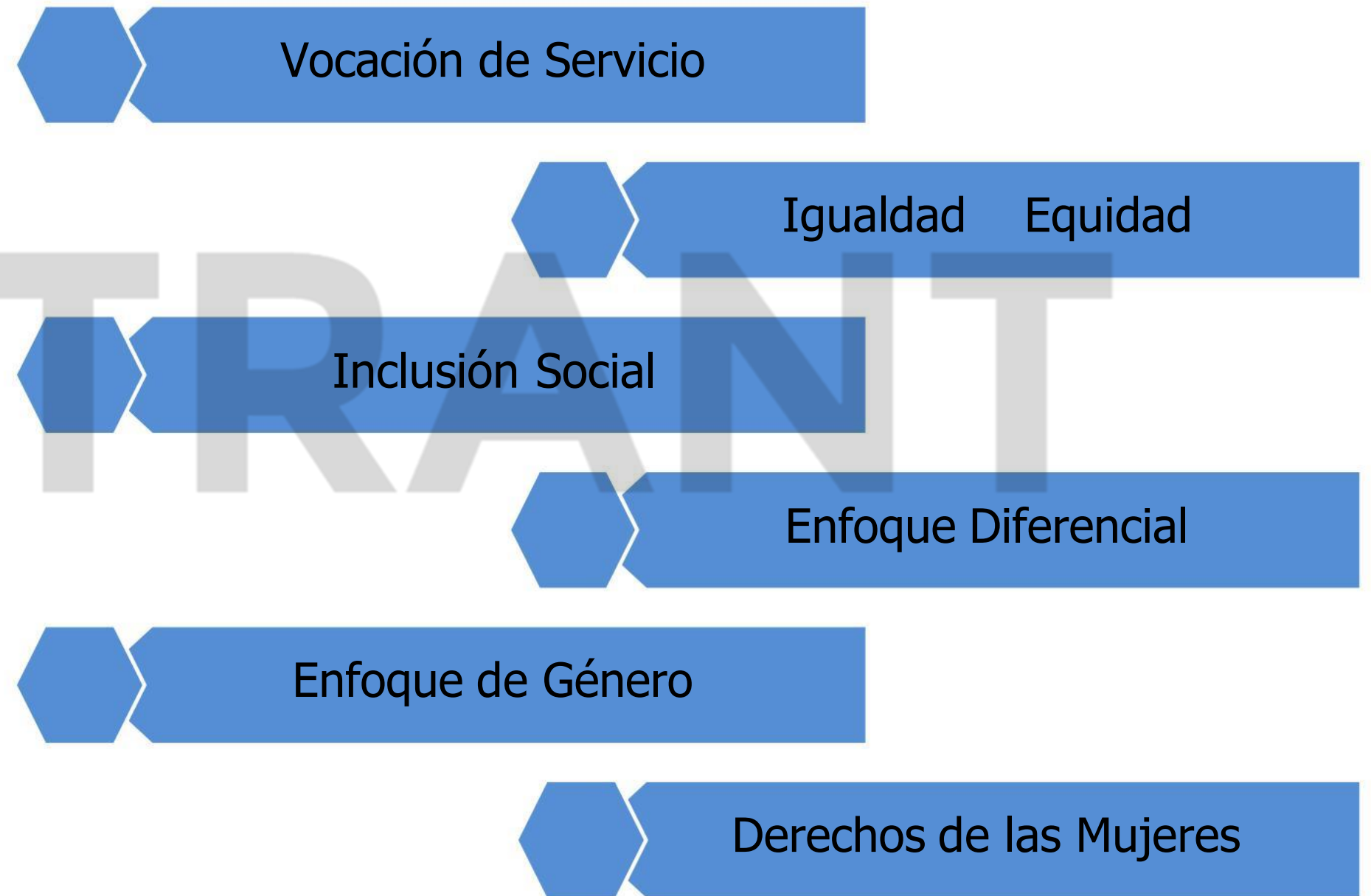
Desarrollo del ser →

Plan de formación personal Técnico



Introducción:

- Prestar a nuestros compañeros y usuarios un Servicio basado en el respeto y buen trato.
- En todos los niveles de las organizaciones se hace necesario fomentar valores como la vocación de servicio, el reconocimiento de los derechos de las mujeres, la igualdad, el enfoque de género.
- En lugares con dinámicas sociales difíciles, es importante también considerar la inclusión social como motor del cambio de la sociedad desde las empresas.



¿Qué nos permite el plan de formación según la dimensión objetivo?

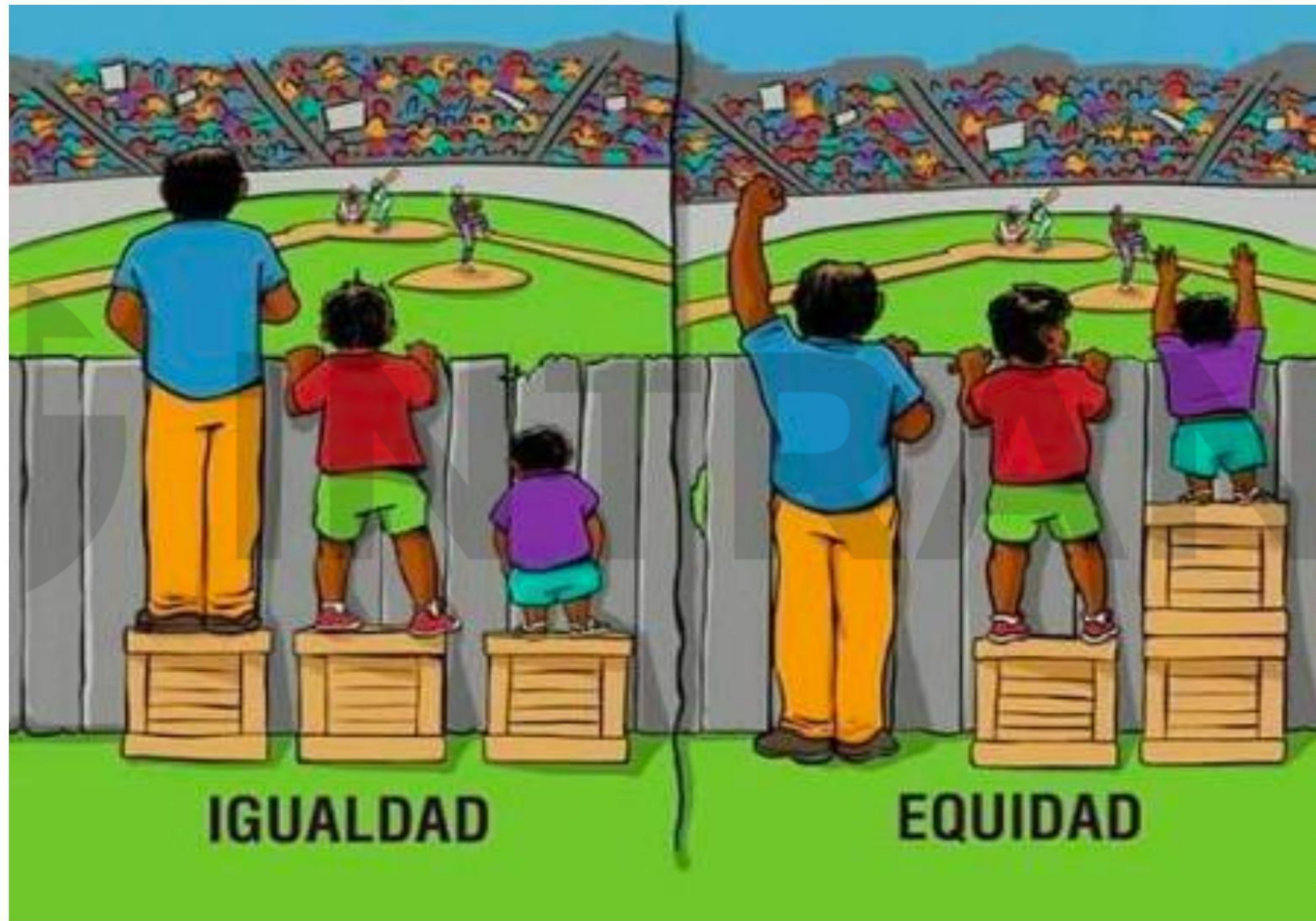


Es atender de manera especial y natural a un cliente, sea externo o interno.

Implica tener empatía con el cliente, tratar a las personas como nos gustaría que nos traten a nosotros, ponerse en el lugar del cliente y adecuarse al contexto.

- El lenguaje corporal, las posturas e incluso los gestos faciales comunican un sinnúmero de mensajes a todas las personas con las que interactuamos en nuestra labor y vida diaria.
- Miradas, gestos o posturas corporales pueden transmitir más que muchas palabras, generar impacto o provocar diversas reacciones.
- Controlar las expresiones y los elementos de la comunicación no verbal para garantizar que los mensajes sean recibidos de forma correcta.





Circunstancias que te ponen en desventaja

Acciones concretas a posición igualitaria



“Proceso por el cual se alcanza la igualdad, y como un proceso para cerrar las brechas en cuanto a la productividad, a las capacidades (educación) y el empleo, la segmentación laboral, y la informalidad, que resultan ser las principales causas de la inequidad” (CEPAL, 2014)

“Proceso de empoderamiento de personas y grupos para que participen en la sociedad y aprovechen sus oportunidades. Da voz a las personas en las decisiones que influyen en su vida a fin de que puedan gozar de igual acceso a los mercados, los servicios y los espacios políticos, sociales y físicos” (Banco Mundial, 2014)

Grupos etáreos

- Niños, Niñas
- Adolescentes
- Adultos
- Personas Mayores

Condición y situación

- Personas con discapacidad
- Víctimas del conflicto armado.

Orientaciones sexuales e identidades de género

- Lesbianas
- Gays
- Bisexuales
- Transgénero
- Intersexuales

Pertenencia Étnica

- Indígenas
- Afrodescendientes
- Raizales
- Rom (Gitanos)
- Palenqueros



GÉNERO: Conjunto de roles, características y responsabilidades atribuidas a las personas por las normas culturales y sociales a partir del sexo, que también contribuye a la diferenciación entre lo masculino y lo femenino.

ORIENTACIÓN SEXUAL: Atracción afectiva y erótica que siente una persona hacia otra, ya sea del mismo sexo, del sexo opuesto o de ambos sexos.

SEXO: Son las características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres.



"Los derechos humanos de las mujeres y de las niñas son parte inalienable, integrante e indivisible de los derechos humanos universales.

La plena participación en condiciones de igualdad de las mujeres en la vida política, civil, económica, social y cultural en los planos nacional, regional e internacional y la erradicación de todas las formas de discriminación basadas en el sexo son objetivos prioritarios de la comunidad internacional."

(Declaración de Viena, párrafo 18, 1993)

Derecho a la Educación.

Derecho a la Salud.

Derecho al Desarrollo.

Derecho al Trabajo.

Derecho a la Participación Política.

Derecho a una Vida Libre de Violencia.

Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos.

- ✓ Orientación sexual como prejuicio para calificar su trabajo
- ✓ Chistes
- ✓ Bromas y abusos
- ✓ No reconocer garantías - beneficios
- ✓ Rumores
- ✓ Insinuaciones de tipo sexual
- ✓ Exclusión



Seguridad y Salud en el Trabajo (porque la seguridad es lo primero)

Plan de formación personal Técnico



Introducción:

- Se trata de una formación transversal para todos los miembros de una organización.
- Se brinda un contexto muy general, es necesario adaptar esta formación según la legislación del país donde se vaya impartir la capacitación.
- El referente internacional principal es la Norma ISO 45001.

En el contexto Colombiano:

Disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

(Ley 1562 de 2012 artículo 1).



Peligro

Fuente, situación o acto con potencial de causar **DAÑO**.
Puede afectar equipos o instalaciones.

Los peligros se identifican

Riesgo

Combinación de la **probabilidad** y la **consecuencia** del daño causado por una exposición o evento peligroso

Los Riesgos se evalúan

¿Qué tan posible es que algo salga mal?
¿Qué tan graves son las consecuencias

BIOLÓGICO

- ✓ Virus
- ✓ Bacterias
- ✓ Hongos
- ✓ Parásitos
- ✓ Picaduras
- ✓ Mordeduras
- ✓ Fluidos o excrementos

FÍSICO

- ✓ Ruido
- ✓ Iluminación
- ✓ Vibración (cuerpo entero, segmentaria)
- ✓ Temperaturas extremas
- ✓ Radiaciones ionizantes (rayos x, gamas, beta y alfa)
- ✓ Radiaciones no ionizantes (laser, ultravioleta, infrarrojos, radiofrecuencias.

QUÍMICO

- ✓ Polvo orgánico e inorgánico
- ✓ Fibras
- ✓ Líquidos(nieblas y rocíos)
- ✓ Gases y vapores
- ✓ Humos metálicos
- ✓ Material articulado



PSICOSOCIAL

- ✓ Gestión organizacional (estilo de mando, pago)
- ✓ Características de la organización del trabajo (comunicación)
- ✓ Características del grupo social de trabajo (Trabajo en equipo).
- ✓ Condiciones de la tarea.
- ✓ Interfase persona – tarea (conocimientos)
- ✓ Jornadas de Trabajo (trabajos nocturnos, descansos)

BIOMECÁNICO

- ✓ Posturas
- ✓ Esfuerzos
- ✓ Movimiento repetitivo
- ✓ Manipulación manual de cargas

CONDICIONES DE SEGURIDAD

- ✓ Mecánico
- ✓ Eléctrico (alta y baja tensión)
- ✓ Locativo
- ✓ Tecnológico (Explosión, fuga, derrame)
- ✓ Accidente de transito
- ✓ Públicos (robos, atascos)
- ✓ Trabajos en alturas
- ✓ Espacios confinado
- ✓ Trabajos en caliente

¿Cuáles son los peligros?

Peligro Biomecánico:

- Se recomienda realizar pausa 15 minutos en la mañana y 15 minutos en la tarde.
- Tener buena postura en el momento de sentarse y digitar.
- No digitar y hablar al mismo tiempo por teléfono (únicamente si usa diadema).
- Agacharse de forma adecuada para levantar cajas, elementos pesados, etc.

¿Qué hacer frente a P & R?

Peligro Psicosocial:

- Trate de conservar la calma en todo momento.
- Medir las capacidades para evitar agotarse intentando hacer más tareas de las posibles, lo cual puede producir estrés.
- Prepare su mente para enfrentar cualquier situación adversa.
- Busque el apoyo de personas cercanas que le aconsejen.

Peligro Químico:

- Utilizar siempre los equipos de protección personal que se requiera: como mínimo protección ocular, guantes tipo látex, ropa adecuada.
- No se debe utilizar nunca ningún reactivo al cual le falte la etiqueta del recipiente

Peligro Locativo:

- Reportar condiciones inseguras por ejemplo: mal estado de pisos, paredes, techos, etc.

Peligro Eléctrico:

- No sobrecargue los enchufes. Si se utilizan extensiones para conectar diversos aparatos eléctricos a un mismo punto de la red, consulte previamente a personal calificado. Evite Incendios.
- Antes de utilizar un aparato o enchufe, asegúrese de su perfecto estado.

Peligro Físico:

Respecto al ruido, hablar en tono normal, colocar grabadoras y radios en volumen moderado, para comunicarse con el compañero y evitar gritar se recomienda utilizar el correo, chat o teléfono.

Peligro Biológico:

- Abstenerse de consumir agua NO potable.
- Lavarse las manos antes de consumir alimentos y después de salir del baño.
- Lavar frutas antes de consumir.
- Vacunarse contra virus como la gripa, según la época del año.



¿Qué hacer frente a P & R?

Peligro Mecánico:

Utilizar los EPP necesarios para la manipulación de las herramientas.

Utilice los elementos asignados para trabajo.

No utilice herramientas que puedan causar accidentes como herramientas hechizas.

Fenómenos naturales:

Siempre conservar la calma.

Recordar la frase: "No corro, no grito y no empujo".

Bajar las escaleras y/o circular siempre por su lado derecho.

No perder el tiempo buscando objetos personales.

Alejarse de ventanas o muebles que se puedan caer.



¿Qué hacer frente a P & R?

Peligro de Orden Publico:

Si es víctima por agresión física o está expuesto a delincuencia o desorden público, debe comunicarse inmediatamente con el centro de control de operaciones.

Primeros auxilios:

Ayuda inmediata, adecuada y provisional mientras se traslada a un centro asistencial

Evaluar la escena del suceso:

1. Activar sistema de emergencias (avisar por el canal y al responsable adecuado).
2. Estar tranquilo, pero actuar rápidamente.
3. Asegurar la escena y reducir los riesgos.
4. Utilizar Equipo de Protección Personal (EPP)
 - Evite el contacto directo con fluidos corporales
 - Use guantes de látex o vinilo
 - Use tapa bocas simple y lentes de seguridad
 - Use máscara para la RCP
 - Lávese las manos después de cada atención



Evaluación inicial de pacientes:

1. Estado general del paciente.
2. Nivel de respuesta del paciente.
3. Vía aérea.
4. Control de hemorragias
5. Necesidad del traslado del paciente.

Situaciones que pueden darse:

- Desmayos.
- Convulsiones.
- Heridas:
 - Laceradas (objetos con bordes dentados)
 - Raspaduras – Abrasiones
 - Avulsivas (separación y razgado de tejidos)
 - Contusas
 - Aplastamiento (muy común en talleres)
- Amputaciones.
- Hemorragias.



<https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/herida-infectada#como-reconocer-una>



Trabajo seguro en alturas



Utilización EPP



Higiene postural



Orden y aseo



La limpieza y el orden, junto con la separación adecuada de residuos contribuyen al éxito del taller

Competencias técnicas transversales

Plan de formación personal Técnico

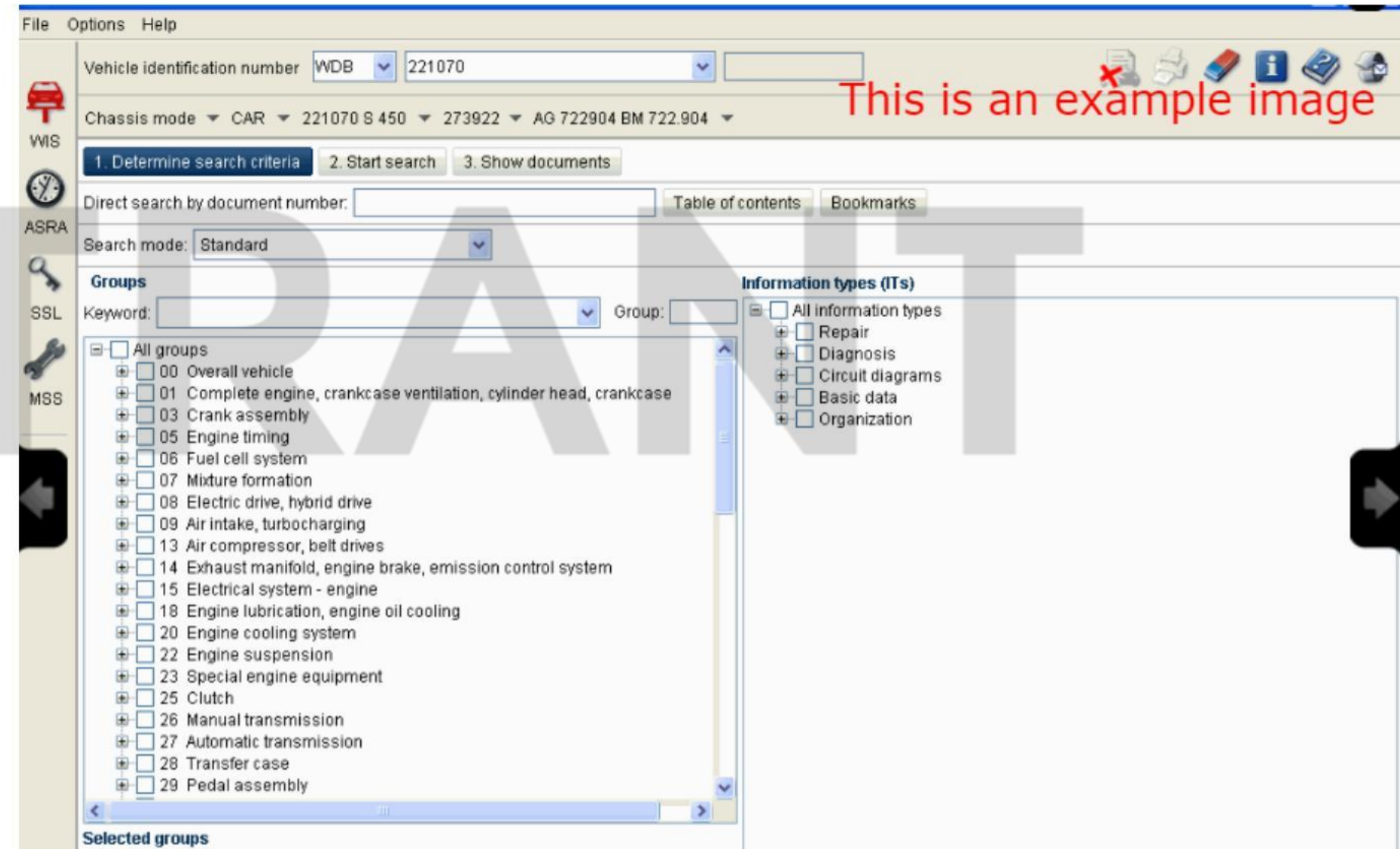


En relación con los catálogos de partes:

- Taxonomía de sistemas

BYD

Grupo de Sistema Técnico de Batería, Electromotor y Control Eléctrico.....	53
2.1 Sistema de Distribución de Alta Tensión	55
2.1.1 Conjunto de arnés de alto voltaje	55
2.1.2 Conjunto de puerto de carga CC.....	57
2.2 Sistema de Control Electrónico del Motor	60
2.2.1 Conjunto de controlador del vehículo completo.....	60
2.2.2 Conjunto de controlador integrado VI.....	62
2.2.3 Conjunto del electromotor de accionamiento.....	64
2.3 Sistema de Control Auxiliar de Alta Tensión	66
2.3.1 Unidad de control electrónico EBS.....	66
2.3.2 Sensor de presión.....	68
2.3.3 Dispositivo de extinción automática	70
2.4 Sistema de Batería de Energía.....	72
2.4.1 Conjunto de batería de energía.....	72
2.4.2 Paquete de baterías K03.....	74
2.4.3 Interruptor de reparación.....	76
2.4.4 Cable de conexión de energía.....	78
2.4.5 Controlador de gestión de batería.....	80
2.4.6 Convertidor de comunicación de batería.....	82
III.....	84
Grupo de Chasis	84
3.1 Sistema de Conducción	86
3.1.1 Conjunto del eje delantero.....	86
3.1.2 Conjunto de extremo de rueda izquierda / derecha del eje delantero.....	93
3.1.3 Conjunto de suspensión delantera.....	95
3.1.4 Conjunto de muelle de placa de acero delantero.....	97
3.1.5 Conjunto de base de muelle neumático de suspensión delantera	99
3.1.6 Conjunto de varilla de empuje transversal	101
3.1.7 Conjunto de muelle neumático delantero.....	103
3.1.8 Conjunto de amortiguador delantero.....	105



<https://www.epcatalogs.com/Mercedes-EPC-WIS/>

En relación con los catálogos de partes:

- Números de parte

III. Conjunto de Chasis



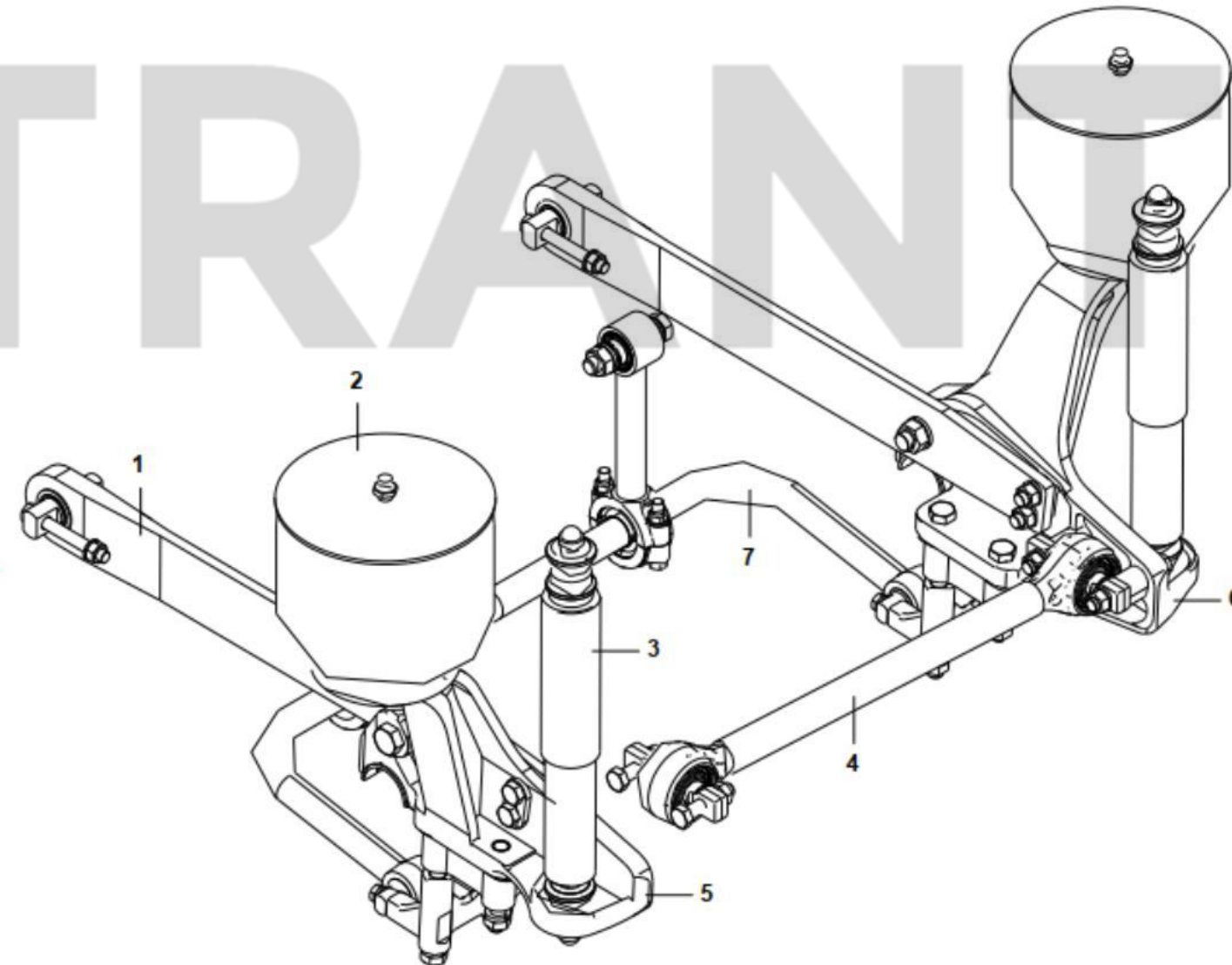
3.1.3 Conjunto de suspensión delantera



III. Conjunto de Chasis

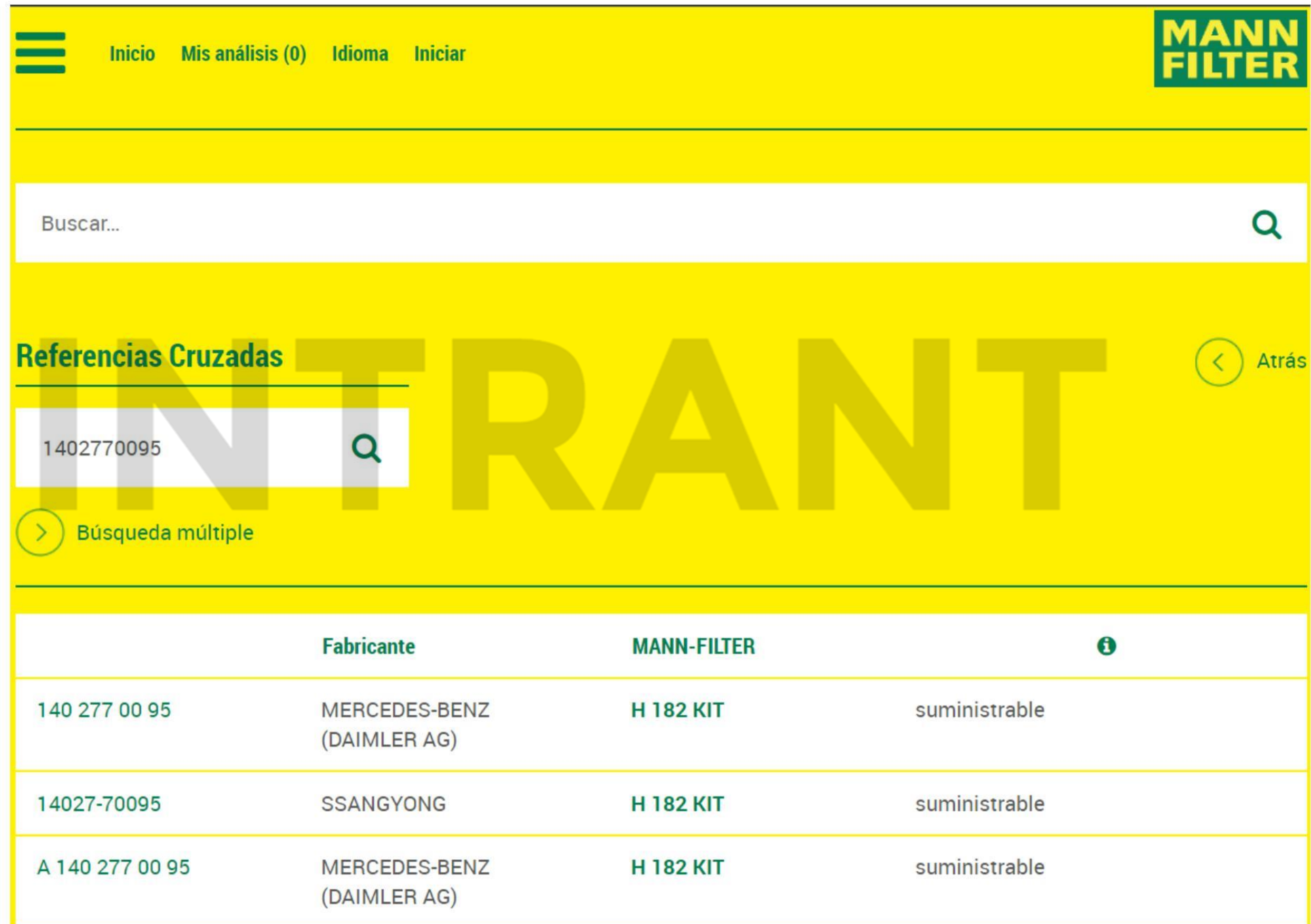
Figura 3.1.3 Conjunto de suspensión delantera

Nº	Nº del componente	Nombre	Cantidad
/	B93S01-2901010	Conjunto de suspensión delantera	1
1	C7A-2902010	Conjunto de muelle de placa de acero delantero	2
2	K7G-2930010	Conjunto de muelle neumático delantero	2
3	B93S01-2905010	Conjunto del amortiguador delantera	2
4	B93S01-2909010	Conjunto de varilla de empuje transversal	1
5	B93S01-2904113	Soporte de muelle neumático izquierdo	1
6	B93S01-2904114	Soporte de muelle neumático derecho	1
7	B93S01-2906010	Conjunto de barra estabilizadora transversal delantera	1



En relación con los catálogos de partes:

- Referencias cruzadas



Inicio Mis análisis (0) Idioma Iniciar

MANN FILTER

Buscar...

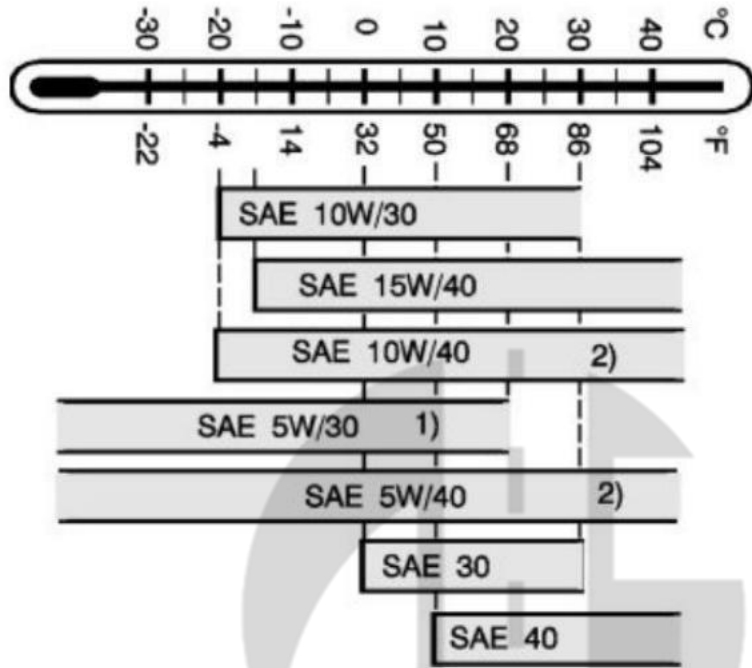
Referencias Cruzadas

1402770095

Búsqueda múltiple

	Fabricante	MANN-FILTER	
140 277 00 95	MERCEDES-BENZ (DAIMLER AG)	H 182 KIT	suministrable
14027-70095	SSANGYONG	H 182 KIT	suministrable
A 140 277 00 95	MERCEDES-BENZ (DAIMLER AG)	H 182 KIT	suministrable

Especificaciones para fluidos: aceites

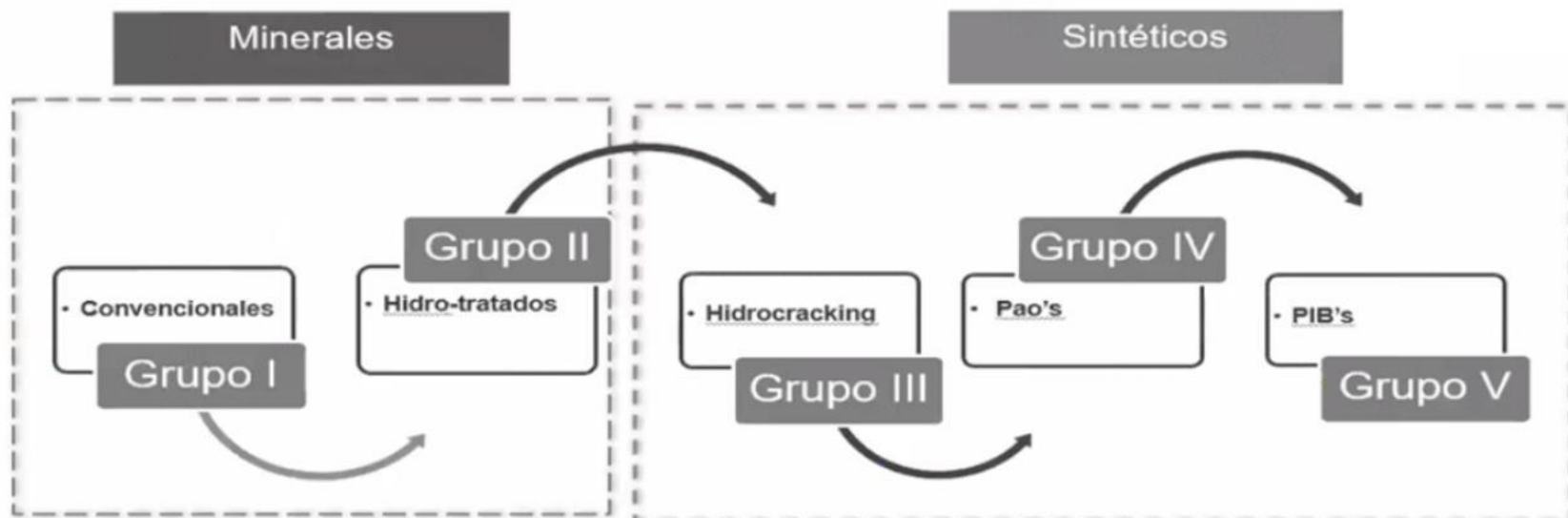


El nivel de viscosidad del aceite debe seleccionarse según el diagrama.
Los valores de temperatura se refieren a temperatura del aire ambiente constante.

Intervalos de cambio de aceite e inversión de engranajes (RS1370HV)

Aplicación típica	Clase de operación	Calidad de aceite	Cambio de aceite (km)		Cambio de piñones (km) ¹
			1er cambio	Intervalo después del 1er cambio	
Biarticulado	Especial	API GL-5	7.500	7.500	75.000
Articulado	Grave	API GL-5	10.000	10.000	100.000
Biarticulado	Especial	97312 / SAE J2360	10.000	20.000	200.000
Articulado	Grave	97312 / SAE	10.000	30.000	300.000

ACEITE DE BASE



Debemos seguir las recomendaciones del fabricante:

Calidad: Mineral, Semi-Sintético, 100% Sintético o Full Sintético.

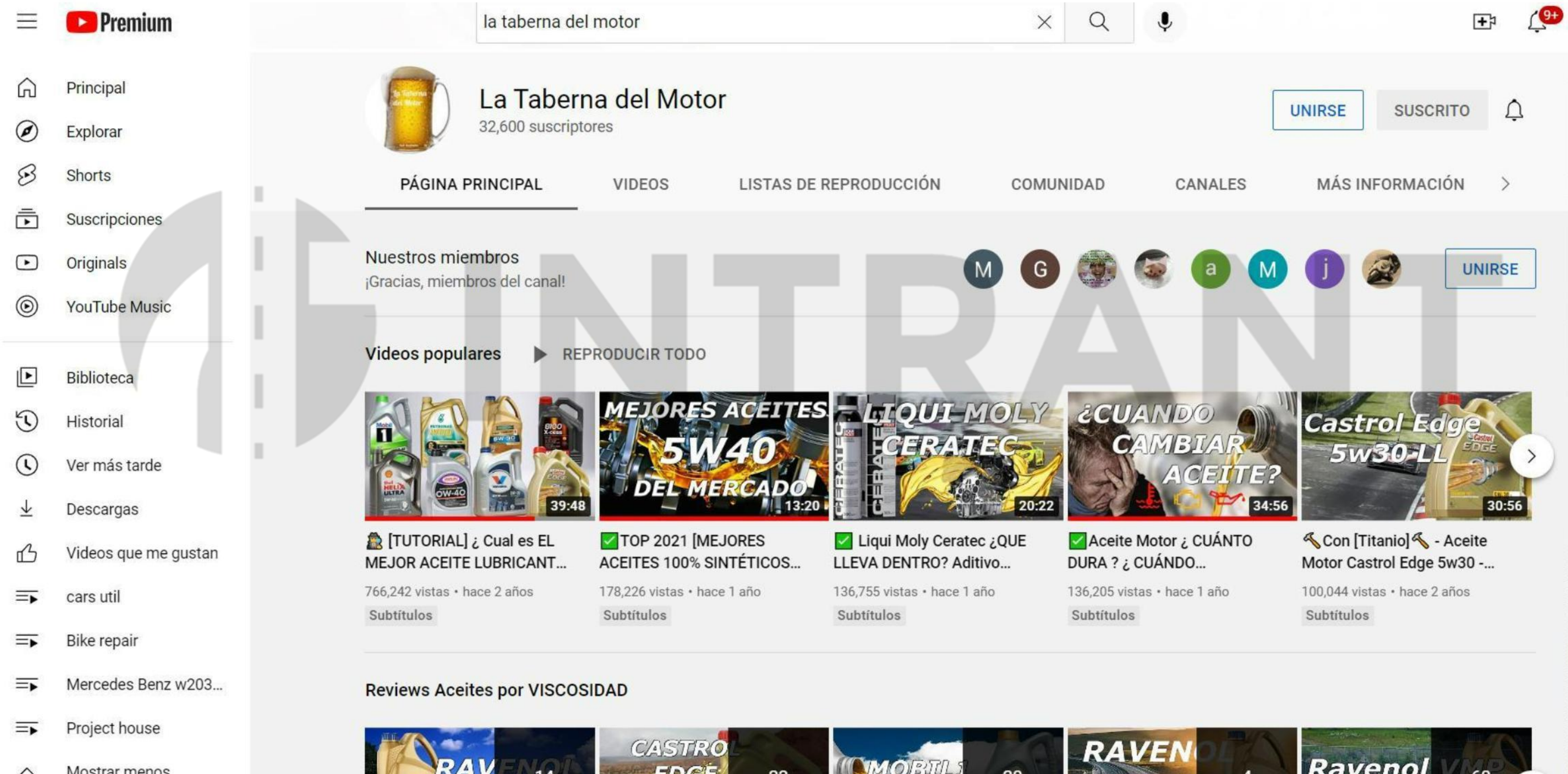
Viscosidad: De acuerdo a los parámetros de SAE.



Normas: API, ILSAC, ACEA.



Especificaciones para fluidos: canales recomendados



The screenshot shows the YouTube channel page for 'La Taberna del Motor', which has 32,600 subscribers. The channel is focused on automotive content, specifically motor oils. The 'Videos populares' section features five recommended videos:

Video Title	Duration	Views	Age
[TUTORIAL] ¿Cual es EL MEJOR ACEITE LUBRICANT...	39:48	766,242 vistas	hace 2 años
TOP 2021 [MEJORES ACEITES 100% SINTÉTICOS...	13:20	178,226 vistas	hace 1 año
Liqui Moly Ceratec ¿QUE LLEVA DENTRO? Aditivo...	20:22	136,755 vistas	hace 1 año
Aceite Motor ¿ CUÁNTO DURA ? ¿ CUÁNDO...	34:56	136,205 vistas	hace 1 año
Con [Titanio] - Aceite Motor Castrol Edge 5w30 -...	30:56	100,044 vistas	hace 2 años

Below the popular videos, there is a section titled 'Reviews Aceites por VISCOSIDAD' with a row of video thumbnails for brands like Ravenol, Castrol Edge, and Mobil.

<https://youtu.be/n4XWD16pies>

En relación con los manuales técnicos:

- Herramientas y utillajes especiales

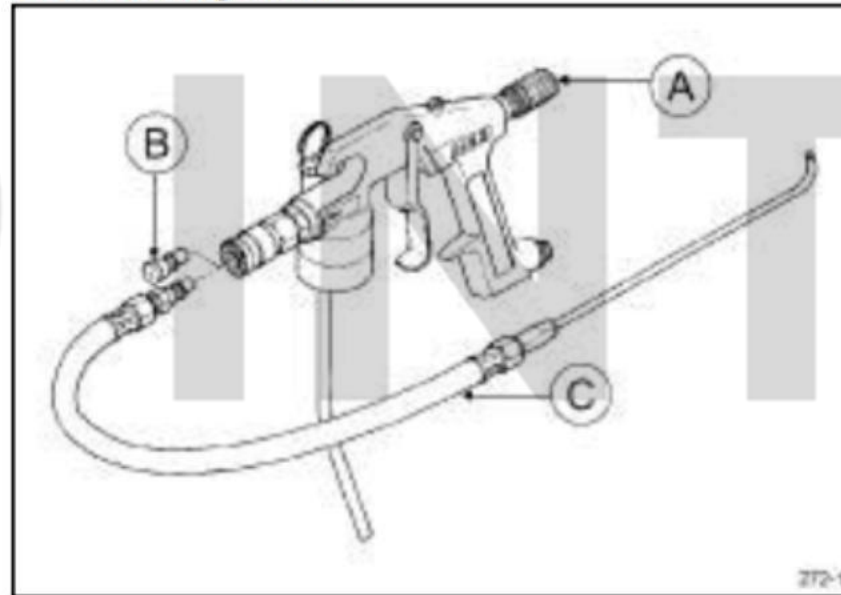
PINTURA

Producto de protección anticorrosión: Descripción

04E

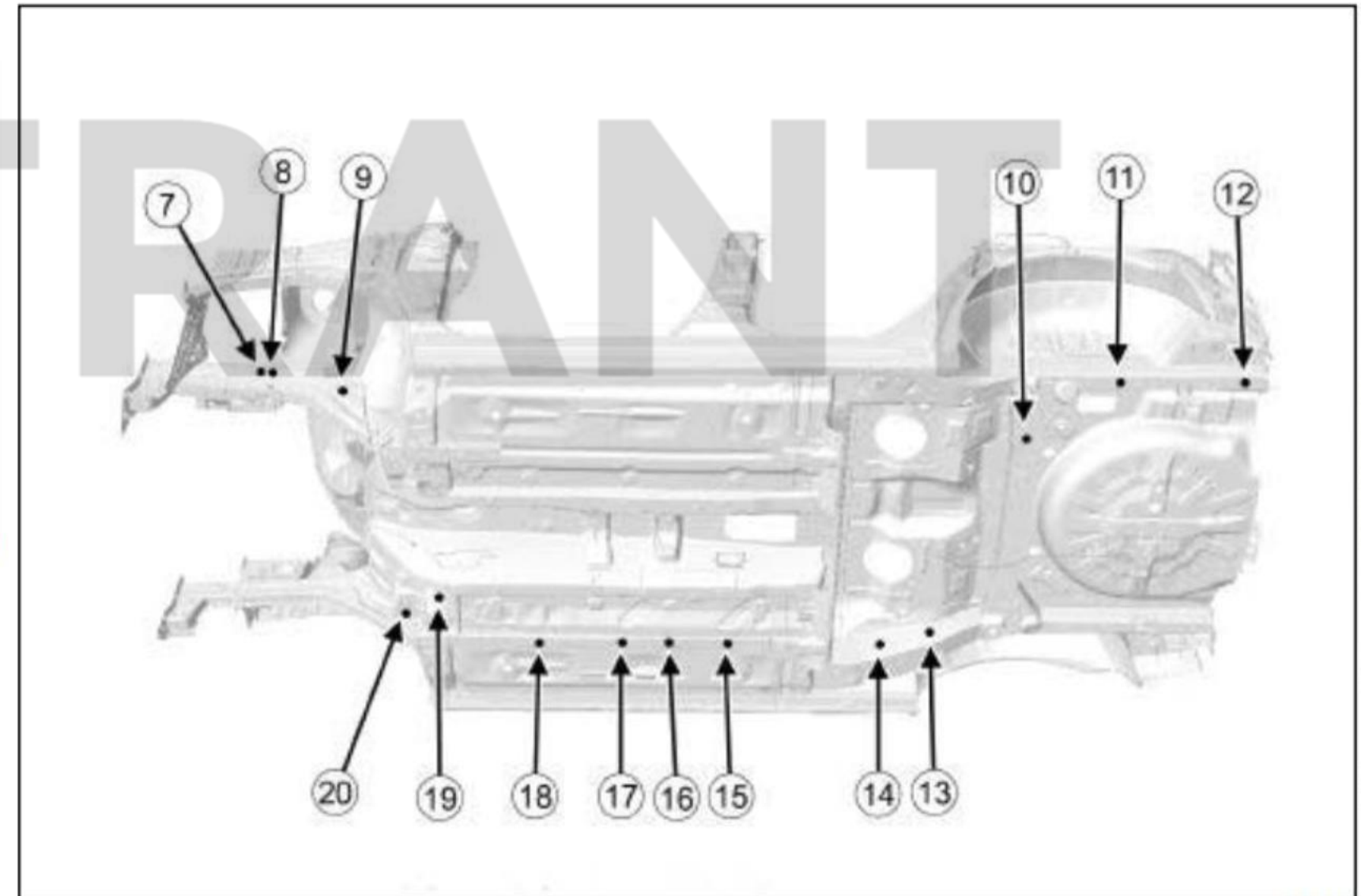
1 - Material indispensable

Pistola de inyección



272-1
272-1

- (A) Mando de reglaje del caudal de producto
- (B) Boca racor rápido
- (C) Tubo de inyección intercambiable



4334

Nota:

Efectuar el tratamiento de los cuerpos huecos por el interior del vehículo tras pintar y antes de colocar el guarnecido.

Choque delantero:

- sustitución o reparación del larguero delantero, del cierre del larguero delantero y del cajetín de fijación de la cuna delantera:

*Inyección de cera por los puntos (7), (8) y (9).

- sustitución del travesaño lateral delantero:

*Inyección de cera por los puntos (19) y (20).

Choque trasero:

- completar la sustitución del travesaño lateral trasero:

*Inyección de cera por los puntos (11), (12), (13) y (14).

- sustitución del travesaño central del piso trasero:

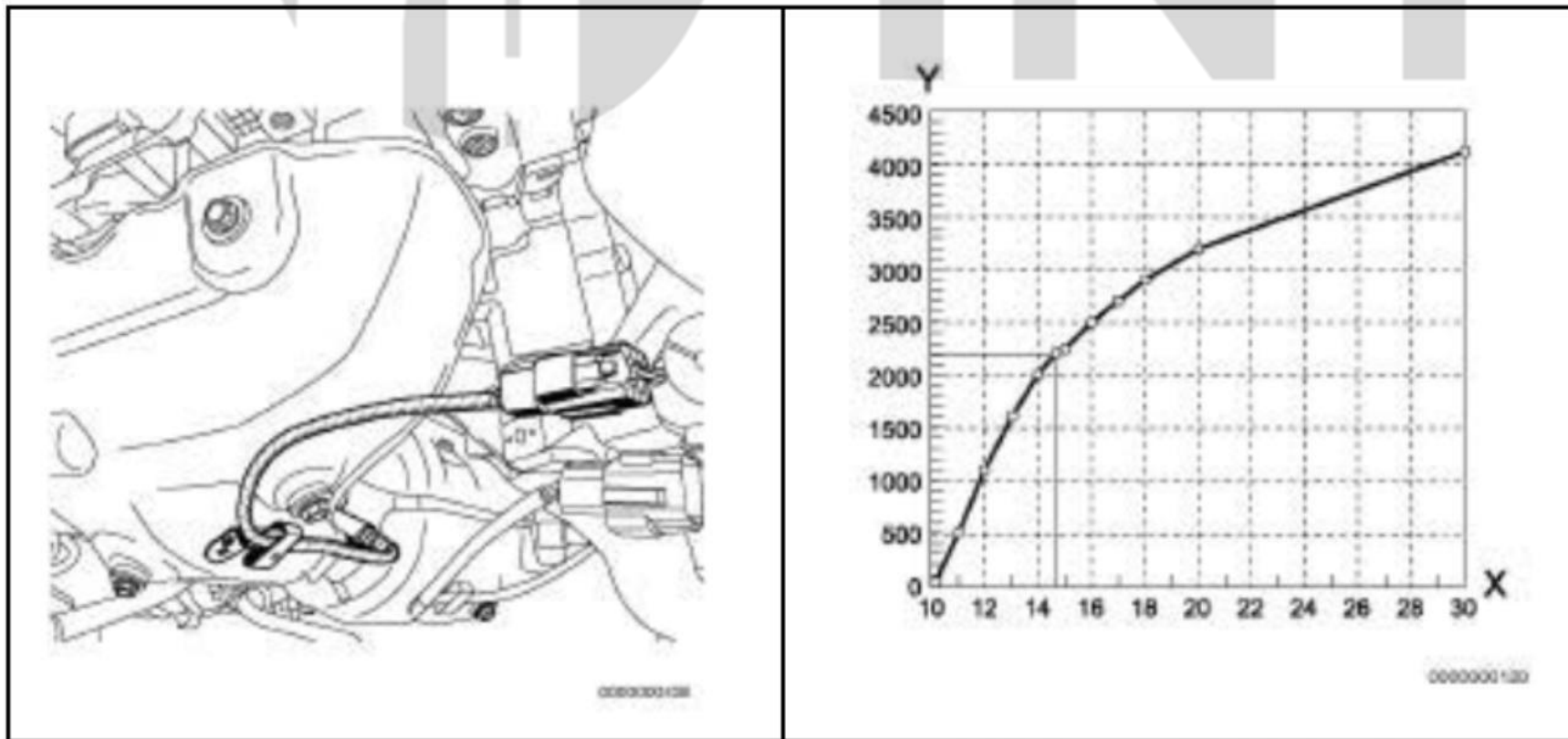
*Inyección de cera por el punto (10).

En relación con los manuales técnicos:

- Software y herramientas de apoyo para el diagnóstico

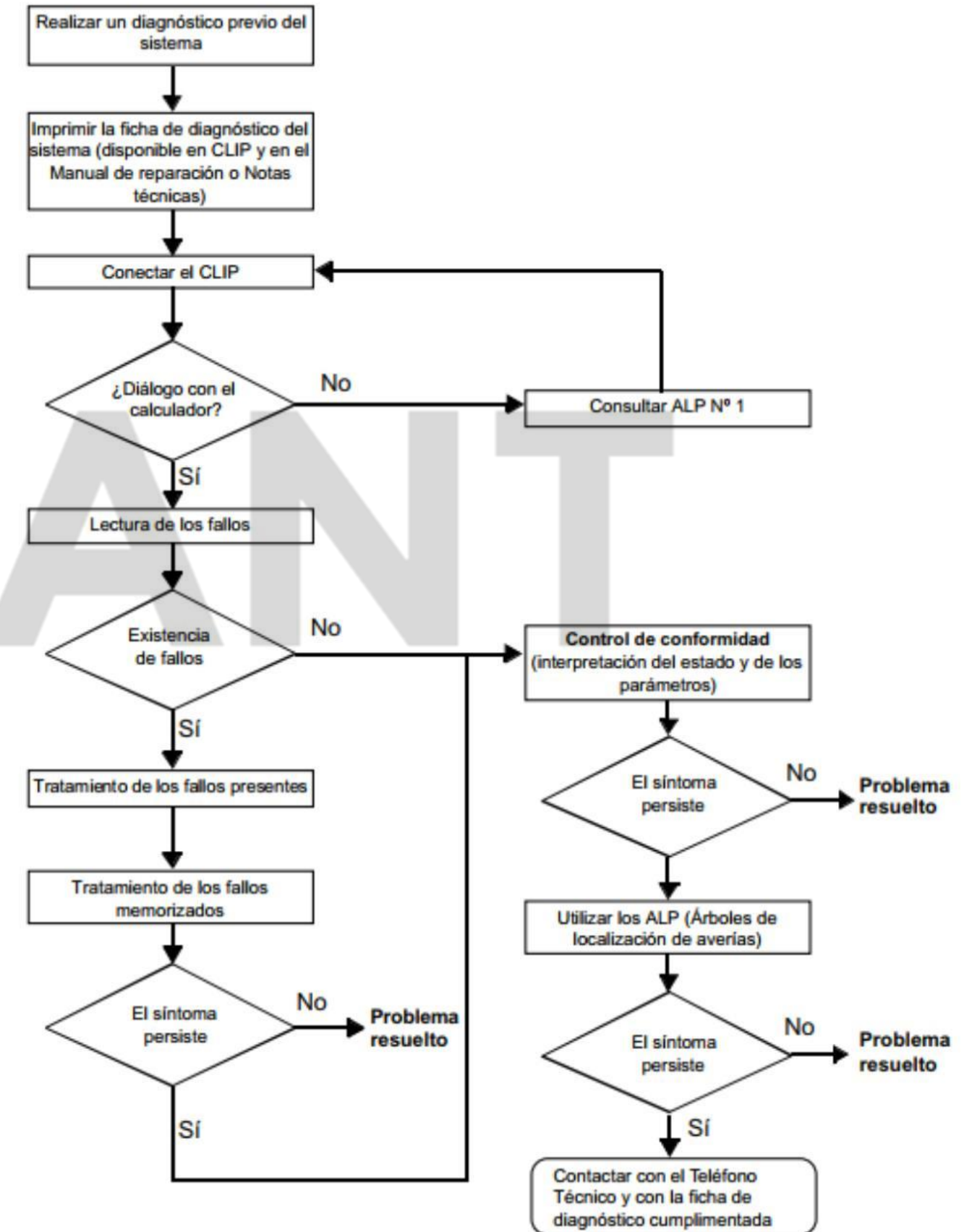
Sonda de oxígeno anterior

La sonda de oxígeno anterior es un captador planar de fase y célula única. El elemento captador de la sonda de oxígeno anterior consta de una capa de electrodos, que transporta iones. Dicho elemento incluye calefacción. La sonda es capaz de medir con precisión $\lambda = 1$ (14.7:1), pero también las mezclas pobre y rica de oxígeno/carburante. Con su control electrónico, el captador emite una señal clara y continua en una banda λ ancha. Los componentes de los gases de escape se difunden a través de la capa de difusión de la célula captadora. Se le aplica voltaje a una capa de electrodos, y esta corriente provoca una mezcla pobre en oxígeno (O_2). Al mismo tiempo, provoca una mezcla rica en hidrocarburos (HC). Por tanto, la sonda de oxígeno anterior puede indicar la tasa de aire/carburante mediante esta capa de electrodos de corriente. Además, el captador tiene calefacción integrada para asegurar la temperatura necesaria para el funcionamiento, cercana a los $800\text{ }^\circ\text{C}$ ($1,472\text{ }^\circ\text{F}$).



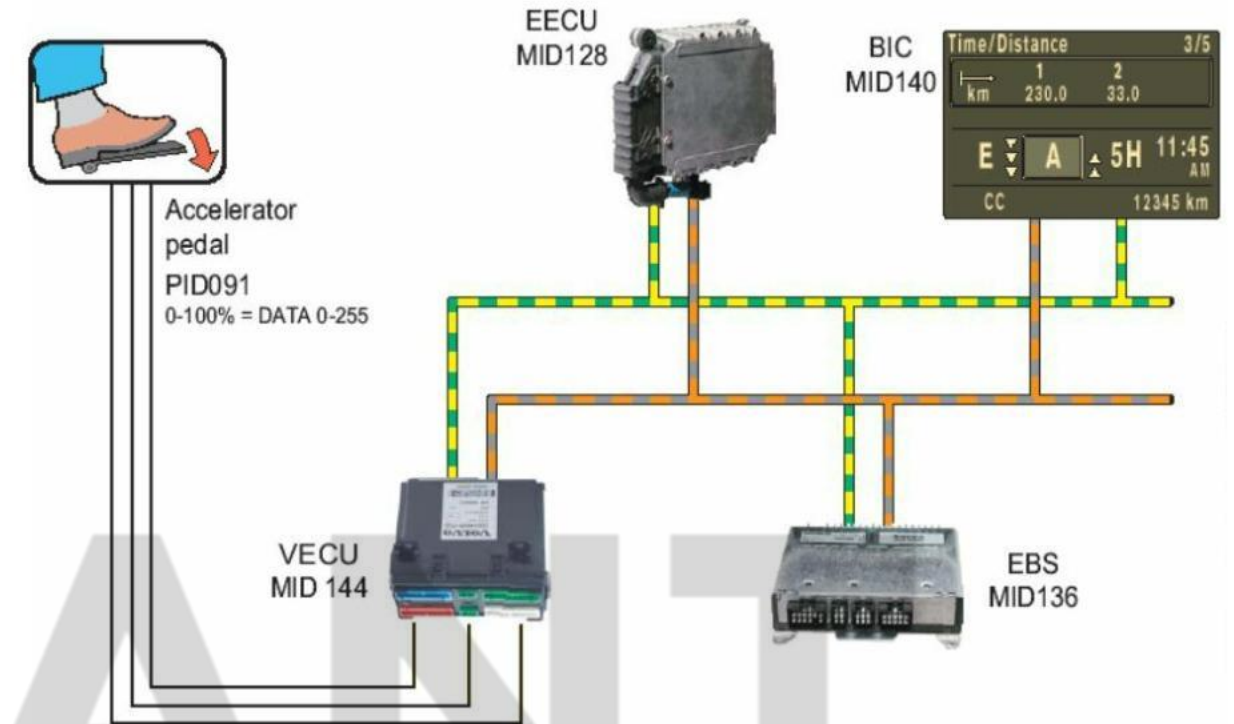
X= Tasa aire/carburante, Y= Tensión(mV)

4. SECUENCIA DEL DIAGNÓSTICO



En relación con los manuales técnicos:

- Software y herramientas de apoyo para el diagnóstico



MID Message Identification
PID Parameter Identification
MMID Proprietary Parameter Identification
SID Subsystem Identification
PSID Proprietary Subsystem Identification

Nome	Tipo	Dados
PID	Norma SAE	Variable
PPID	Norma Volvo	
SID	Norma SAE	0 ou 1
PSID	Norma Volvo	

En relación con los manuales técnicos:

- Software y herramientas de apoyo para el diagnóstico



VOLVO

Welcome to Volvo Network

<https://secure2.volvo.com/impact3/application/>

Username	Password
transmilenio	

Authentication type:

Static Password Login

DigiPass Login

[Change password](#)

Tech Tool

Tech Tool es una aplicación que cubre la totalidad del proceso de reparación. Con Tech Tool se puede diagnosticar, probar, calibrar y programar un producto.

Funciones

El objetivo de Tech Tool es hacer más eficiente el trabajo del taller, consta de 5 funciones principales que asisten en el proceso de reparación y diagnóstico:

1. Información de producto
2. Diagnostico
3. Pruebas
4. Calibraciones
5. Programaciones.



Interfaz gráfica de usuario

Página de inicio de Tech Tool, esta es la página donde se presenta la descripción general del producto, si existe un vehículo conectado al ordenador, Tech Tool lo lee automáticamente la información sobre el vehículo.

Menú Tech Tool

- Me permite conectarme a sistemas centrales y administrar el software
- Enlace aplicaciones externas
- Encontramos la función de ayuda de Tech Tool

Panel de control

Consta de las funciones:

- Producto
- Historia de producto
- Diagnostico
- Pruebas
- Calibraciones

Inicio de sesión

Puede iniciar sesión online y offline, al iniciar sesión online se requiere una contraseña fija o un digipass.

Información del producto, Tech Tool ofrece al técnico de servicio información esencial sobre el producto con el que está trabajando

Diagnostico

- Localización de averías
- Procedimiento de diagnostico
- Ejercicio de diagnostico

Pruebas y calibraciones

Con esta función los técnicos de servicio pueden realizar pruebas para diagnostico

Programaciones

- Programación de parámetros
- Programación guiada
- Ejercicio de simulación

Información

- Información del producto
- Portal de camiones

Hardware y uso

Describir las condiciones necesarias a cumplir para trabajar con productos conectados.

- Tipo de conexiones
- Tipos de comunicación
- Unidad de comunicación
- Hardware Tech Tool
- Informe de problemas



Actualizar Tech Tool

Se actualiza al activar una conexión online.

Metrología

Es la ciencia que se ocupa del estudio de las unidades de medida, de la técnica de las mediciones y sus verificaciones



Medir:

Es comparar un objeto con una unidad previamente establecida



Unidad de medida:

Son magnitudes fijas necesarias para comparar los resultados de las mediciones, la magnitud que se toma como referencia debe ser la misma y de valor constante.

Clases de Metrología

- Científica
- Industrial
- Legal

Magnitudes fundamentales

- Longitud - metro
- Masa - kilogramo
- Tiempo - segundo

Magnitudes derivadas:

Magnitud	Unidad
Superficie	m ²
Volumen	m ³
Densidad	Kg/m ³
Velocidad	m/s
Fuerza	N
Peso	N
Presión	Pa
Potencia	W
Torque	Nm

Múltiplos en el SI:

SIMBOLO	PREFIJO	EXPRESION DECIMAL	EXPRESION EXPONENCIAL
T	Tera	1000000000000,0	10 ¹²
G	Giga	1000000000,0	10 ⁹
M	Mega	1000000,0	10 ⁶
k	kilo	1000,0	10 ³
h	hecto	100,0	10 ²
da	deca	10,0	10 ¹
		1	10 ⁰

Submúltiplos en el SI:

SIMBOLO	PREFIJO	EXPRESION DECIMAL	EXPRESION EXPONENCIAL
d	deci	0,1	10 ⁻¹
c	centi	0,01	10 ⁻²
m	mili	0,001	10 ⁻³
u	micro	0,000001	10 ⁻⁶
n	nano	0,000000001	10 ⁻⁹

Magnitudes fundamentales

Sistema Internacional	Sistema Inglés
25,4 mm	1 pulgada
30,48 cm	1 pie
1 Kg	2,2046 lb

Conversión de unidades derivadas

Presión

PSI (Lbs/pul ²)	BAR (Kgf/Cm ²)	MPa
1	0,07	0,007

	PSI	BAR	MPa
1 PSI		0,07	0,007
1 BAR	14,5		0,1
1 MPa	145,03	10	

Ejercicio:

Tenemos un agujero para refrigeración de 1.25 pulgadas – exprese la medida en milímetros

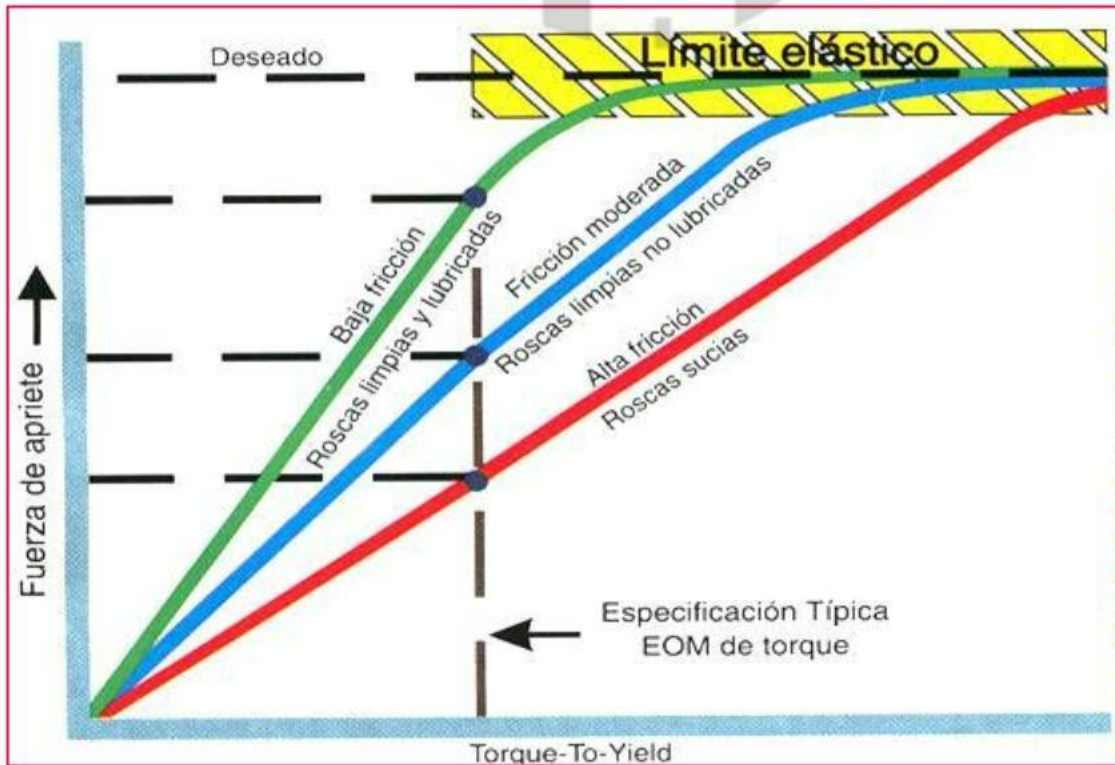
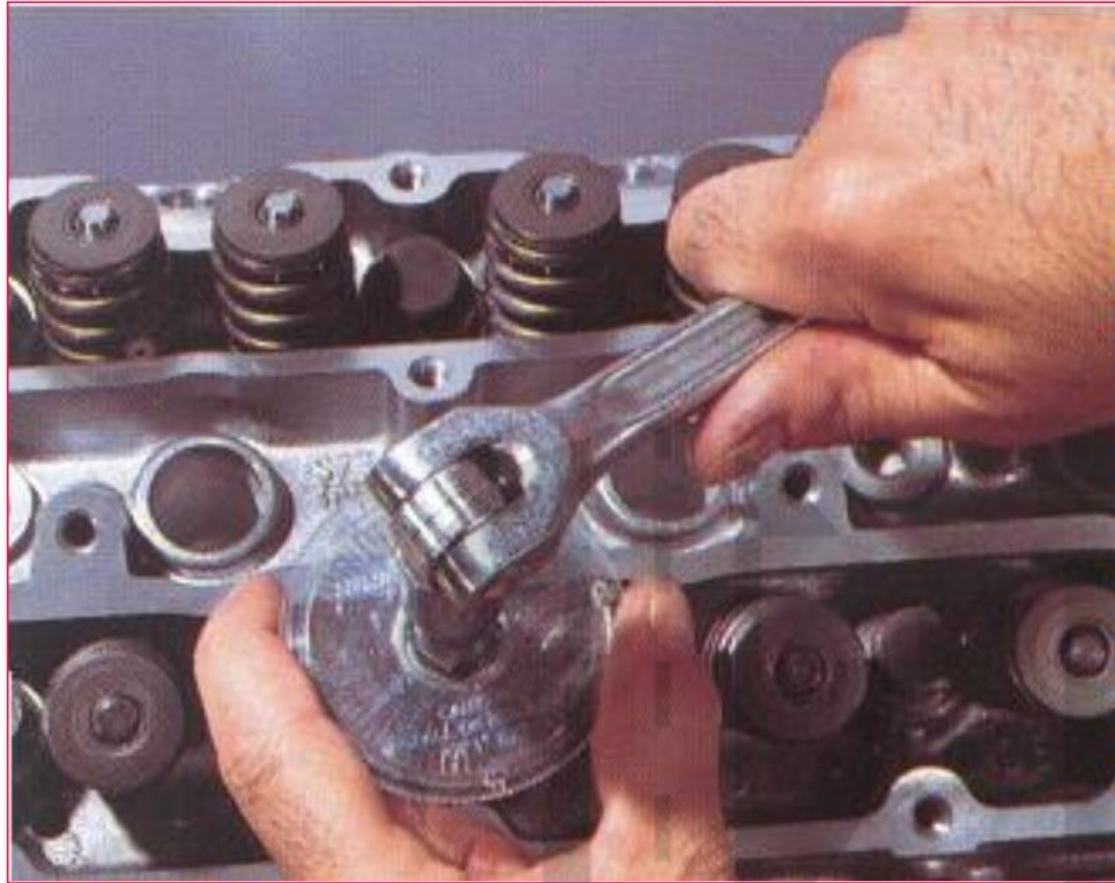
Exprese un torque de 25 lb*pie en Nm

La presión máxima usual de un sistema neumático son 12 Bar, exprese en PSI

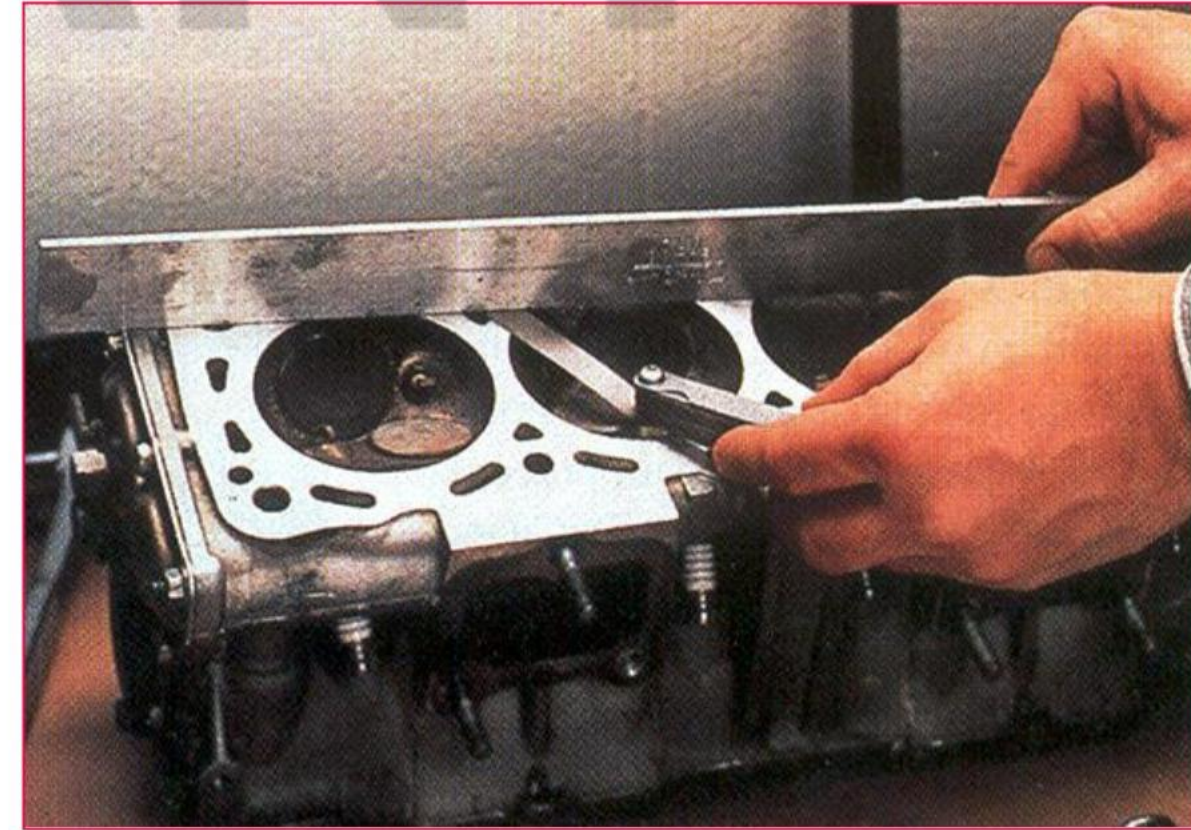
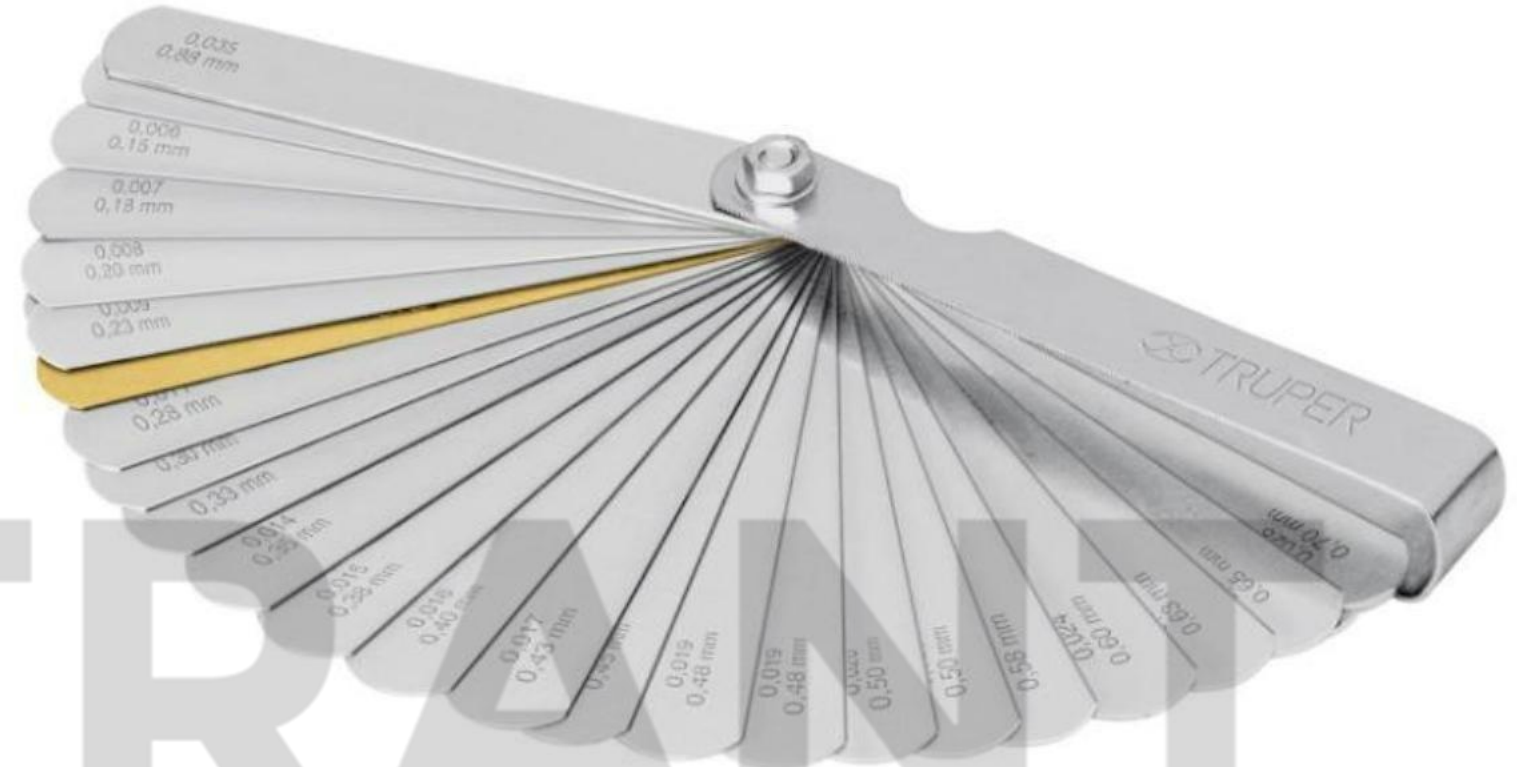
Torque

Lb*pie	Kgm	Nm	Kg*cm
1	0,136	1,36	13,6
10	1,36	13,6	136
20	2,72	27,2	272

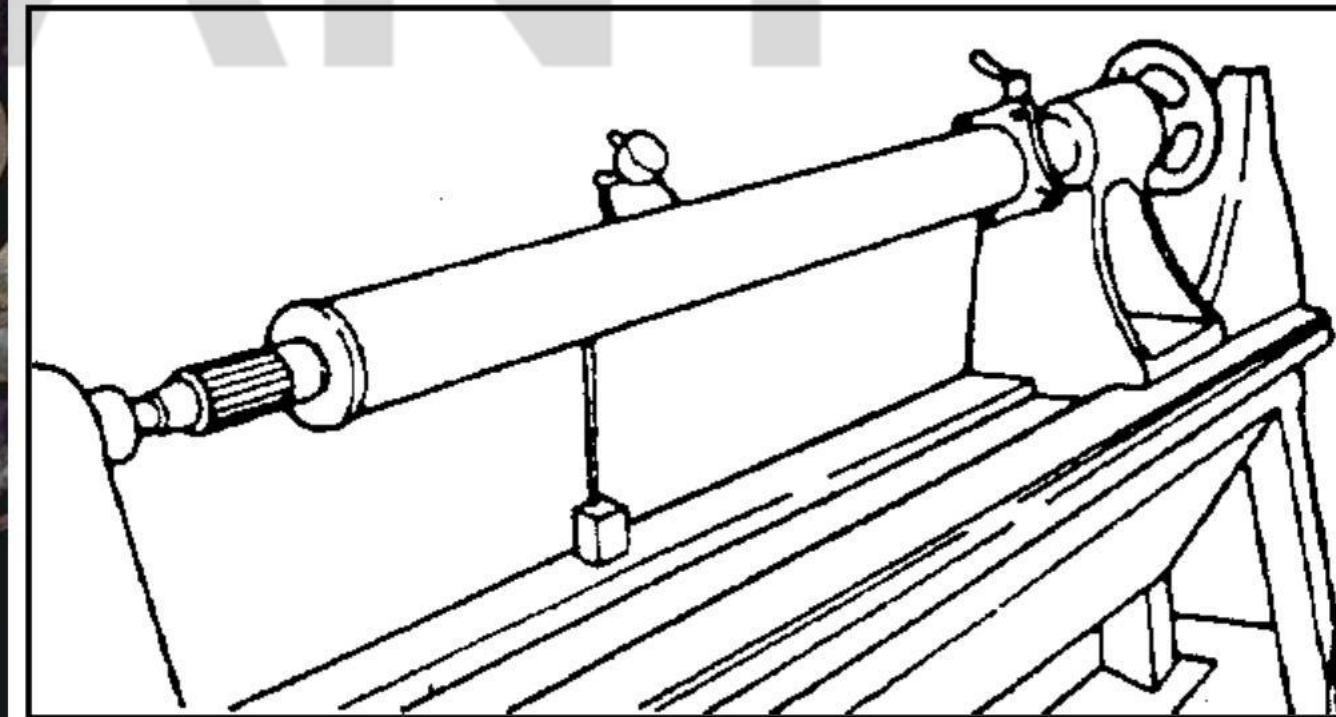
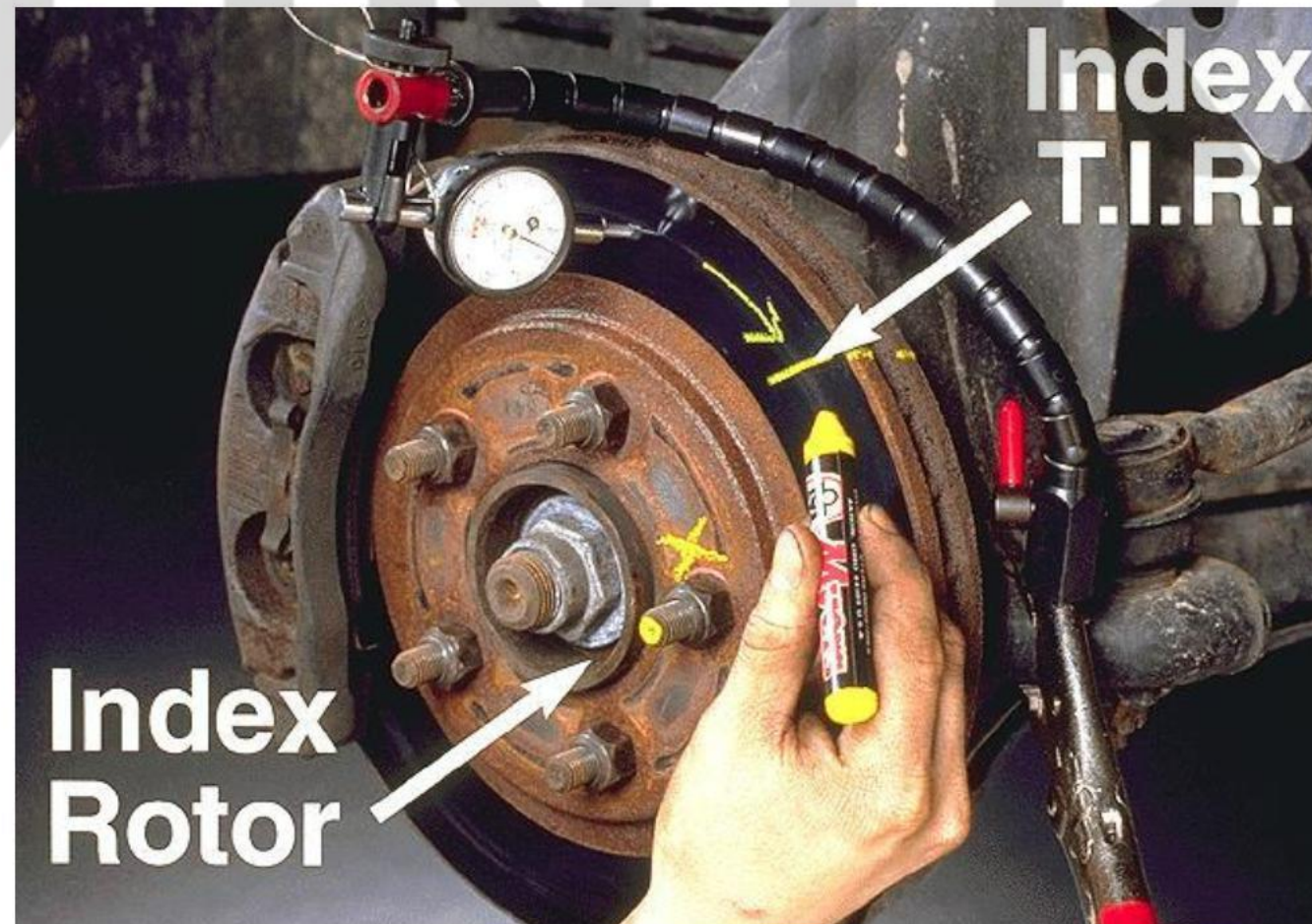
Torque Angular



Calibrador de hojas



Comparador de carátula



Pie de rey



La escala principal está graduada en mm o pulgadas según sea el sistema métrico o inglés.

El nonio en el cursor permite lecturas debajo de los siguientes decimales:

Sistema métrico $1/20$ mm ó $1/50$ mm

Sistema inglés $1/128''$ ó $1/1000''$

Las longitudes normales de los calibradores son:

S. Métrico 150, 200 y 300 mm

S. Inglés 6, 8 y 12 pulg.



Micrómetro

- Ovalización
- Diámetros
- Espesor de discos de freno





VBC Cobertura Internacional de Garantía

La Garantía Internacional Volvo para la licitación de Transmilenio, será de 3 años o 200.000 Km, tanto para chasis y carrocería, como tren motriz. Estos términos son especiales y exclusivos para esta oferta y no aplican para otras ventas. En calidad de Fabricante de acuerdo con los términos de la Licitación Pública TMSA-LP-001-2018 abierta por Transmilenio S.A, Volvo ha otorgado la Declaración de Garantía que cubre las unidades completas de los Buses, sin incluir, únicamente, los Equipos SIRCI a Bordo, los Equipos SIRCI a Bordo OP y los Equipos STS no SIRCI OP.

Garantía internacional

La garantía de *Volvo Bus Corporation* para el vehículo especificado en el presente certificado de garantía cubre los defectos de material y fabricación existentes en el momento de la entrega o que se produzcan durante el período de garantía.

Volvo Bus Corporation se compromete a subsanar, sin cargo alguno, los defectos de material o fabricación que se determine existían en el momento de la entrega o que se han producido durante el período de garantía. *Volvo Bus Corporation*, o el taller designado, determinará, de acuerdo exclusivamente con su propio criterio, cuáles son las acciones que hay que emprender para subsanarlos.

La presente garantía no cubre los neumáticos u otras piezas que estén garantizadas por otros fabricantes. Tampoco cubre el equipamiento/piezas, la carrocería u otros trabajos de instalación que no hubiera ensamblado o instalado *Volvo Bus Corporation* o alguna de sus subsidiarias de entera propiedad. Los componentes incluidos en el vehículo como adaptación del cliente no están cubiertos por esta garantía a menos que se trate de un componente aprobado por Volvo.

En el mismo sentido, la presente garantía tampoco cubre los costes adicionales debidos a las dificultades o impedimentos añadidos a los trabajos de garantía, generados por el equipamiento/piezas, la carrocería u otros trabajos de instalación ensamblados o instalados por un tercero que no sea *Volvo Bus Corporation*.

La garantía no será de aplicación en la medida en que sea probable que el defecto de material o fabricación para el que se invoca se deba:

- Al incumplimiento por parte del conductor de los manuales de *Volvo Bus Corporation* aplicables y demás información a su disposición o a que éste no haya recibido la formación para conductores de *Volvo Bus Corporation*;
- A un uso anormal del vehículo, a su reconstrucción o modificación, o al incumplimiento de las instrucciones válidas de *Volvo Bus Corporation* relativas al montaje o la pintura de la carrocería;
- A que los seguros anti-manipulación (por ejemplo, el de la bomba de inyección del motor) se hayan roto o a que el vehículo se haya cargado en exceso;



- Al incumplimiento de las instrucciones válidas de *Volvo Bus Corporation* en lo que se refiere al mantenimiento del vehículo, es decir, que no se hayan llevado a cabo las revisiones básica y completa en los intervalos de tiempo y/o kilometraje correctos (las revisiones no notificadas a *Volvo Bus Corporation* o que no consten en el libro de garantía no se considerarán realizadas salvo que serial o de fabricación pueda demostrar lo contrario);

- A revisiones o reparaciones (incluidos los ajustes de software) efectuadas por un taller no autorizado por *Volvo Bus Corporation*;
- A la utilización de piezas que no sean las originales de *Volvo Bus Corporation*;
- A la utilización de aceites, combustibles, grasas lubricantes o líquidos refrigerantes distintos de los estipulados por *Volvo Bus Corporation*;
- A que el defecto/avería se haya visto agravado debido a que el conductor no haya tomado medidas adecuadas e inmediatas tan pronto haya tenido o deba haber tenido conocimiento del defecto/avería o tras la activación del sistema de indicadores de advertencia del vehículo.

En este contexto, no se considerará defecto lo siguiente:

- El uso y desgaste normales,
- Las reparaciones o ajustes que formen parte del mantenimiento normal,
- La utilización normal de piezas consumibles.

La garantía sólo será aplicable si se da la condición de que *Volvo Bus Corporation* tenga acceso total a todos los datos electrónicos de los Módulos de control electrónico.

Volvo Bus Corporation no adquiere compromisos ni ofrece garantías distintas de los expresamente manifestados anteriormente y rechaza cualesquiera garantías implícitas, incluidas, a título enunciativo, las de calidad, rendimiento, posibilidades de comercialización o adecuación para un objetivo en particular. En consecuencia, y salvo lo dispuesto en el presente certificado de garantía, *Volvo Bus Corporation* no se hará cargo de las pérdidas, gastos o daños directos e indirectos que pudieran derivarse de los defectos de material o de fabricación.

Los acuerdos de garantía constituyen un importante seguro para la compañía, una garantía mal gestionada puede ocasionar grandes costos a las empresas con la correspondiente responsabilidad de las cabezas del departamento de mantenimiento.

BOGOTÁ - USME

RELACION DE PIEZAS
CONSIDERADAS COMO
DE DESGASTE NATURAL
Y NO ESTAN CUBIERTAS
POR LA GARANTIA
TOTAL SUPERPOLO

PIEZAS	PERIODO DE GARANTIA	
Lámparas	Hasta 30 días	
Fusibles		
Reles		
Reactores		
Teclas comando		
Bobinas / solenoides		
Diodos		
Micro llaves		
Empaquetadura de cilindros neumáticos		Hasta 6 meses
Empaquetadura Reparación de válvulas neumáticas		
Cilindros a gás		
Válvulas neumáticas en general		
Motores eléctricos		
Extractores del techo/sanitario/ cama del conductor		
ventiladores calefacción/defroster		
ventilador de aire acondicionado en el puerta-paquetes		
Motor del pulverizador del limpiaparabrisas		
Bujes de las puertas		
Guías de las puertas		
Cepillo de las puertas		
Pívor y terminales de las puertas		
Goma de rótulas		
Paletas de los limpiadores		

QUÉ NO CUBRE LA GARANTÍA

Exclusiones:

- *Verificaciones, lubricación de piezas y reglajes de mantenimiento.
- *Retorqueo de uniones mecánicas o atornilladas.
- *Relés, plumillas, bombillos, balastos, fusibles y en general componentes eléctricos.
- *Reposición de piezas sometidas a desgaste normal. Instalación de equipos y accesorios o modificaciones realizadas fuera de la planta o de los talleres autorizados. Daños ocasionados por efectos de la naturaleza (lluvias, inundaciones, terremotos, lluvia ácida, etc.) y accidentes Daños ocasionados por agentes químicos ajenos a la carrocería. Reparaciones de mantenimiento Mejoras de producto Fallas en componentes por sobrecarga Negligencia u operación inadecuada Desajustes por uso normal No incluye la pintura de rines

- Términos de garantía
- Exclusiones
- Acuerdos para esquemas de mantenimiento inhouse

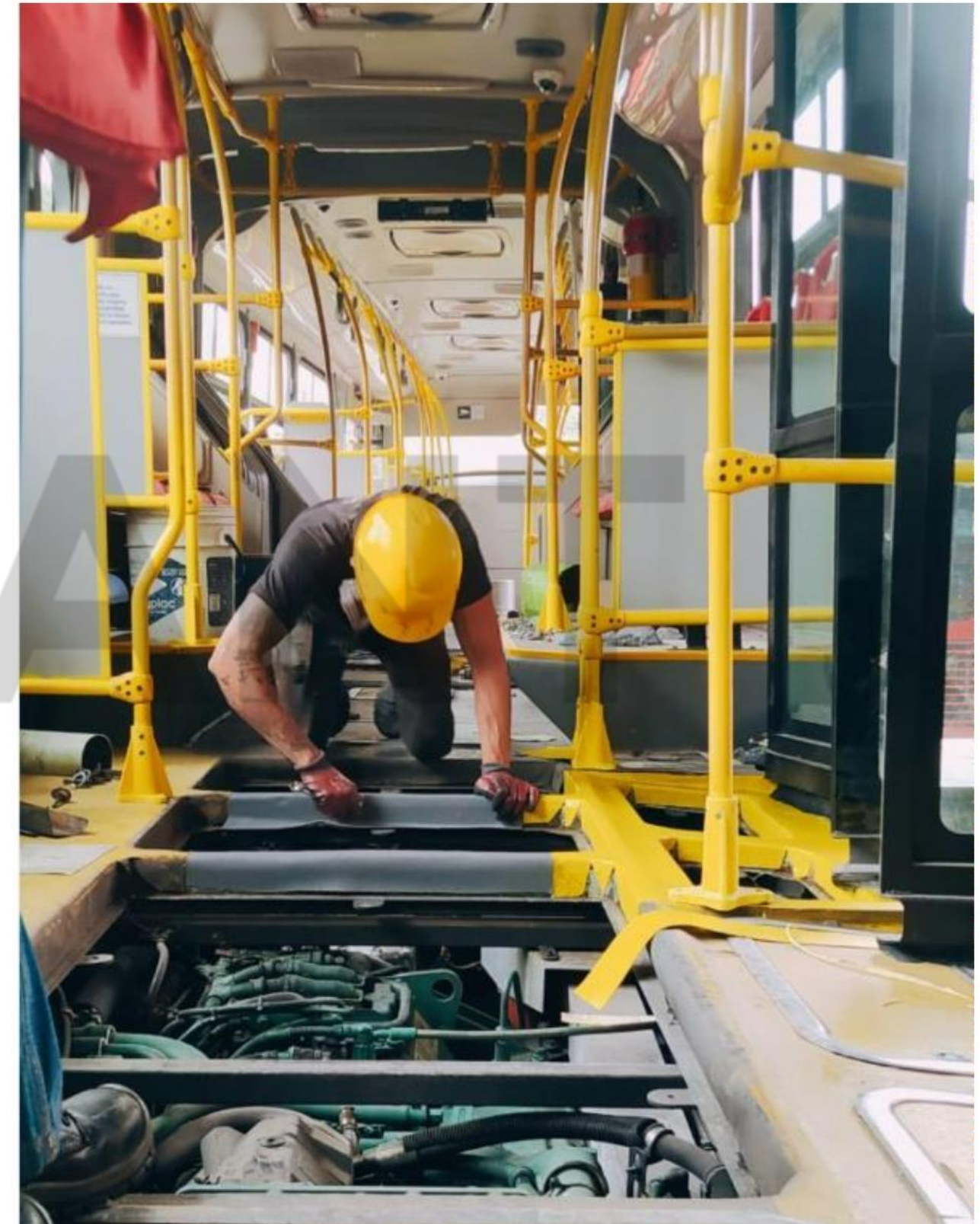
Competencias específicas según actividad

Plan de formación personal Técnico



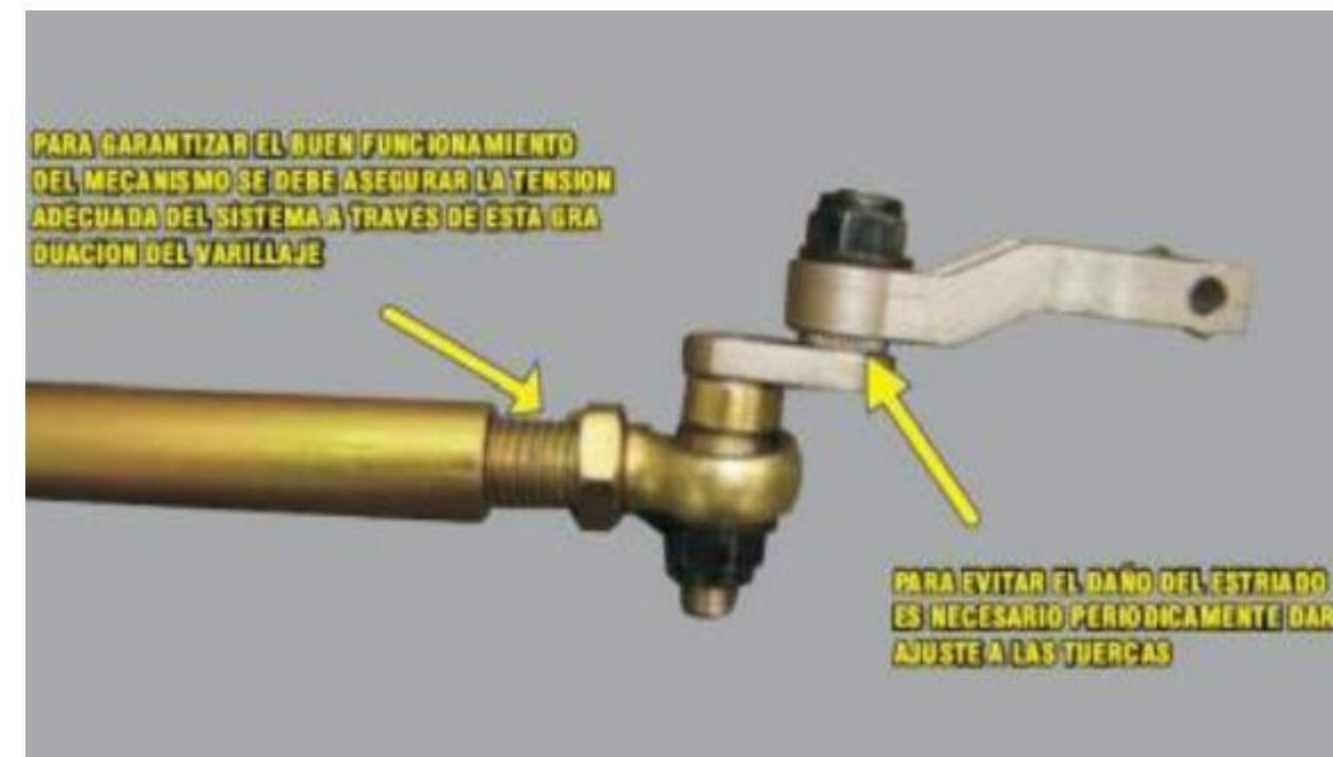
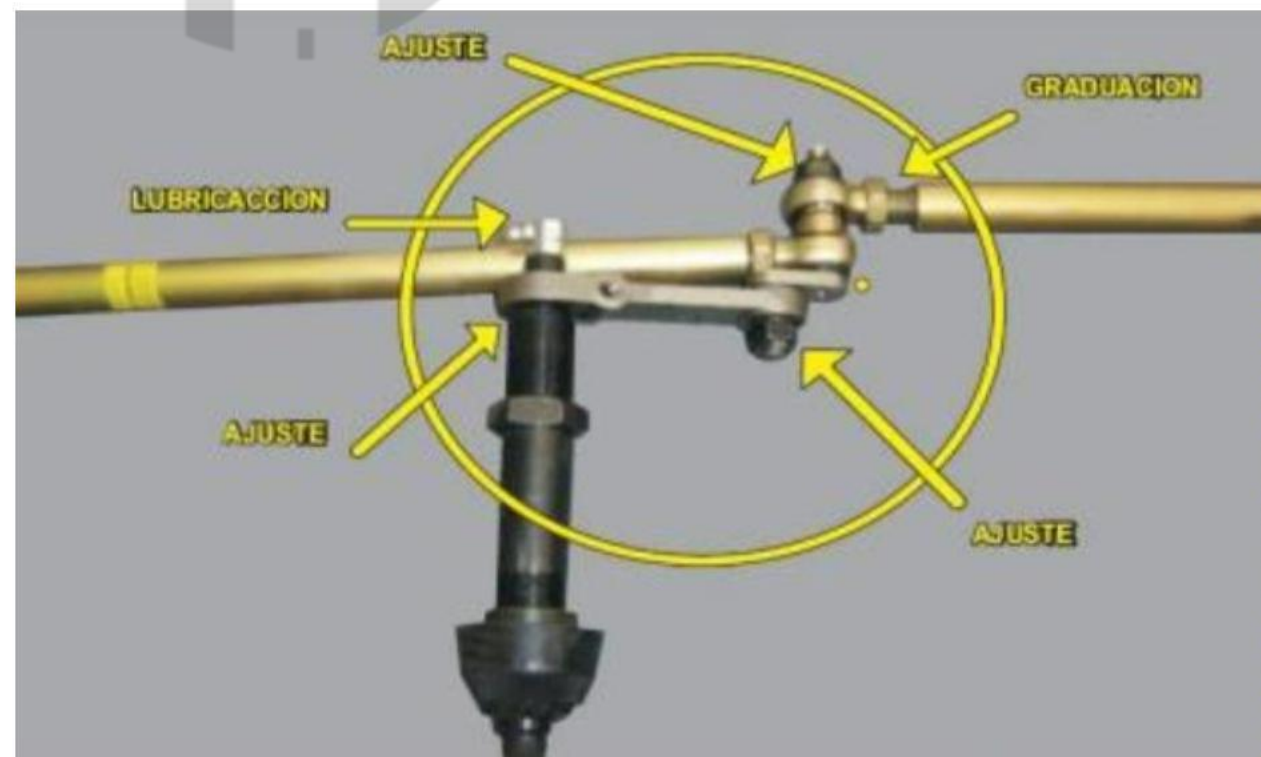
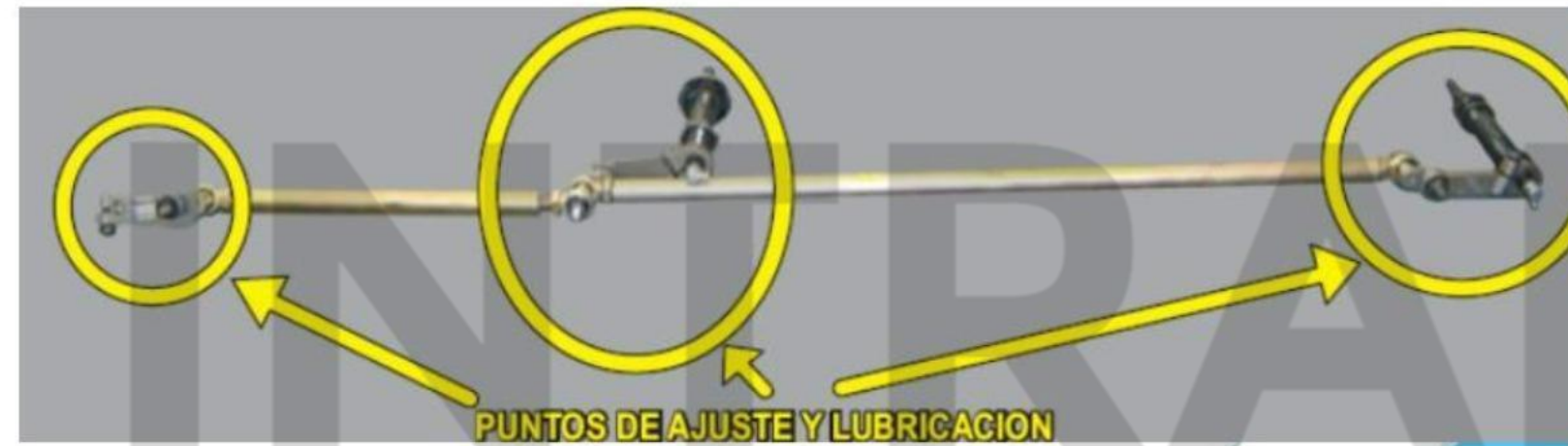
Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Terminología e identificación de componentes
- Sistema eléctrico de carrocería (multiplexados, ventiladores, luces, alarmas acústicas)
- Sistema de puertas (electroválvulas, relés, válvulas antiatrapamiento, cilindros, mecanismos pantógrafo, mangueras)
- Mecanismos al servicio del conductor (silla, limpiabrisas, espejos)
- Componentes al servicio de pasajeros (asideros, sillas, paredes, techos, pisos)
- Tapas de inspección y mantenimiento
- Vidrios, ventanas y escotillas
- Superestructura
- Imagen y pintura



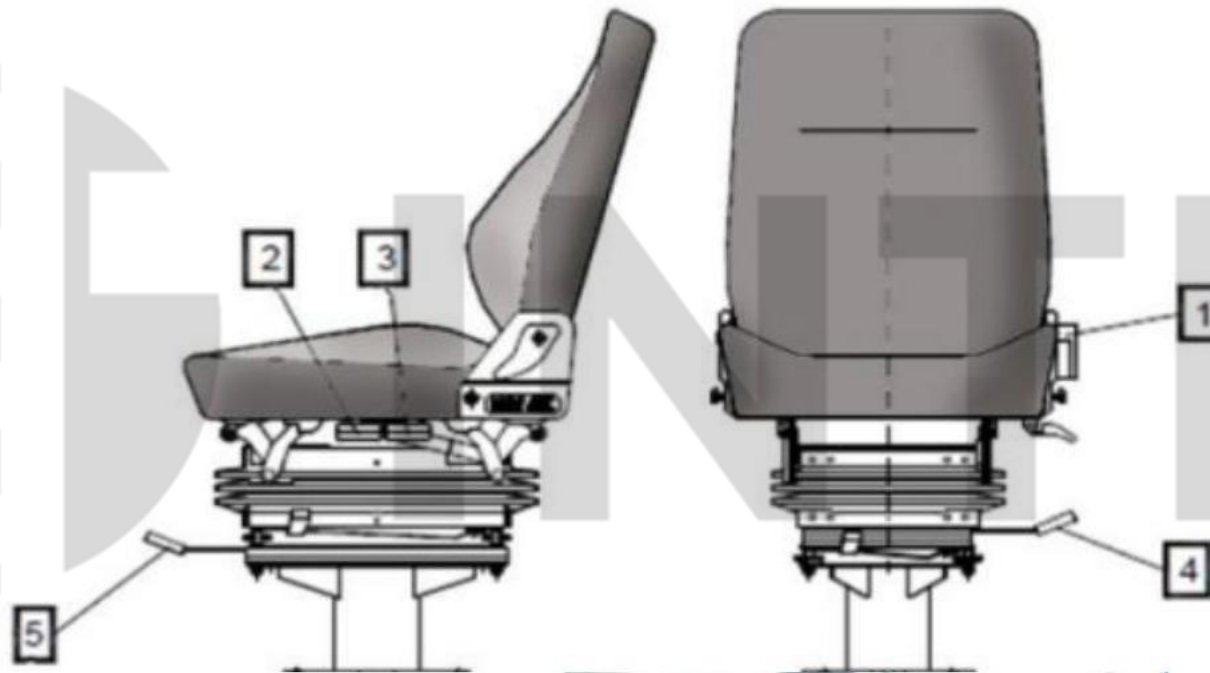
MANTENIMIENTO SISTEMA LIMPIABRISAS

En las ilustraciones se identifican las piezas a las que periódicamente (como mínimo una vez al mes) se debe realizar mantenimiento (ajuste, lubricación, graduación) en el sistema limpiabrisas.



MANTENIMIENTO A LA SILLA DEL CONDUCTOR

Modelo Autobus	Modelo Asiento	Características
Urbano	A	Sin mecanismo de regulación en función del peso
Intermunicipal	B	Con Mecanismo Neumatico de Regulacion en funcion del peso
Intermunicipal - Urbano	C	Con Mecanismo Mecanico de Regulacion en funcion del peso



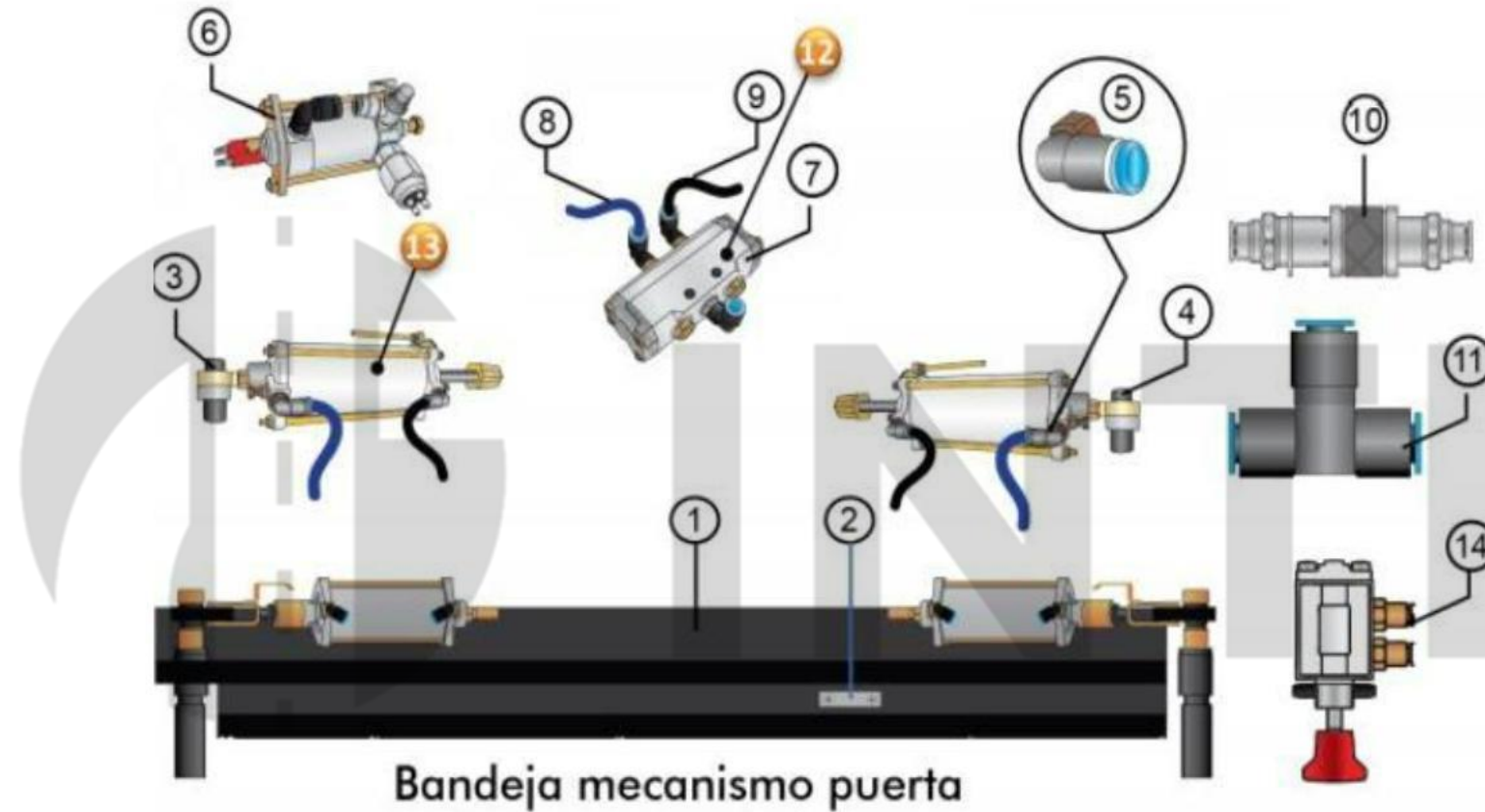
- Palanca de regulación espaldar.
- Palanca de regulación inclinación asiento.
- Palanca de regulación altura.
- Palanca de desplazamiento sentido izquierda derecha.
- Palanca desplazamiento sentido delante -atrás

Los ajustes del asiento, rieles, válvulas y mecanismos deberán ser revisados periódicamente, ya que el desgaste de estos elementos en el uso natural y frecuente de los vehículos puede presentar fallas en su funcionamiento, se recomienda hacerlo cada 10.000 Km.



Mantenimiento Puertas

Identificación de componentes



Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	BANDEJA MECANISMO
2	SENSOR
3	CILINDRO DE PUERTA
4	CILINDRO DE PUERTA
5	CONEXIÓN 8MM
6	VÁLVULA DE SENSIBILIZACIÓN
7	ELECTROVÁLVULA
8	VÁLVULA DE ALIVIO DESLIZANTE
9	CONEXION "T" TRIPLE RAPIDO 8 MM
10	MANGUERA POLIURETANO AZUL # 8MM
11	MANGUERA POLIURETANO NEGRA # 8MM
12	KIT REPARACIÓN ELECTRO VÁLVULA
13	KIT REPARO CILINCRO BMP - 1KR06306
14	VÁLVULA ALIVIO PTAS 32182013 (MANUAL)

Observación:

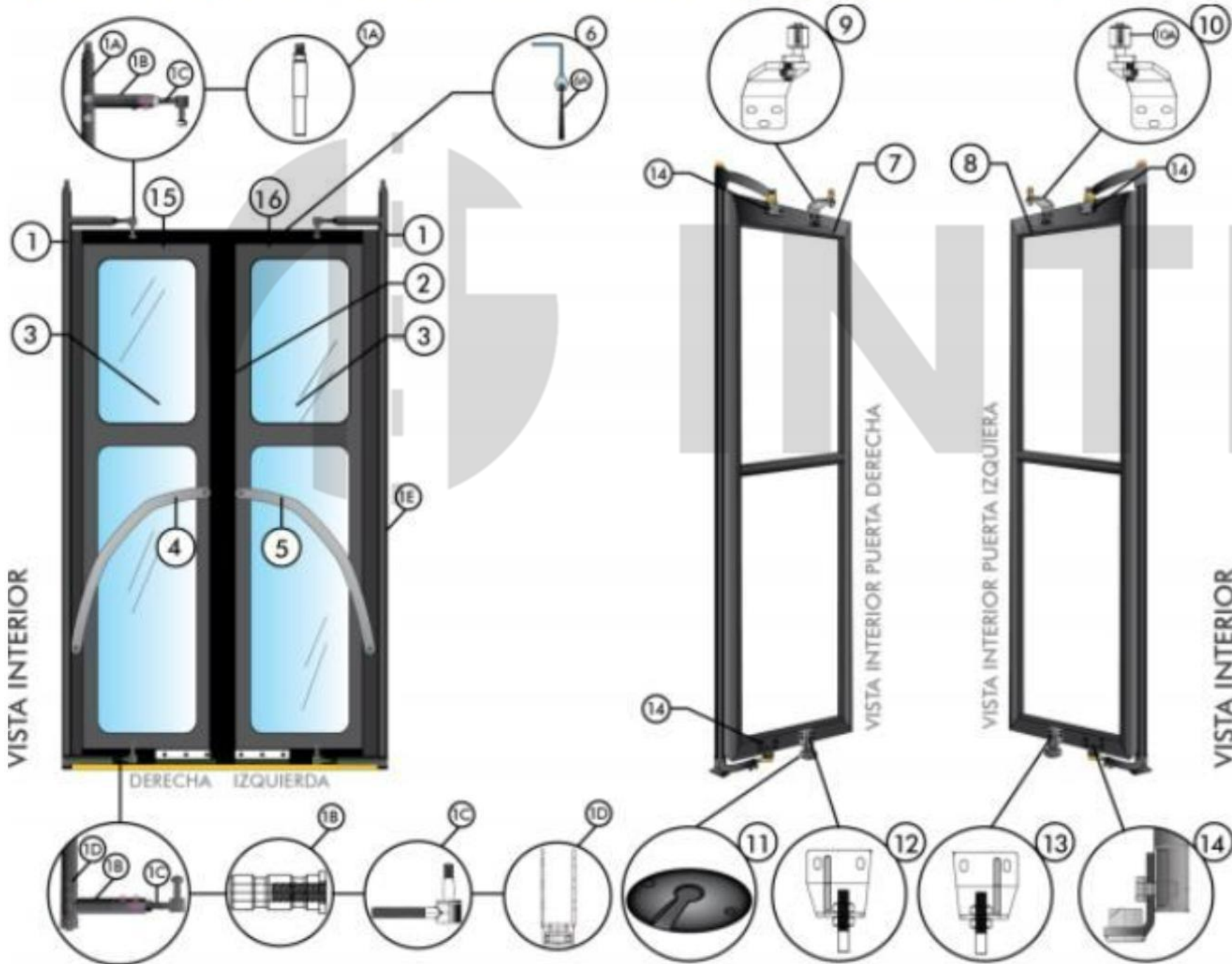
Haga ajustes, reaprietes y lubricaciones periódicamente.

► Verifique el apriete de tuercas y tornillos a cada 3 meses



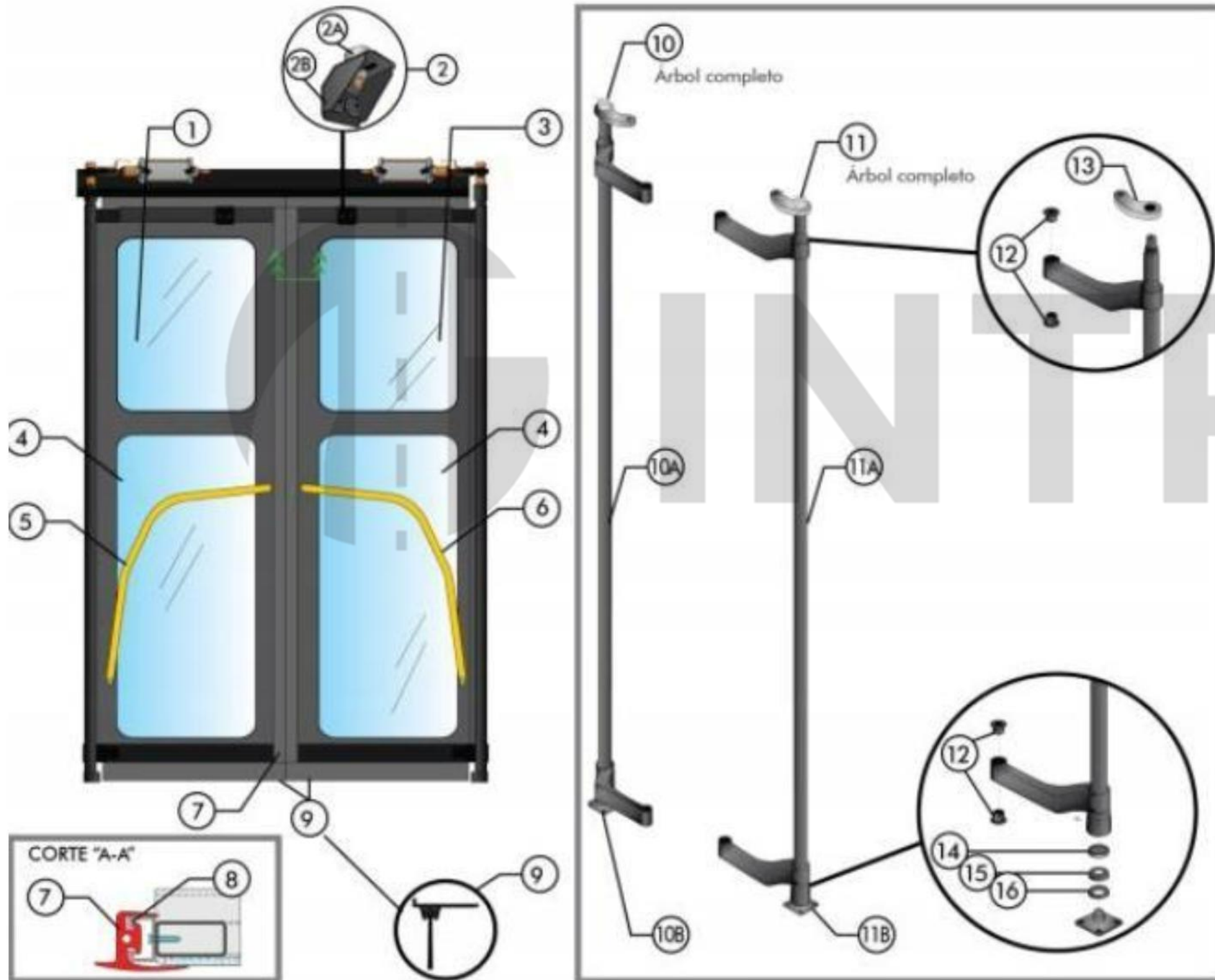
Mantenimiento Puertas

Identificación de componentes



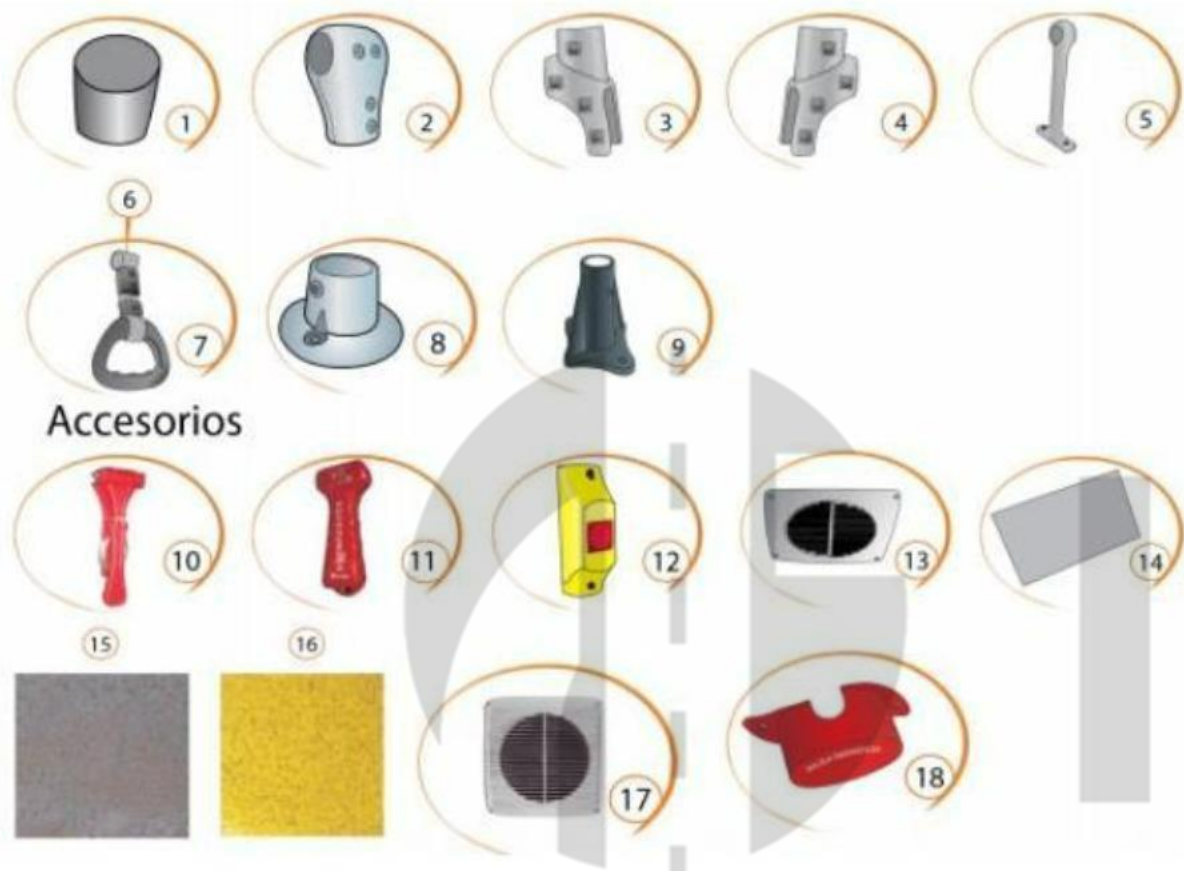
Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	ARBOL
1A	EJE MASTIL BIELA
1B	BASTAGO ROTURA
1C	CJ ROTULA PUERTA
1D	SUB MEC SUJECION RODAMIENTO
1E	MASTIL MECANISMO
2	PERFIL DE CAUCHO PTA SERV LONG 2040
3	VIDRIO TEMP C/SER PTA SERV GV 2030X560
4	CJ PASAMANOS AMAR PTA LD GV LOW ENT BOG
5	CJ PASAMANOS AMARILLO PTA LI GV PADRON
6	SUB ACAB INT ESCOBILLA PTA 1250
6A	CONJUNTO ESCOBILLA
7	CONJUNTO MONTAJE ACCESORIOS PTA DER.
8	CONJUNTO MONTAJE ACCESORIOS PTA IZQ.
9	MECANISMO SOPORTE TEFLON DERECHA
10	MECANISMO SOPORTE TEFLON IZQUIERDO
10A	DISCO TEFLON
11	GUIA INFERIOR
12	SUB MEC PIN GUIA INF PTA SERV DER GV
13	SUB MEC PIN GUIA INF PTA SERV IZQ GV
14	SUB MEC SOP ROTULA PTA SERV GV PADRON
15	CJ PUERTA IZQUIERDA CON ACCESORIOS Y VIDRIO
16	CJ PUERTA DERECHA CON ACCESORIOS Y VIDRIO

Identificación de componentes



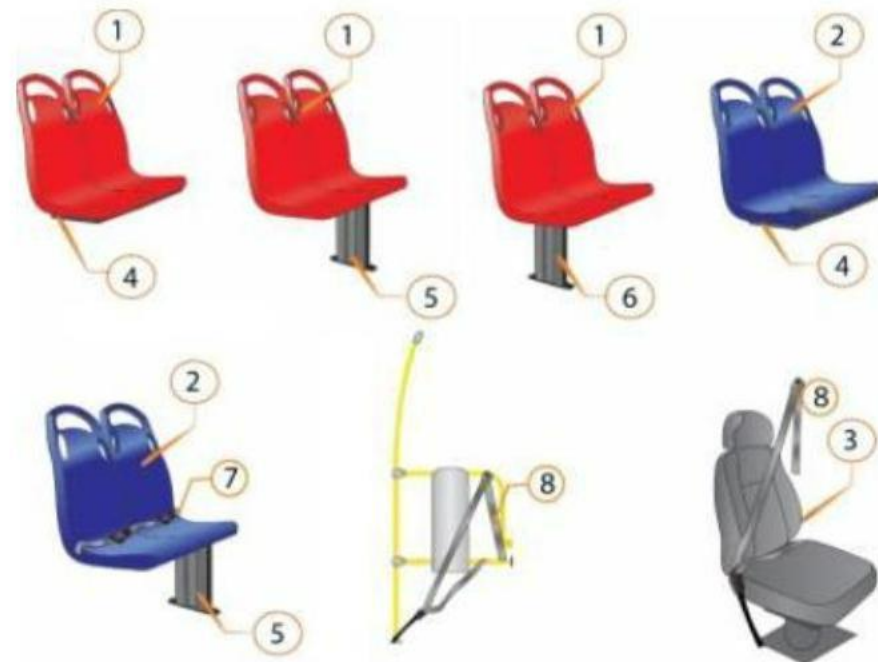
Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	CJ PTA CENTRAL IZQ GV PADRON TORINO
2	CONJUNTO MECANISMO TIPO C
2A	DESILIZADOR TEFLÓN BANDEJA
2B	SOPORTE TIPO C
3	CJ PTA CENTRAL IDER GV PADRON TORINO
4	VIDRIO TEMP C/SER P/SERV CENT 1990X545
5	CJ PASAMANOS AMARILLO PTA LI GV PADRON
6	CJ PASAMANOS AMAR PTA LD GV LOW ENT BOG
7	EMPAQUE CAUCHO CENT PTA SERV GV PAD 2500
8	PERFIL ALUMINIO EN U PARA CAUCHO
9	ESCOBILLA SUP PTA DE SERVICIO 600X60MM
10	ARBOL IZQ COMPLETO
10A	SUB MEC MASTIL- BRAZOS ÁRBOL 2
10B	SUB MEC BASE FIJACIÓN ÁRBOL 2
11	ÁRBOL DERECHO COMPLETO
11A	SUB MEC MASTIL- BRAZOS ÁRBOL 1
11B	SUB MEC BASE FIJACIÓN ÁRBOL 1
12	BUJE CAMISA DE TEFLON
13	BIELA MECANISMO
14	ARANDELA EXTRACCIÓN ROD
15	ROD DE BOLAS DE CONT ANG $\Phi 17\text{MM}$ X $\Phi 40\text{MM}$ X 12MM
16	RETENEDOR DE ACEITE $\Phi 25\text{MM}$ X $\Phi 42\text{MM}$ X 7MM

DESCRIPCIÓN DE OTROS COMPONENTES



Accesorios

Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	TAPÓN ACABADO PASAMANOS
2	BASE PASAMANOS 2: T CORTA LARGA AMARILLA
3	SOPORTE PASAMANOS SILLA TECHO DER.
4	SOPORTE PASAMANOS SILLA TECHO IZQ.
5	SOPORTE PASAMANO TECHO(150) EVO II
6	AMARRE FIJACION ASA MOVIL
7	ALCA PEGA MAO DO TETO (ASA MÓVIL)
8	ZAPATA REDONDA
9	ZAPATA METALICA
10	MARTILLOS
11	CUBRE MARTILLOS PLÁSTICOS
12	CJ TIMBRES PARADA SOLICITADA GRANVIALE
13	REJILLA PARLANTE 5° EVO II
14	LAMINA KORAFONDO1220X2440 T ALUMINA
15	PISO AMARILLO
16	PISO GRIS
17	REJILLA VENTILACION TECHO
18	COBERTURA VÁLVULA LUX BRT



Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	SILLA PROMIURBAN ROJA
2	SILLA PLASTICA AZUL
3	SILLA P/CONDUCTOR ISRIN C/APOYA CABEZ
4	SUB EST SILLA DOBLE TRAS RIEL PLASTICA
5	SUB EST SILLA BASE IZQ DOBLE 780
6	SUB SILLA EST BASE 780 DER
7	CINTURON 2 PUNTOS 24 CM
8	CINTURON SEGURIDAD MINUSVA SONORO 3500mm

ENCERADO

- El objetivo de una cera es proteger la pintura exterior del auto de los dos principales contaminantes: la lluvia ácida y los rayos UV, por lo cual hay que conocer los tipos de ceras que existen y usar las ventajas de cada una al aplicarlas.



Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Buenas prácticas: torqueo de componentes y elementos
- mantenimiento correctivo de pisos y revestimientos
- Procedimientos de pintura
- Soldadura y metalistería



Equipos de pintura



Limpieza y desengrasado



Enmascarado



Pinturas de acabado



Latonería y pintura

SOBRECOSTOS POR DEFECTOS DE PINTURA.



Descolgamiento



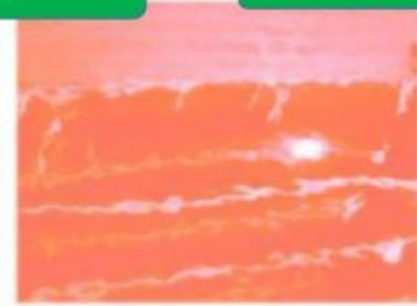
Grumos



Pin-Hol



Vetas



Mareados

1. ALISTAMIENTO DE PIEZAS Y ACCESORIOS PARA APLICACIÓN DE PINTURAS:



• Enmascarado con plásticos

- Película de poliuretano
- Reducen considerablemente los tiempos
- No permiten que el polvo y contaminantes se depositen sobre el Vehículo.



Fogeo de pintura en piezas de caucho

- No se deben usar disolventes: el caucho se cristaliza y se estira inadecuadamente
- Se pueden usar almohadillas de baja abrasión
- Se pueden usar disolventes de alta calidad (como los usados en la preparación de color)
- Se pueden usar ceras de brillo de bajo poder abrasivo
- Siempre que sea posible se deben desmontar las piezas De caucho: empaques de puertas



Daños en la pintura y posibles soluciones

- **Orgánicas o biológicas:** son las derivadas de sustancias animales o vegetales. (árboles, hojas, Excremento de aves).
- **Mecánicas:** Por contacto con objetos de mayor dureza (piedras u otros vehículos).
- **De tipo industrial:** Por contacto con sustancias industriales (aceites, ácido...)
- **Climáticas:** causadas por fenómenos medioambientales como radiación solar ultravioleta, humedad, salinidad y frío. Basta con un lavado frecuente y aplicar ceras de protección.



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

• INFORMACIÓN GENERAL DEL MANUAL DE REPARACIÓN

- Información general de servicio
- Dimensiones de la carrocería
- Construcción de la carrocería
- Soldadura de carrocerías
- Reemplazo de paneles de carrocería
- Sellamiento de carrocerías
- Cubrimiento de partes bajas
- Acero y/o Aluminio de gran resistencia
- Partes plásticas de la carrocería



EQUIPOS Y HERRAMIENTAS



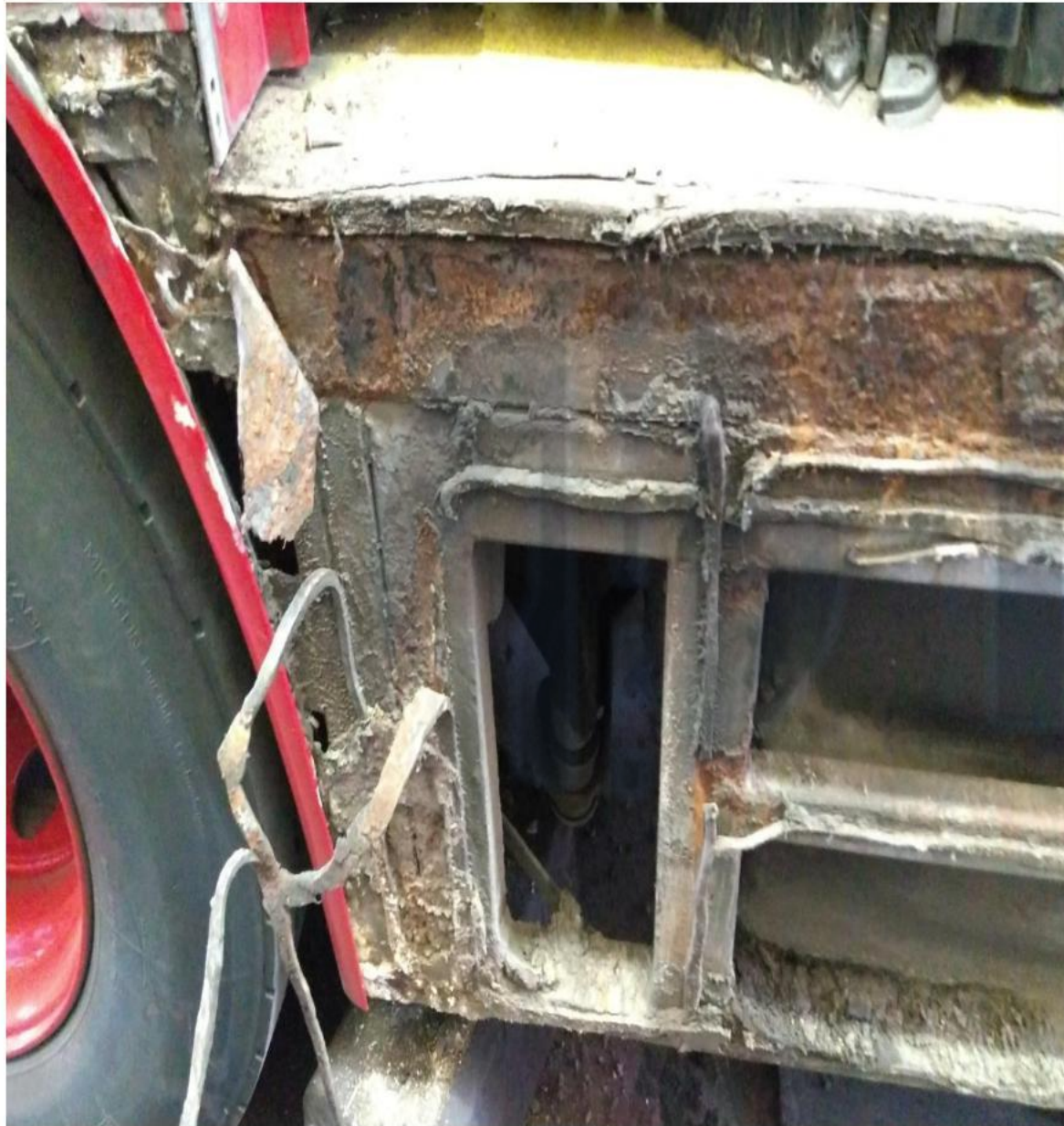
PROCESOS DE REPARACIÓN EN CARROCERÍA

- Martillos de golpe
- Martillos de acabado
- Mantenimiento y recomendaciones
- Martillos de inercia
- Tases
- Palancas
- Lima de repasar
- Equipo de oxiacetileno
- Equipo de soldadura
- Cortadora
- Dobladora de lamina
- Pistola de remachar
- Prensas



Herramientas para trabajo estructural y de lámina

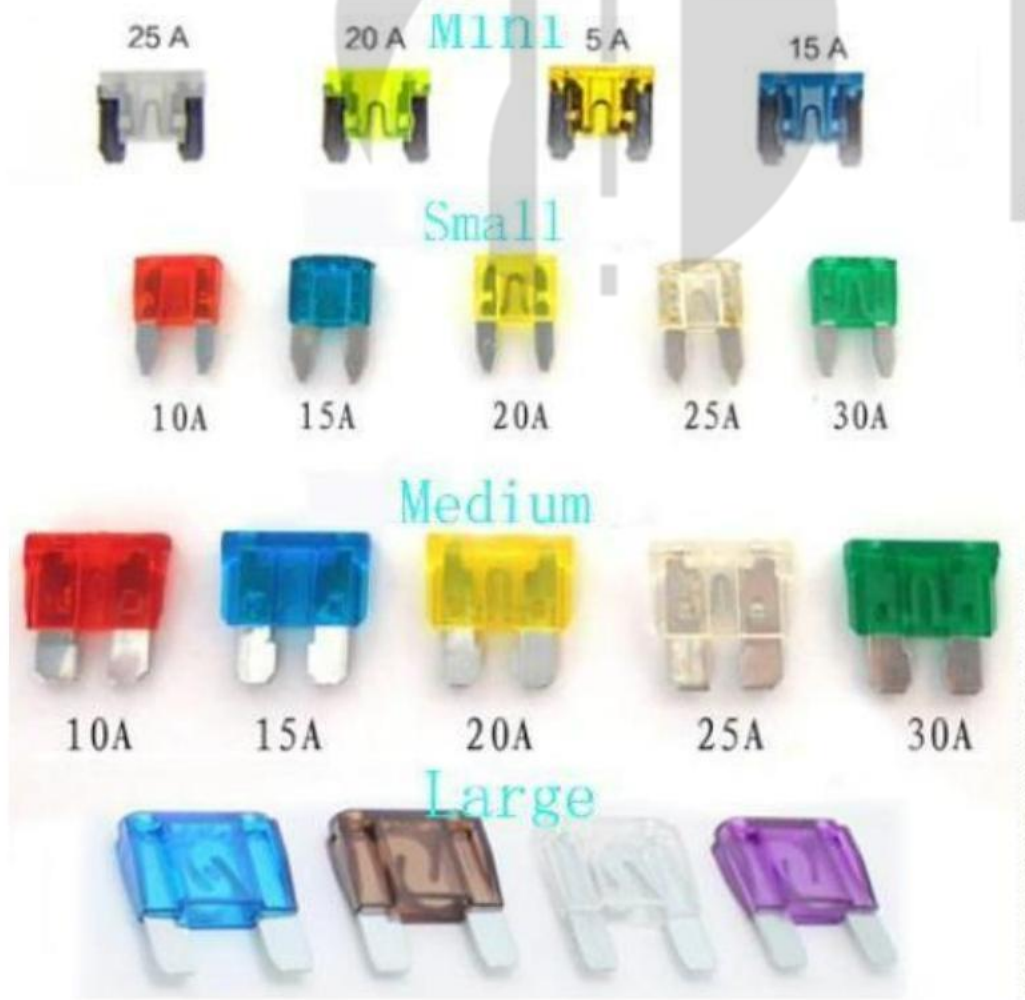
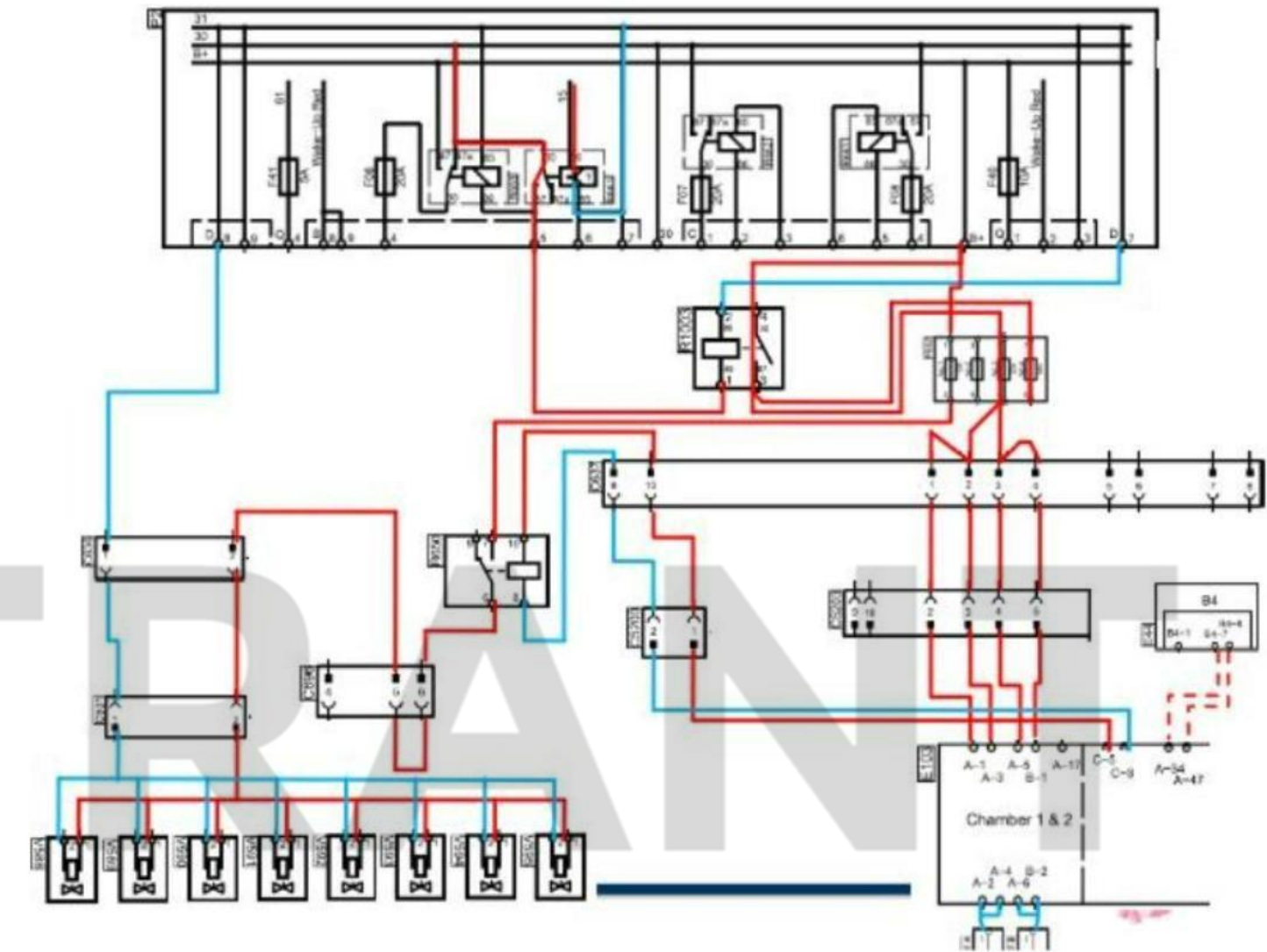




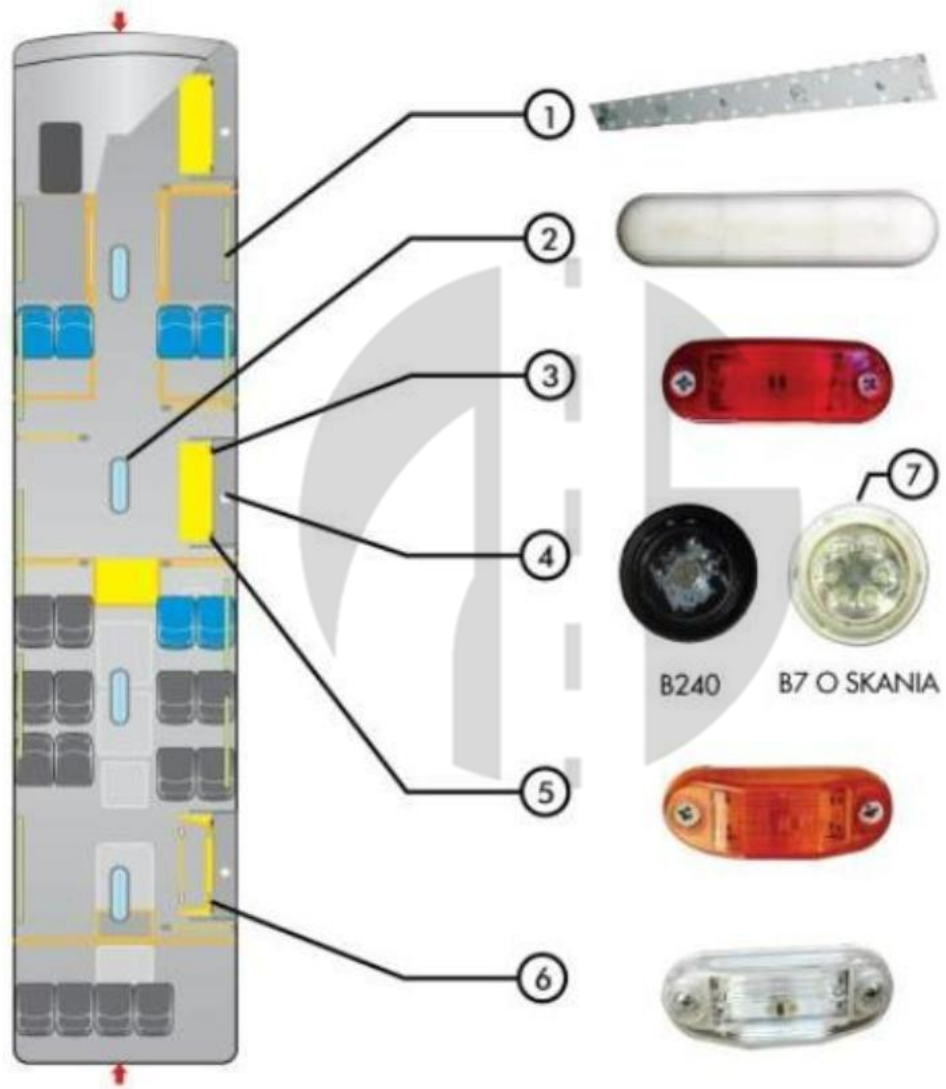
Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Sustitución de luces y otros consumibles rápidos
- Diagnóstico rápido de fallas
- Diagnóstico y programación de itinerarios (ruterros)
- Identificación de interfaces y conexiones
- Manejo de herramienta para correctivos rápidos

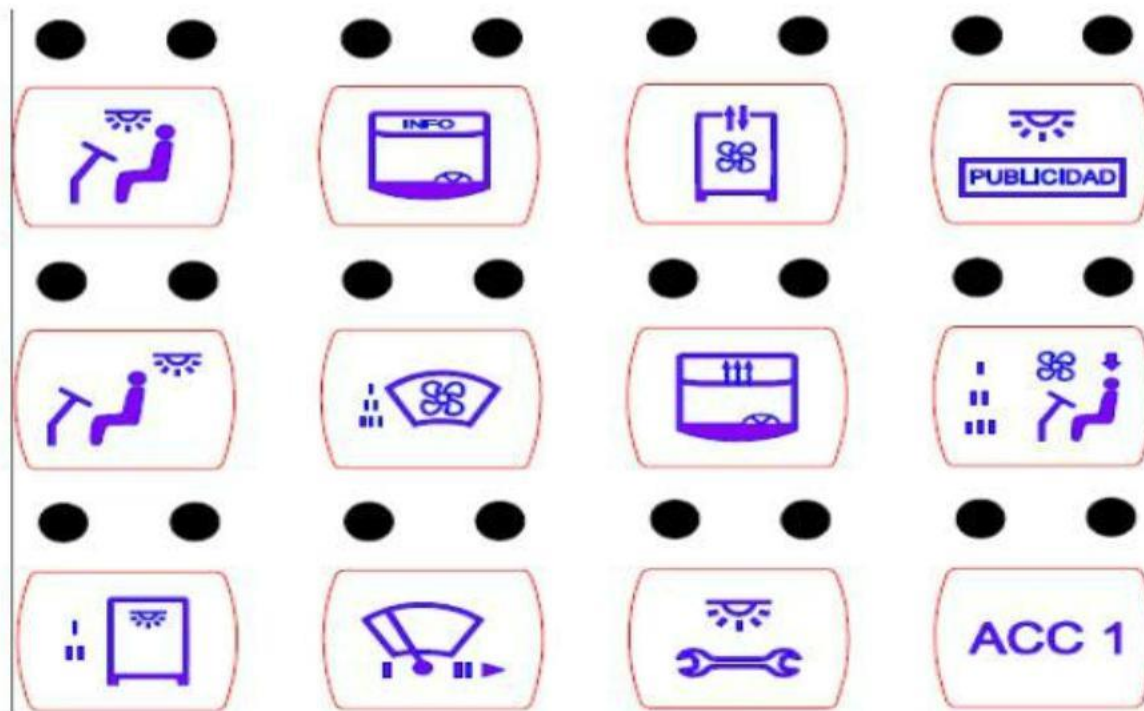




Sustitución de faros



Nº	DESCRIPCIÓN PIEZA
1	REGLETA DE LED ILUMINACION INTERIOR
2	LUMINARIA ESF 24V (200MA) 60LEDS(20W)BR
3	LUZ LATERAL TIPO LED ROJO 24V
4	LAMPARA TIPO LED BLANCA PUERTA 24V
5	LUZ LATERAL TIPO LED AMBAR 24V
6	LUZ LATERAL TIPO LED BLANCO 24V
7	LAMPARA TIPO LED BLANCA PUERTA 24V



Ref. 1-063-7004-3
1. Iluminacion pasillo 1 y 2
2. Limpiabrisas derecho
3. Luz mantenimiento y bodegas
4. Accesorios 1
5. Primeras luminarias
6. Defroster
7. Desempanador Itinerarios
8. Ventilador Conductor
9. Luz conductor
10. Itinerario
11. Vent/Extrac
12. Publicidad

Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

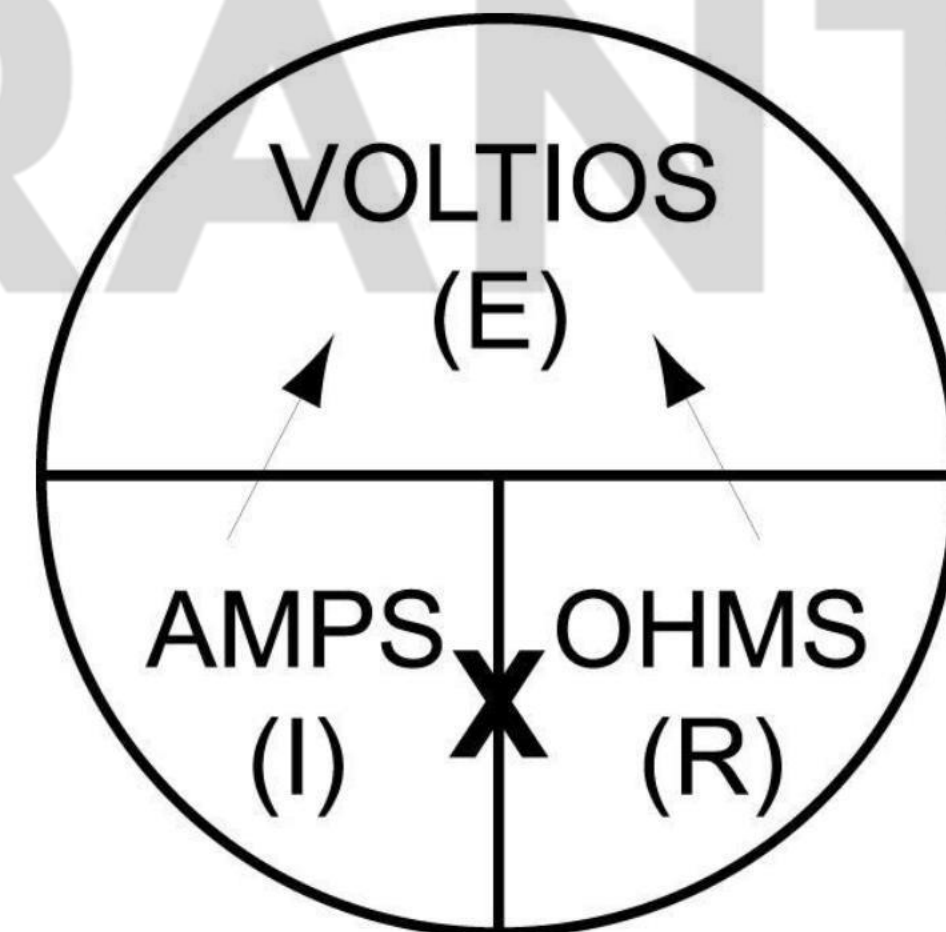
- Interpretación de diagramas eléctricos
- Simbología en diagramas eléctricos
- Fundamentos de circuitos eléctricos
- Prácticas taller de circuitos



Electrónica Básica

Ley de Ohm

En el esquema que se muestra sobre la Ley de Ohm, los tres elementos de la fórmula están mostrados en una forma que ayudará a recordar la actuación apropiada para determinar un elemento desconocido. Cubramos el elemento que no conozcamos y utilicemos los elementos sobrantes para averiguar lo desconocido. Si los elementos restantes están uno al lado de otro, los multiplicaremos. Si uno está encima del otro, los dividiremos.



Electrónica Básica

Ley de Ohm

Para calcular voltaje

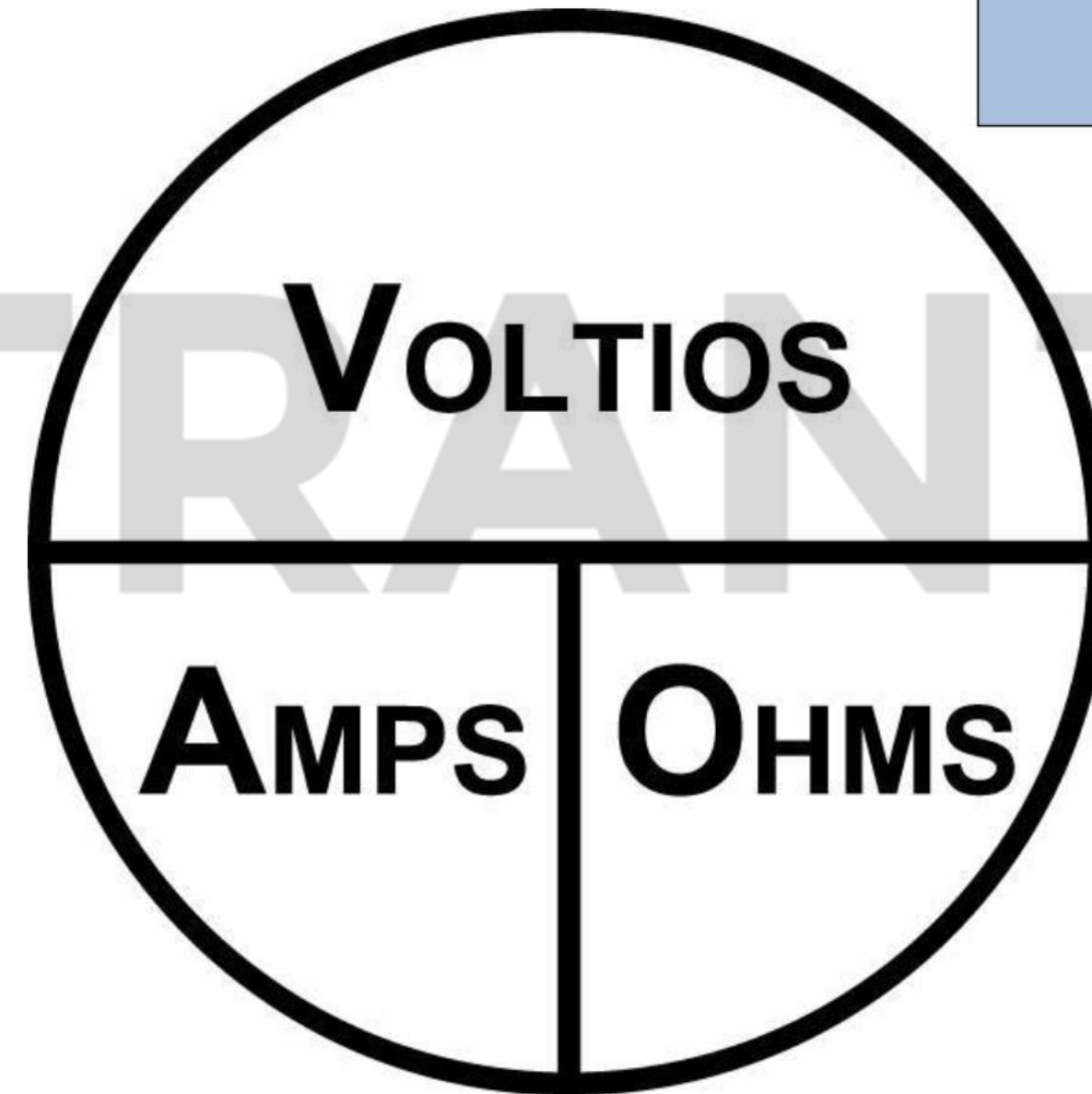
$$V = A \times O$$

Para calcular corriente

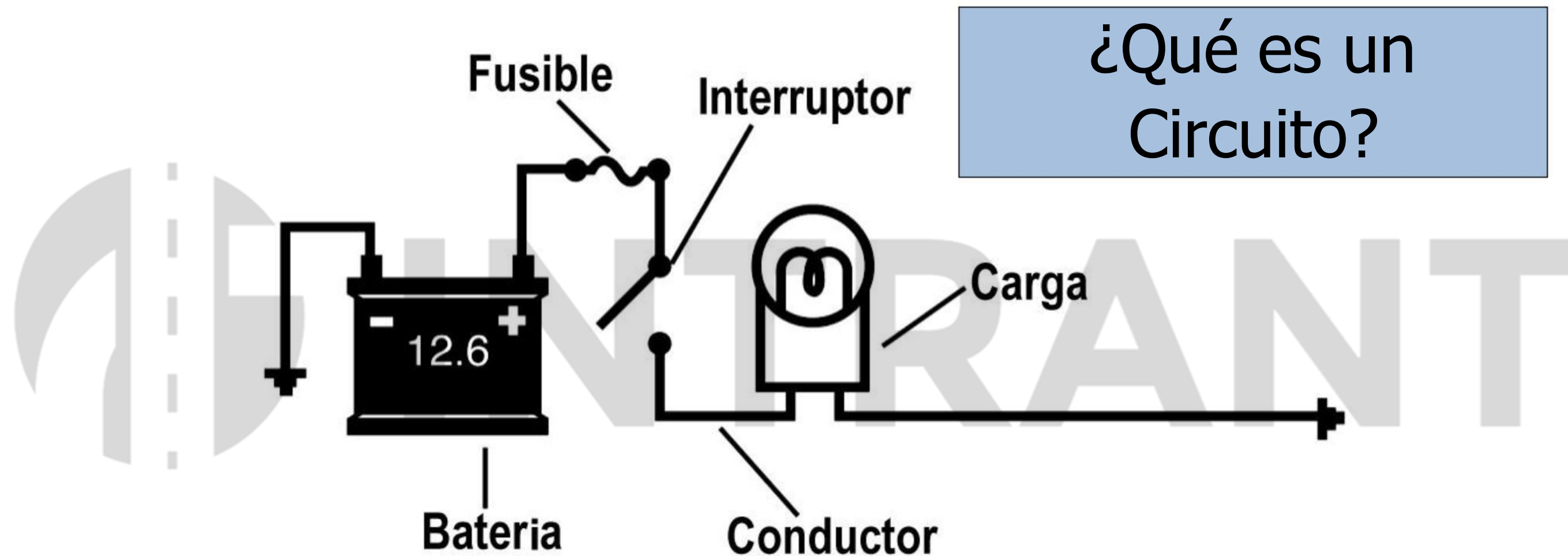
$$A = V \div O$$

Para calcular resistencia

$$O = V \div A$$

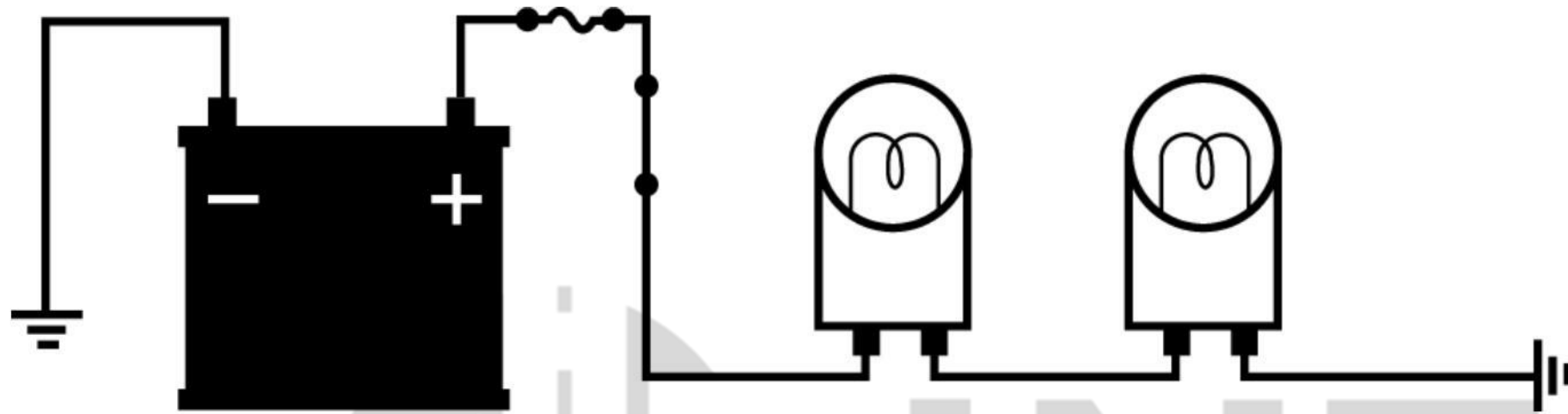


Electrónica Básica

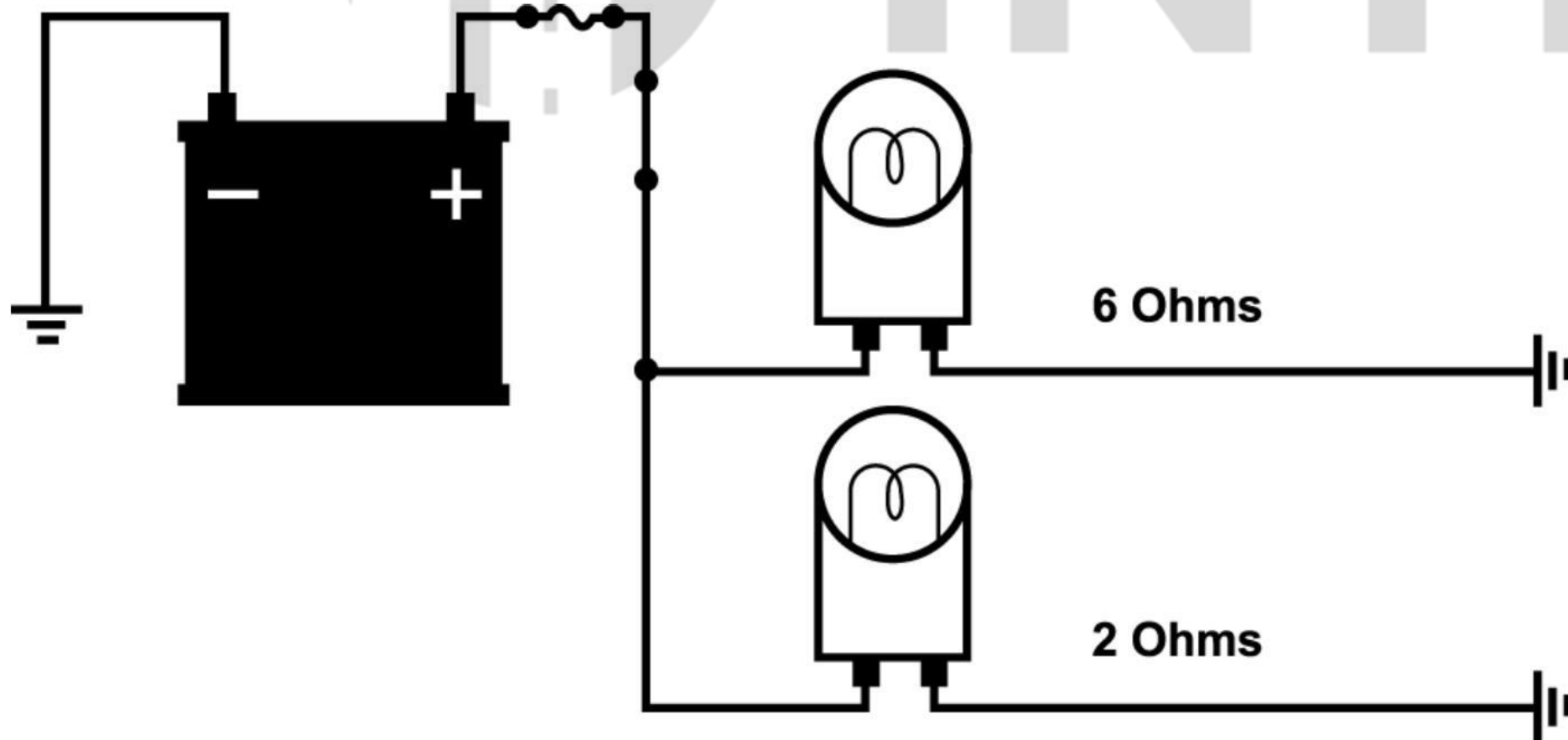


Todos los circuitos requieren de tres cosas: una fuente de energía, una carga y conductores para completar el circuito. Además, un circuito puede contener un fusible o un corta-circuito (breaker), para protegerlo, y un interruptor o conmutador para controlar su operación.

Circuitos en Serie

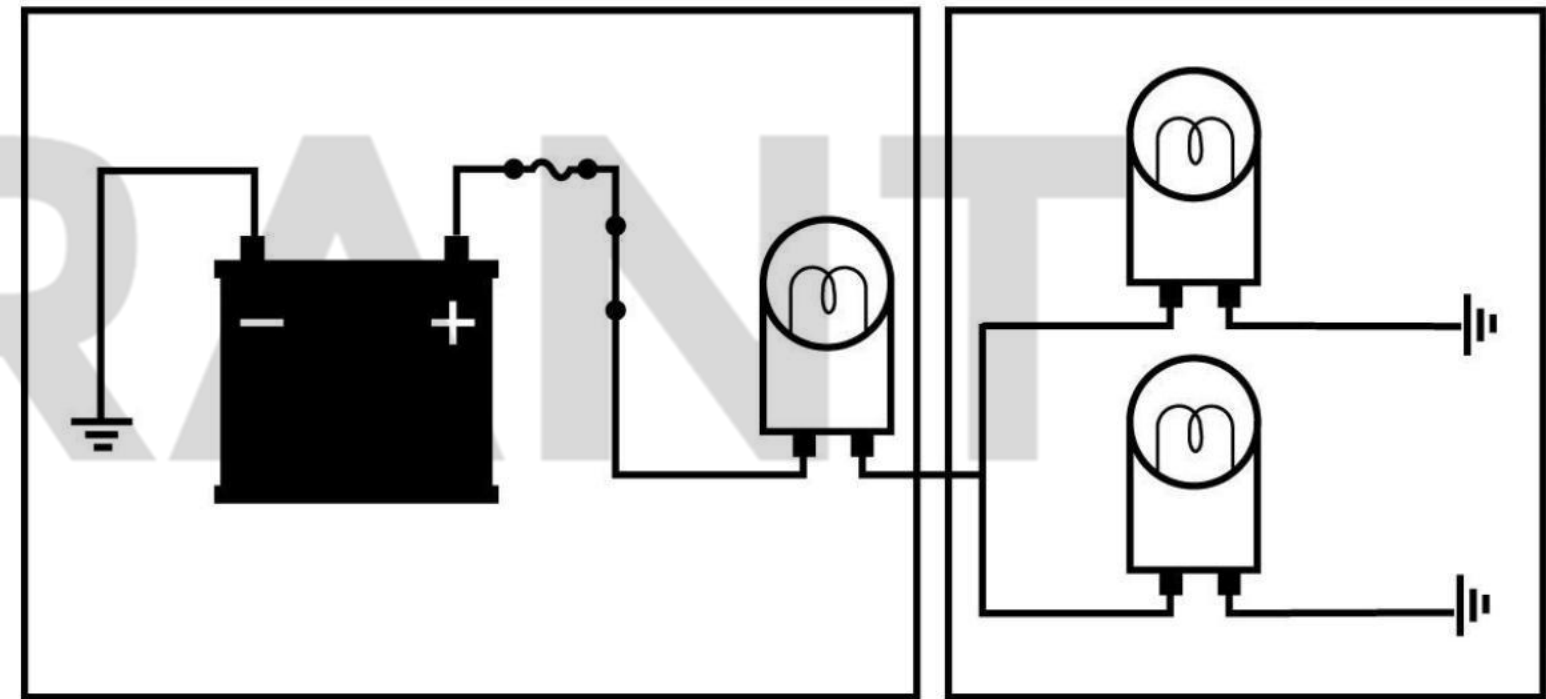


Circuito en Paralelo



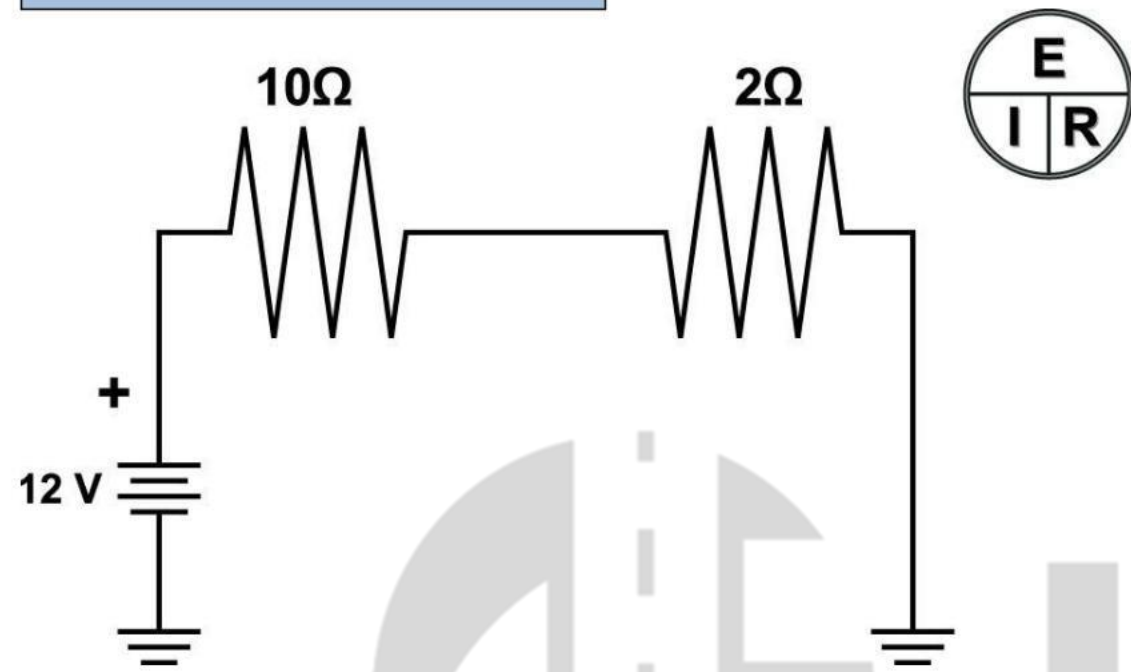
CIRCUITO EN SERIE

CIRCUITO EN PARALELO



CIRCUITO SERIE - PARALELO

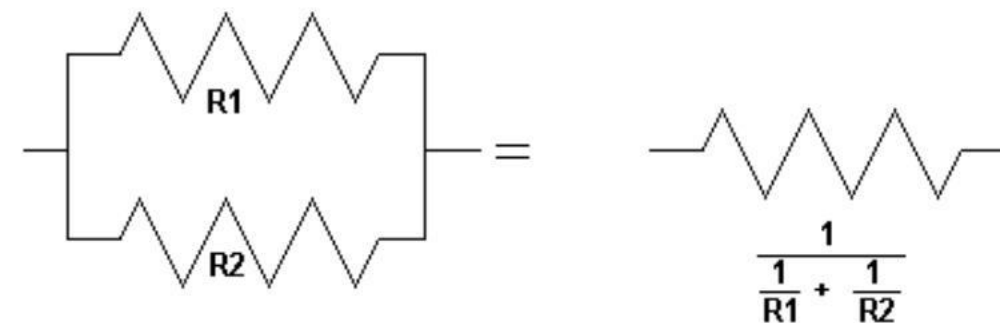
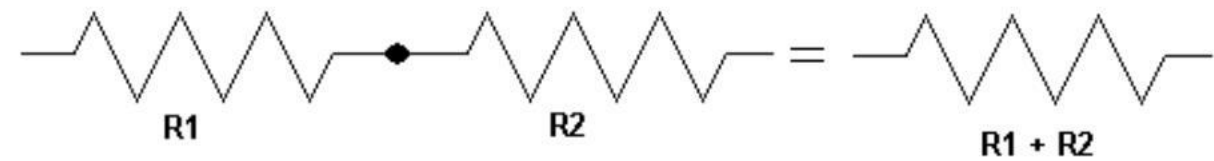
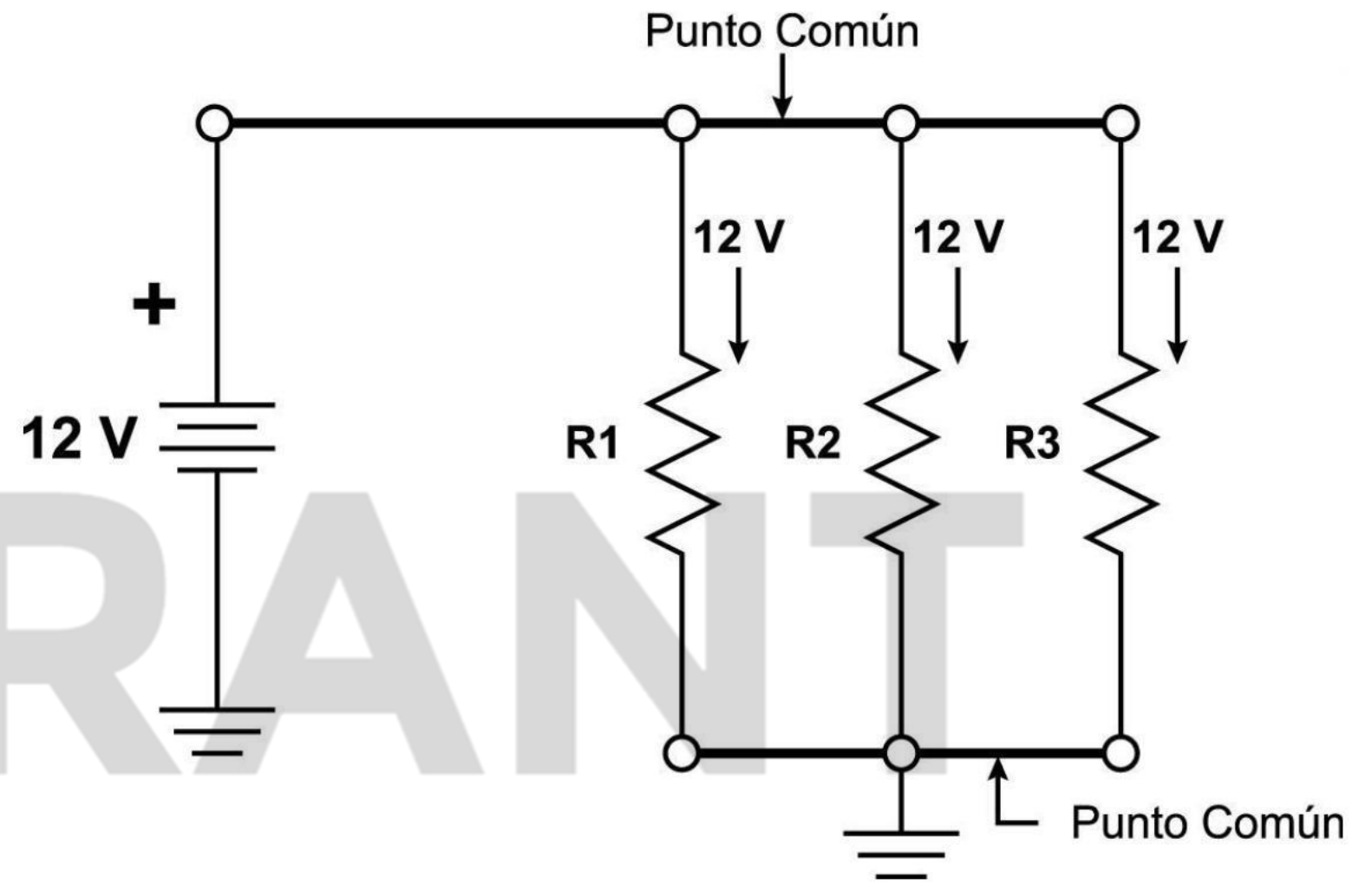
Circuito en Serie



- Resistencias en serie = Se suman sus valores.
- Resistencias en paralelo = se aplica la fórmula

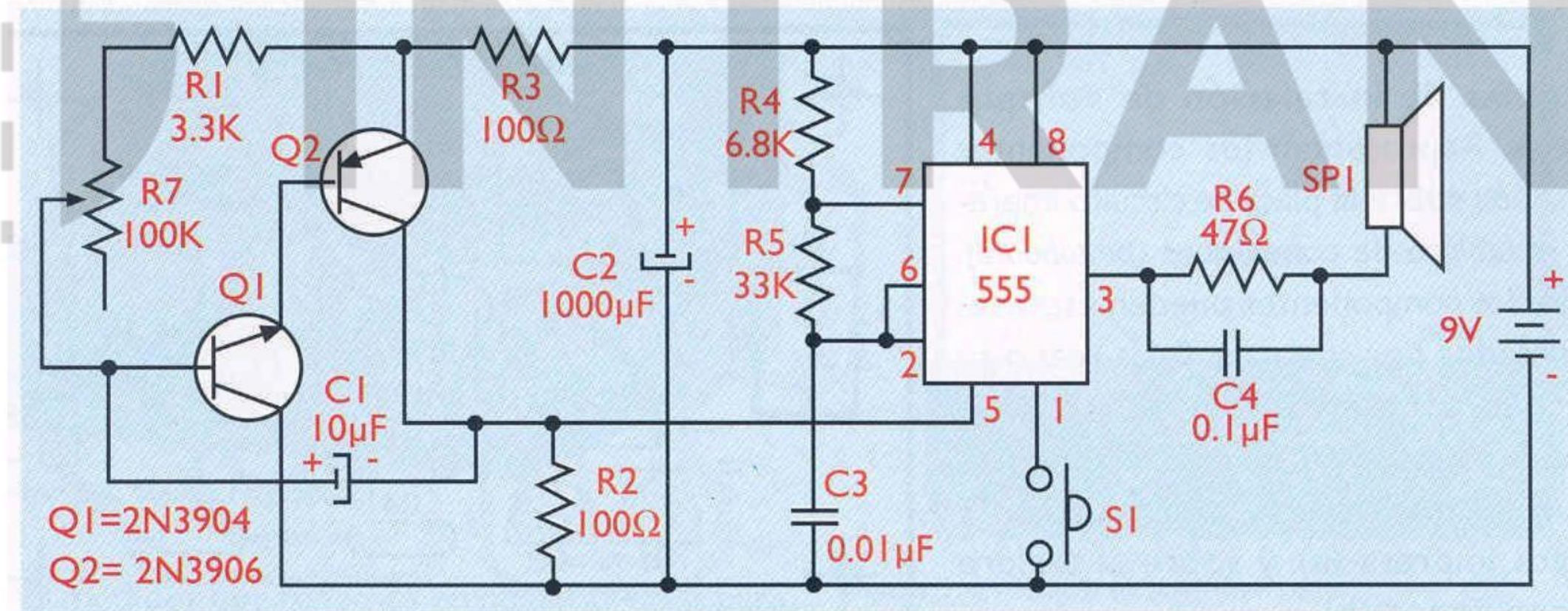
$$\frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots}$$

Circuitos en Paralelo



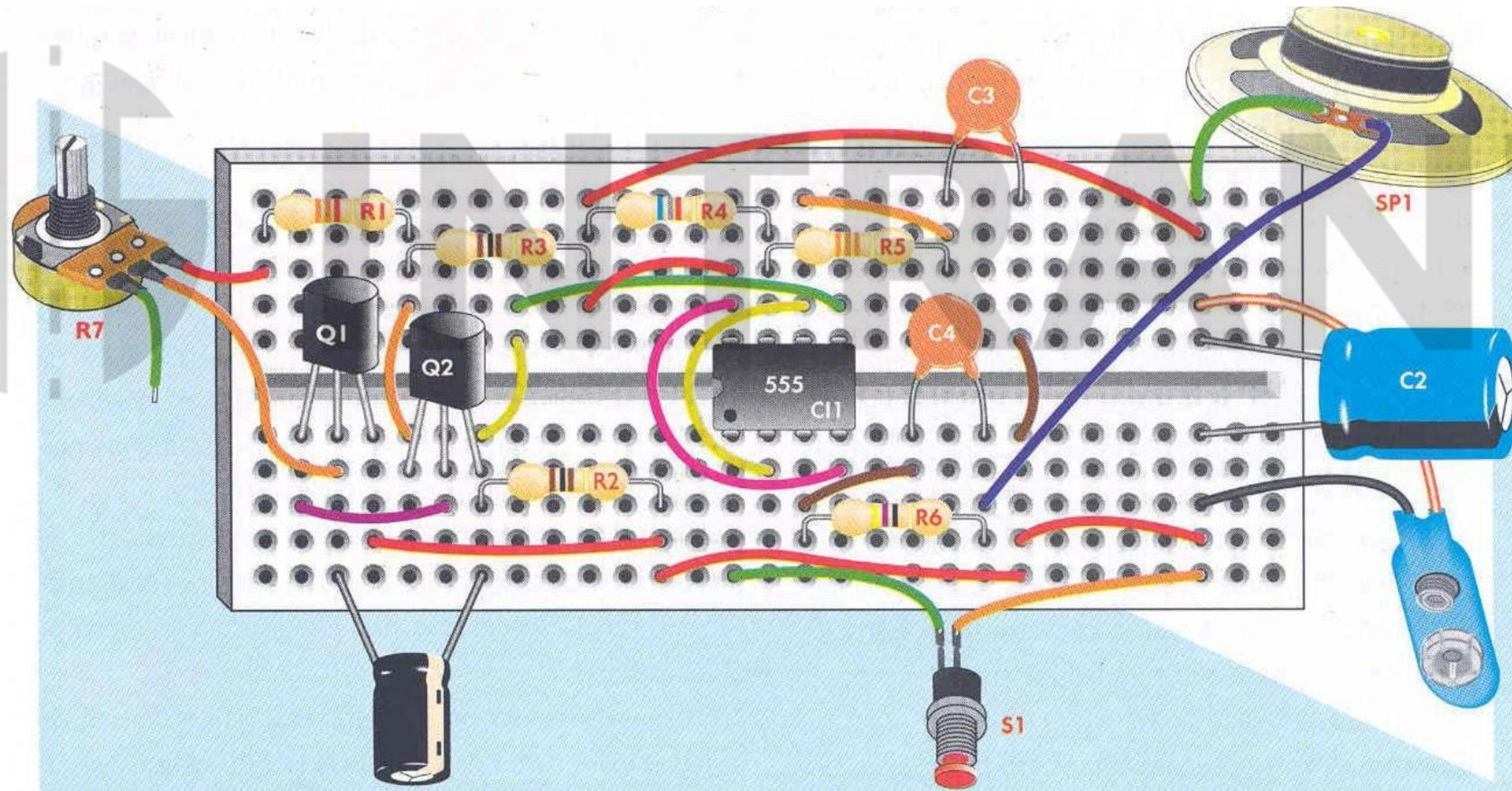
Interpretación de Símbolos y Diagramas

Generalmente, el 1er contacto que tendremos con un circuito electrónico tanto al implementarlo como al diseñarlo, será con su diagrama o esquema.



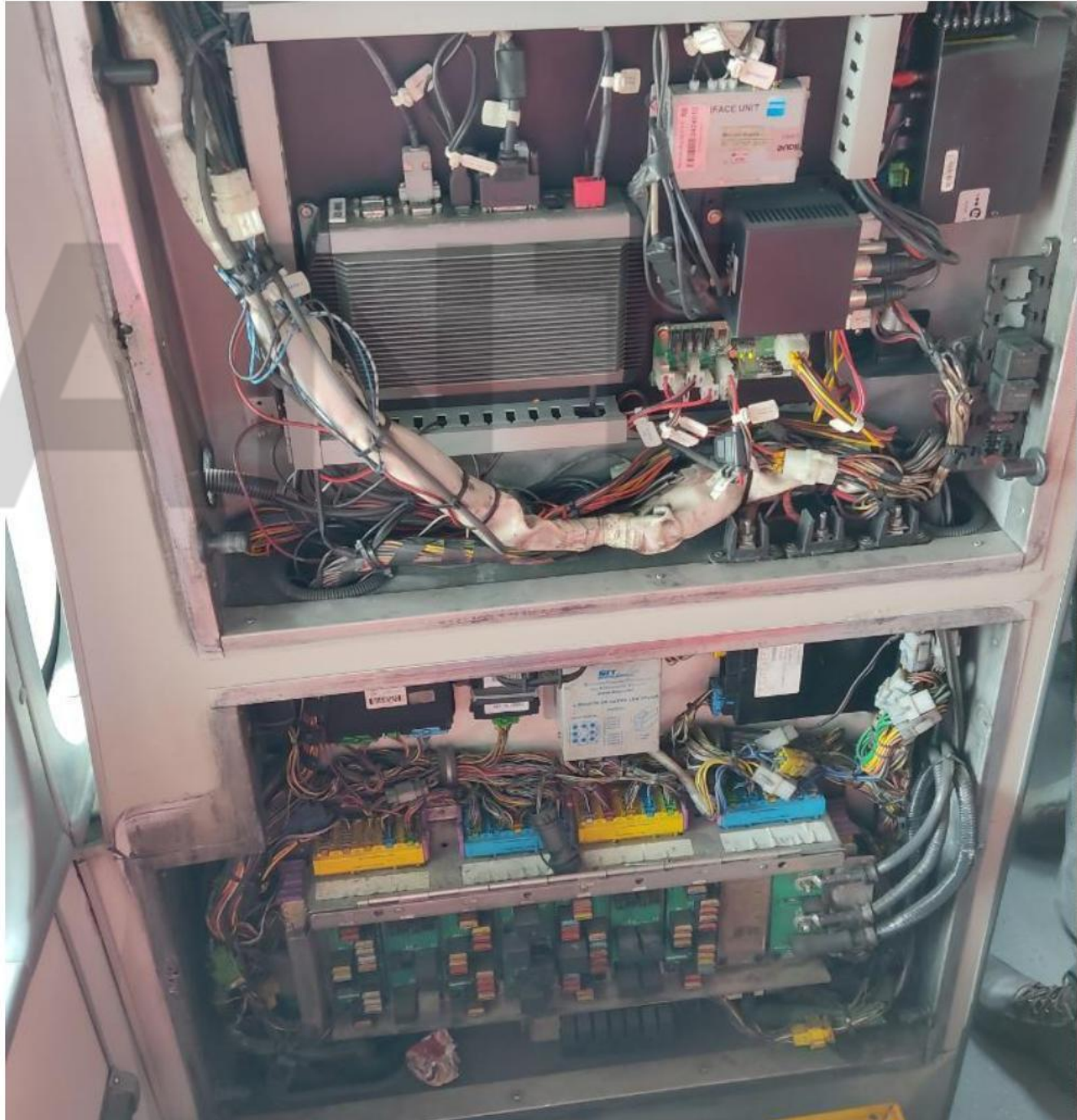
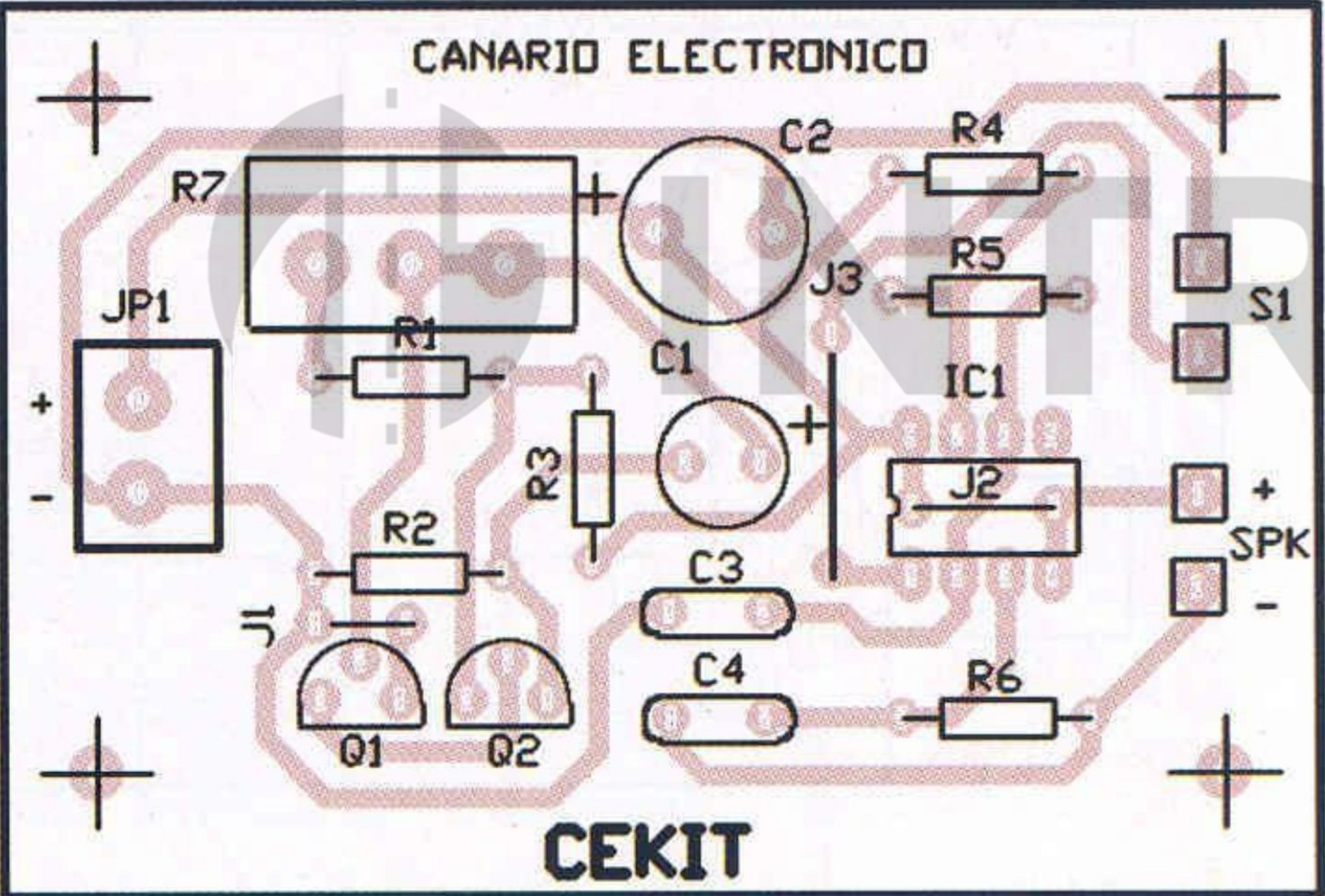
Interpretación de Símbolos y Diagramas

El esquema debe ser correctamente interpretado para armar su prototipo.

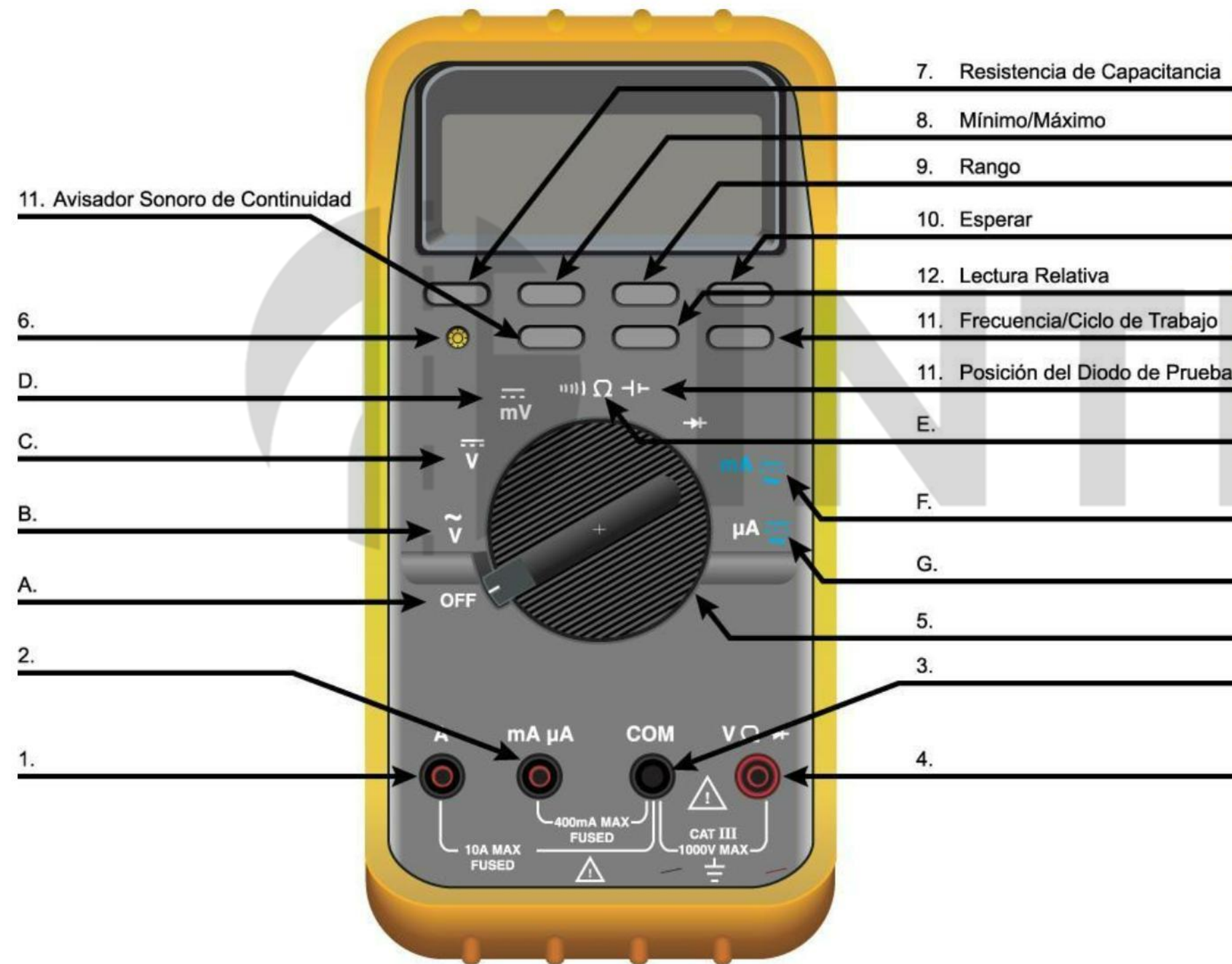


Interpretación de Símbolos y Diagramas

Así se verá en una central eléctrica

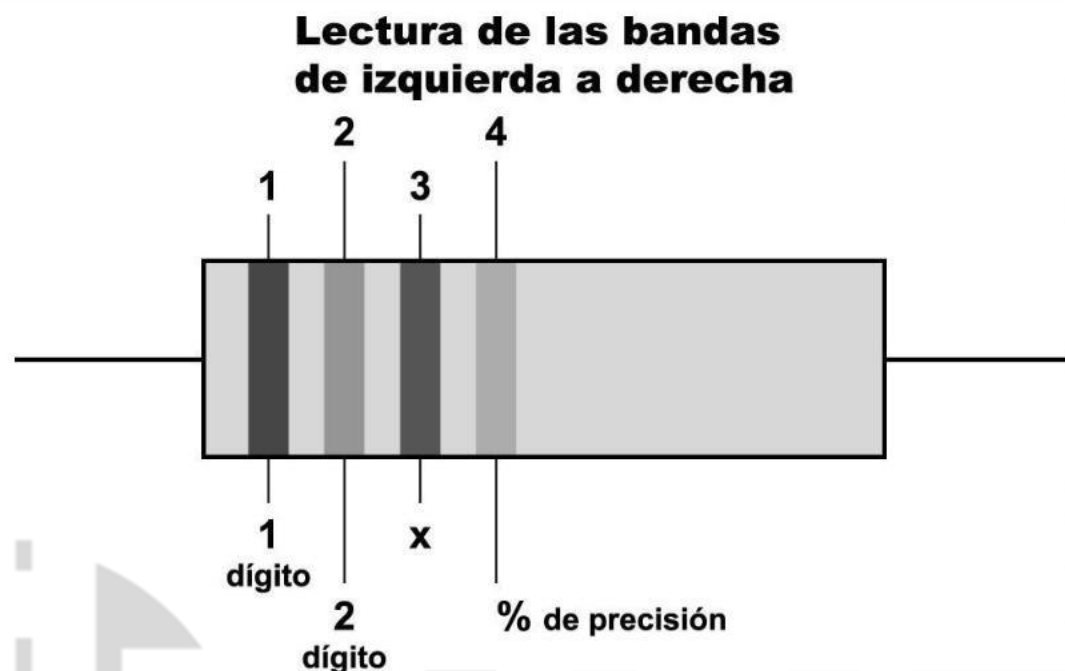


El manejo de multímetro es indispensable para todo técnico eléctrico



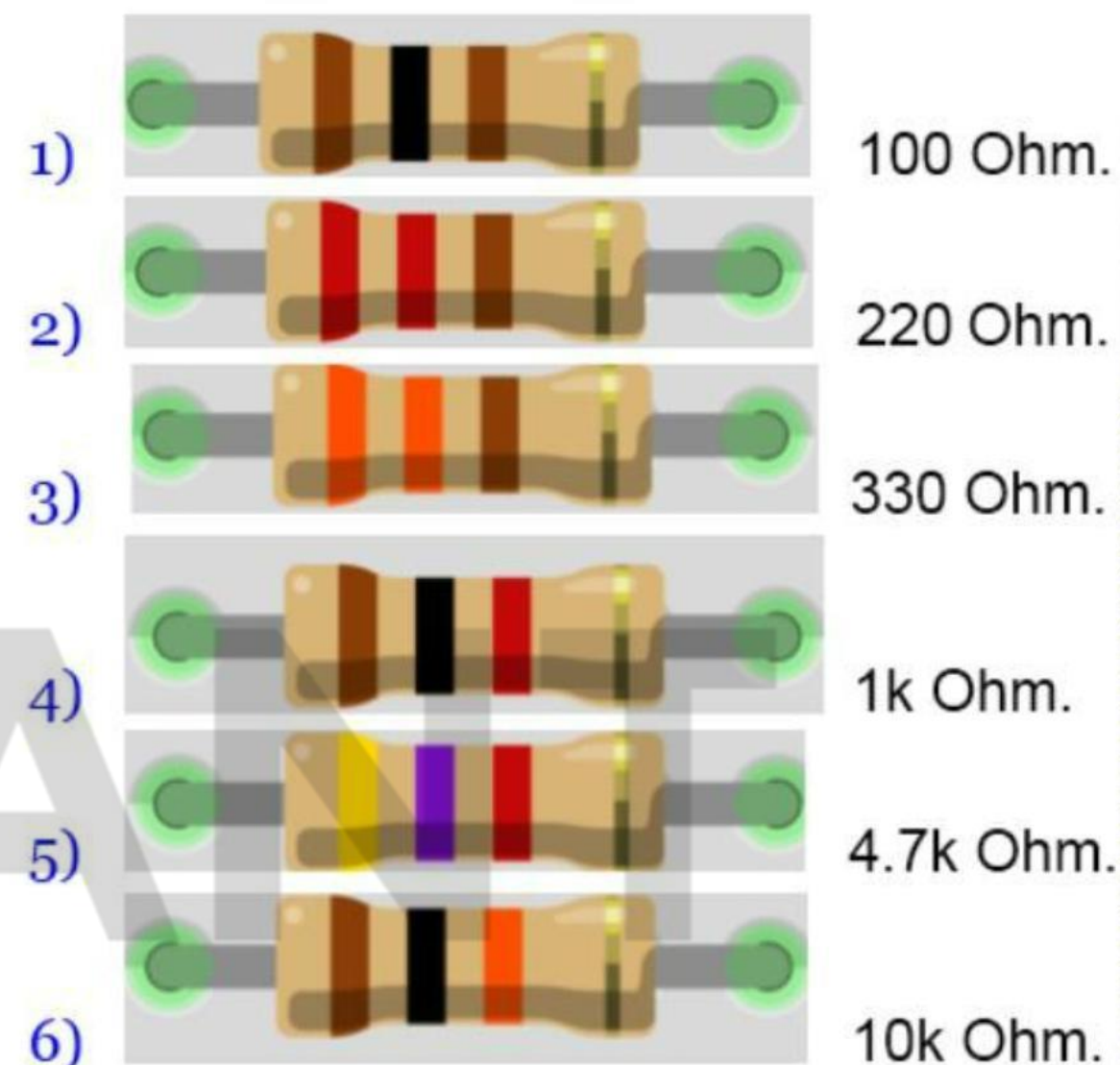
- A. Multímetro apagado
 - B. Voltaje alterno ACV
 - C. Voltaje directo/continuo DCV
 - D. Milivoltaje directo/continuo
 - E. Medidor de resistencias y continuidad
 - F. Miliamperaje
 - G. Microamperaje
-
- 1. Terminal para amperaje
 - 2. Terminal mili/micro amperaje
 - 3. Terminal masa
 - 4. Terminal positivo

Resistencias



Identificación de las Bandas del Resistor de Carbón

Color de la Banda	Valor de Banda 1	Valor de Banda 2	Banda 3 Multiplicar por 1 y 2	Banda 4 % de Tolerancia
Negro	0	0	1	
Cafe	1	1	10	±1%
Rojo	2	2	100	±2%
Naranja	3	3	1000	
Amarillo	4	4	10 000	
Verde	5	5	100 000	
Azul	6	6	1 000 000	
Violeta	7	7		
Gris	8	8		
Blanco	9	9		
Oro			0.1	±5%
Plata			0.01	±10%
Sin Banda				±20%



1/10 vatio



1/4 vatio



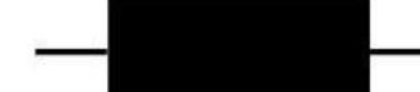
1/2 vatio



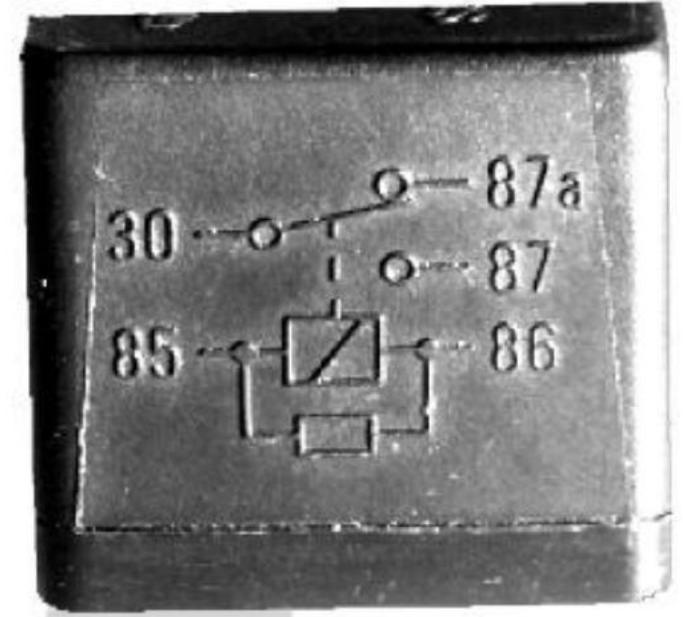
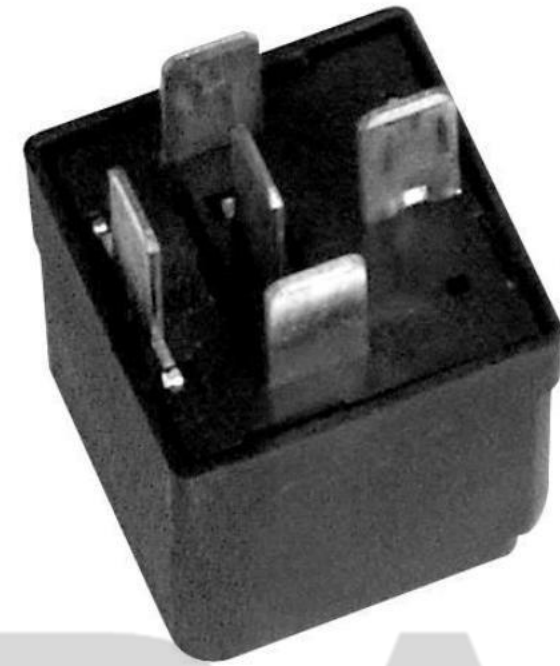
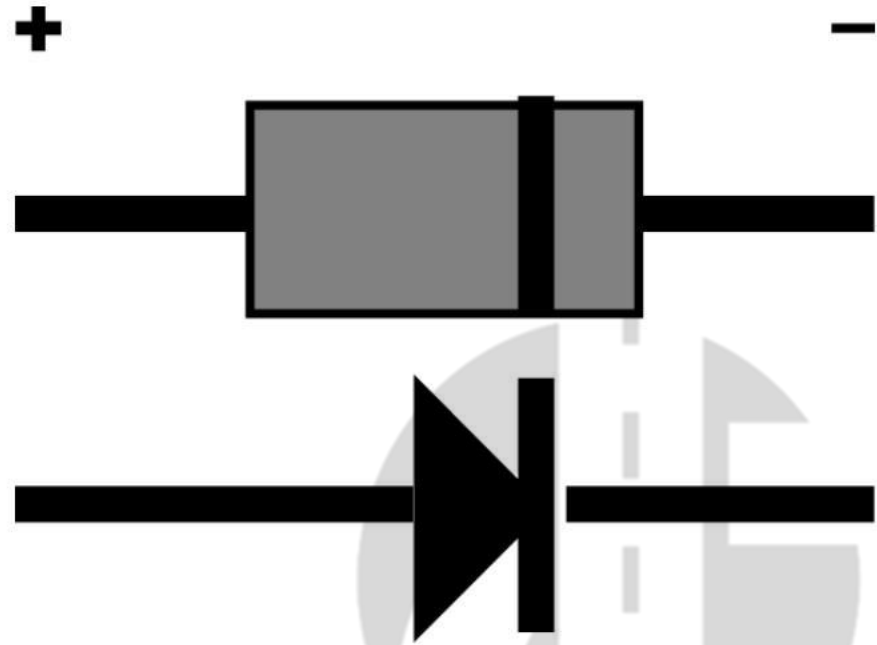
1 vatio



2 vatio

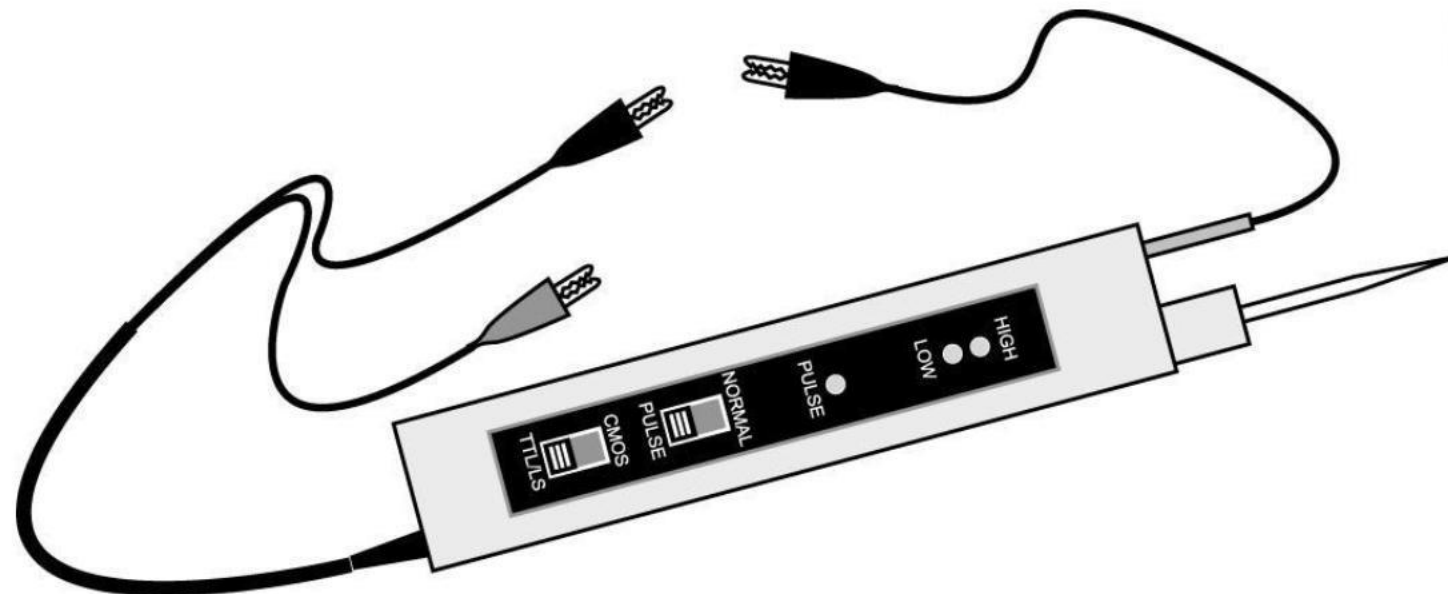


Diodos



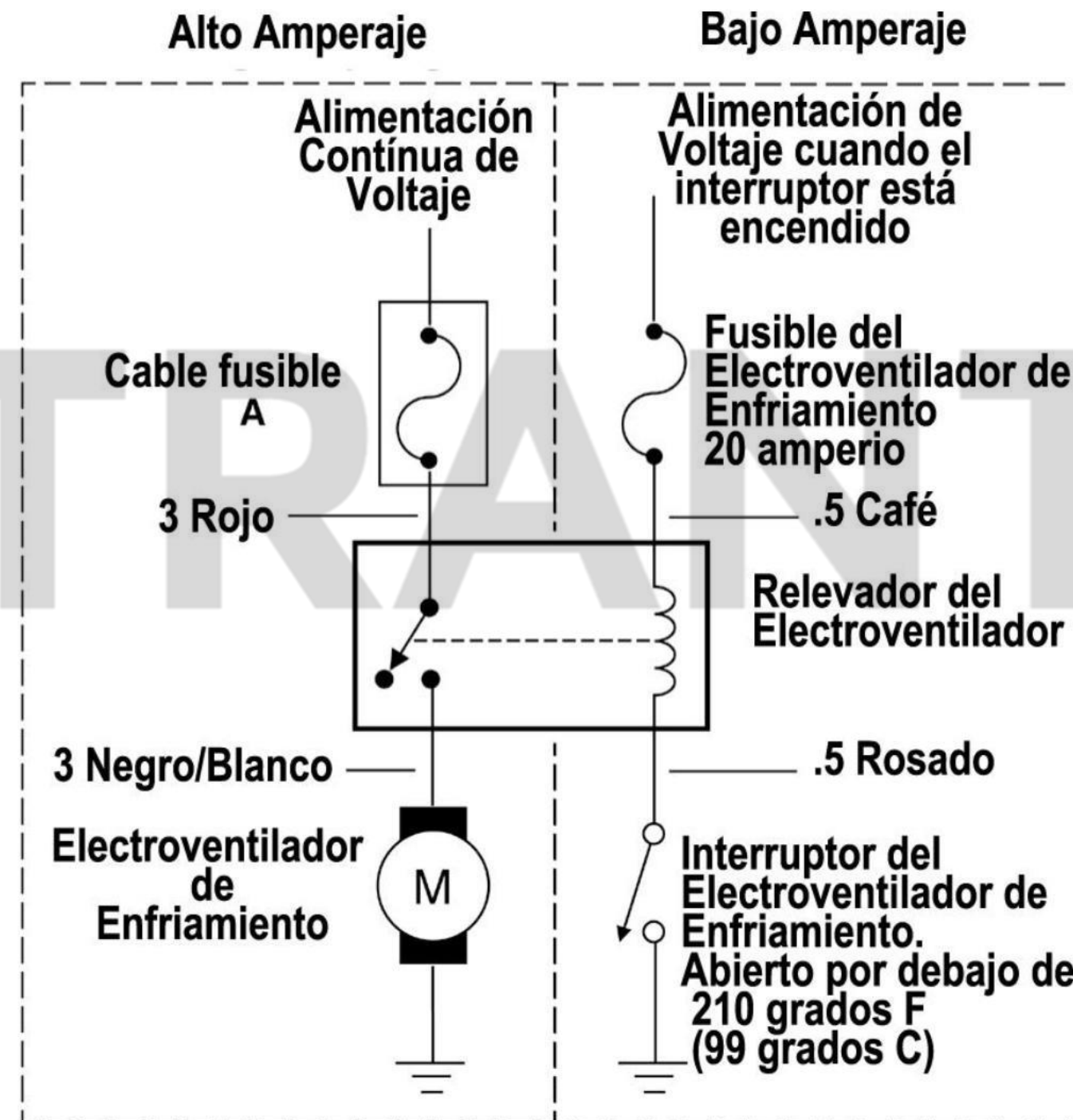
Relevador (relé)

Punta Lógica



Aplicaciones prácticas – Taller de circuitos

Esquema del Relevador (relé) de un Ventilador de Refrigeración



Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Sensórica
- Conectores y centrales eléctricas
- Enlaces de datos
- Cables trenzados
- Mensajes SAE
- Tipos de señales



Sensor del Ángulo de Apertura del Acelerador (TPS)

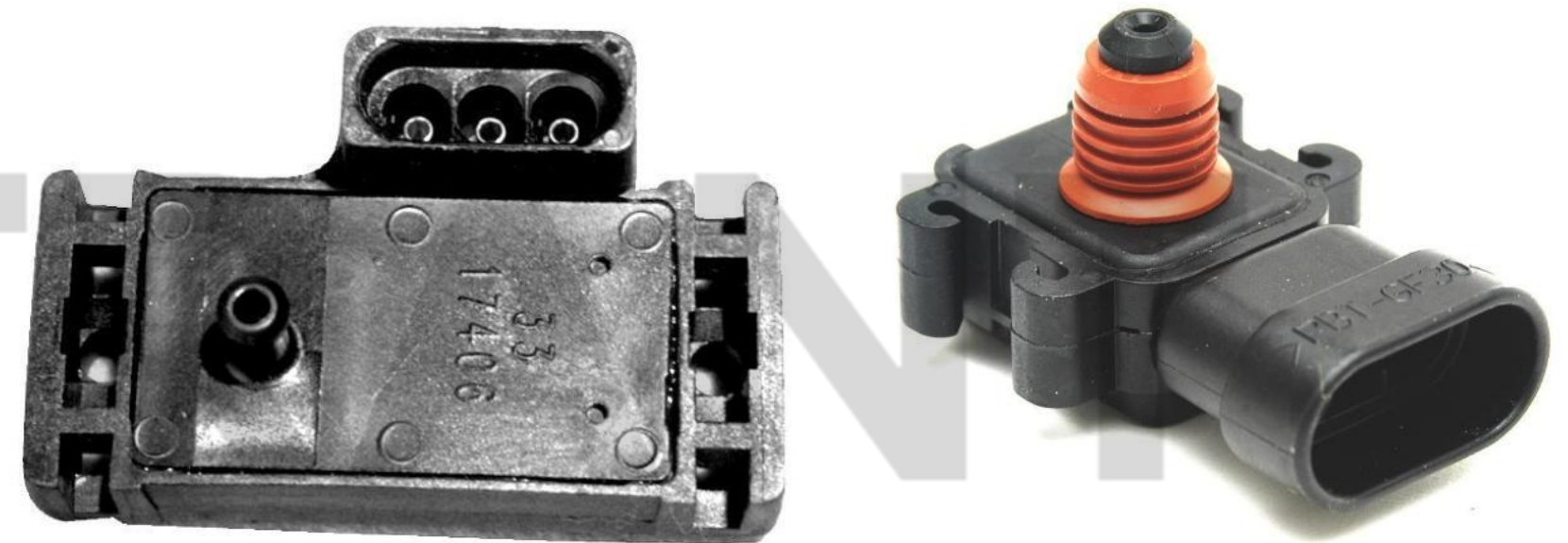
(Throttle Position Sensor)



El Sensor del Ángulo de Apertura del Acelerador (TPS) envía a la computadora una señal de la posición de la mariposa , lo cual puede utilizar la computadora para ayudar a determinar la carga de aire sobre el motor.

Sensor MAP

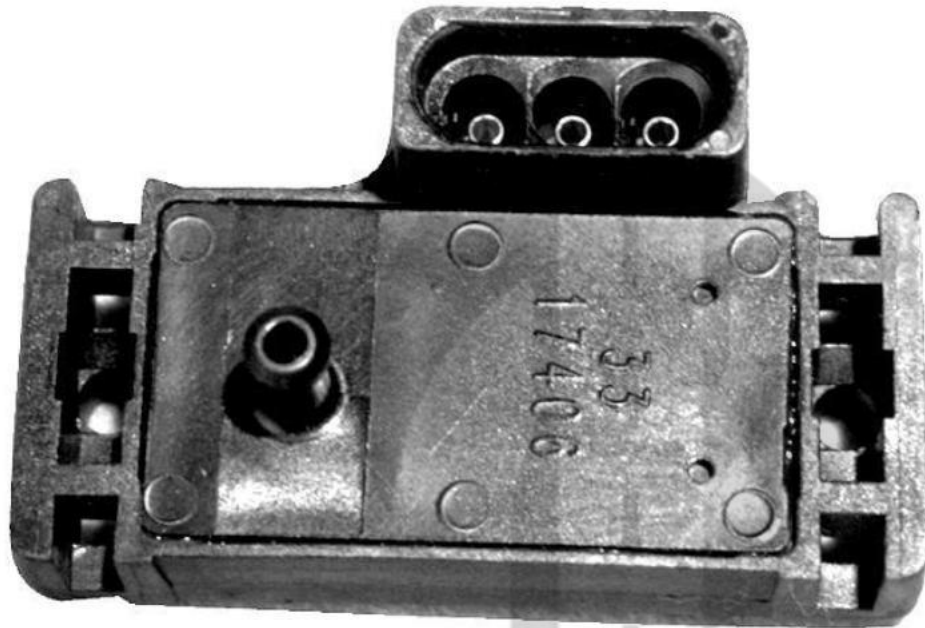
(MAP Sensor)



El sensor MAP produce una señal de voltaje proporcional al vacío del motor, la cual es utilizada por la computadora para verificar la carga de aire sobre el motor.

Sensor Barométrico

(Baro Sensor)



El sensor Barométrico es idéntico al sensor MAP, pero a diferencia de medir el vacío del motor, este **mide la presión atmosférica.**

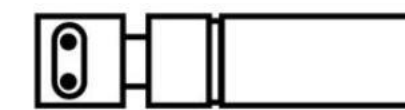
Sensor de Posición del Cigüeñal

(Crankshaft Sensor)

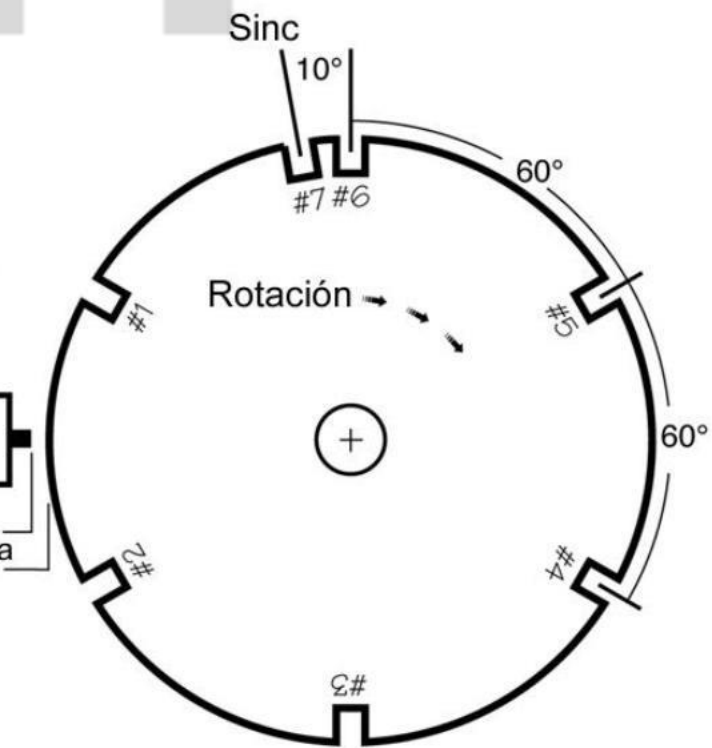


Este **Sensor de Posición del Cigüeñal** produce una señal cada vez que pasa una de las ranuras en el reluctor.

Sensor del Cigüeñal

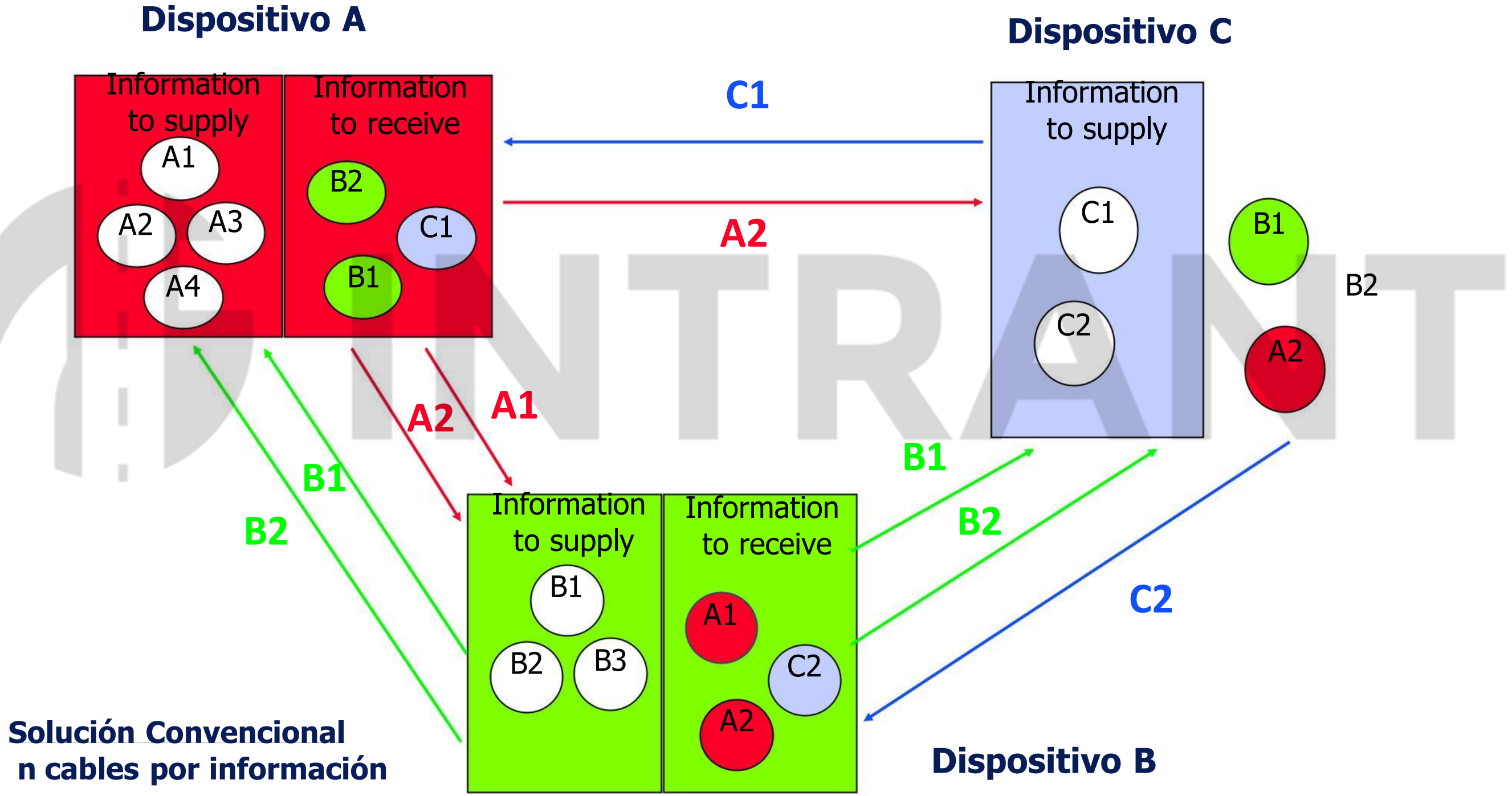


.050" abertura



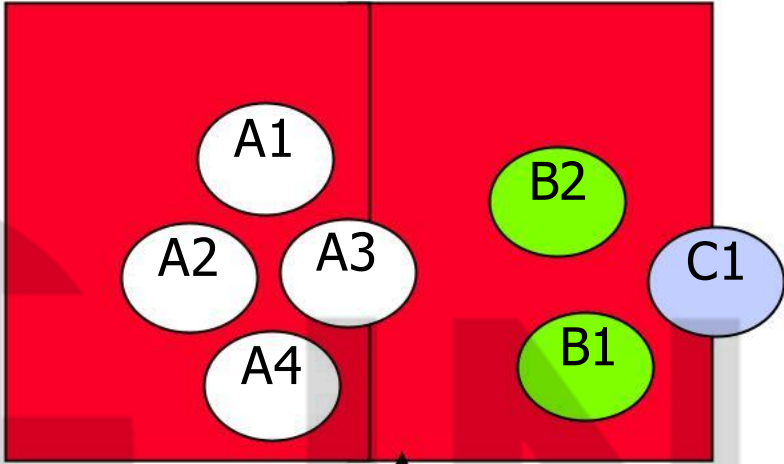
Anillo Reluctor

Principios del multiplexado

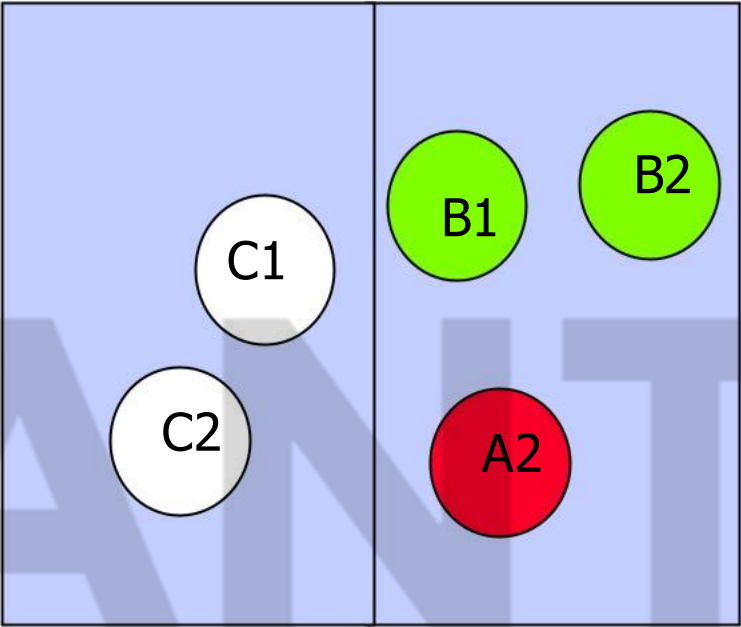


Principios del multiplexado

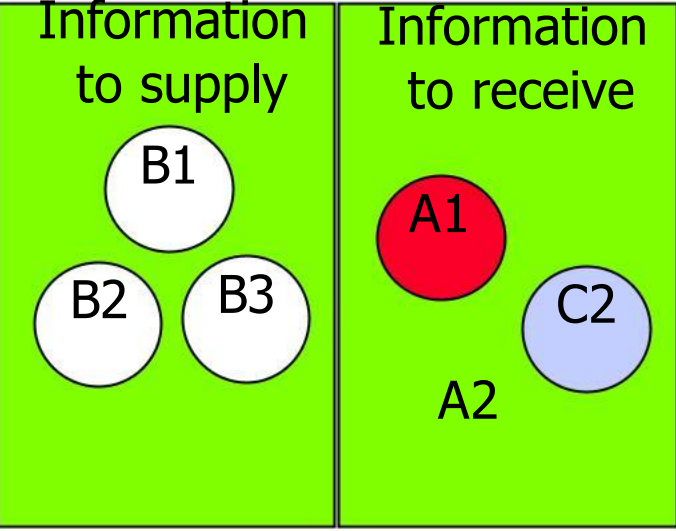
Dispositivo A



Dispositivo C



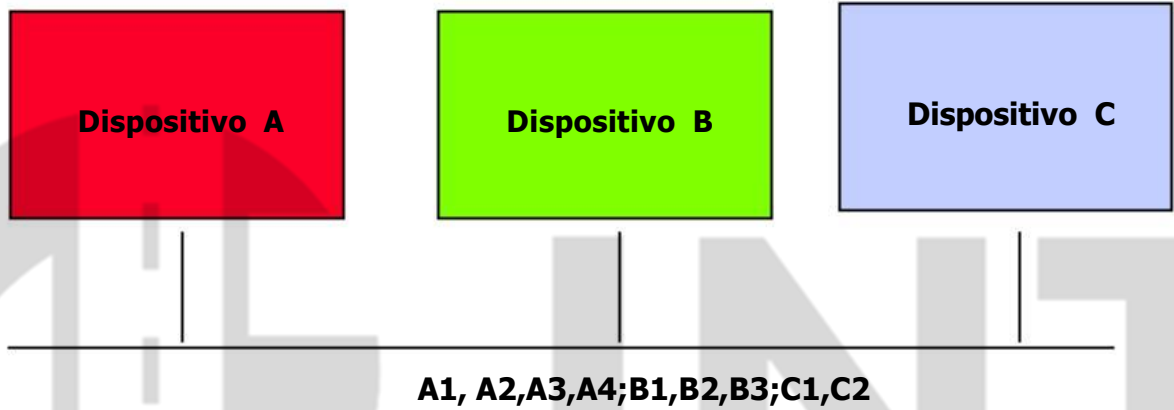
Solución Multiplexada
1 bus (2 cables) para toda
la información



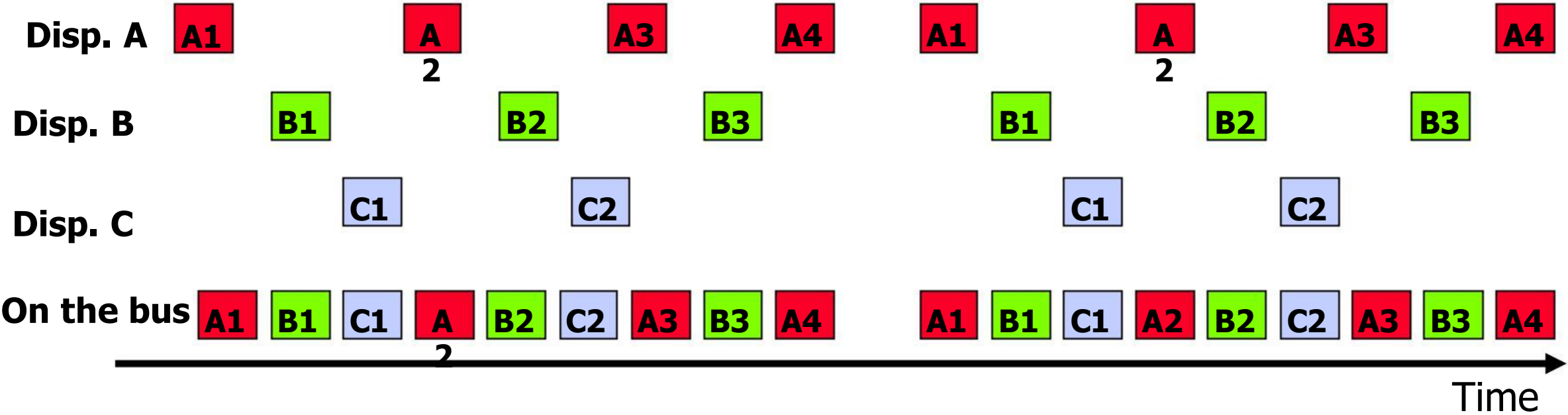
Dispositivo B

Principios de multiplexado

Compartiendo una línea de comunicación entre varios equipos

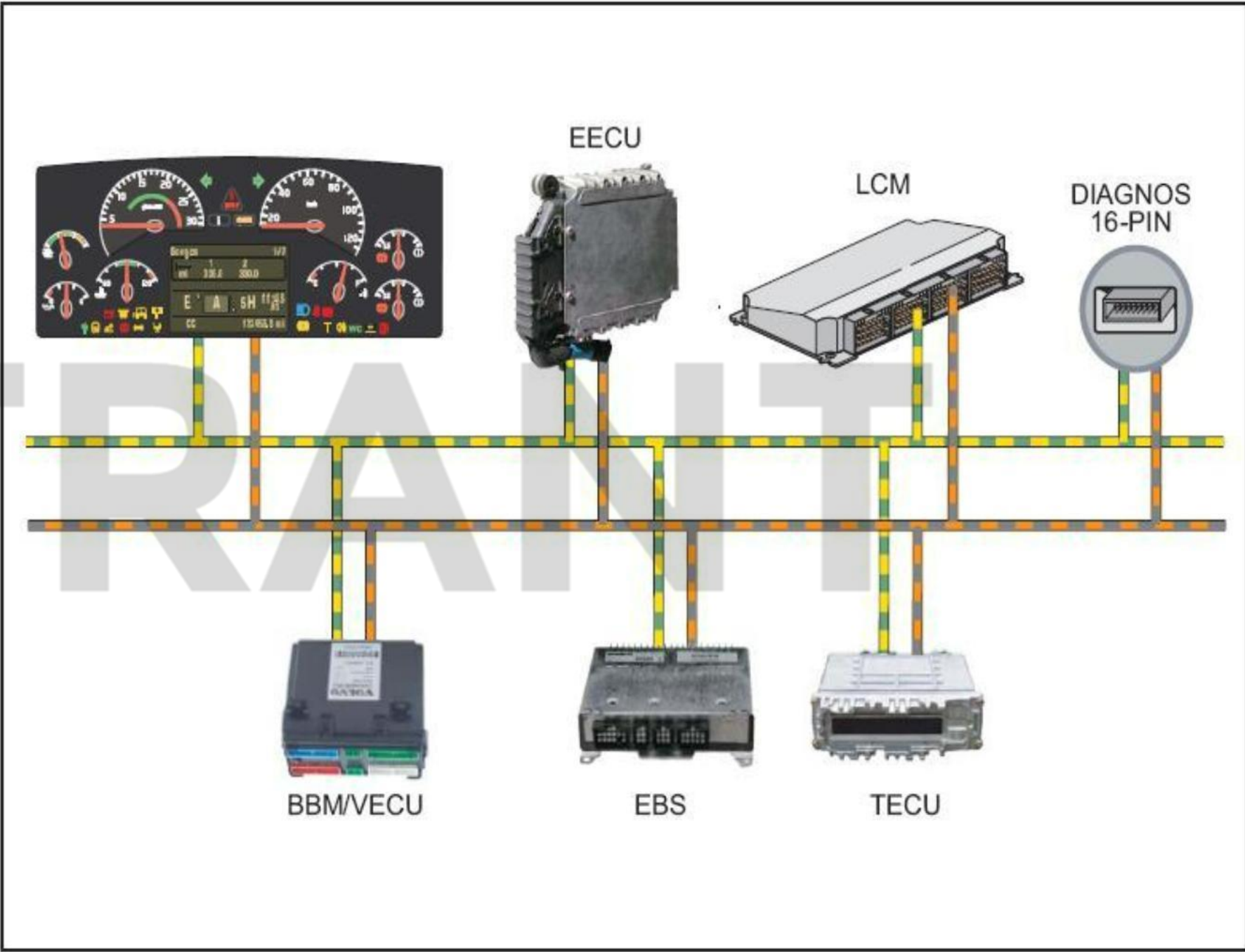
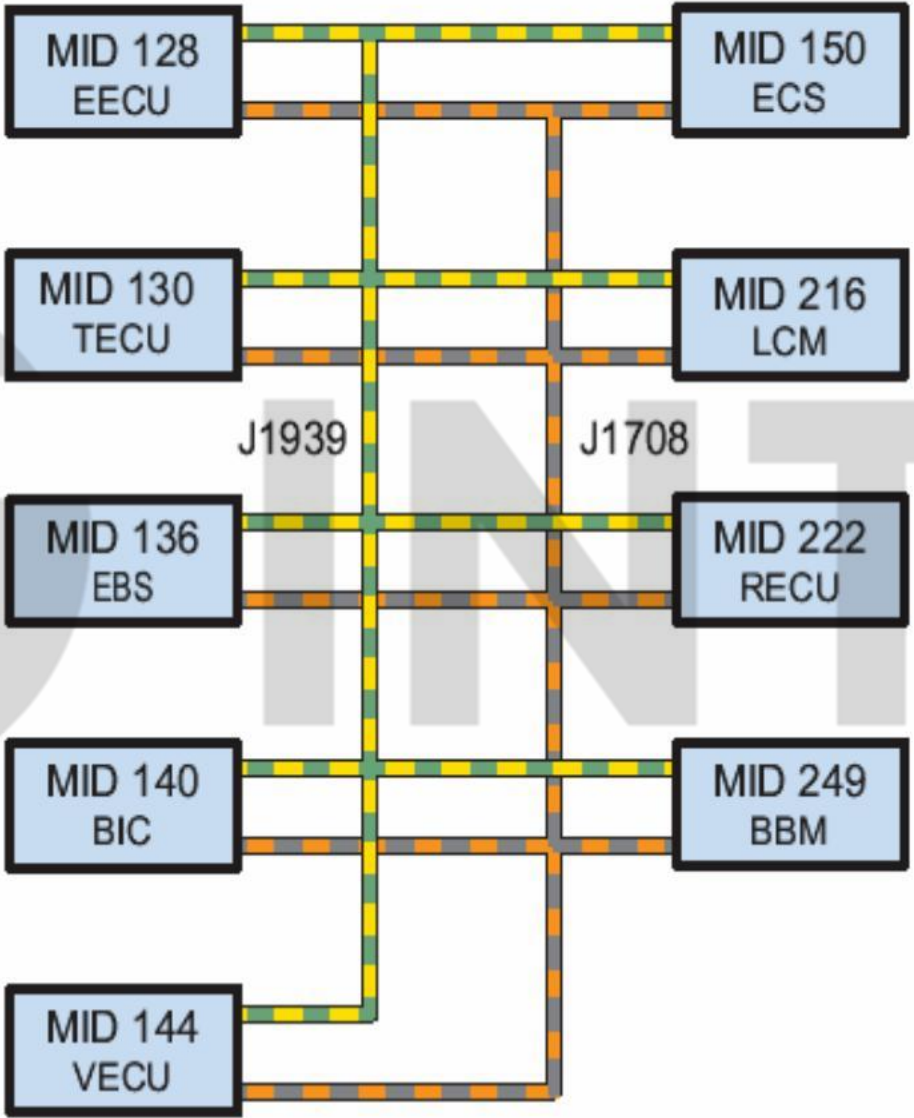


- Codificación digital de la información.
- Transmisión serial
- Línea en tiempo compartido
- Manejo de prioridades



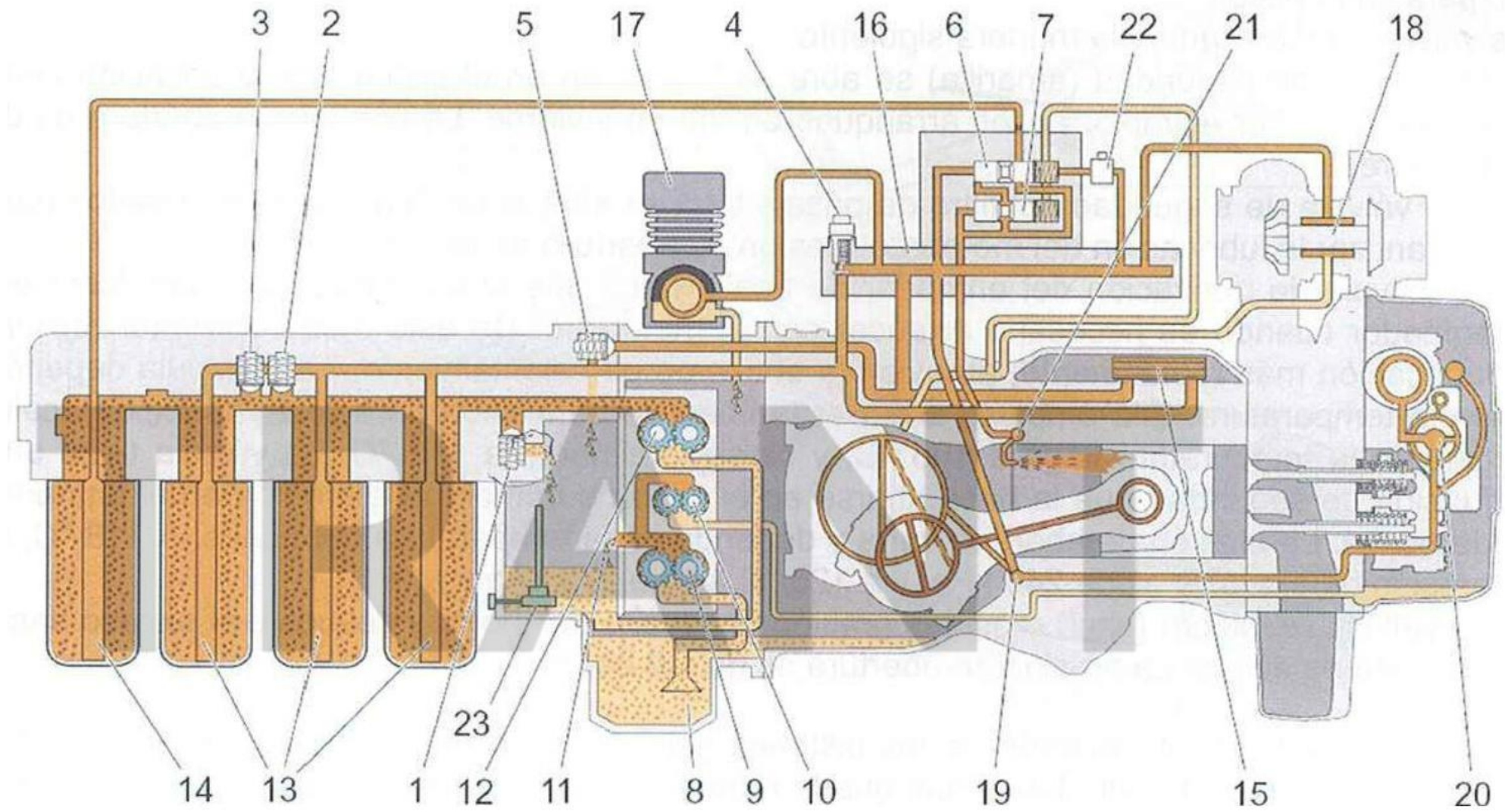
SAE J1939

Bus Electrical Architecture II



Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Operación del sistema
- Componentes sistema lubricación
- Bomba de aceite
- Carter y filtración

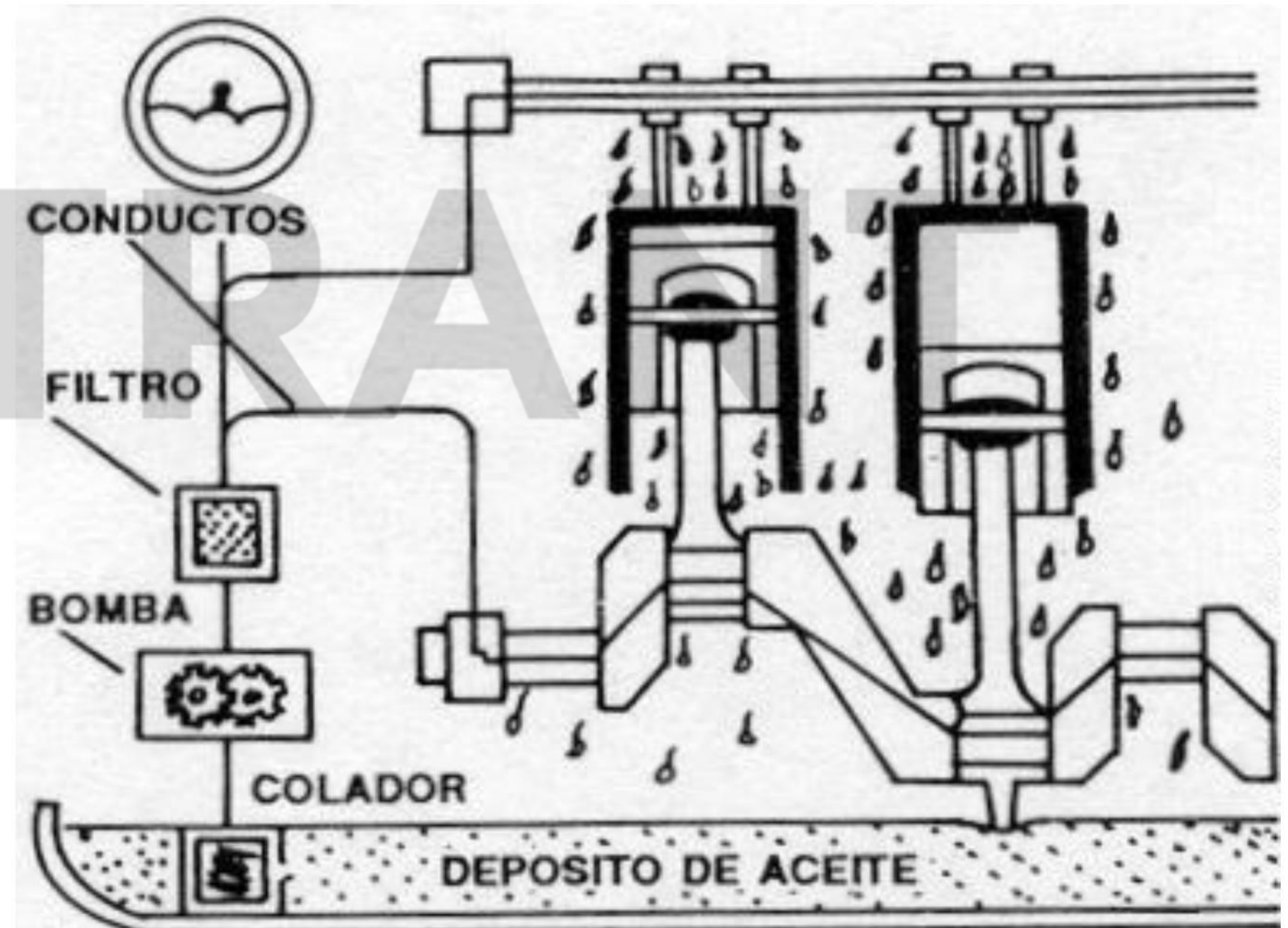


- | | |
|---|---|
| 1. Válvulas de seguridad (amarilla) | 2. Válvula de seguridad, filtro de lubricación |
| 3. Válvula de seguridad, filtro de la lubricación | 4. Válvula de derivación, enfriador de aceite |
| 5. Válvula reductora (azul) | 6. Válvula de refrigeración de los pistones 1 |
| 7. Válvula de refrigeración de los pistones 2 | 8. Cárter seco |
| 9. Bomba de drenaje del cárter | 10. Bomba de drenaje de la tapa de válvulas |
| 11. Depósito de aceite | 12. Bomba de presión |
| 13. Filtro de pasaje total | 14. Filtro de derivación |
| 15. Enfriador de aceite | 16. Carcasa del distribuidor de aceite |
| 17. Compresor de aire | 18. Turbocompresor |
| 19. Galería principal | 20. Mecanismos del árbol de levas y del eje de balancines |
| 21. Pulverizador (jet cooler) p/ refrigeración de los pistones | 22. Válvula solenoide |
| 23. Sensor de nivel de aceite. | |

AIRE RO

El sistema de lubricación está constituido por un conjunto de elementos encargados de mantener la circulación de aceite entre las piezas en movimiento, para disminuir el roce ayudando además al sistema de refrigeración a controlar la temperatura del motor.

- Depósito o cárter.
- Tubo de succión/Colador.
- Bomba de aceite.
- Filtro de aceite.
- Manómetro o indicador de presión.
- Conductos.
- Varilla de control de aceite.

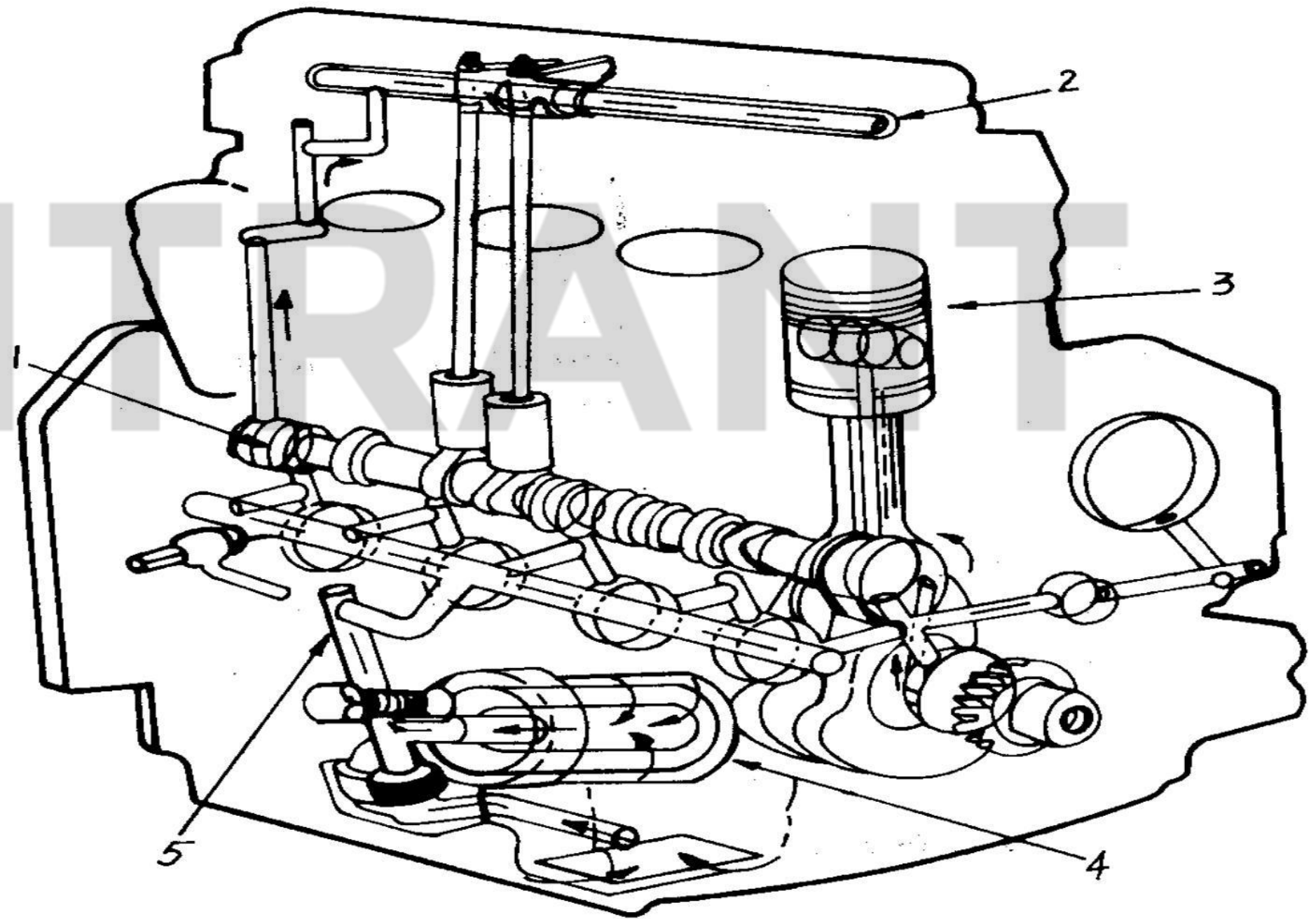


El aceite es absorbido desde el cárter por una bomba que lo envía a presión a diferentes partes móviles del motor. Luego pasa por un filtro que retiene las impurezas que puedan dañar algún mecanismo o superficie de roce.

El aceite continúa a través de los conductos internos del bloque, lubricando el cigüeñal, las bielas, los pasadores, el eje de levas, las varillas impulsoras, los taqués, los balancines y las guías de válvulas, asegurando un flujo de aceite en cualquier condición de funcionamiento del motor.

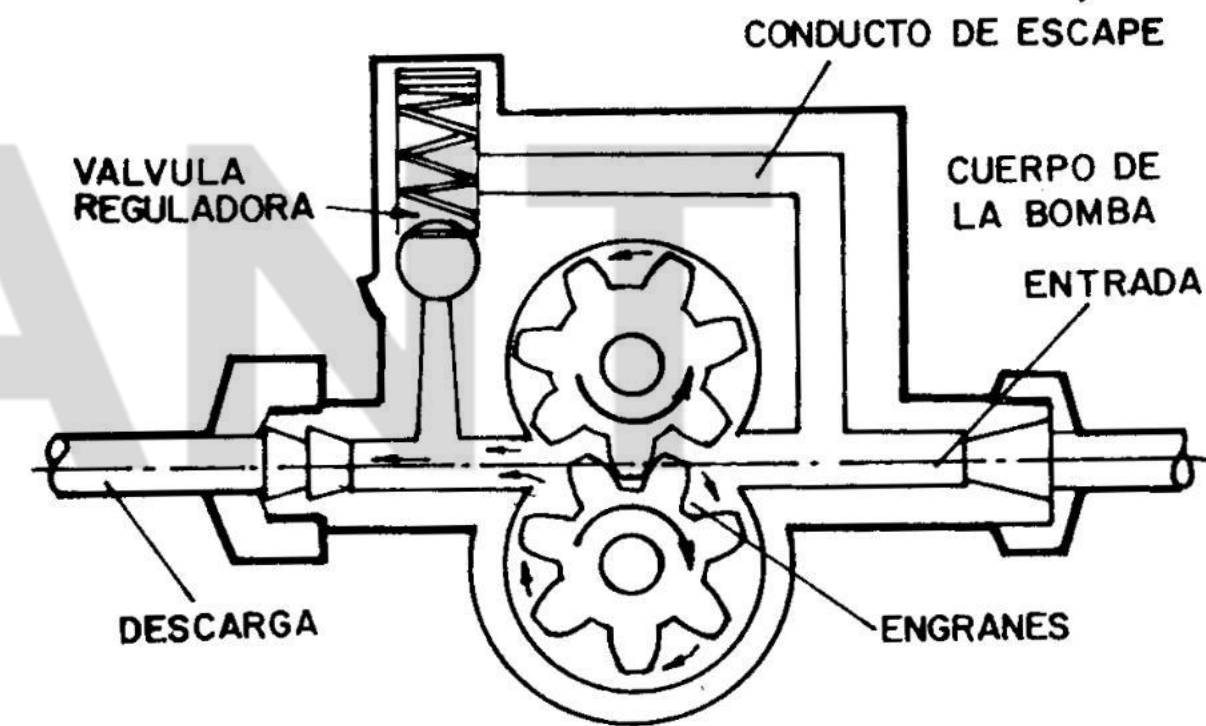
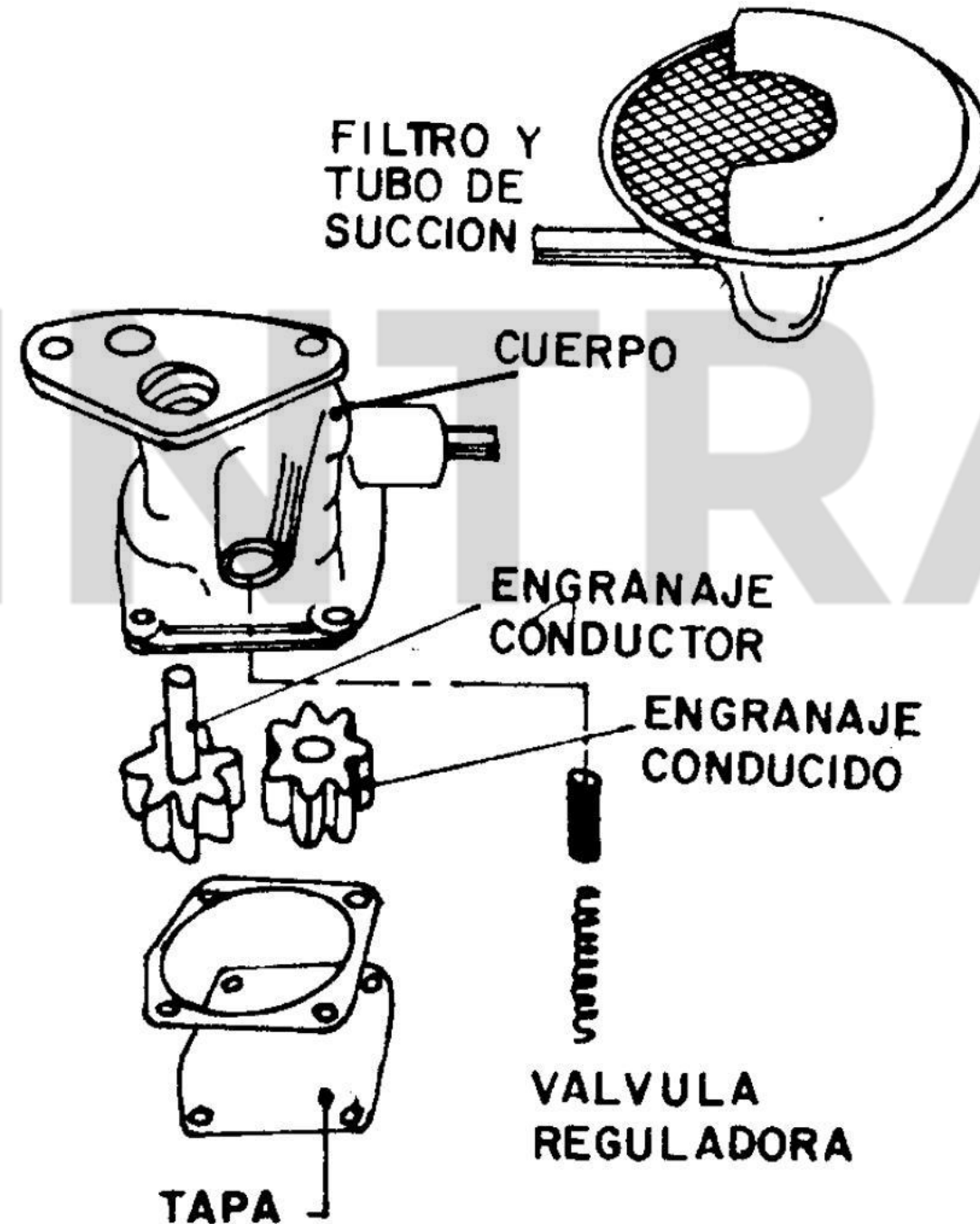
Funciones:

- 1- Reduce la fricción y el desgaste.
- 2- Absorbe el calor.
- 3- hace hermético el cierre de anillos.
- 4- limpia las piezas
- 5- Amortigua los ruidos



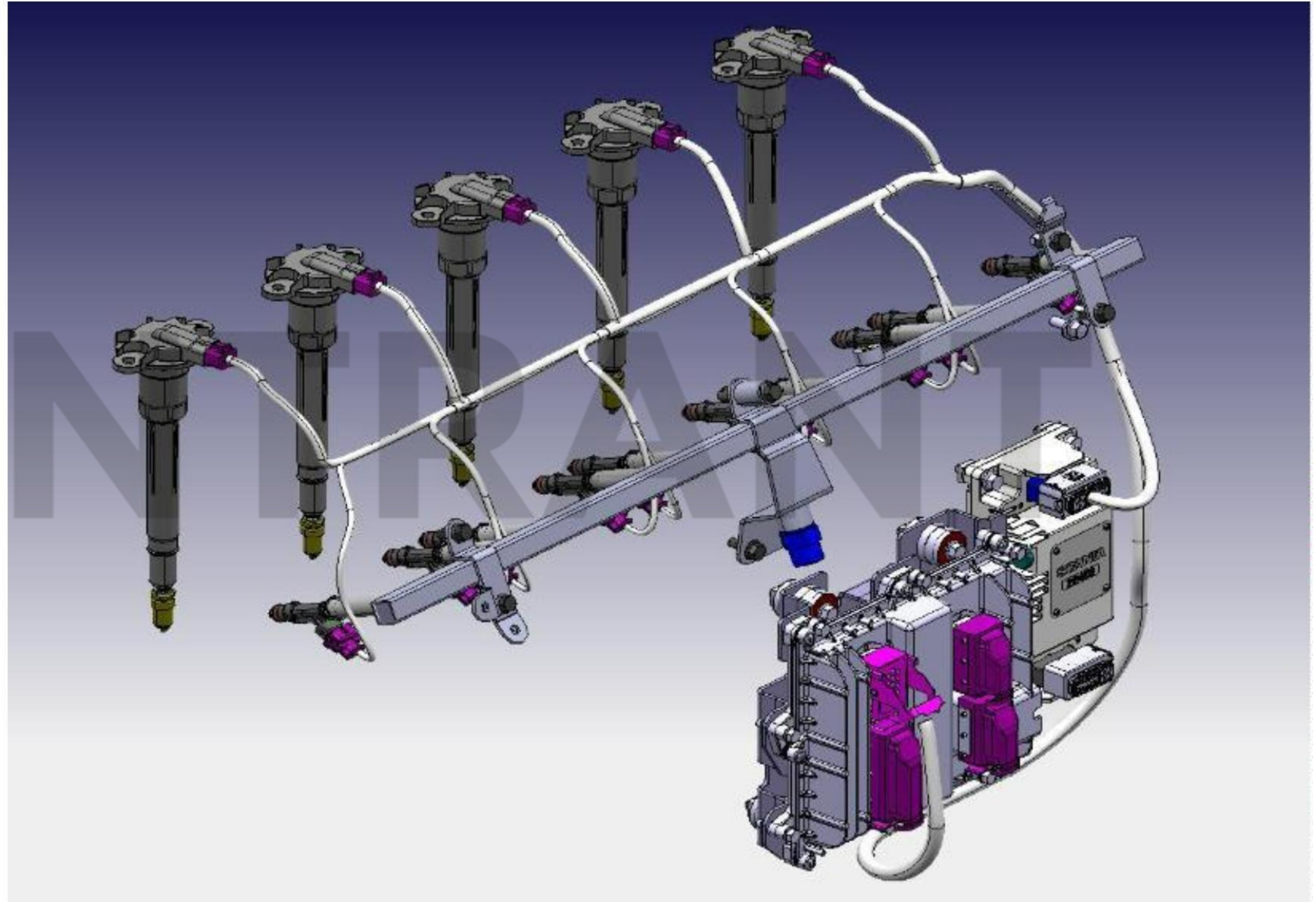
Las partes o componentes de la bomba de aceite son:

- 1- filtro o colador.
- 2- cuerpo.
- 3- engranaje conductor.
- 4- engranaje conducido
- 5- válvula reguladora.
- 6- tapa.
- 7- empaque.
- 8- orificio de entrada del aceite.
- 9- orificio de descarga del aceite.

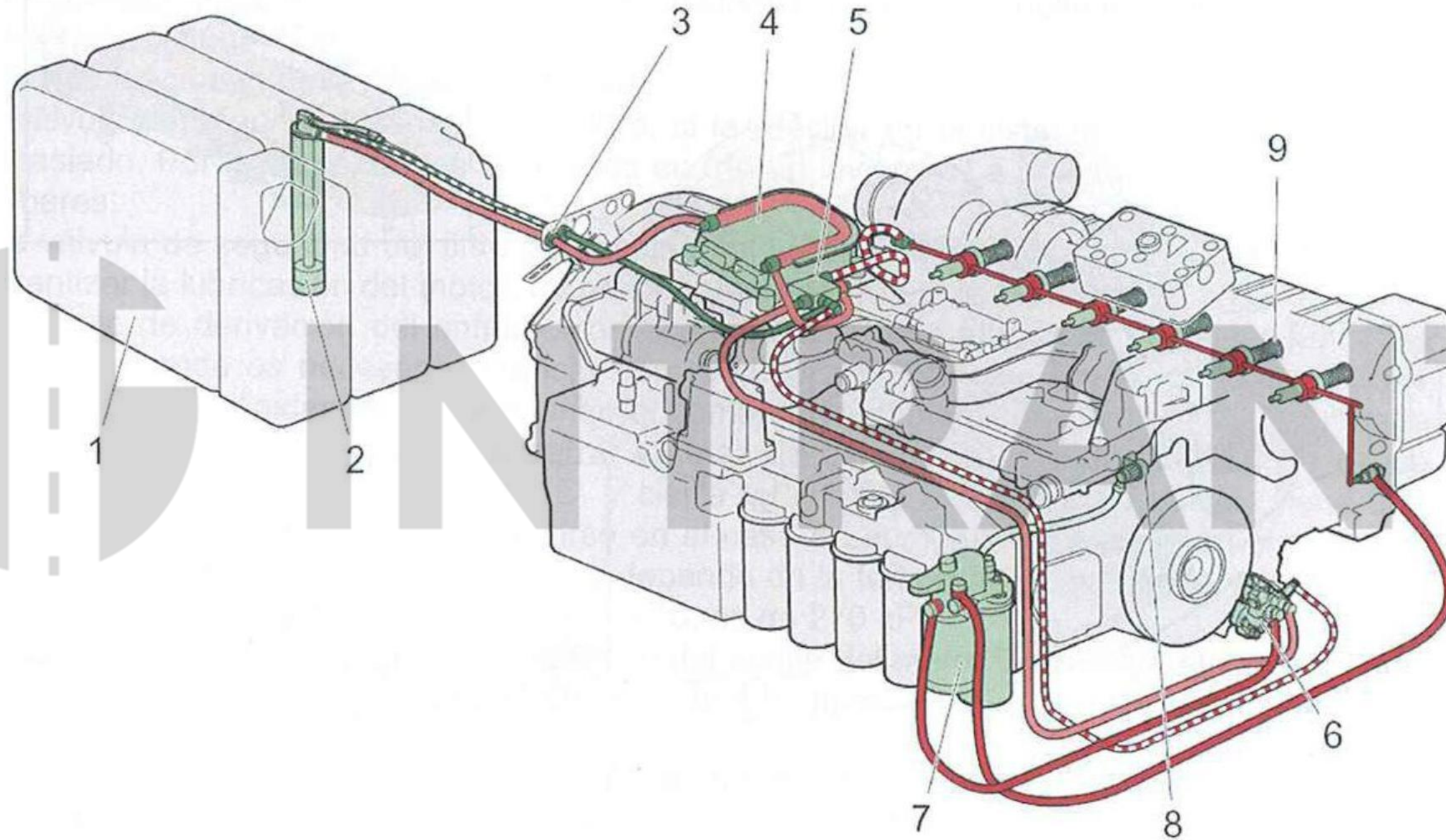


Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Operación del sistema
- Componentes sistema combustible ciclos otto y diésel
- Inyección de combustible
- Depósitos de combustible



Sistema Inyector - Bomba



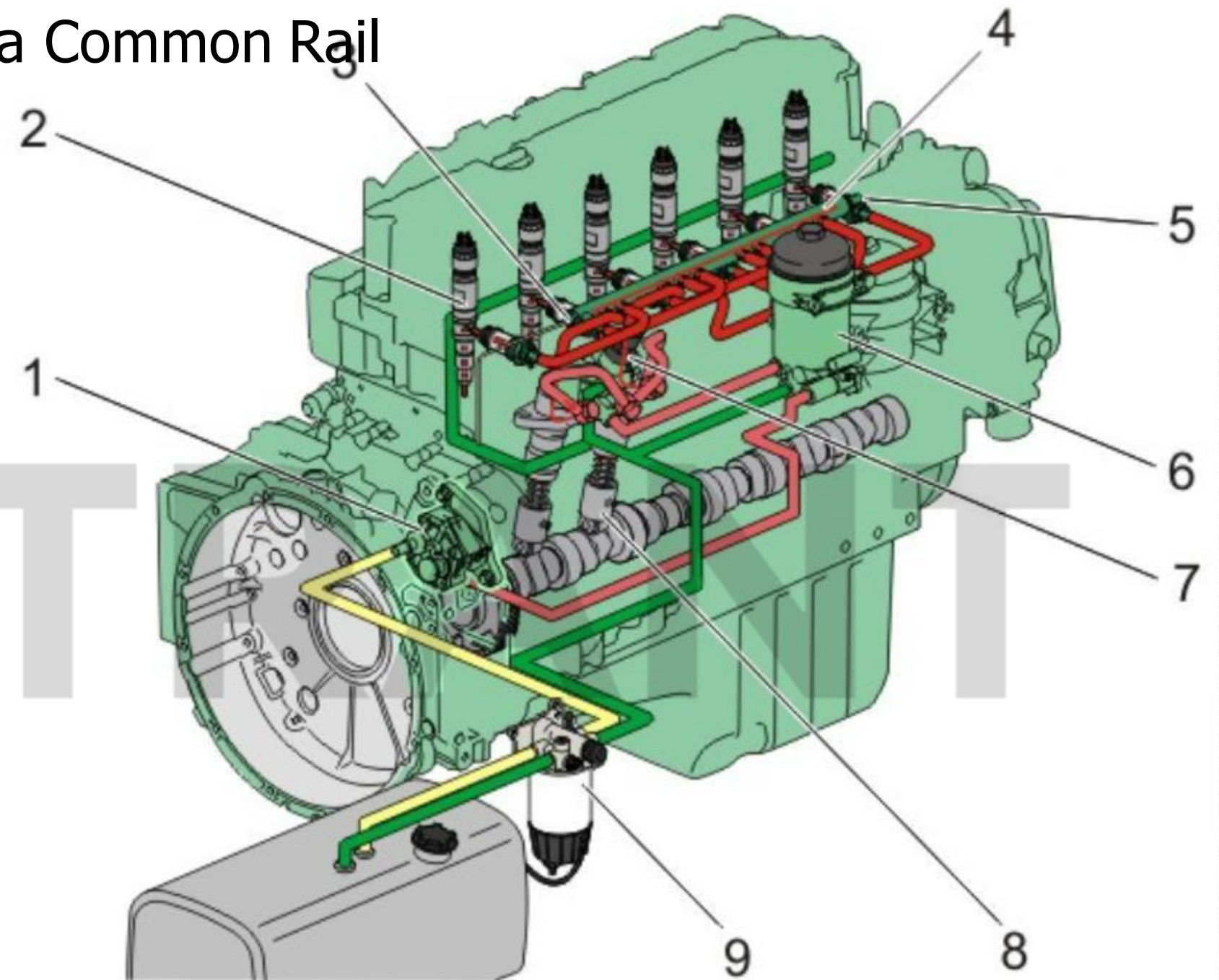
1. Tanque de combustible
2. Filtro de succión
3. Válvula anti-retorno

4. Unidad de control - ECU
5. Válvula reguladora o retorno (derivación)
6. Bomba alimentadora

7. Filtros de combustible
8. Llave de purgado - OK
9. Unidad de inyección

Sistema Common Rail

1. Bomba de alimentación
2. Inyector
3. Válvula de seguridad
4. Tubo de presión distribuidor
5. Sensor de presión de combustible
6. Filtro de combustible
7. Distribuidor de combustible
8. Bombas de alta presión
9. Prefiltro con separador de agua



La inyección de combustible se hace por un tubo de presión distribuidor y un tubo de alta presión, con un inyector para cada cilindro. La presión alta en el tubo de presión distribuidor se crea con dos bombas de alta presión que trabajan alternadamente. La presión en el tubo de alta presión, el inicio y la finalización de la inyección de combustible a cada cilindro son controlados electrónicamente por la unidad de mando del motor (EECU).

Panel de combustible

GAS NATURAL VEHÍCULAR

Refrigerante,
entrada y salida

Manometro para
presión de alta
200 bar

Sensor de
presión de
alta T140

Regulador de
presión de gas de
200 a 7.3 bar

Tubo de combustible de
una válvula de seguridad
para descargar una
presión anormalmente alta

Filtro de
combustible
de alta

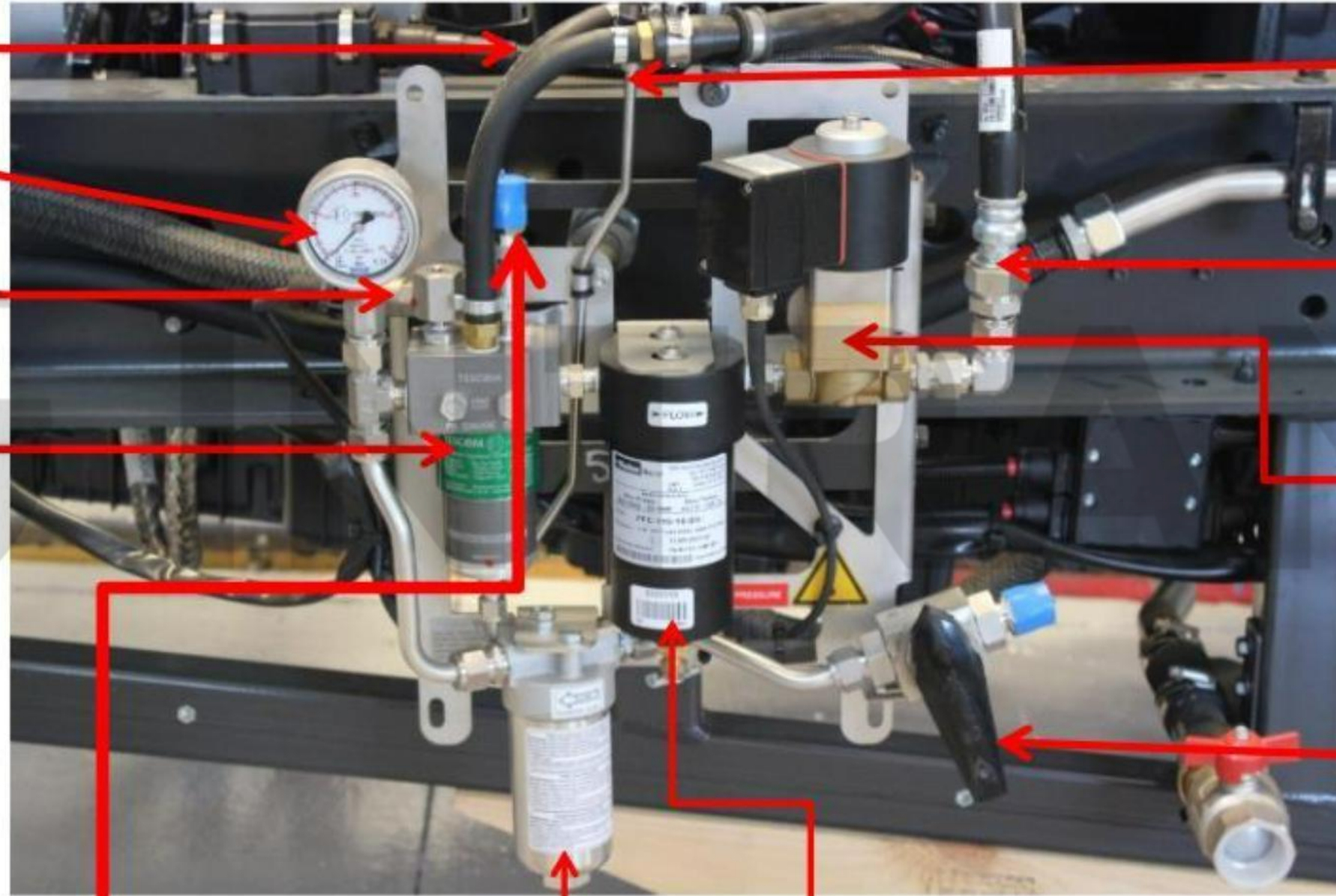
Filtro de
combustible
de baja

Tubería de
admisión de
referencia al
tubo de
admisión

Tubo de
combustible para
flujo de gas al
motor

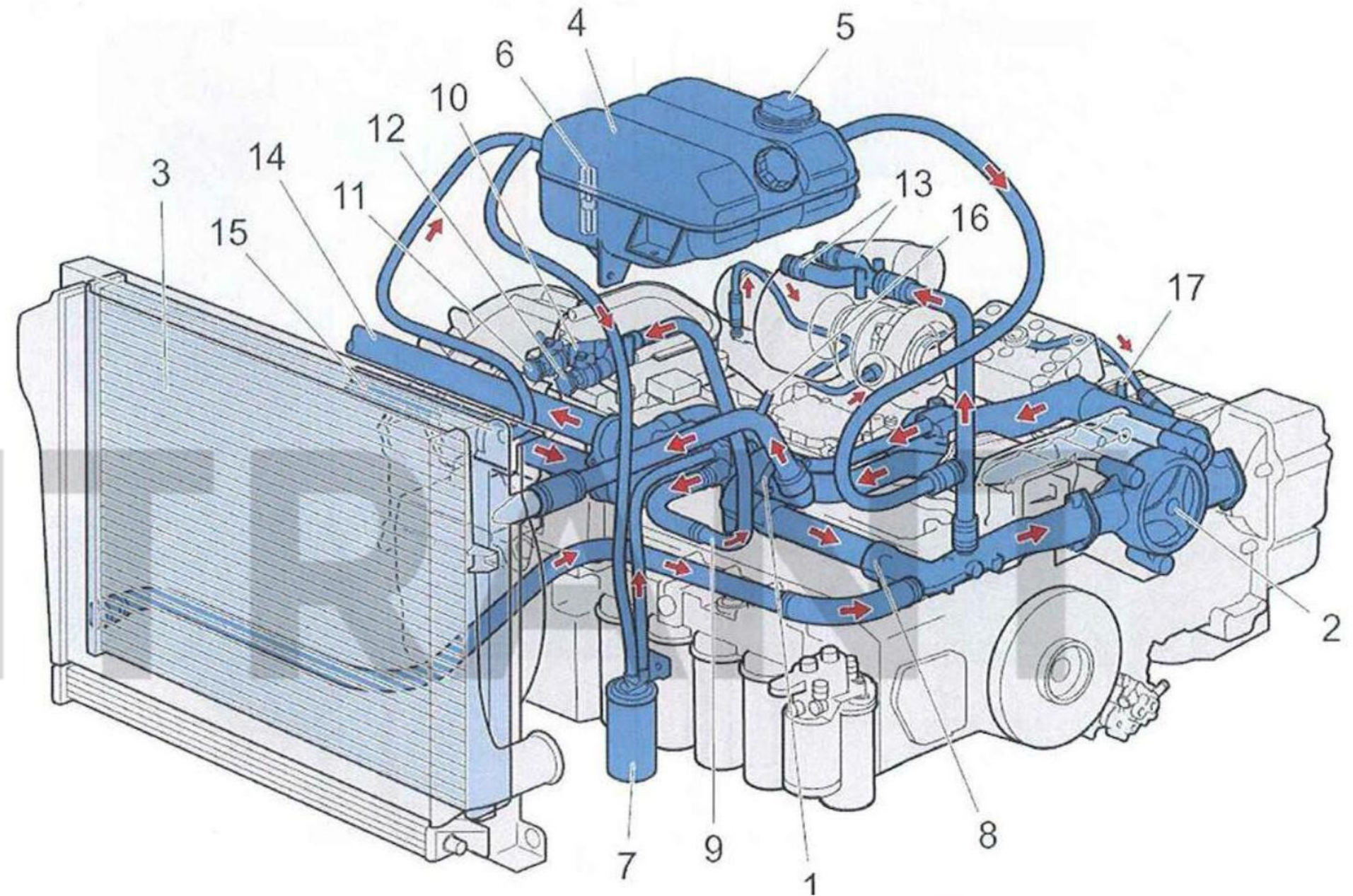
Valvula solenoide
de presión baja

Valvula de
corte manual
para flujo de
gas



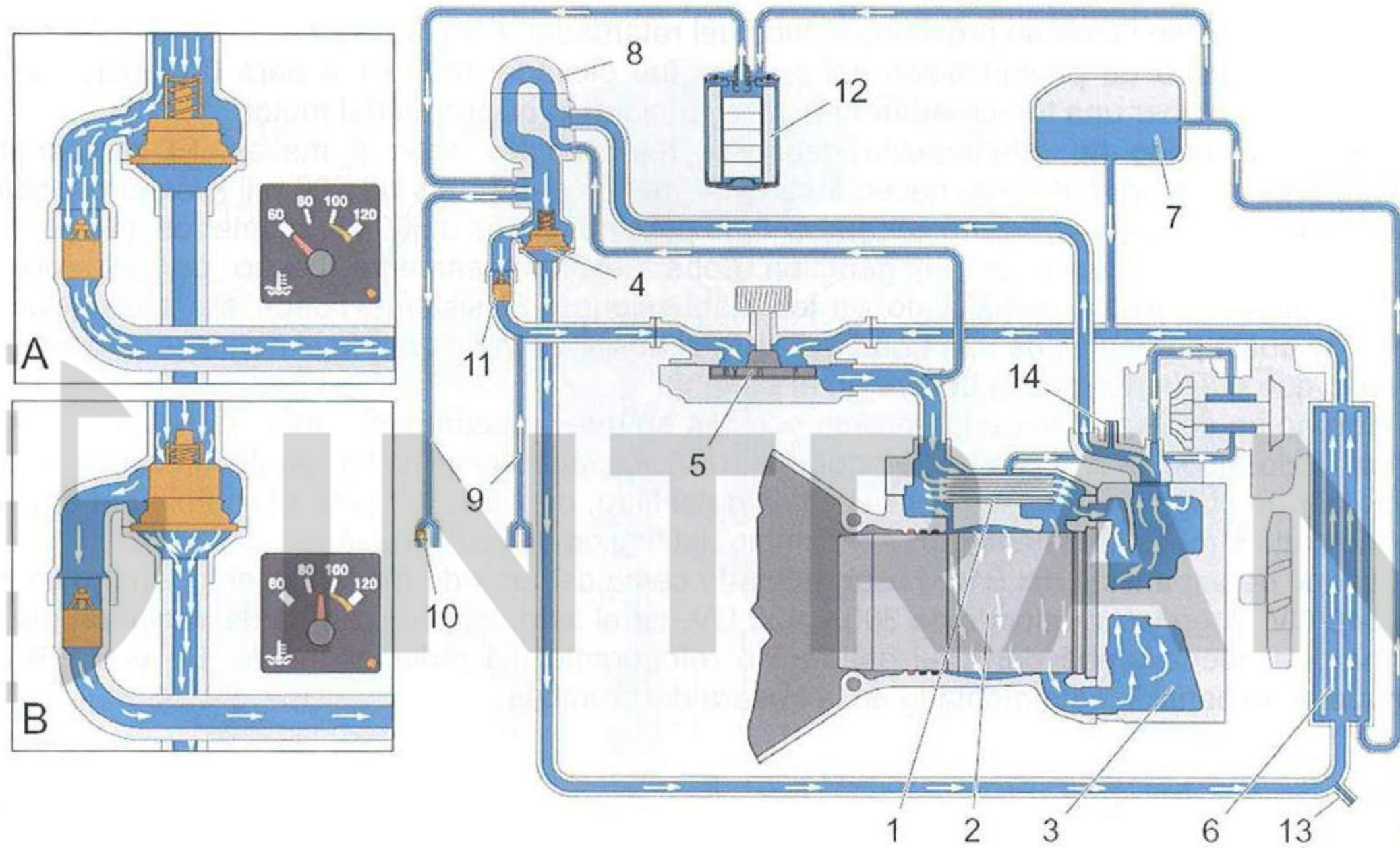
Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Operación del sistema
- Componentes sistema refrigeración
- Radiadores y ventiladores
- Refrigerantes y componentes de conducción de refrigerantes



1. Termostato, motor
2. Bomba
3. Radiador
4. Tanque de expansión
5. Sensores de nivel
6. Tapa con válvulas de salida

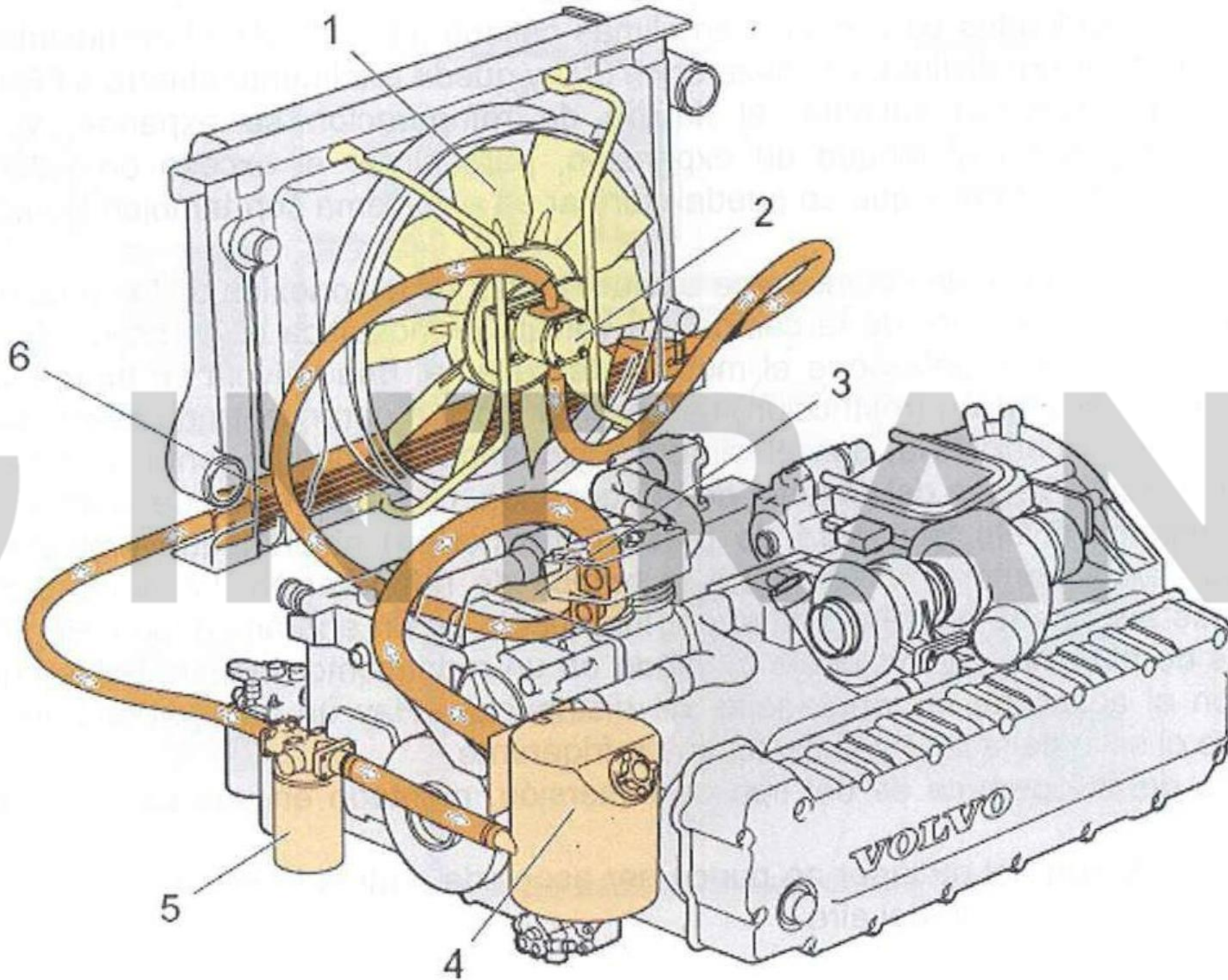
7. Filtro del refrigerador
8. Válvula de restricción de presión
9. Conexión/calefactor para carrocería
10. Termostato, calefactor de la cabina
11. Conexión para calefactor de la cabina
12. Conexión para descongelador
13. Conexión del retorno, calefactor/descongelador
14. Refrigerante para el retardador
15. Refrigerante del retardador
16. Tapón del purgador
17. Tapón del purgador



1. Enfriador de aceite
2. Camisas de cilindro
3. Galería de refrigeración de la culata
4. Termostato del refrigeración
5. Bomba de agua

6. Radiador
7. Tanque de expansión
8. Refrigerante para el retardador
9. Refrigerante para la conexión de la carrocería
10. Termostato de la toma del calefactor

11. Válvula limitadora de presión
12. Filtro del refrigerante
13. Purgador
14. Purgador



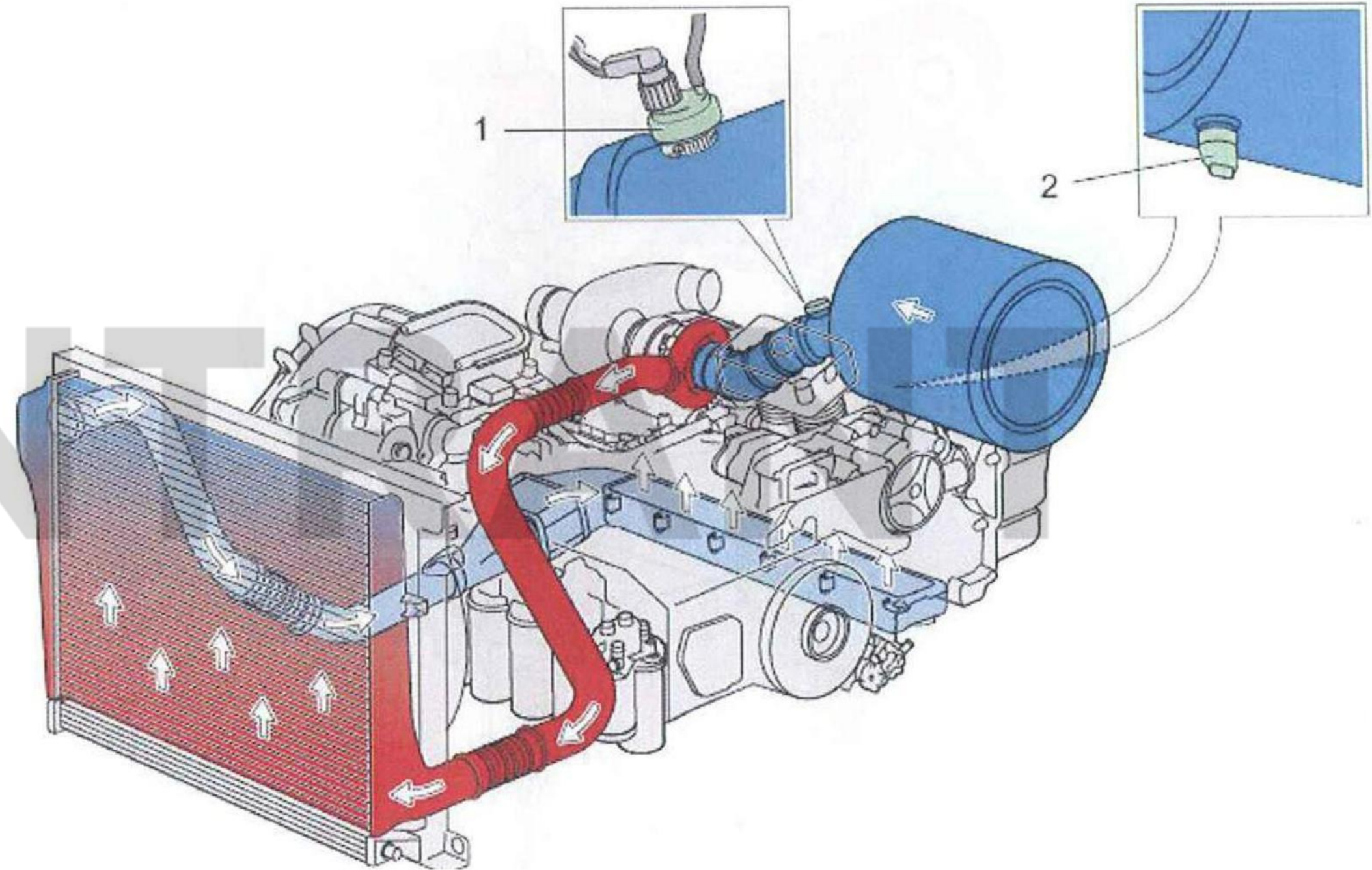
1. Ventilador del radiador
2. Motor hidráulico

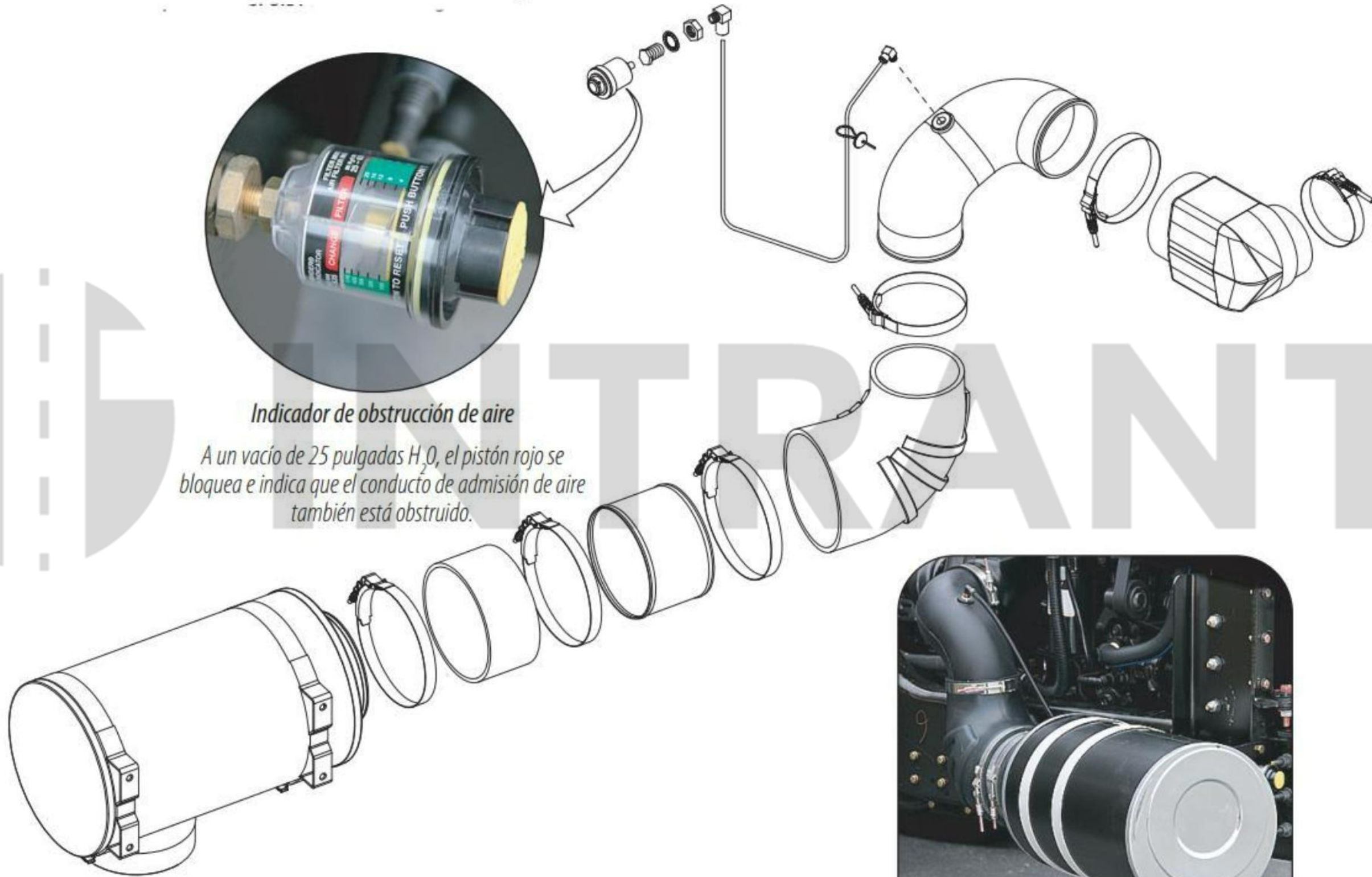
3. Bomba hidráulica
4. Depósito del aceite hidráulico

5. Filtro del fluido hidráulico
6. Enfriador del aceite hidráulico

Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Operación del sistema
- Componentes sistema admisión y sobrealimentación
- Admisión de aire - filtración
- Sobrealimentación

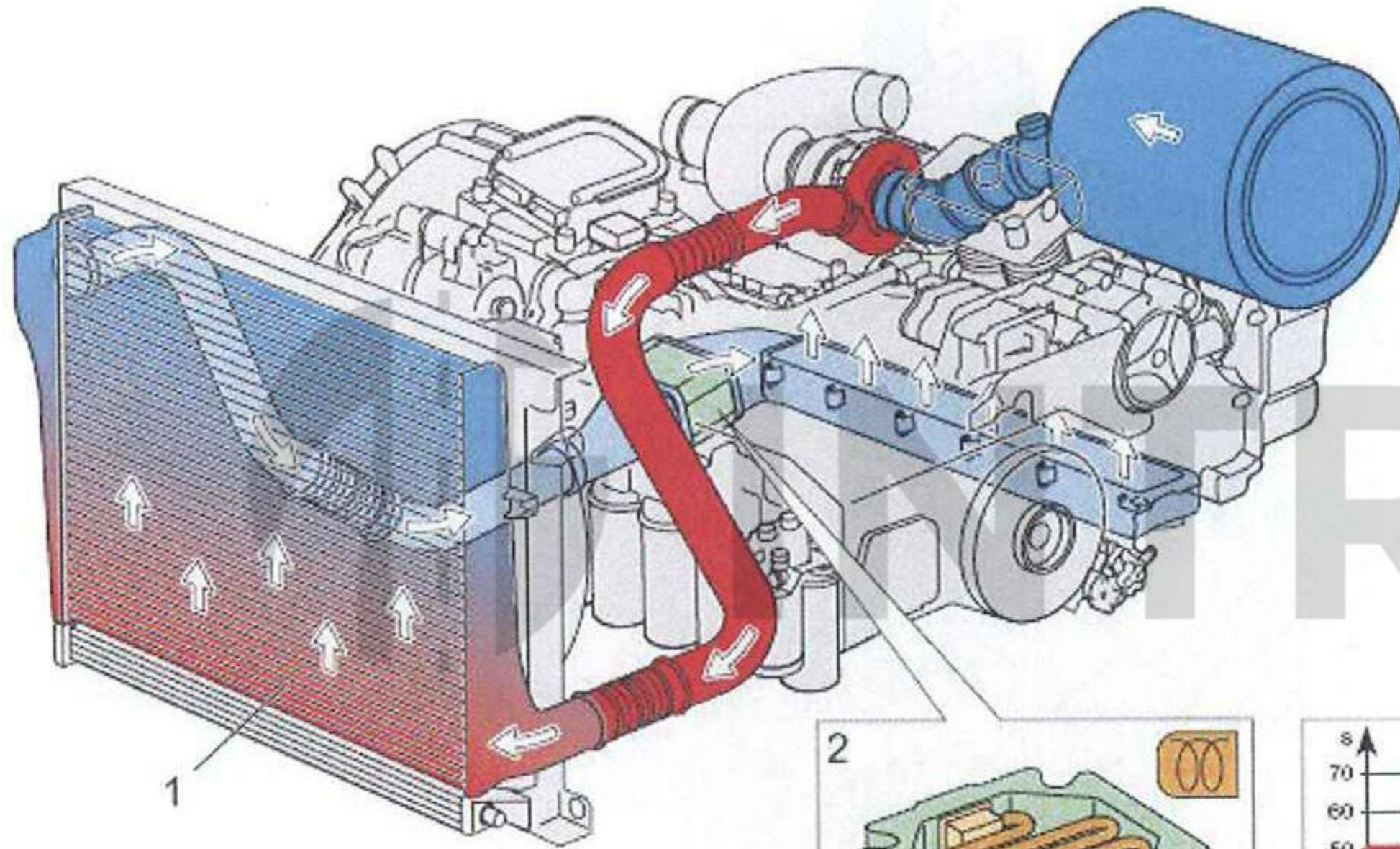




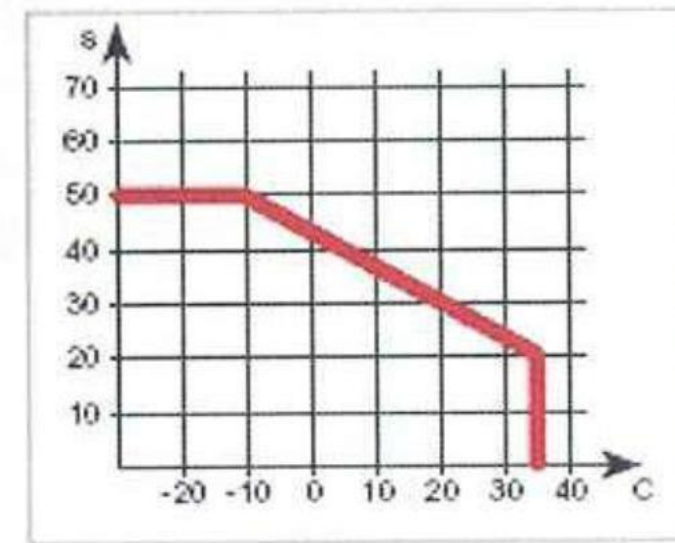
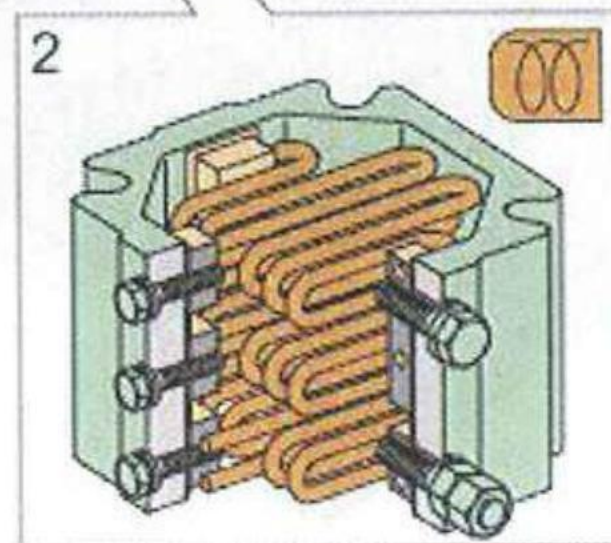
Indicador de obstrucción de aire
A un vacío de 25 pulgadas H₂O, el pistón rojo se bloquea e indica que el conducto de admisión de aire también está obstruido.

Conducto de admisión de aire



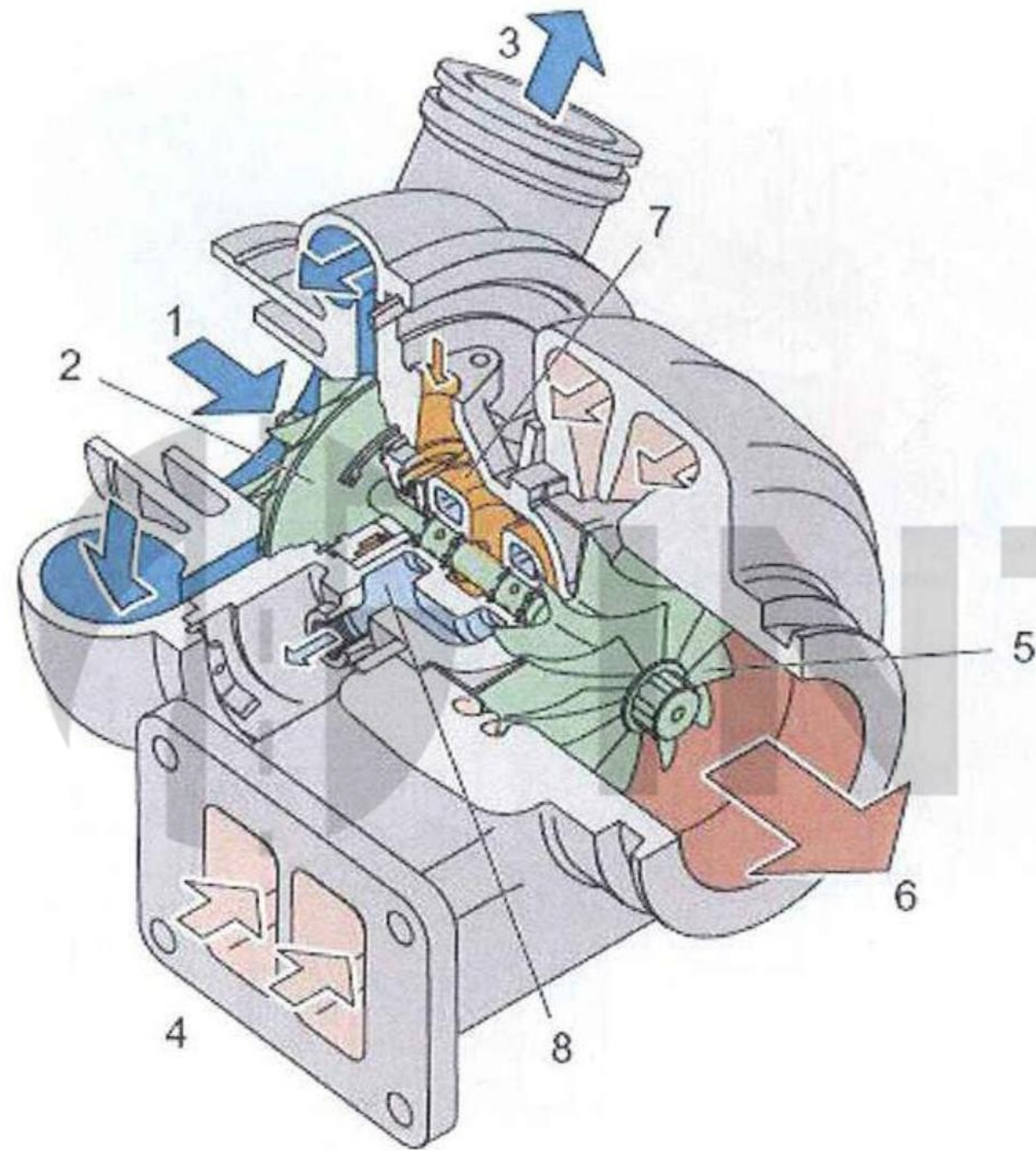


1. Intercooler
2. Precalentador de arranque



Precalentador de arranque:

- El ciclo Diésel requiere tener aire caliente para poder encender por compresión, para ello se emplean bujías de precalentamiento o calentadores ubicados en la admisión del motor.



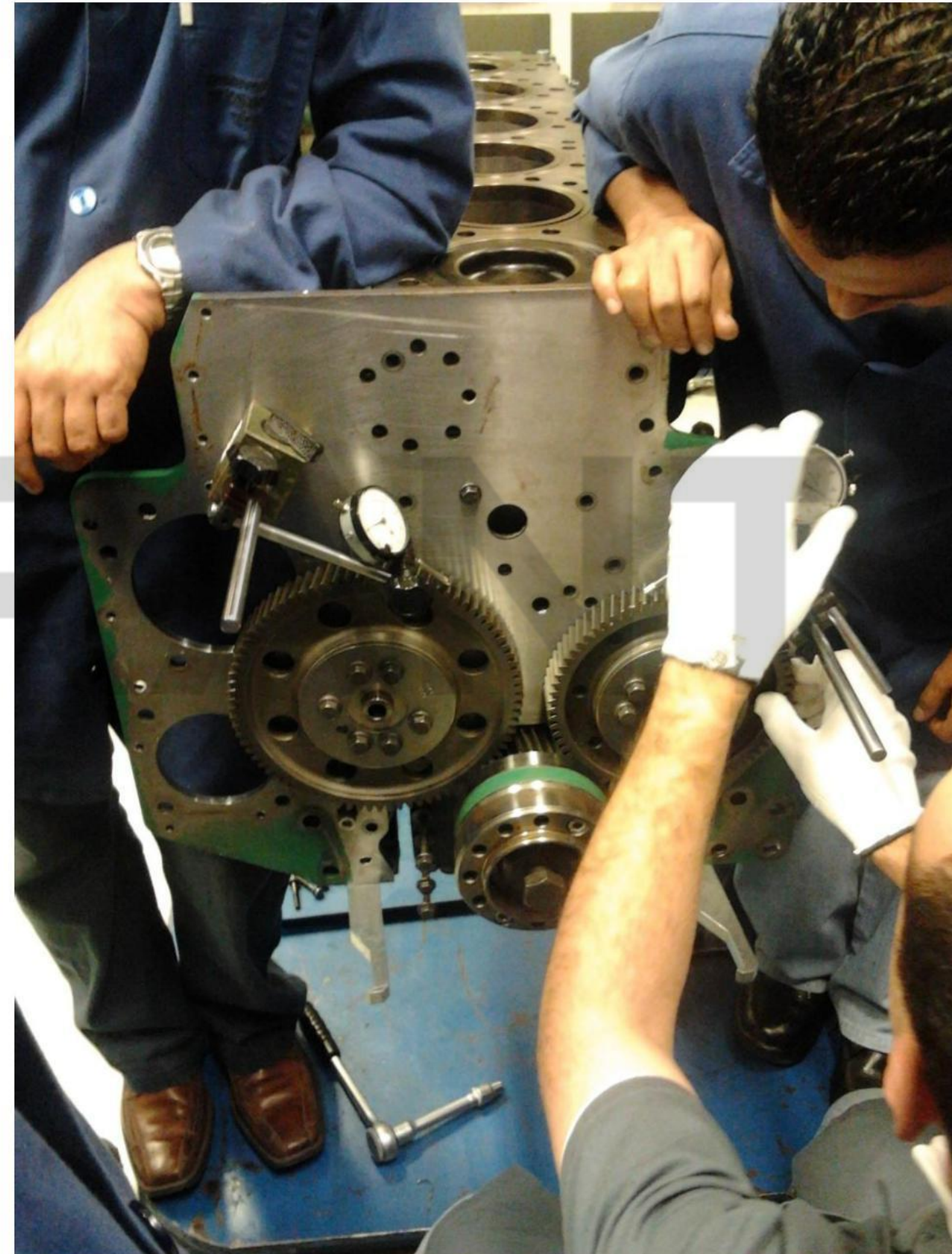
Turbocargadores:

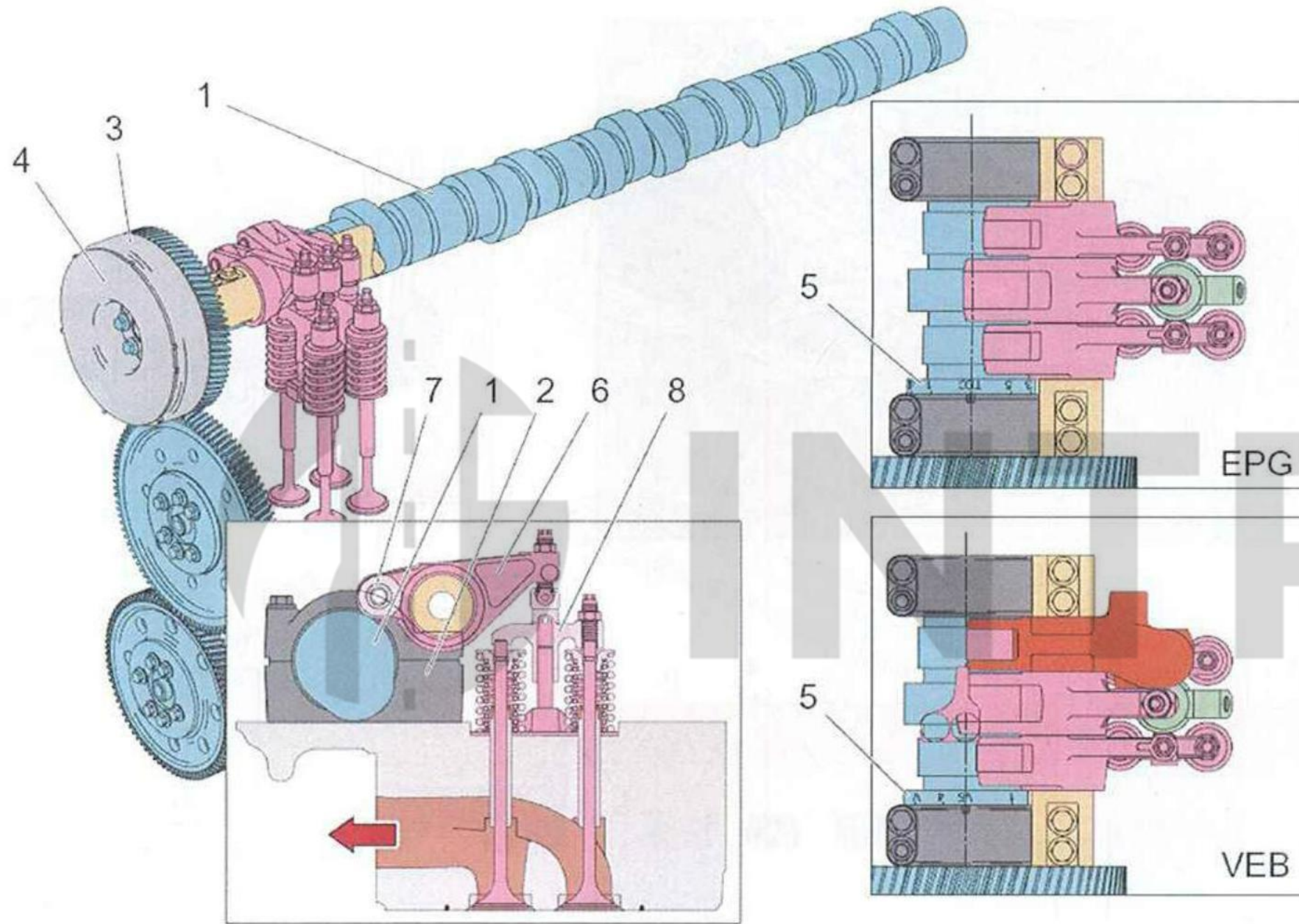
- Manera más fácil de sobrealimentar un motor, más eficiente que un compresor de tornillo (soplador, supercargador).
- Pueden girar a más de 200.000 rpm, la lubricación de un turbo es crítica.
- De amplia utilización tanto en Diésel como Gas Natural.

1. Aire procedente del purificador de aire
2. Rotor del compresor
3. Aire comprimido para el motor
4. Gases procedentes de la tubería de escape
5. Rotor de la turbina
6. Descarga de gases para el sistema de escape
7. Alojamiento del aceite
8. Alojamiento del refrigerante

Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Operación del sistema
- Componentes principales
- Distribución, válvulas y componentes
- Sistemas de post tratamiento y sus particularidades





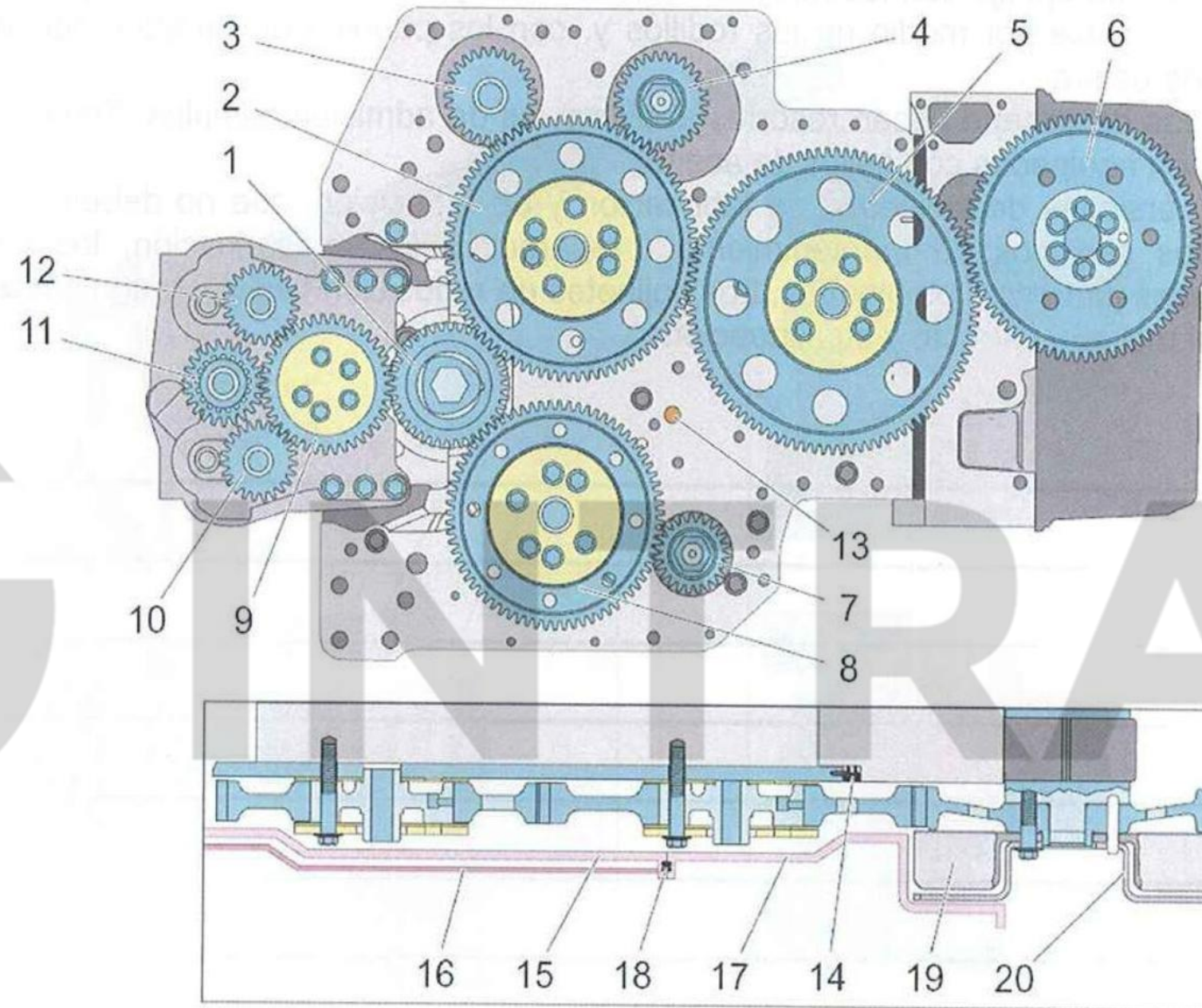
Sistema de distribución:

- En vehículos pesados es común emplear distribución mediante engranajes.
- Estos sistemas requieren de lubricación más robusta versus vehículos pequeños.
- Existen distribuciones con eje de levas en la culata pero también con eje de levas en el bloque.

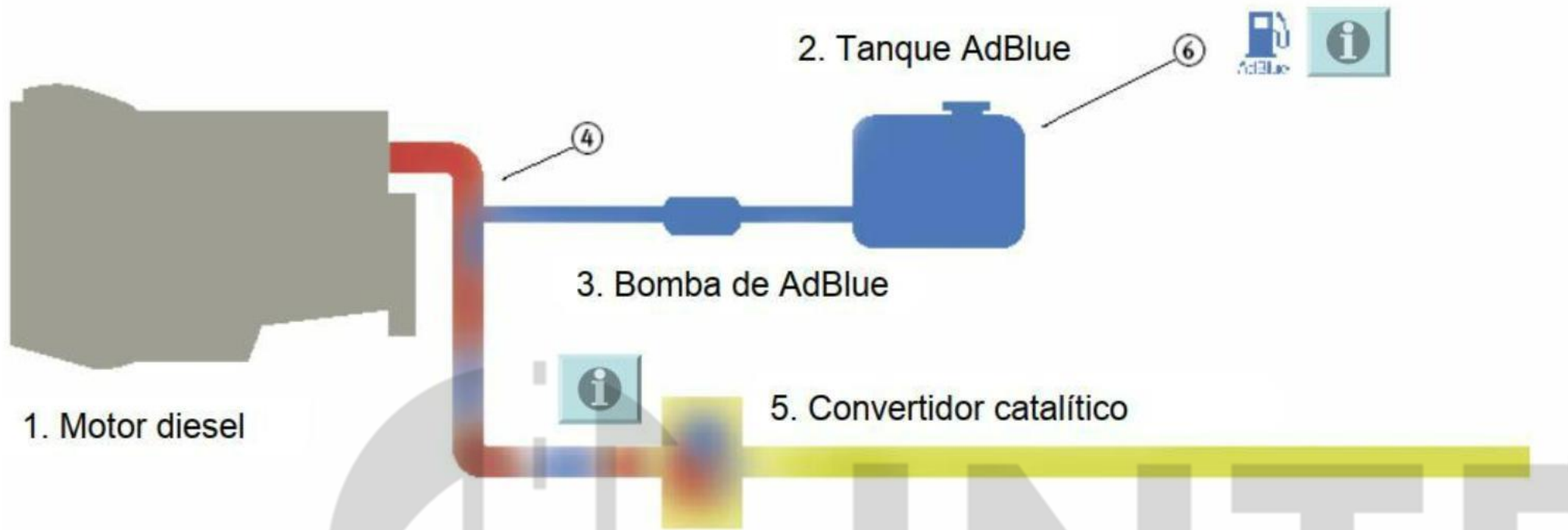
1. Árbol de levas
2. Cojinete de apoyo
3. Amortiguador de vibraciones

4. Rueda dentada para sensor de posición
5. Brida con marcaciones del árbol de levas
6. Balancín

7. Rodillos
8. Puente de presión



- | | | |
|---|--|--|
| 1. Engranaje del cigüeñal | 8. Engranaje intermedio | 14. Sello de goma |
| 2. Engranaje intermedio | 9. Engranaje intermedio | 15. Tapa de hierro fundido |
| 3. Engranaje de la bomba hidráulica | 10. Engr. bomba lubricación (lado succión) | 16. Aislamiento acústico |
| 4. Engr. de la bomba de agua | 11. Engranaje del compresor | 17. Tapa de aluminio |
| 5. Engranaje loco (ajustable) | 12. Engr. bomba lubricación (lado empuje) | 18. Sello de goma (tira) |
| 6. Engranaje del árbol de levas | 13. Pulverizador | 19. Amort. vibración, árbol de levas |
| 7. Engr. de la bomba servo y de la bomba de combustible | | 20. Rueda dent. del sensor de posición |



AdBlue

- Solución de urea al 32.5 % en agua desalinizada
- Fluido con consistencia acuosa, estable y sin color
- La urea está hecha de NH_3 y CO_2
- El AdBlue es una sustancia no peligrosa en términos de manipulación o salud.



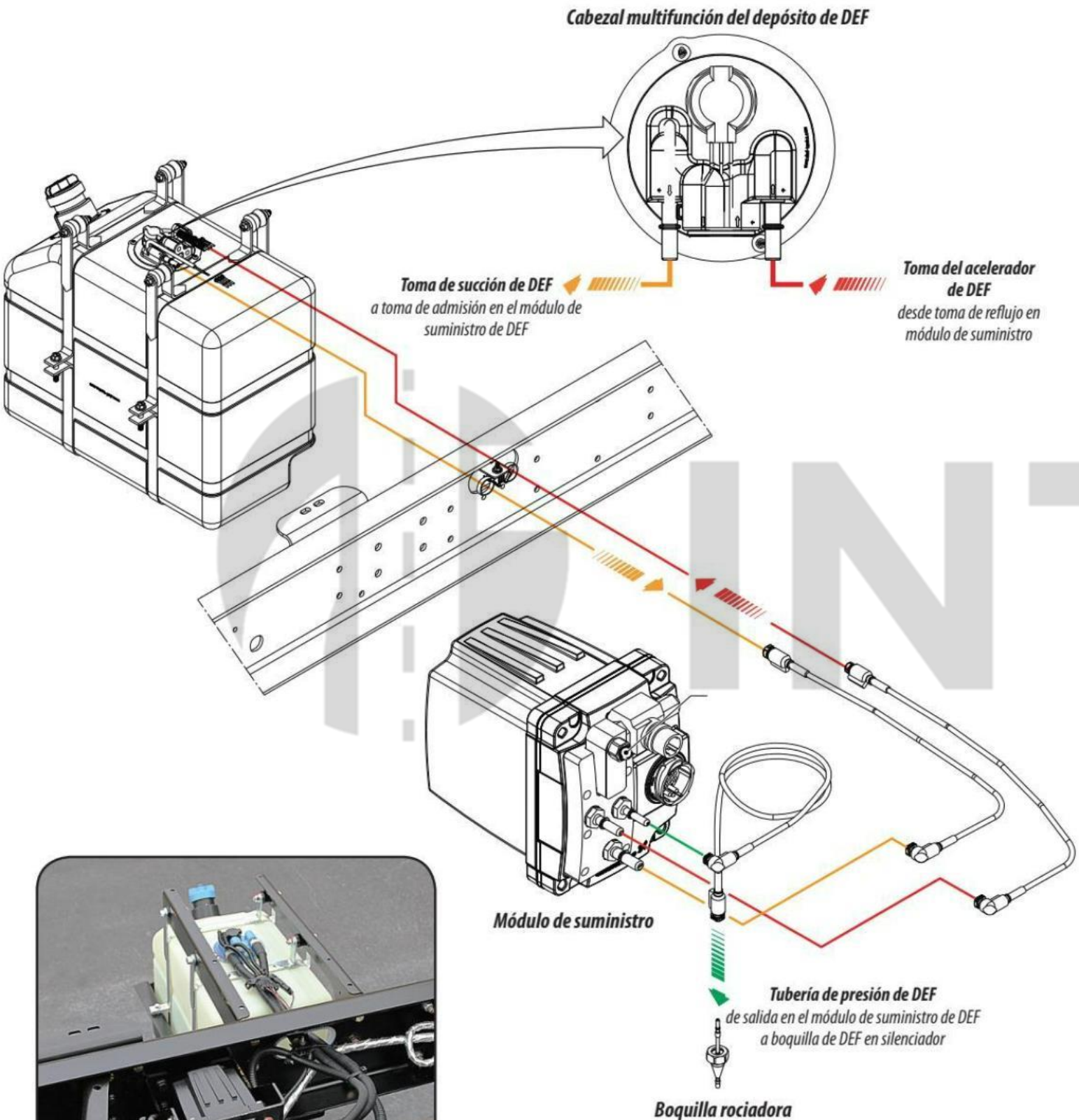
1. Motor diesel optimizado para alto desempeño, bajo nivel de PM y consumo de combustible
2. Tanque AdBlue
3. La bomba de AdBlue distribuye la solución

4. El AdBlue es inyectado en los gases de escape antes que alcancen el convertidor catalítico.
5. En el convertidor catalítico los NO_x son transformados en NO_2 y agua.
6. Una alerta notifica al conductor sobre el nivel de AdBlue.

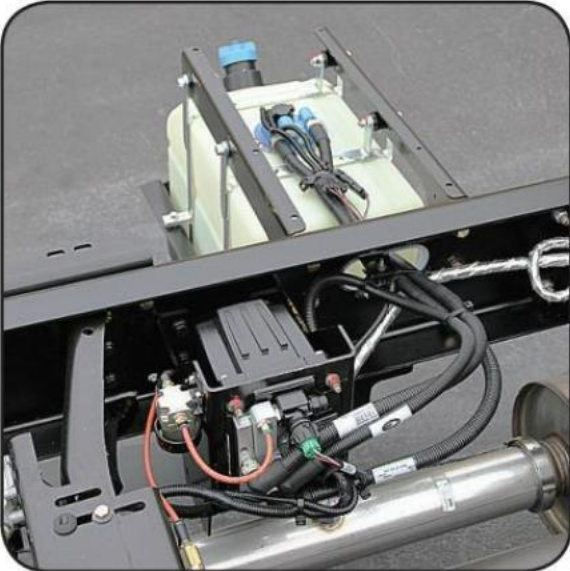


Sistema de post tratamiento de gases:

- En vehículos Diésel EURO V y superior se requiere el sistema obligatoriamente, se denomina Reducción catalítica selectiva (SCR).
- En vehículos Diésel EURO IV se puede hacer post tratamiento de gases a través de sistemas EGR.

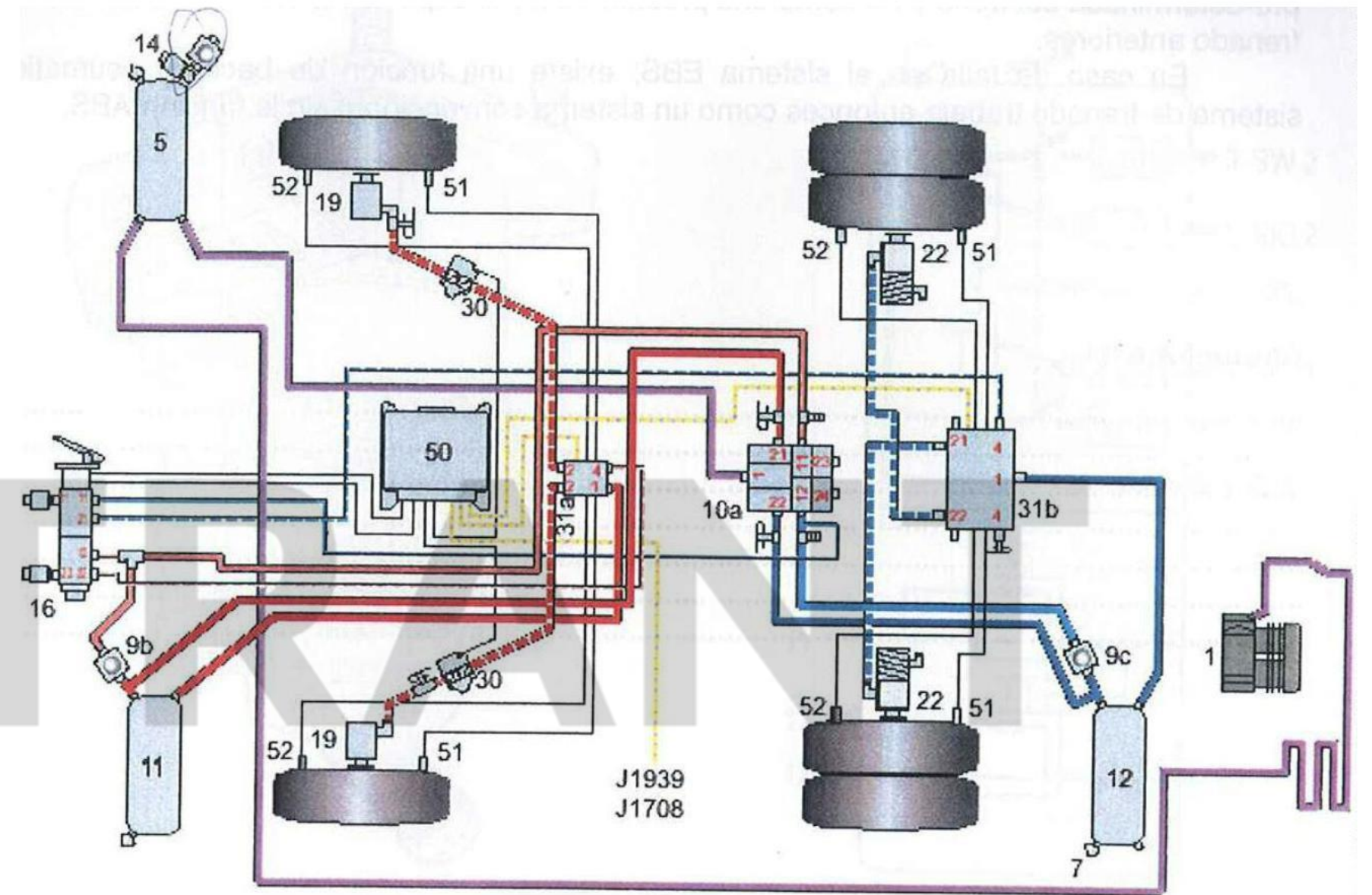


<https://www.youtube.com/watch?v=O2VVX-6gr3g>



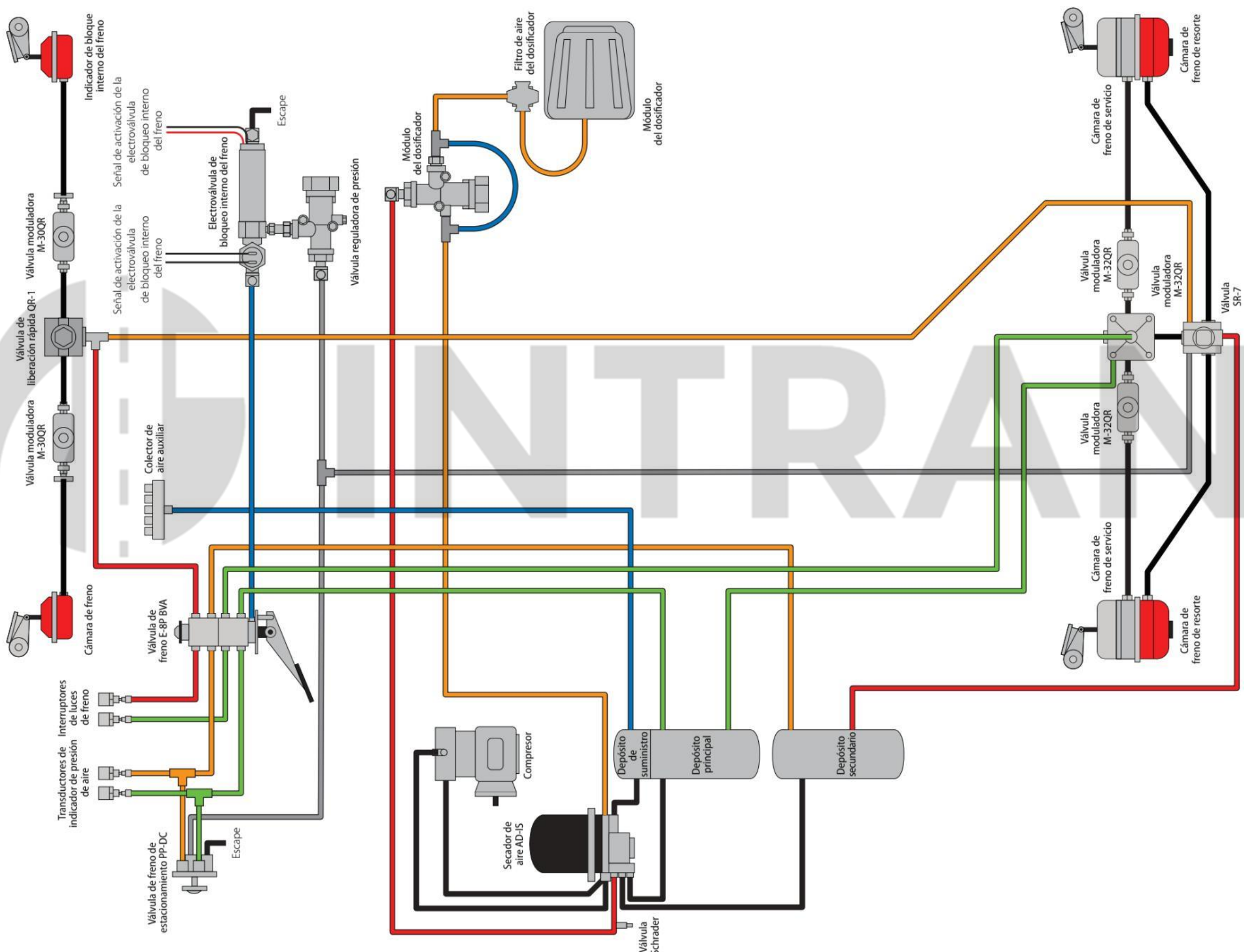
Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

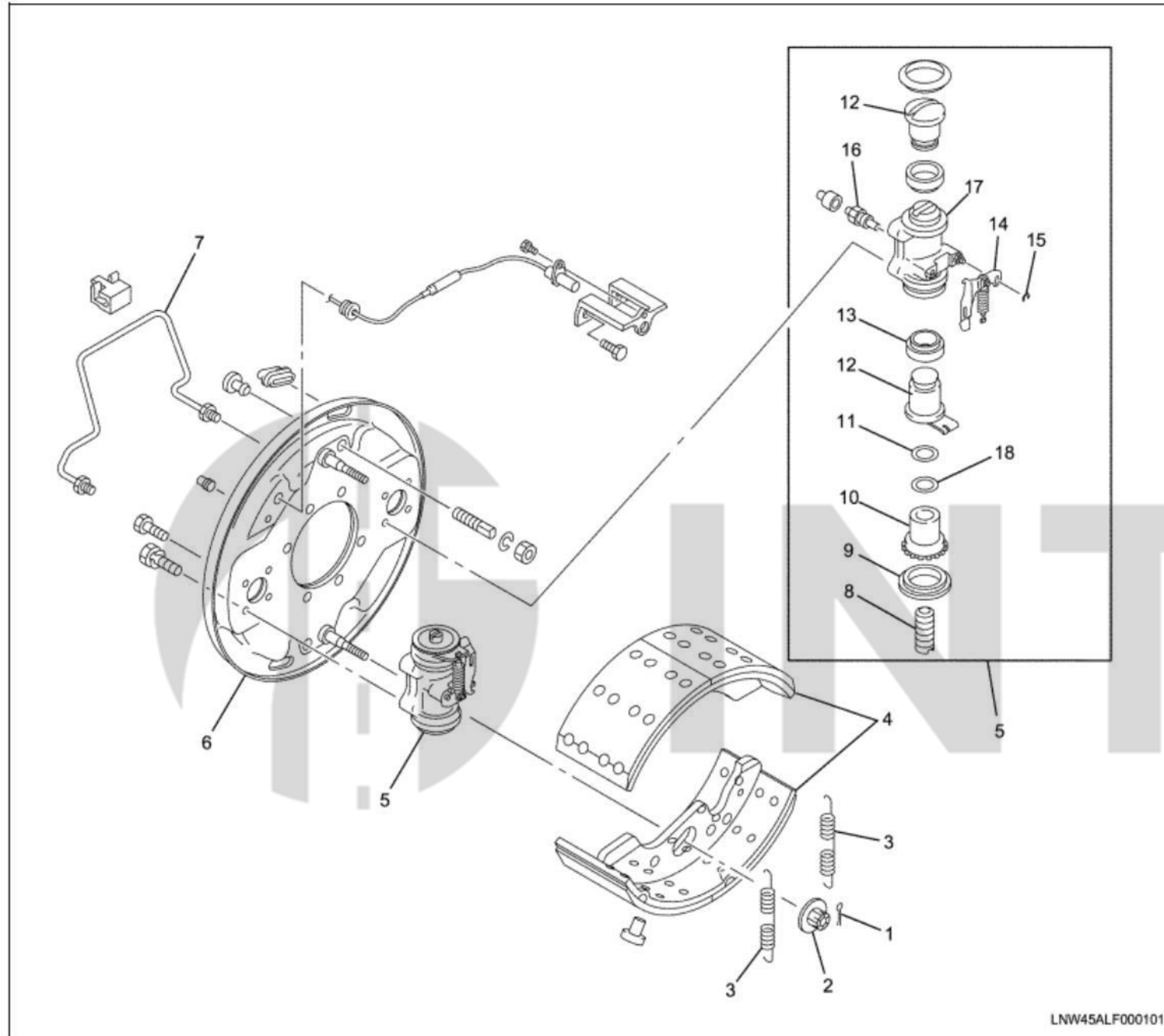
- Operación del sistema
- Componentes sistema neumático, compresor, secador, válvulas, tanques de aire
- Componentes sistema frenos, discos y tambores, pastillas y bandas (forros), sensores, pedal y válvulas
- Sistema eléctrico de frenos



- | | |
|---|--|
| 1 Compresor | 19 Cámara de freno |
| 5 Depósito primario | 22 Cámara de freno de resorte |
| 9b Válvula reductora de presión, circuito d e eje delantero | 30 Válvula solenóide ABS |
| 9c Válvula reductora de presión, circuito d e eje tracción | 12 Depósito de aire comprimido, circuito eje de tracción |
| 10 Quatro válvula de protección de circuito, 7-puertas | 31 Válvula moduladora EBS, eje delantero, um canal |
| 11 Tanque de aire comprimido, circuito de eje delantero | 31b Válvula moduladora, dos canales, eje tracción |
| 14b Sensor, depósito primario | 50 Unidad de Control EBS |
| 16 Válvula de freno de pie | |

Competencias técnicas específicas: Motores de combustión - Sistema neumático de chasis y frenos





Leyenda

- | | |
|---|---|
| 1. Chaveta | 10. Engrane del Ajustador |
| 2. Tuerca de Sujeción de la Zapata | 11. Arandela (sin Aceite) |
| 3. Resorte de Retorno de la Zapata de Freno | 12. Pistón |
| 4. Ensamble de las Zapatas de los Frenos | 13. Copa |
| 5. Ensamble del Cilindro de la Rueda | 14. Ensamble de Resorte y Palanca del Ajustador |
| 6. Placa Posterior | 15. Anillo de Presión |
| 7. Tubo de Frenos | 16. Tornillo de purga |
| 8. Tornillo de Ajuste | 17. Cuerpo del Cilindro |
| 9. Cubierta Protectora | 18. Arandela (Acero inoxidable) |

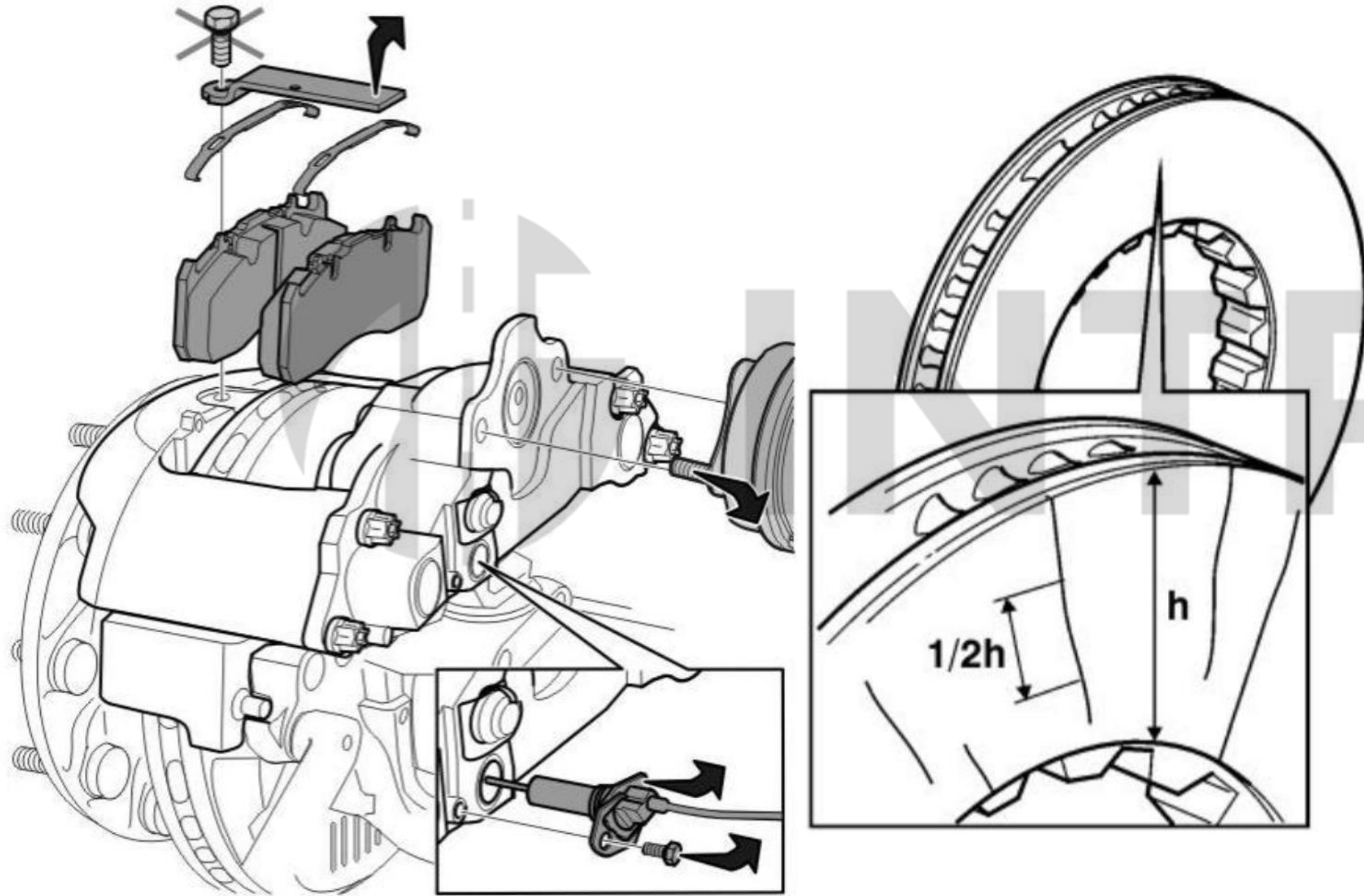
Frenos de tambor/campana:

Ventajas:

- Más económicos que frenos de disco.
- Tecnología probada hace décadas.

Desventajas:

- No tienen la misma potencia que frenos de disco.
- Se fatigan a altas temperaturas, pudiendo comprometer la seguridad.
- No se les puede equipar con sensor de desgaste de forros.



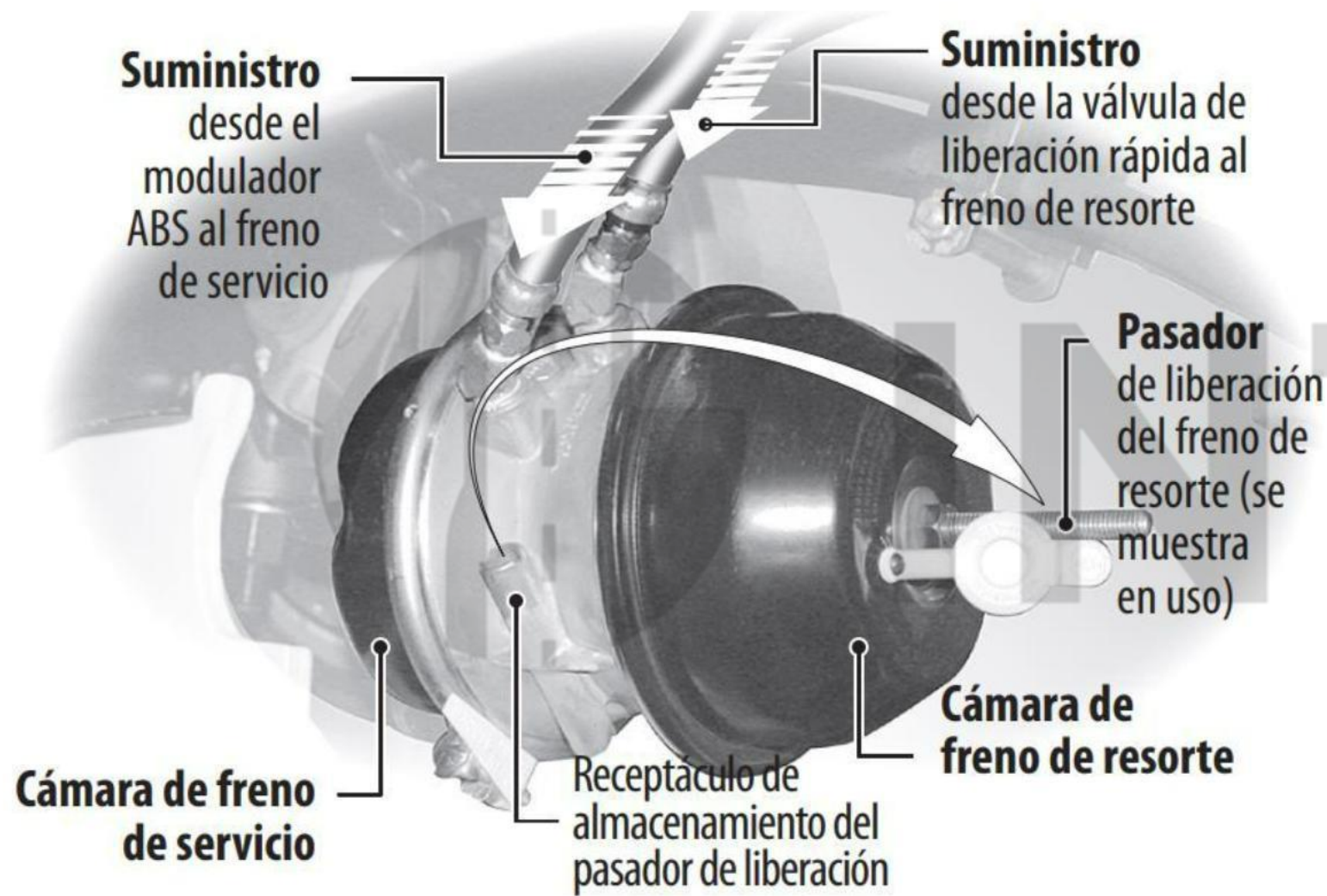
Frenos de disco:

Ventajas:

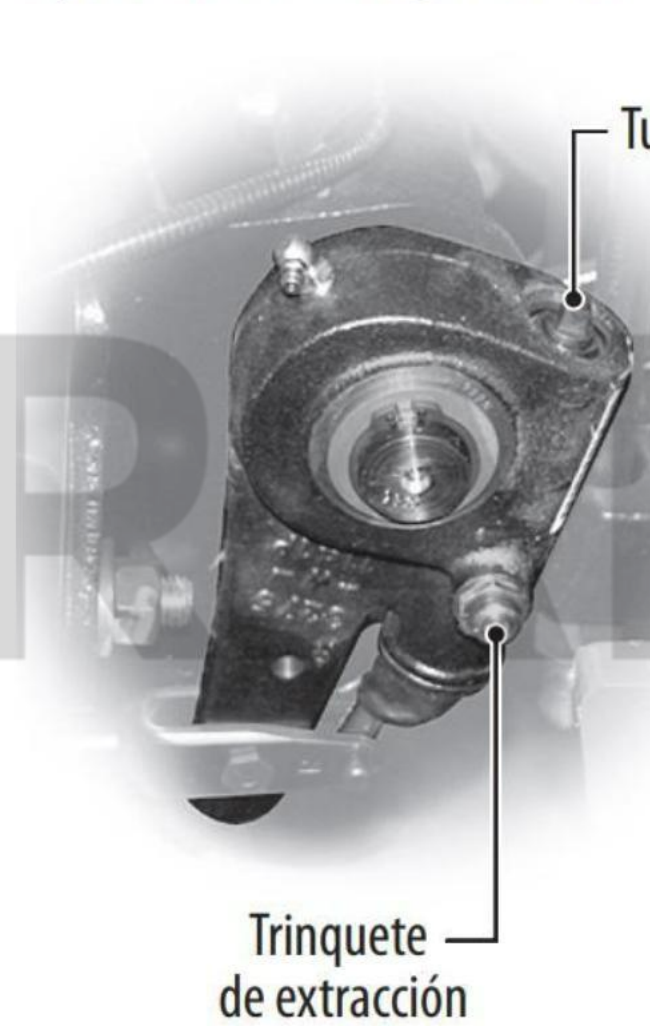
- Mucho más potentes que frenos de tambor.
- Las pastillas se cambian más rápido.
- Modernidad. Cuentan con sensor de desgaste.

Desventajas:

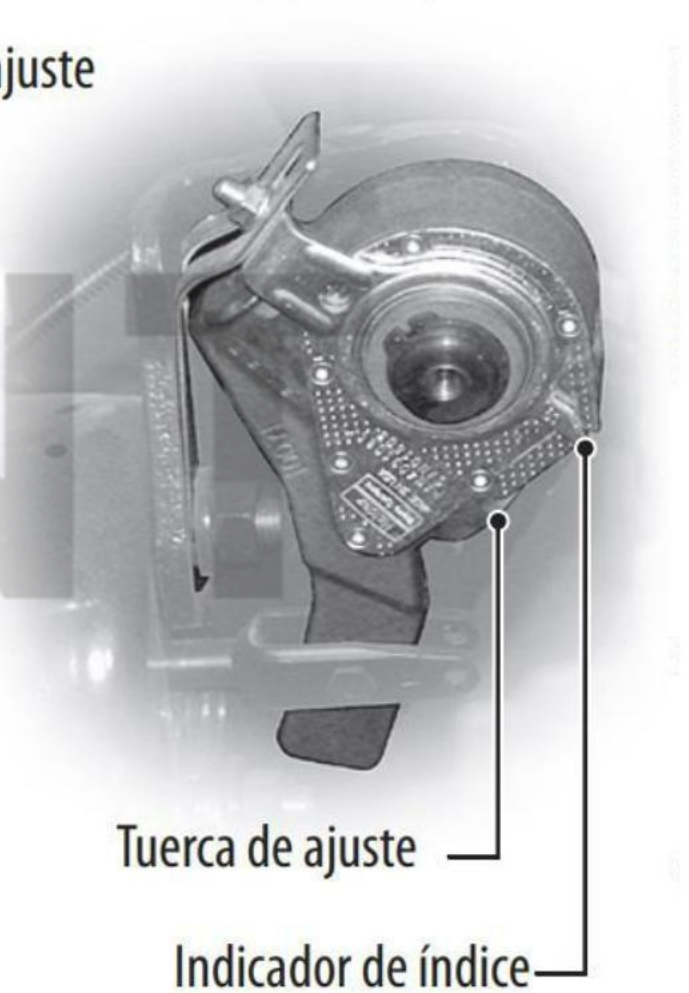
- Costo (debatible).



Ajustador de huelgo Meritor™



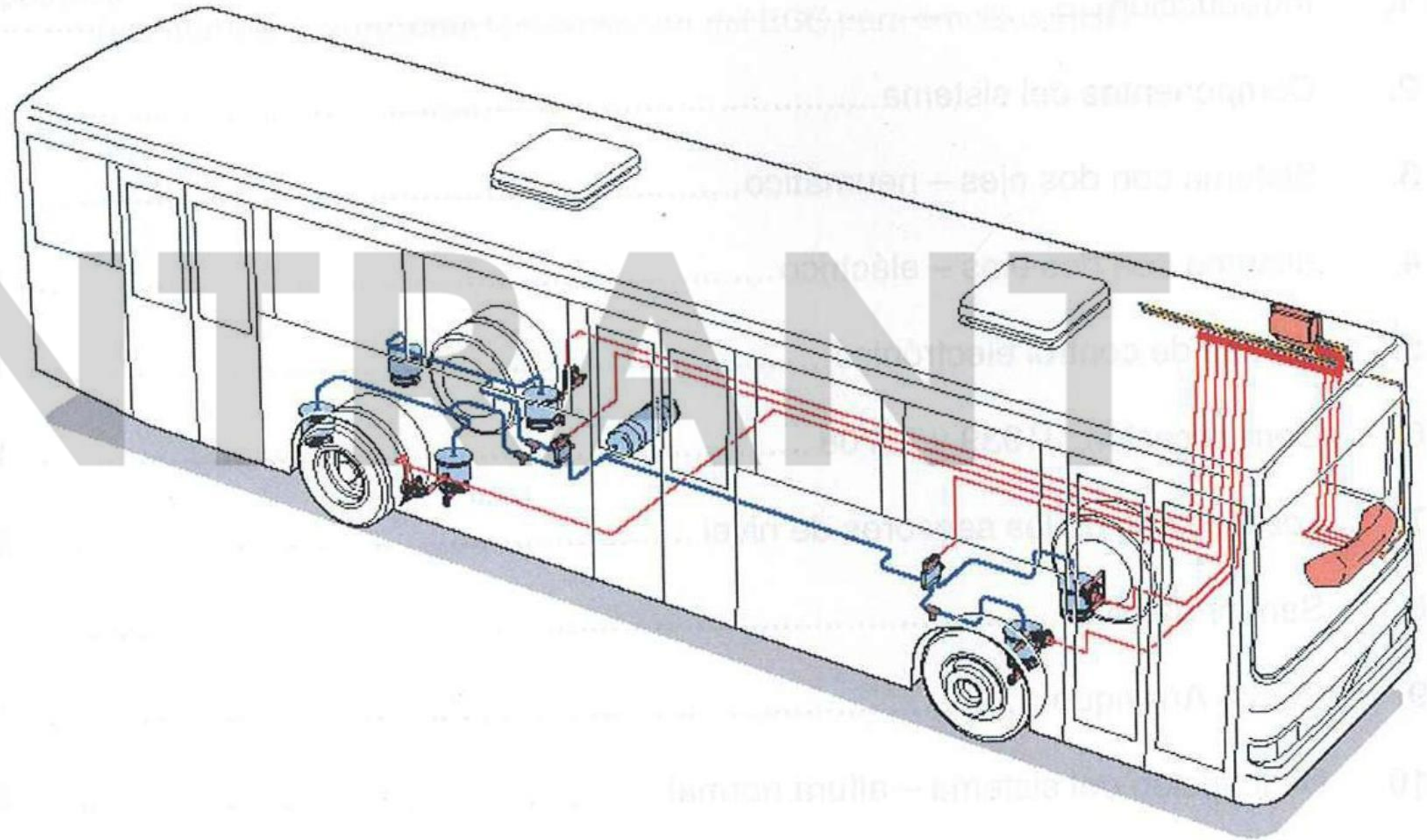
Ajustador de huelgo Haldex™ (opcional)



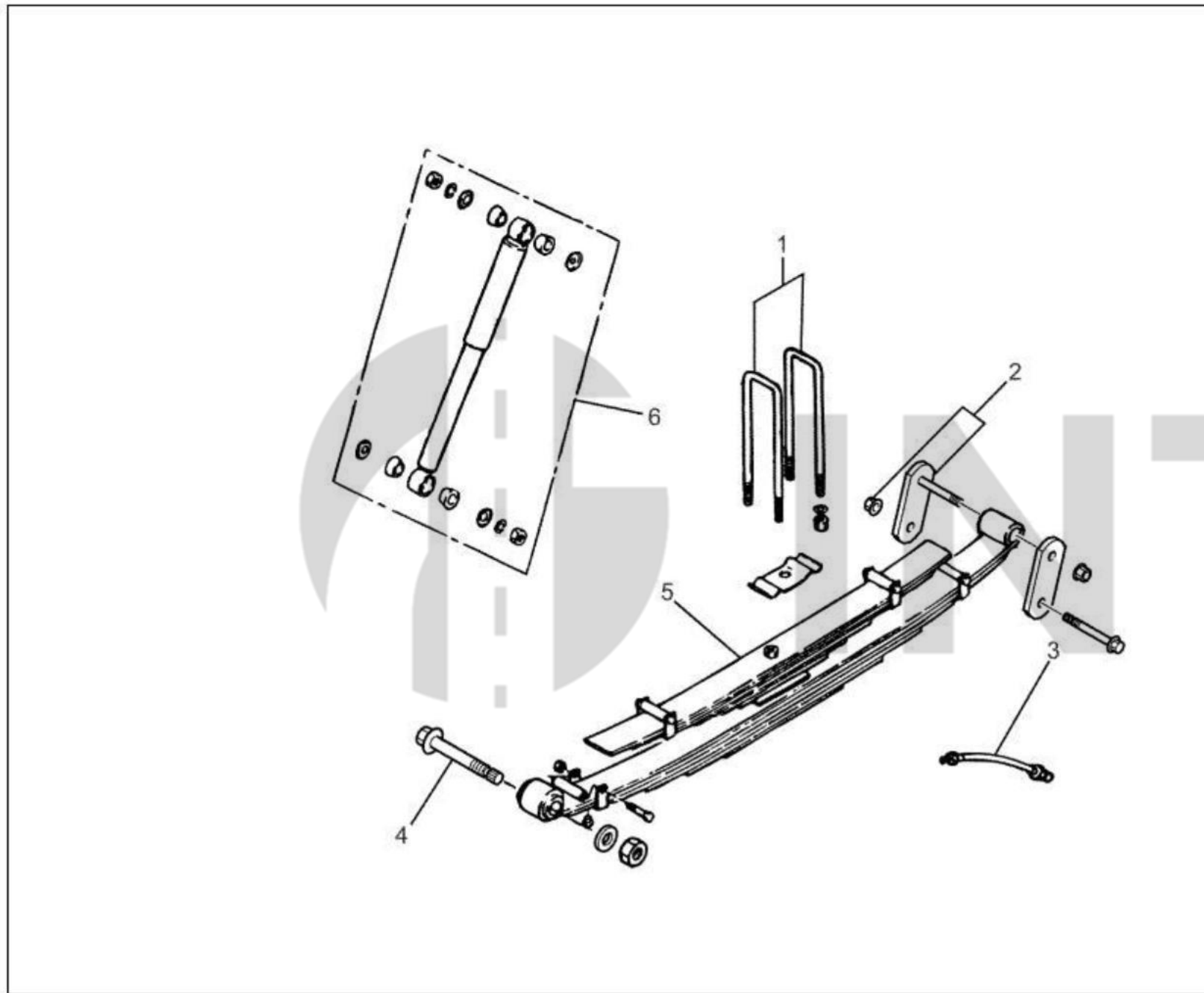
Otros componentes de utilización en todos los sistemas de frenos

Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Tipos de suspensiones
- Componentes principales
- Suspensiones neumáticas y sus particularidades
- Suspensiones mecánicas y sus particularidades



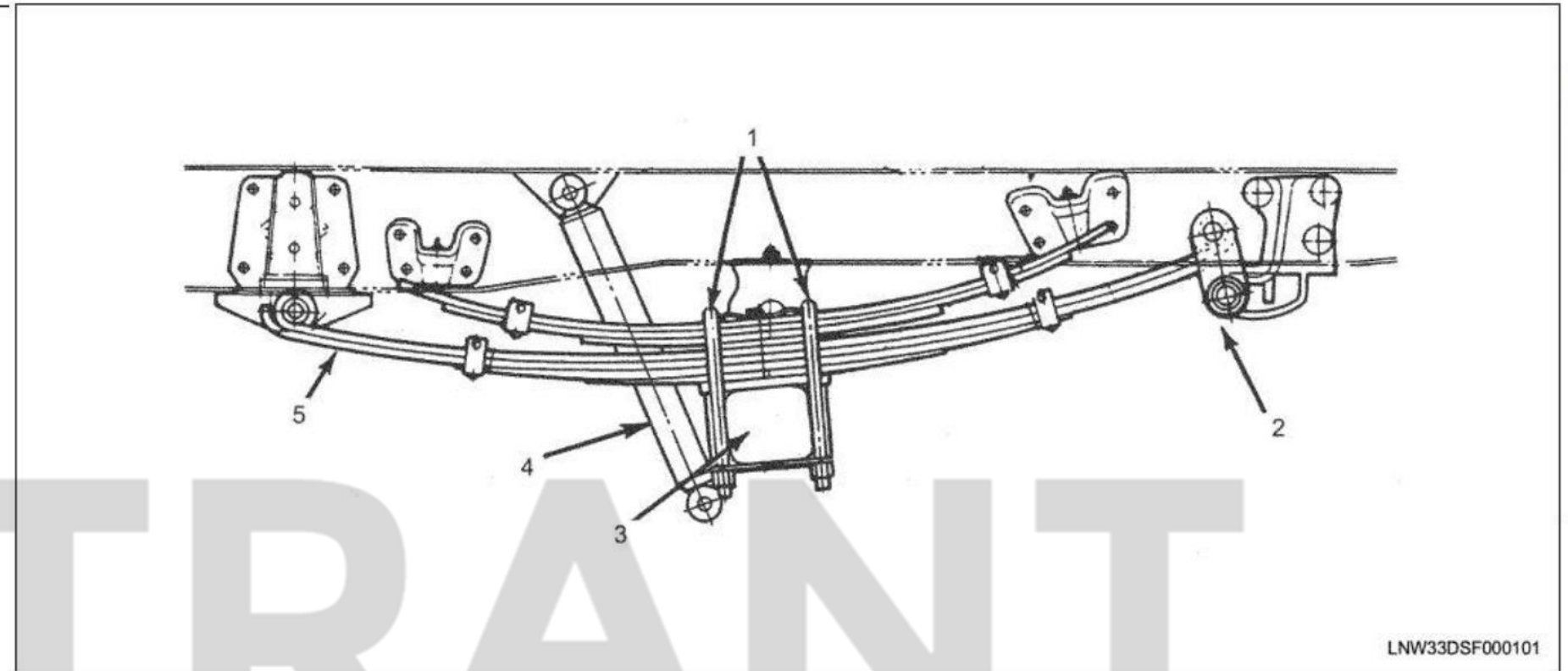
Muelle



Leyenda

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Perno en U | 4. Perno de Argolla Delantero |
| 2. Ensemble del Columpio | 5. Muelle |
| 3. Manguera Flexible de los Frenos | 6. Ensemble del Amortiguador |

Hoja de muelle



Leyenda

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1. Perno en U | 4. Amortiguador |
| 2. Columpio | 5. Muelle |
| 3. Carcasa del Eje Trasero | |

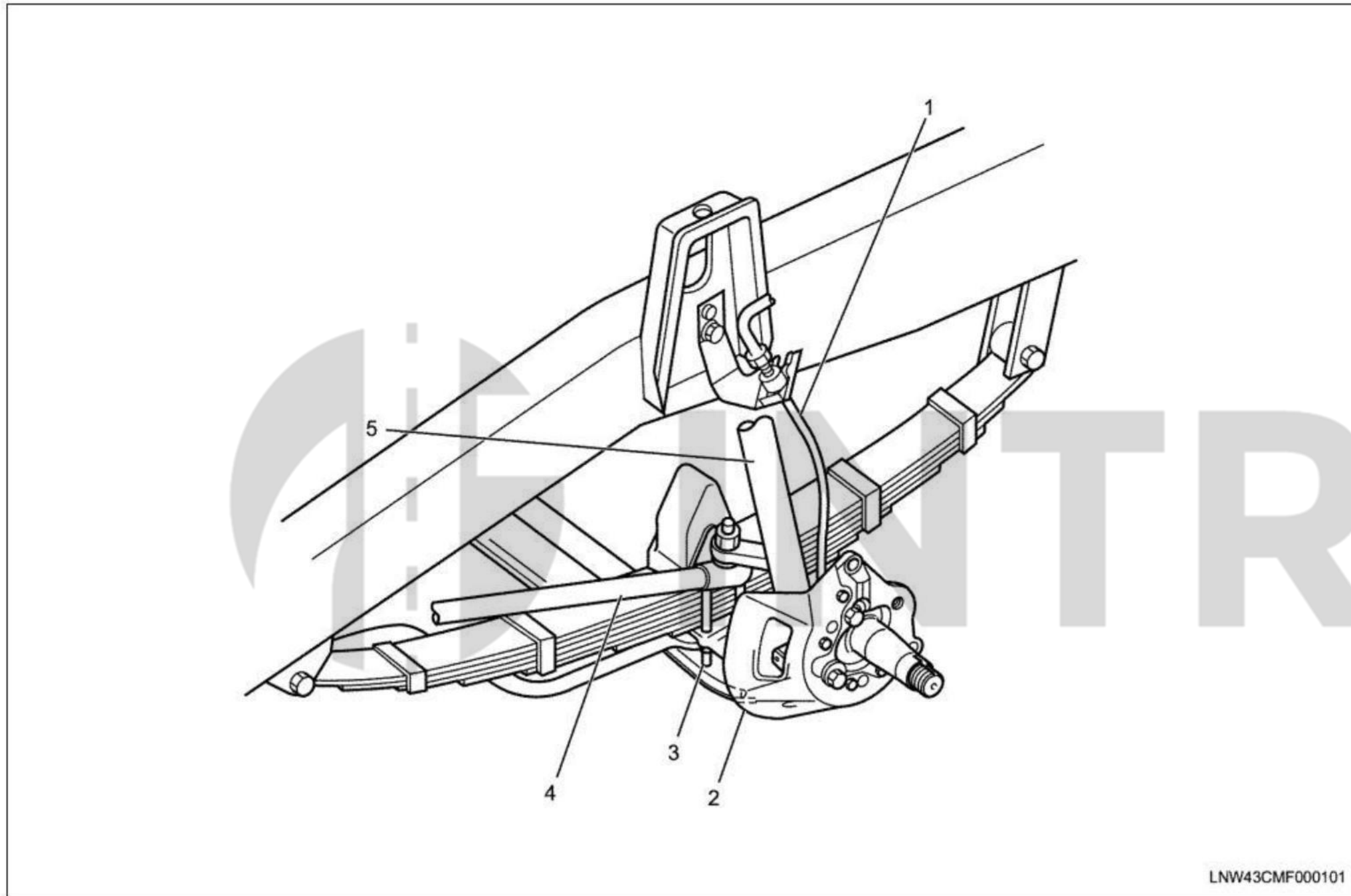
Suspensión mecánica:

Ventajas:

- Sencilla y económica.
- Robusta.

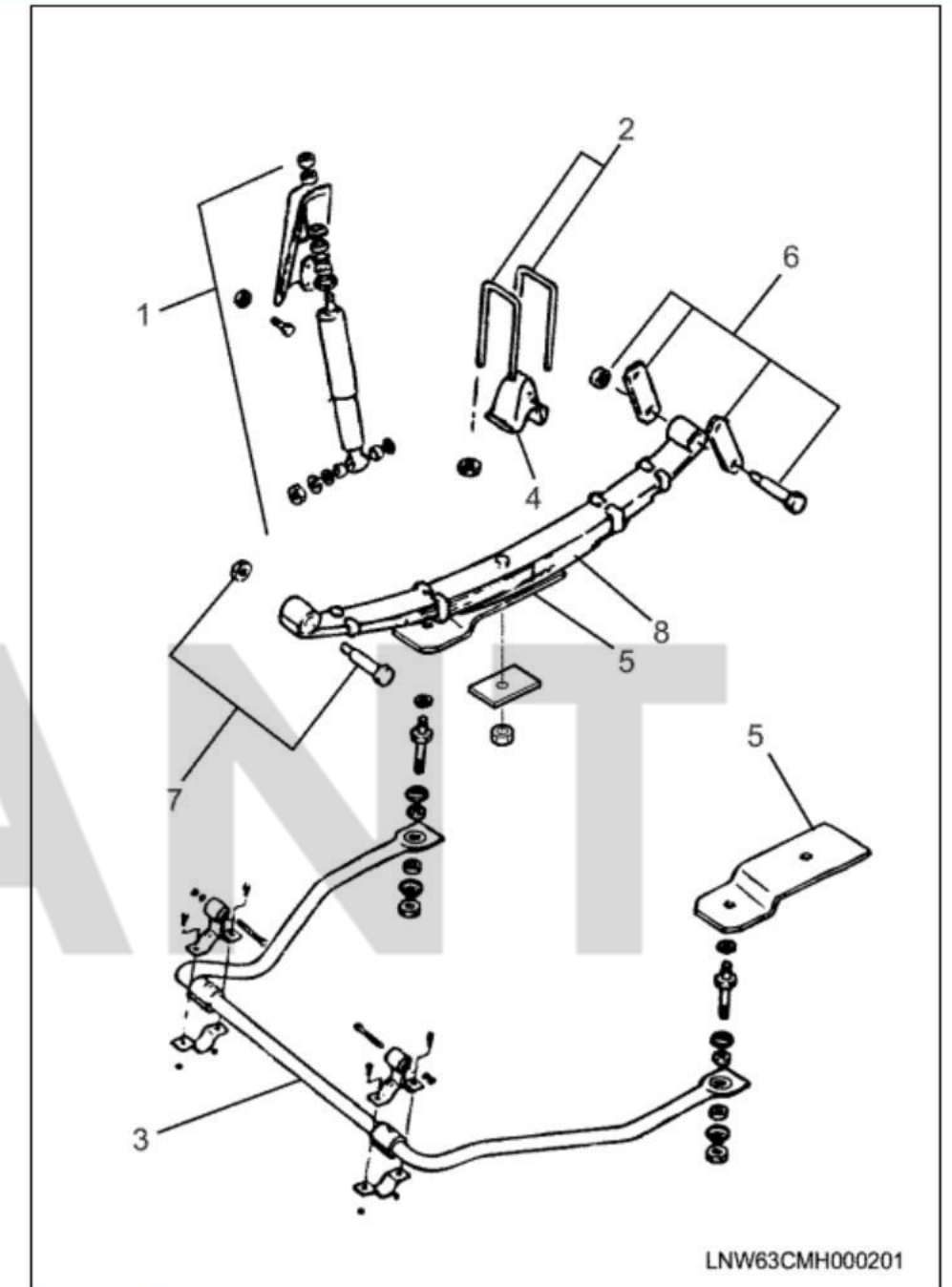
Desventajas:

- Bajo confort – perjudica las vías.
- Desajusta carrocerías.
- No hay control de altura (accesibilidad).



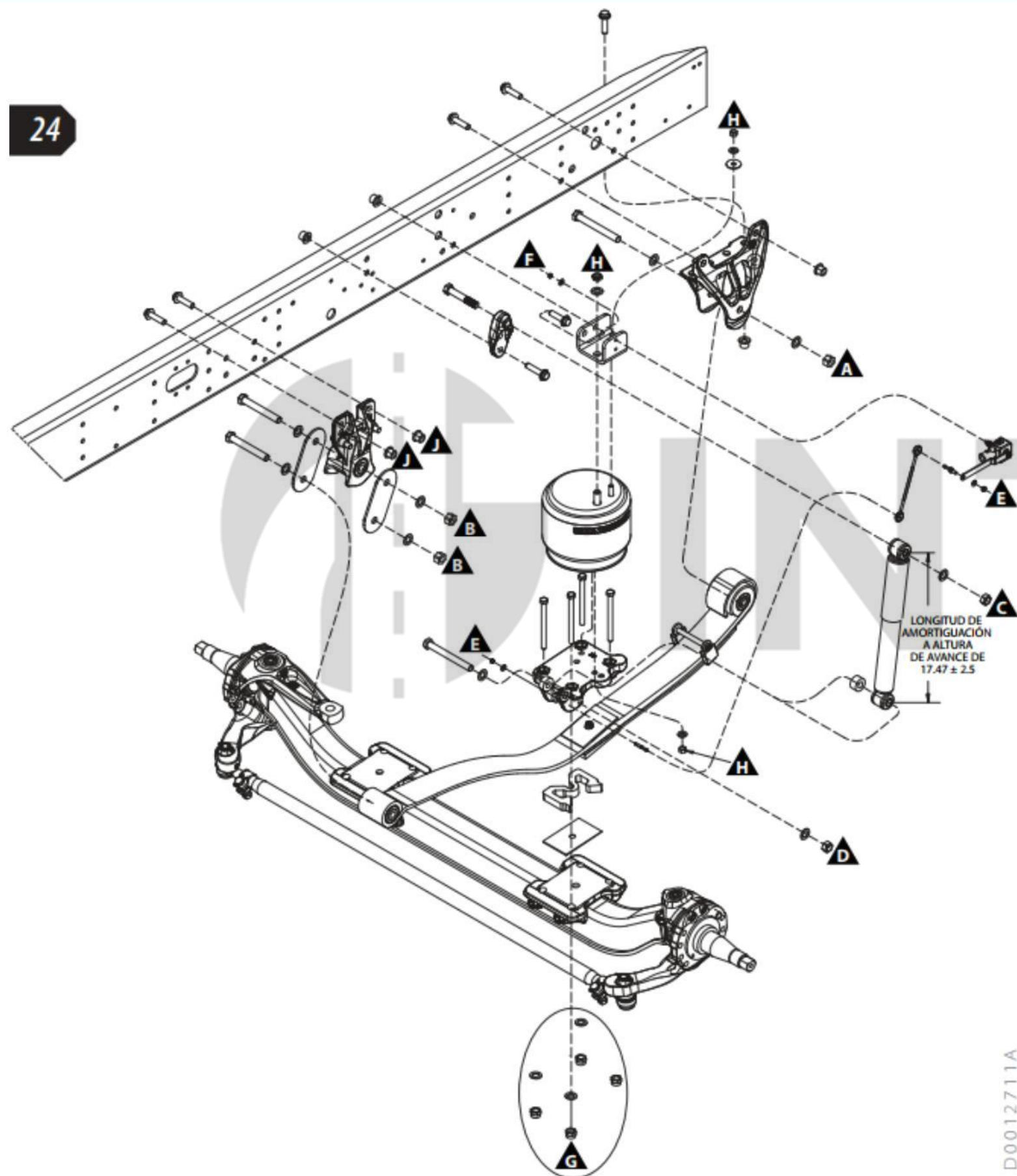
Leyenda

- | | |
|------------------------------------|------------------------|
| 1. Manguera Flexible de los Frenos | 4. Eslabón de Arrastre |
| 2. Ensamble del eje | 5. Amortiguador |
| 3. Tuerca del perno en U | |



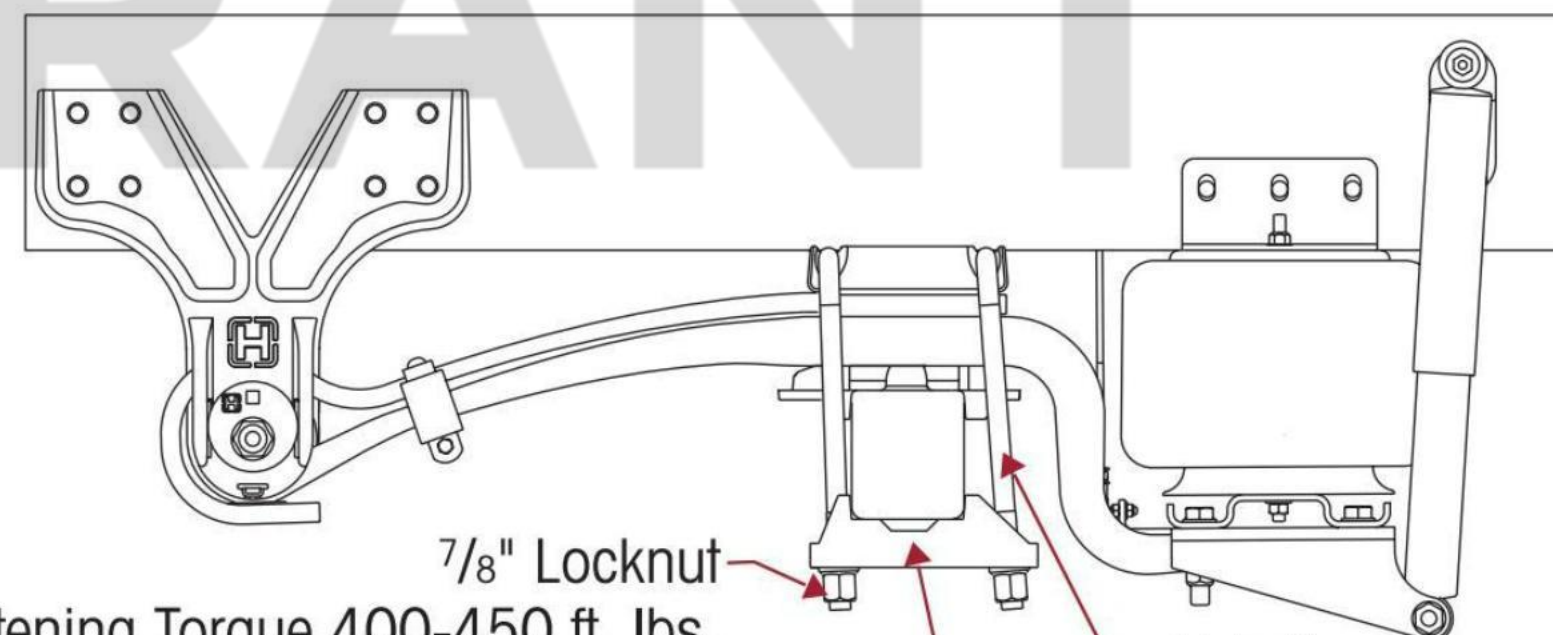
Leyenda

1. Ensamble del Amortiguador
2. Perno en U
3. Barra Estabilizadora
4. Tope de bote
5. Soporte Estabilizador
6. Columpio y Perno
7. Perno de Argolla del Muelle y Tuerca
8. Muelle de Hojas



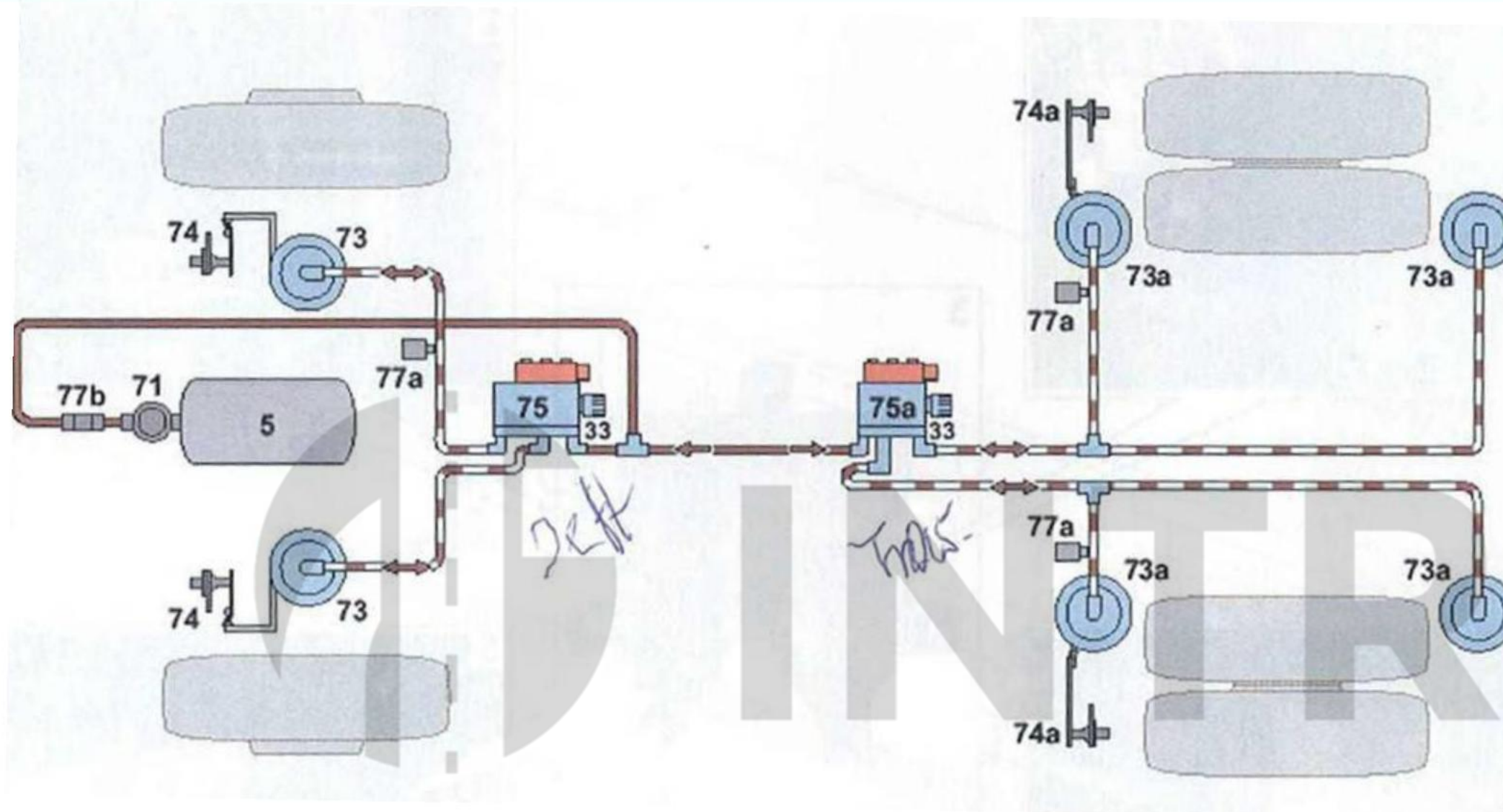
Suspensión mixta:

Compuesta tanto por hojas de resorte como por bolsas de aire



7/8" Locknut
Tightening Torque 400-450 ft. lbs.
or
3/4" Locknut
Tightening Torque 285-305 ft. lbs.

U-bolt
Axle Bottom Cap



Suspensión neumática total:

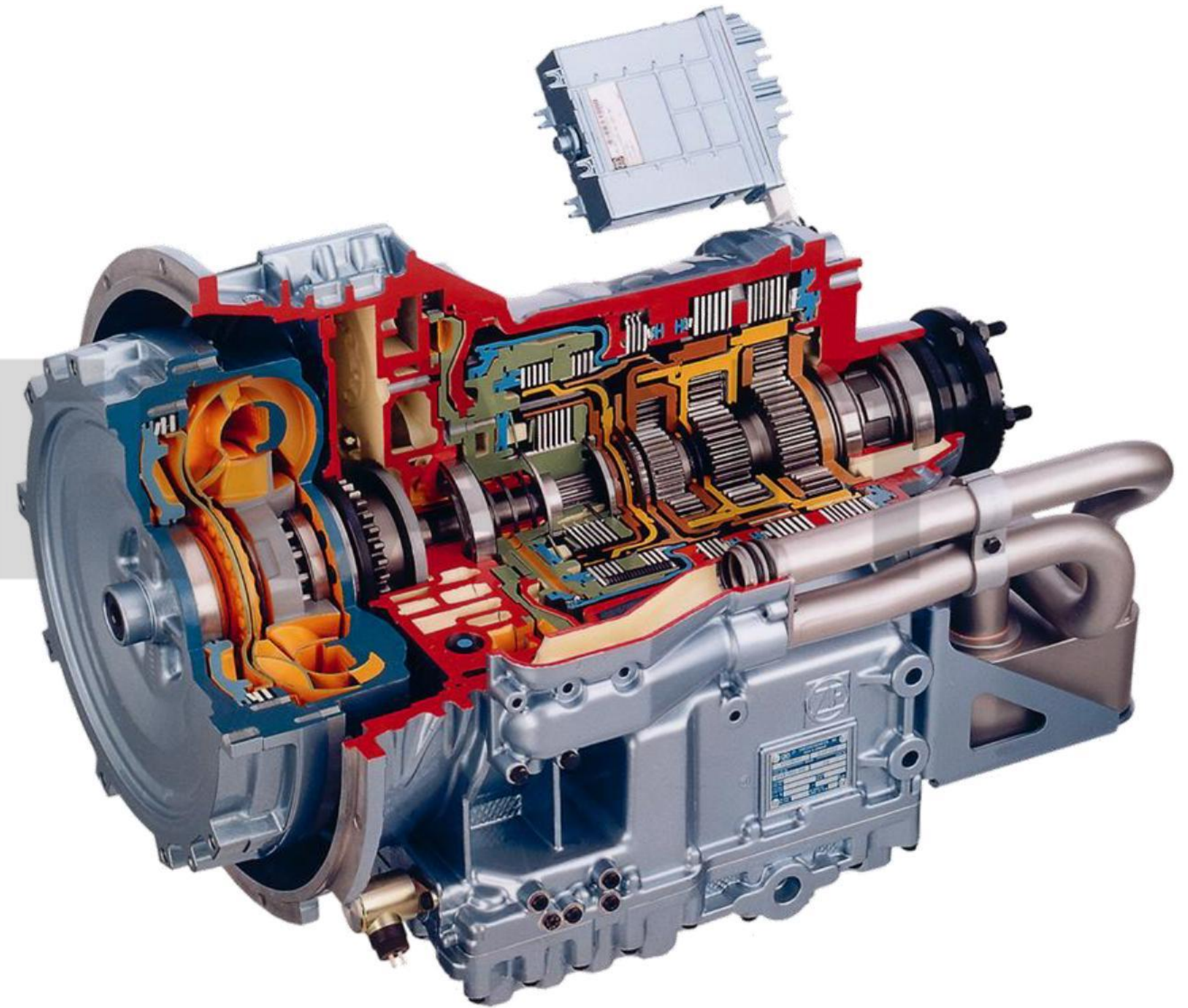
Compuesta por bolsas de aire (pulmones/bombonas), en ejes de doble llanta tienen bolsas de aire dobles por cada punto de apoyo de las ruedas.

5	Tanque de aire comprimido	74	Sensor de nivel, eje delantero
33	Silenciador	74a	Sensor de nivel, eje trasero
71	Válvula de control	75	Bloque de electroválvulas, eje delantero
73	Fuelles de aire comprimido, eje delantero	75a	Bloque de electroválvulas, eje trasero
73a	Fuelles de aire comprimido, eje trasero	77a	Sensor de presión de los fuelles (sólo en ómnibus con ESP).
		77b	Sensor de presión

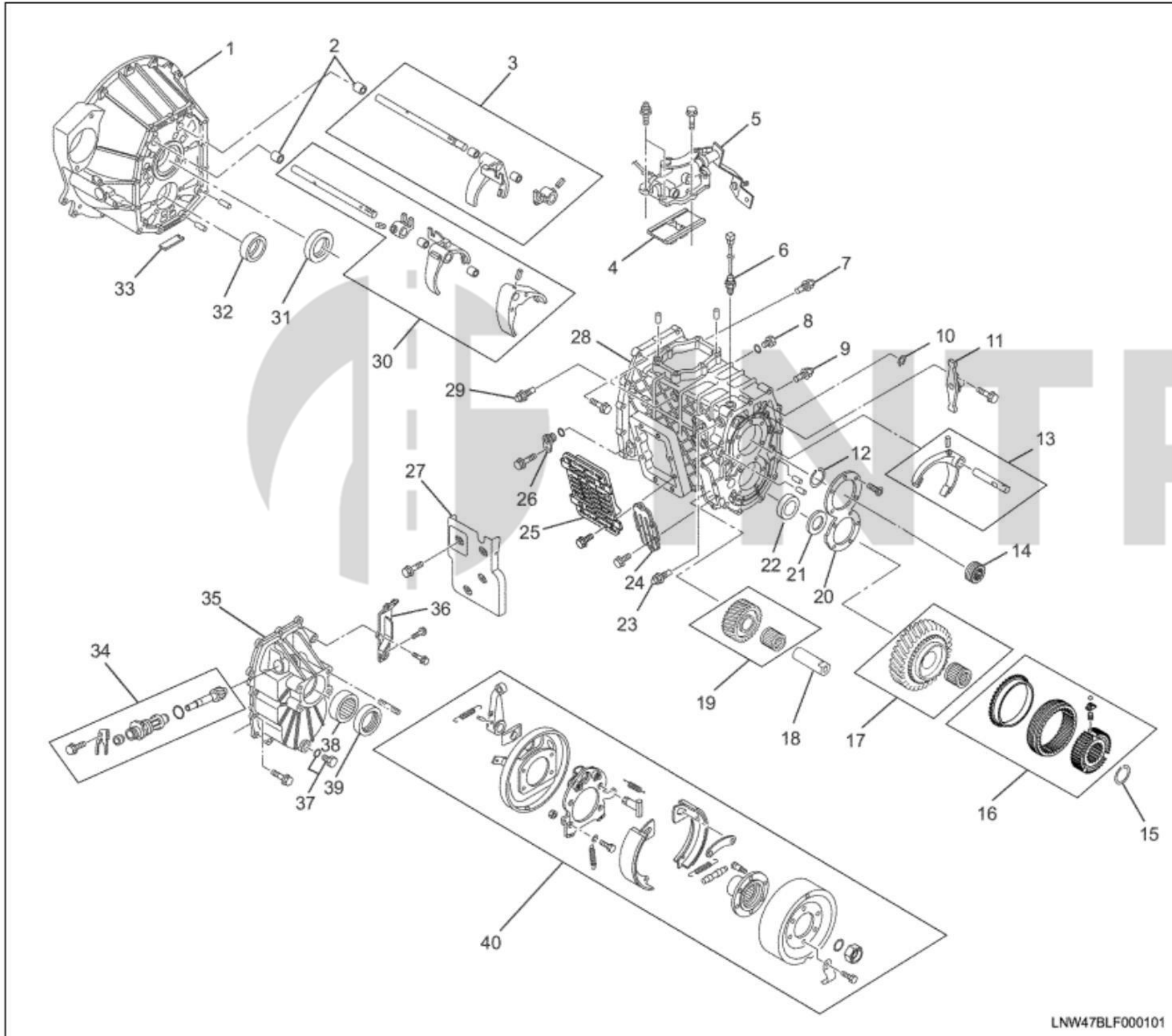


Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

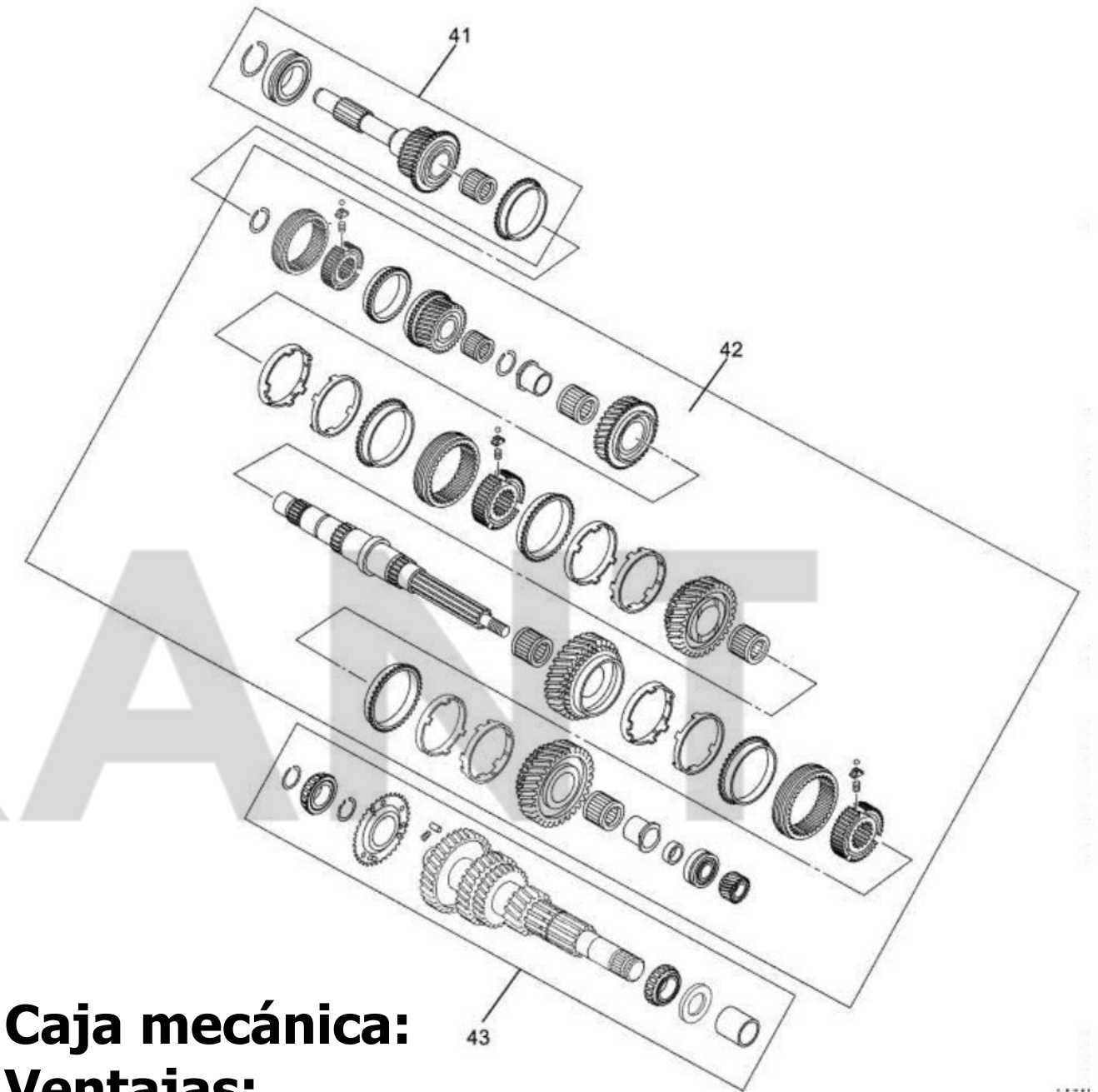
- Tipos de transmisiones
- Componentes principales
- Transmisión mecánica y sus particularidades
- Transmisión automática y sus particularidades
- Componentes adicionales de las transmisiones (diferencial, ejes, cardan, semiejes, etc.)



Transmisión



LNW47BLF000101



Caja mecánica:

Ventajas:

- Económica.
- Puede ayudar al frenado.

Desventajas:

- Sistema de embrague es un punto débil.
- Mayor fatiga de conductores.

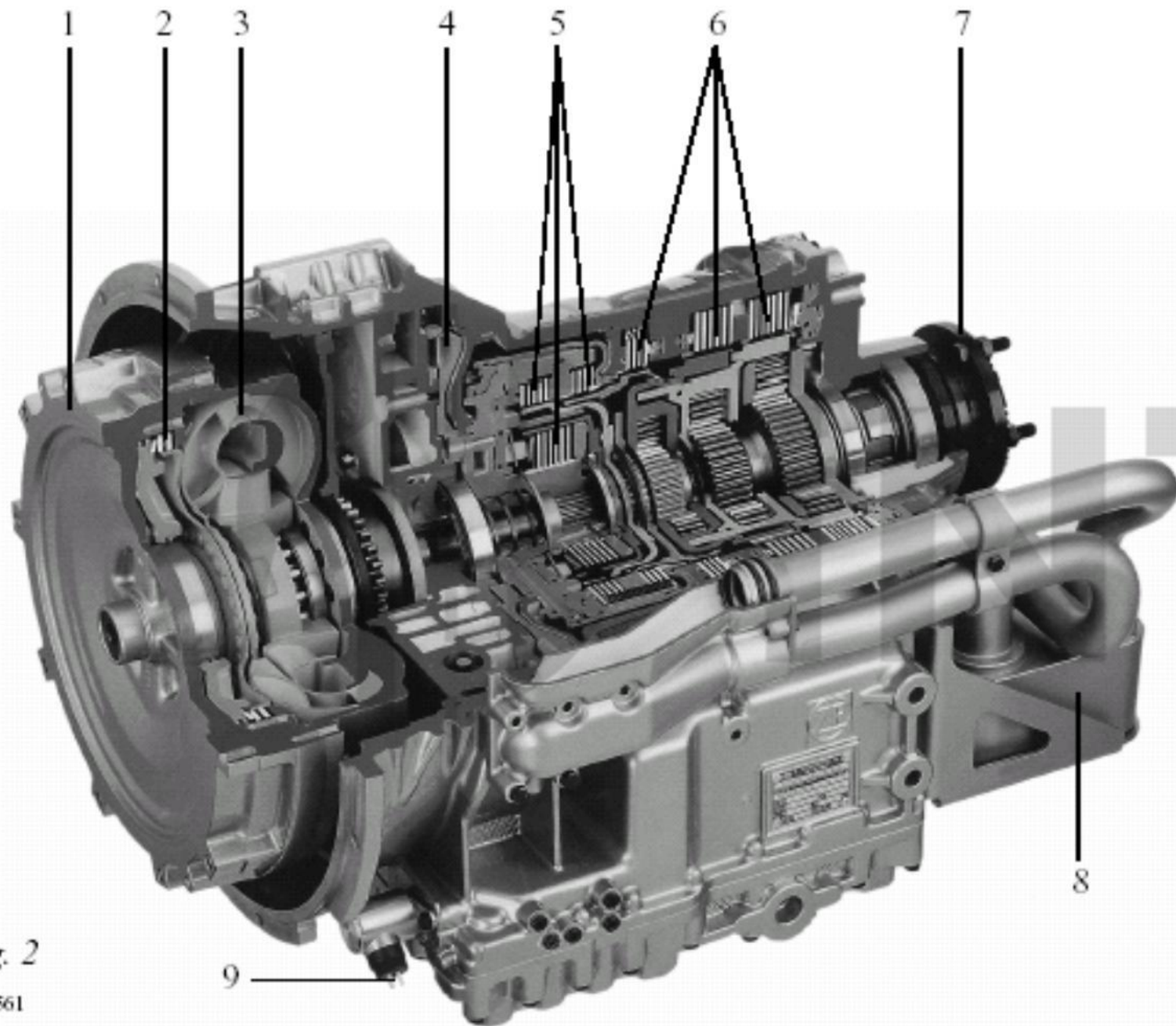


Fig. 2
011 561

ZF Ecomat basic transmission

Key to drawing

- 1 – Input
- 2 – Torque converter lock-up clutch
- 3 – Torque converter
- 4 – Hydrodynamic retarder
- 5 – Rotating disc clutches
- 6 – Fixed disc brakes
- 7 – Output
- 8 – Oil cooler
- 9 – Retarder solenoid valve

Caja automática:

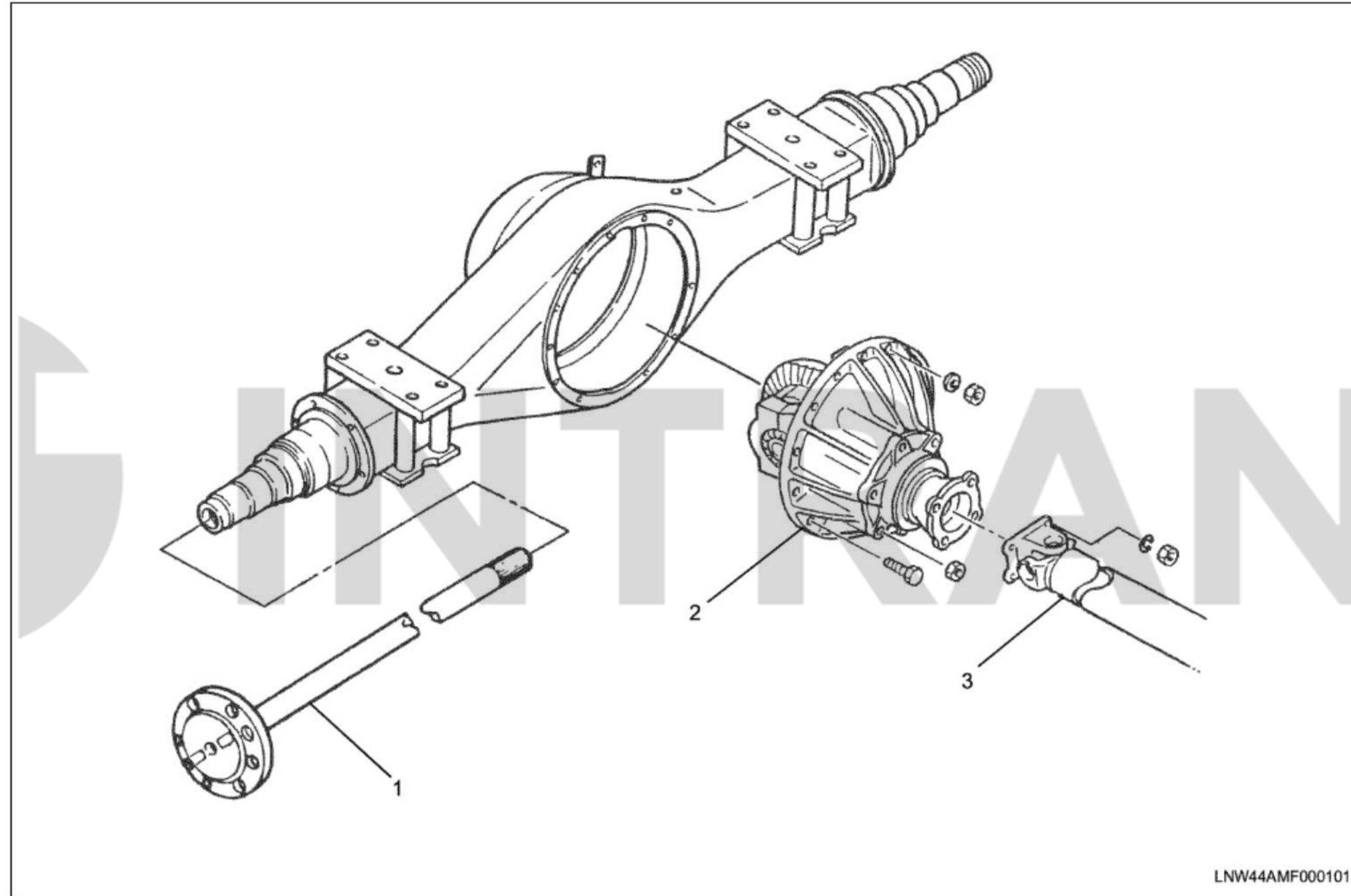
Ventajas:

- Optimizadas para mejorar consumo de combustible.
- Sistemas de retardador.
- Confort para conductores y pasajeros.
- Confiables si se les hace el mantenimiento adecuado.

Desventajas:

- Costo de adquisición más alto.
- No hay mucha oferta de cajas AT en buses pequeños.

Portador del Diferencial



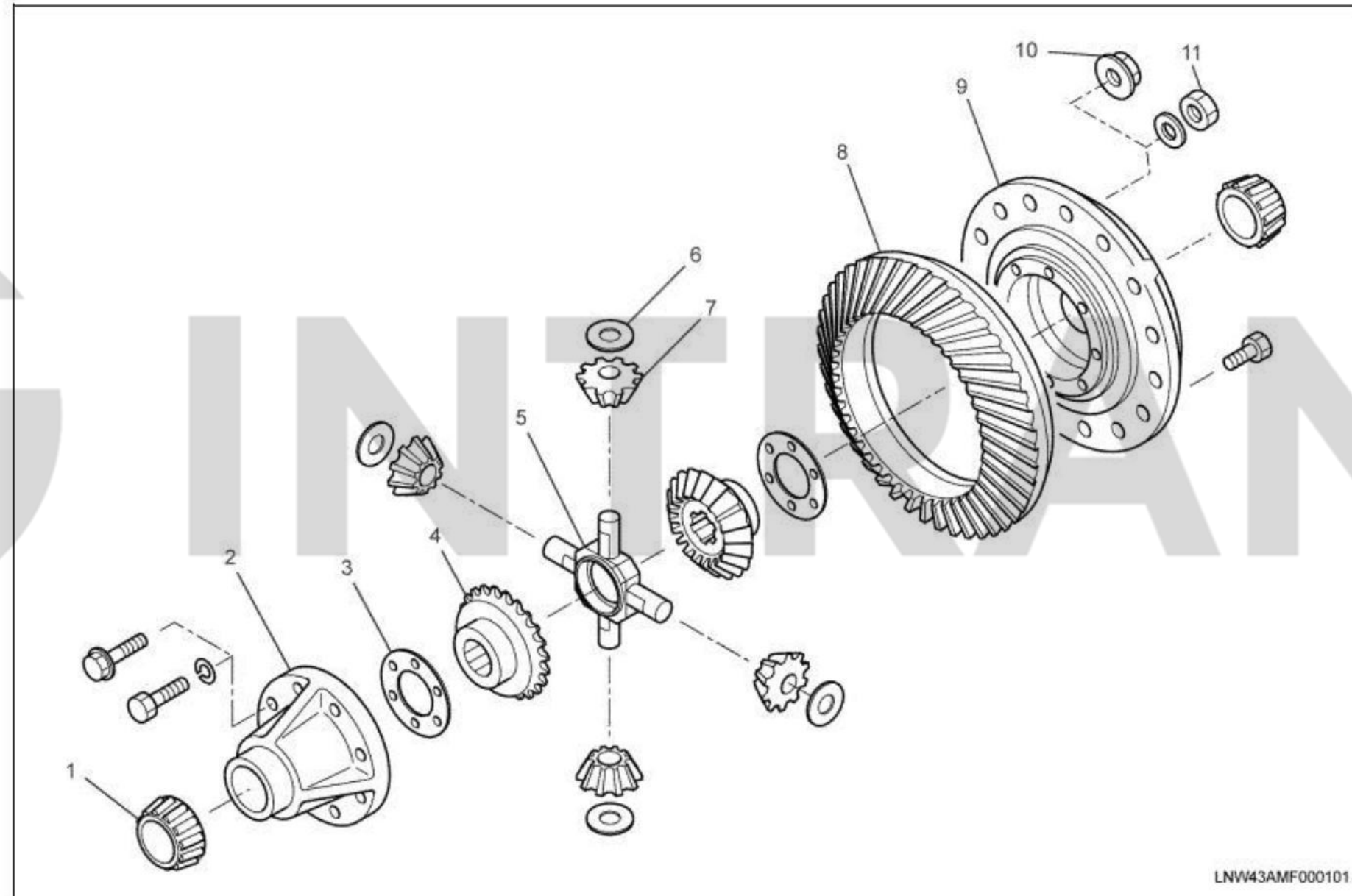
Leyenda

- 1. Semieje
- 2. Portador del diferencial

3. Eje Propulsor

Otros componentes de utilización en todos los sistemas de transmisión

Otros componentes de utilización en todos los sistemas de transmisión

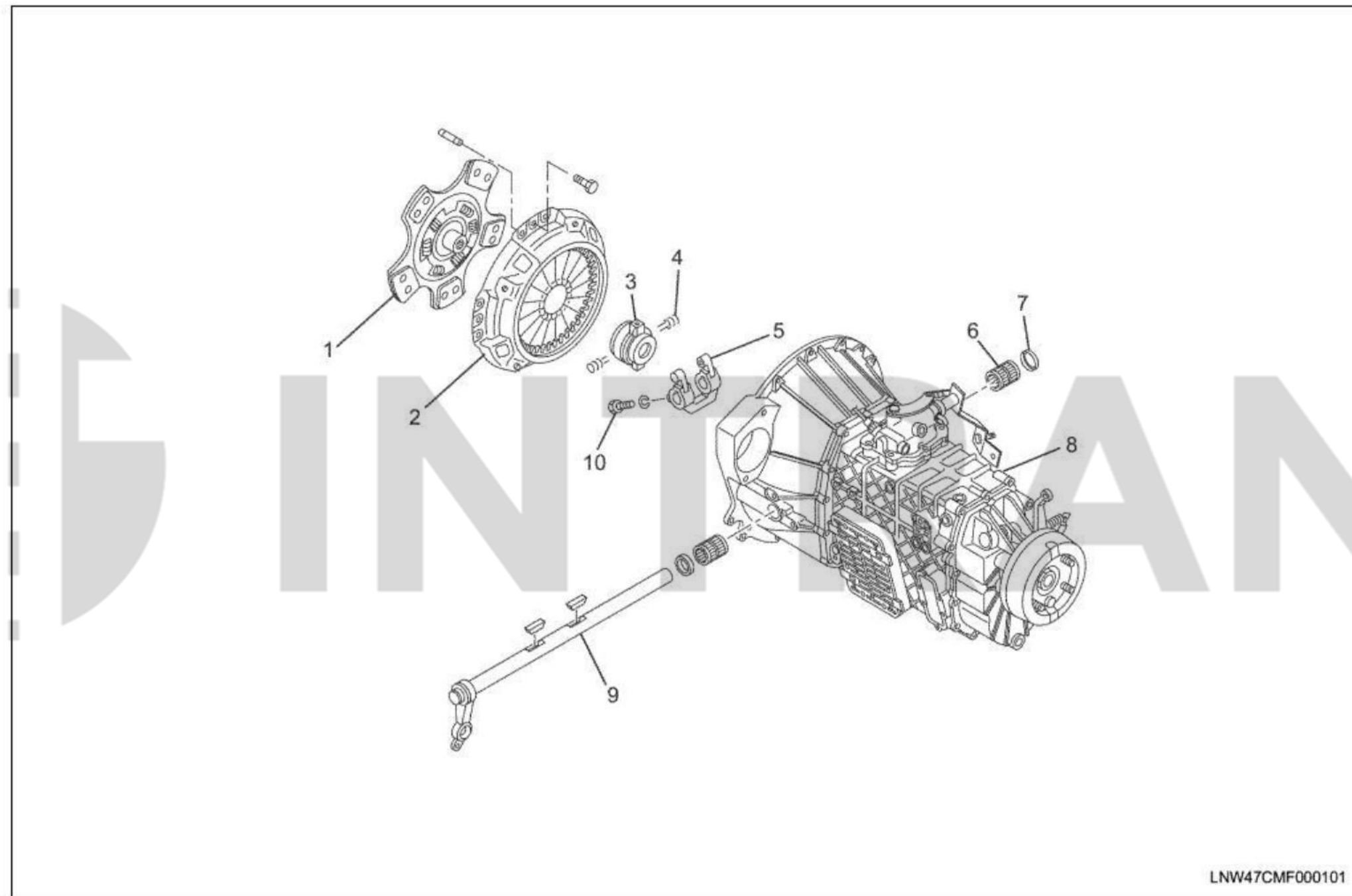


Leyenda

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Rodamiento lateral | 6. Arandela de piñón (únicamente diferencial de 320mm) |
| 2. Jaula B del diferencial | 7. Engranaje de piñón |
| 3. Arandela | 8. Corona Dentada |
| 4. Engranaje lateral | 9. Media jaula A |
| 5. Ensamble de Cruceta | |

LNW43AMF000101

Ensamble del Embrague



LNW47CMF000101

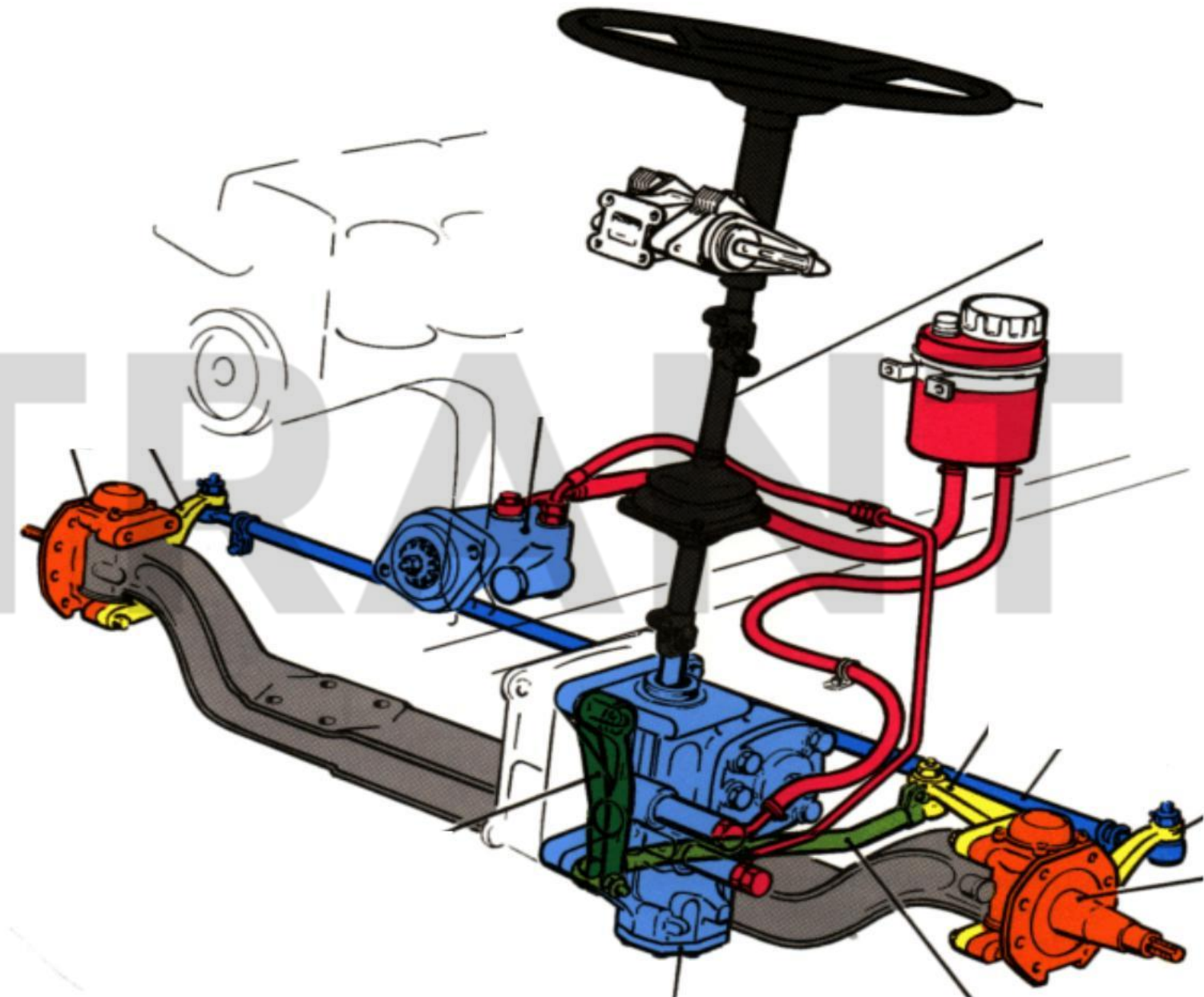
Leyenda

1. Ensamble del Disco del Embrague
2. Ensamble del plato de presión
3. Rodamiento de desembrague
4. Resorte de Retorno
5. Horquilla de Cambio

6. Rodamiento de Agujas
7. Tapa de polvo
8. Ensamble de la Transmisión
9. Eje del Embrague
10. Perno de cierre

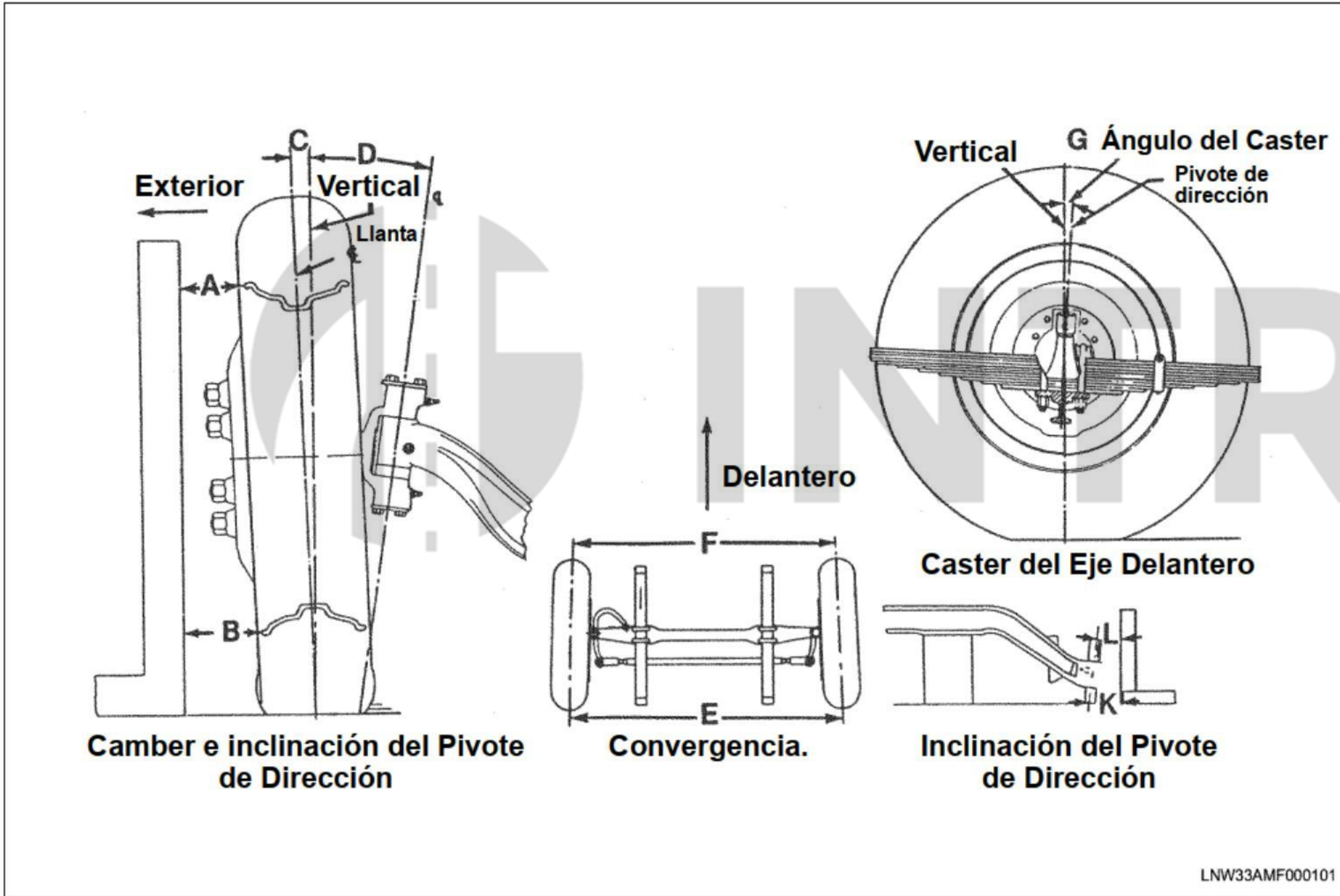
Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Componentes principales.
- Geometría de la dirección.
- Mecanismos de barras y brazo Pittman.
- Hidráulica básica.
- Fluidos, conductos y mangueras.



Geometría de los sistemas de dirección

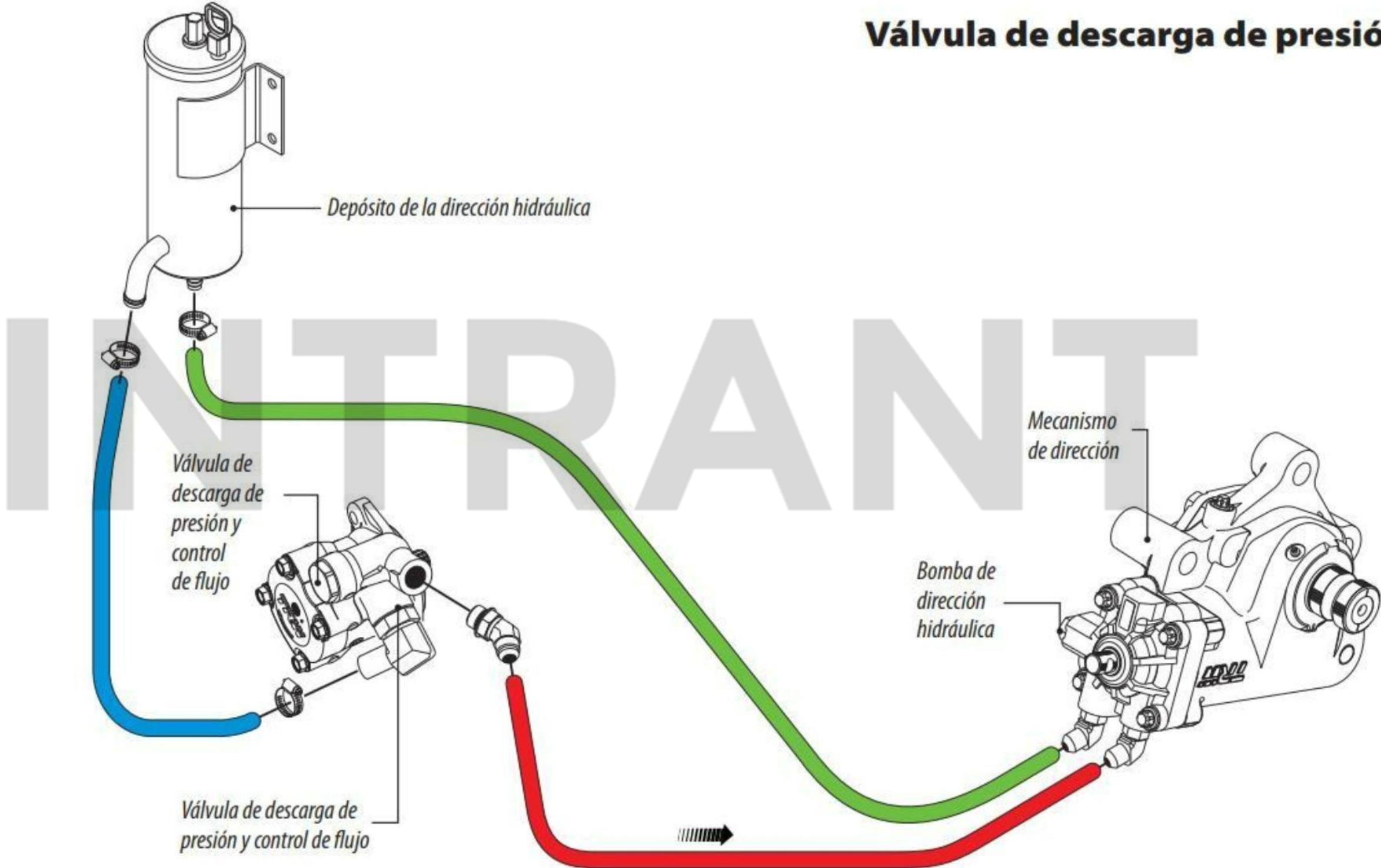
Descripción de la Tabla de la Alineación del Extremo Delantero



B Menos A	Camber (Pulgadas)
C	Camber (Grados Positivos)
D	Inclinación del Pivote de Dirección (Grados)
E Menos F	Convergencia (Pulgadas)
G	Caster (Grados Positivos)
K Menos L	Inclinación del Pivote de Dirección (Pulgadas)

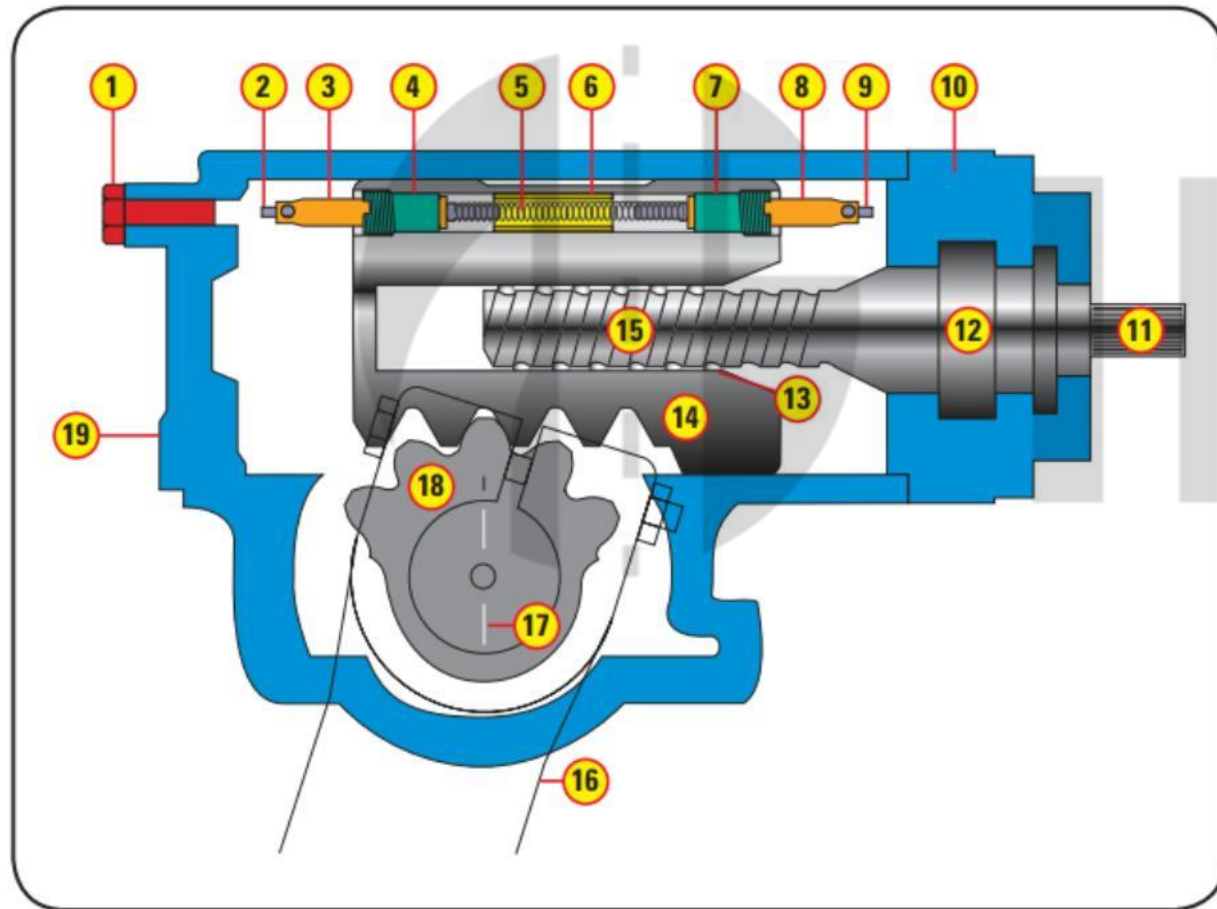


Válvula de descarga de presión



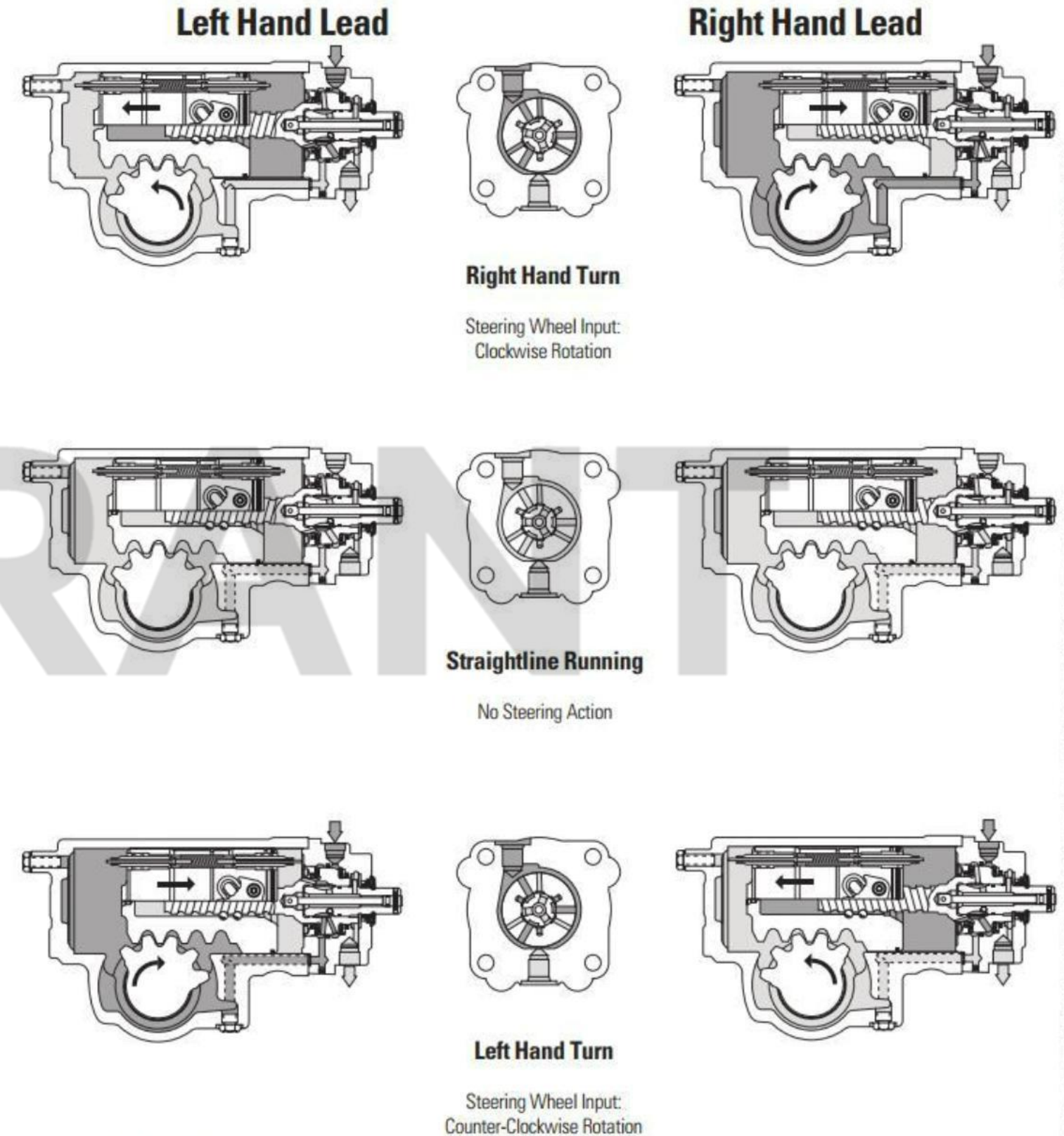
¿Qué son las válvulas de disco?

Las válvulas de disco son válvulas de descarga de presión dentro del pistón del estante, que “descarga” justo antes que se haga una vuelta completa en cada dirección. Cuando las válvulas de disco se ajustan o reajustan correctamente, la presión del sistema se reducirá antes de que el haga tope de paro contacto con el eje en ambas direcciones.



Caja de la Dirección – Vista en sección

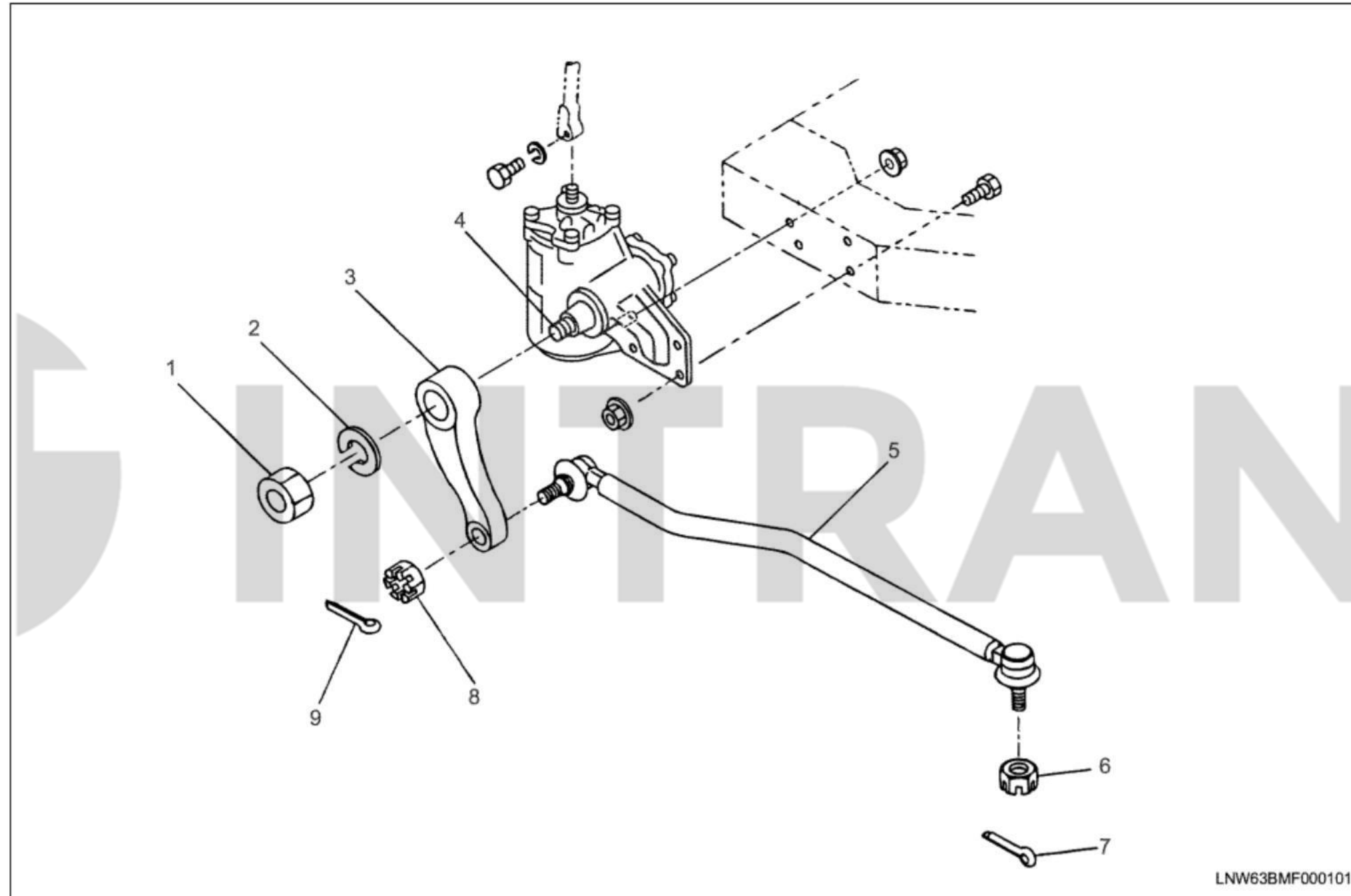
1. Tuerca fijo de paro
2. Válvula de disco inferior
3. Soporte de la válvula de disco inferior
4. Válvula de disco inferior
5. Resorte
6. Tubo de presión
7. Válvula de disco superior
8. Soporte de la válvula de disco superior
9. Válvula de disco superior
10. Soporte de la válvula
11. Eje de entrada
12. Válvula
13. Balines de recirculación
14. Pistón del estante
15. Tornillo de gusano
16. Brazo Pitman
17. Marcas que miden el tiempo
18. Palanca de sección
19. Cárter



■ Supply Pressure

■ Return Pressure

Brazo Pitman



LNW63BMF000101

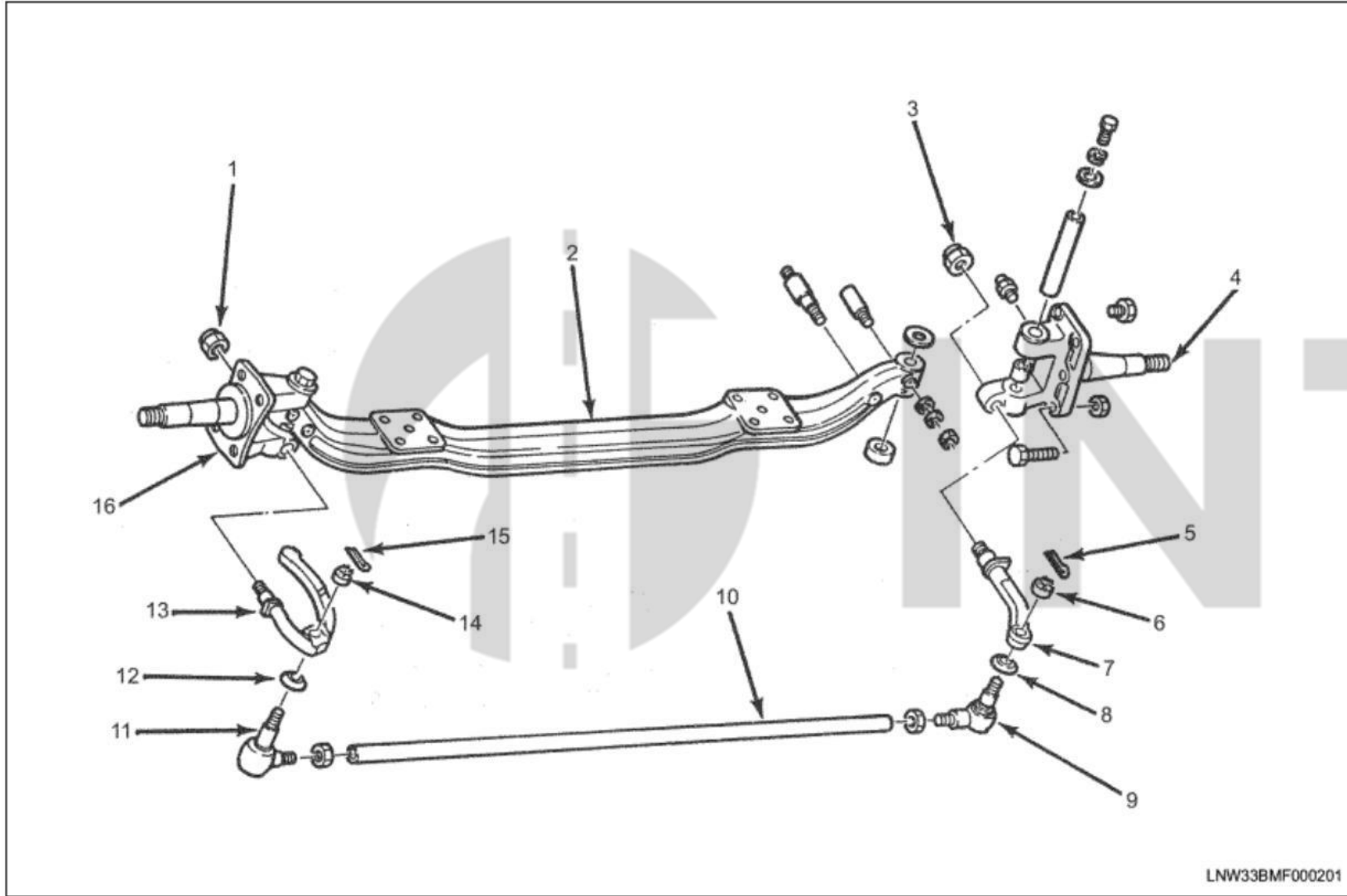
Leyenda

- | | |
|------------------------|------------|
| 1. Tuerca | 6. Tuerca |
| 2. Arandela Dividida | 7. Chaveta |
| 3. Brazo Pitman | 8. Tuerca |
| 4. Eje de Sector | 9. Chaveta |
| 5. Eslabón de Arrastre | |

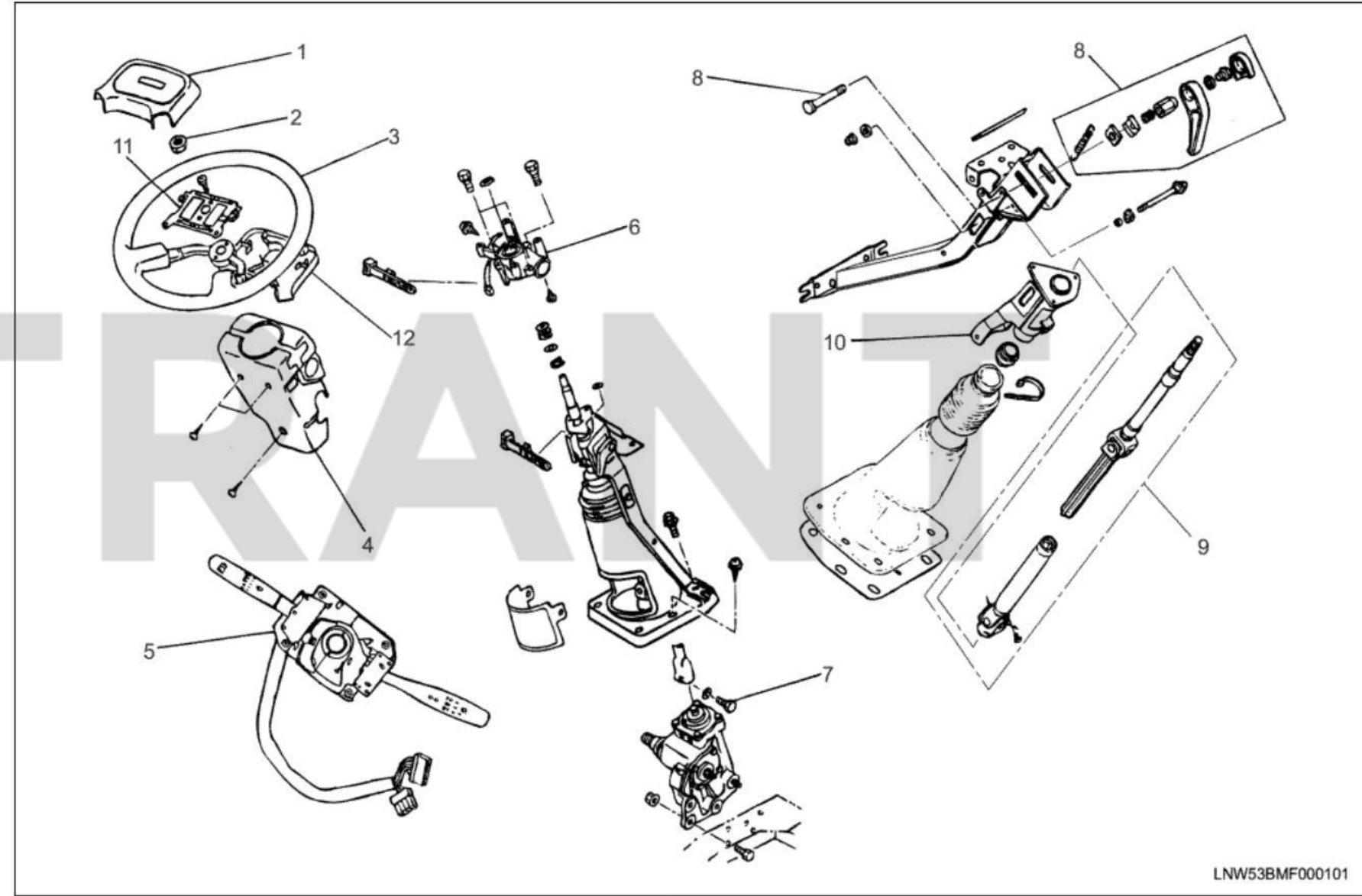
Otros componentes de utilización en todos los sistemas de dirección

Brazo de Dirección Izquierdo

Columna de Dirección



LNW33BMF000201



LNW53BMF000101

Leyenda

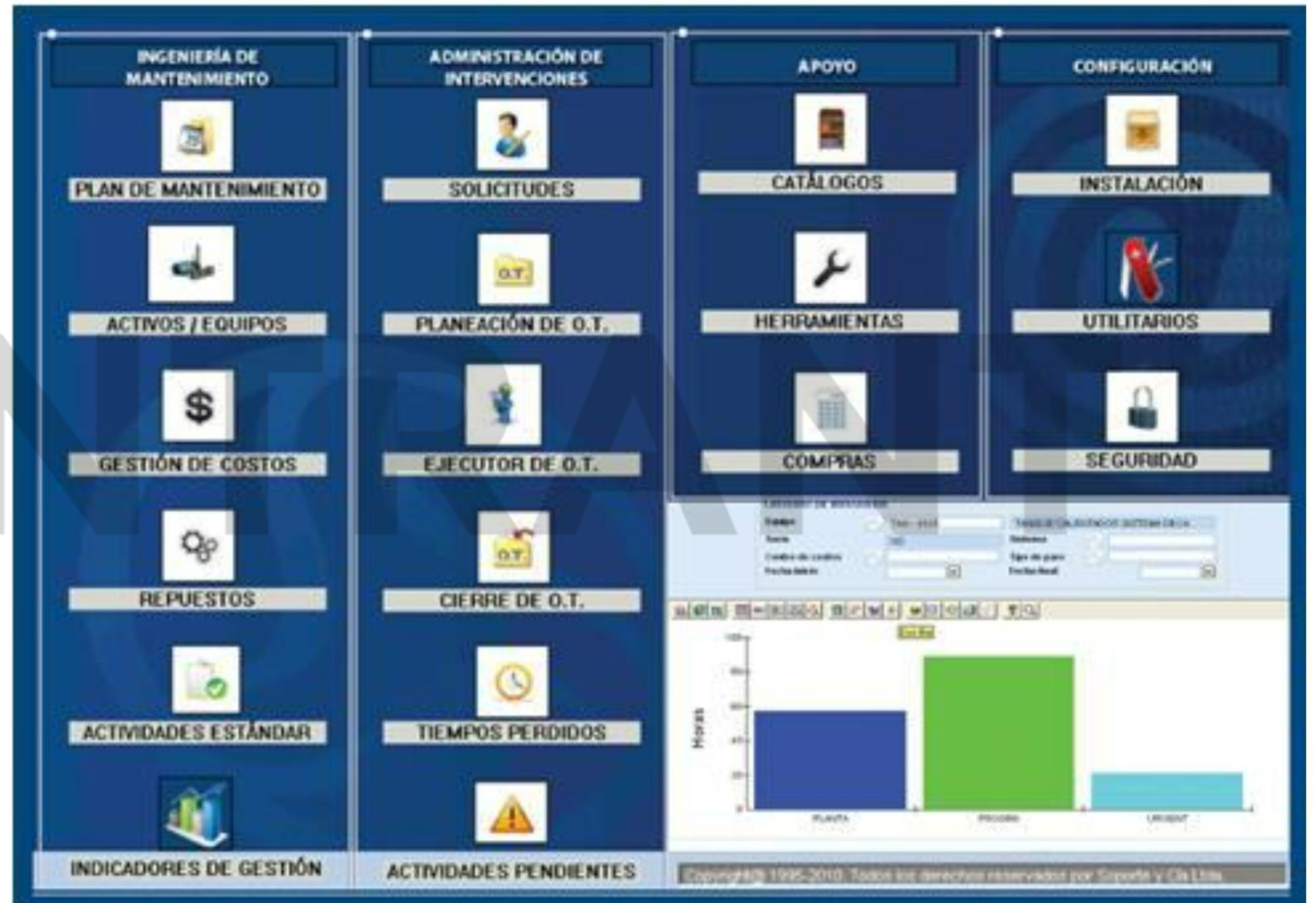
- | | |
|--|---|
| 1. Tuerca del Brazo de Dirección Izquierdo | 9. Extremo de la Barra de Unión Derecha |
| 2. Eje | 10. Barra de Unión |
| 3. Tuerca del Brazo de Dirección Derecho | 11. Extremo de la Barra de Unión Izquierda |
| 4. Mango (Espiga) de la Dirección Derecho | 12. Sello |
| 5. Chaveta | 13. Brazo de Dirección Izquierdo |
| 6. Tuerca del Extremo de la Barra de Unión Derecha | 14. Tuerca del Extremo de la Barra de Unión Izquierda |
| 7. Brazo de Dirección Derecho | 15. Chaveta |
| 8. Sello | 16. Mango (Espiga) de la Dirección Izquierdo |

Leyenda

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Botón del Claxon | 7. Perno de la Llave |
| 2. Tuerca | 8. Sistema de Bloqueo de la Columna |
| 3. Volante de Dirección | 9. Ensamble del Eje de Dirección |
| 4. Cubierta de la Dirección | 10. Columna de Dirección. |
| 5. Interruptor Combinado | 11. Placa de Contacto del Claxon |
| 6. Cilindro de la Llave con Interruptor de la Llave | 12. Cubierta Inferior |

Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

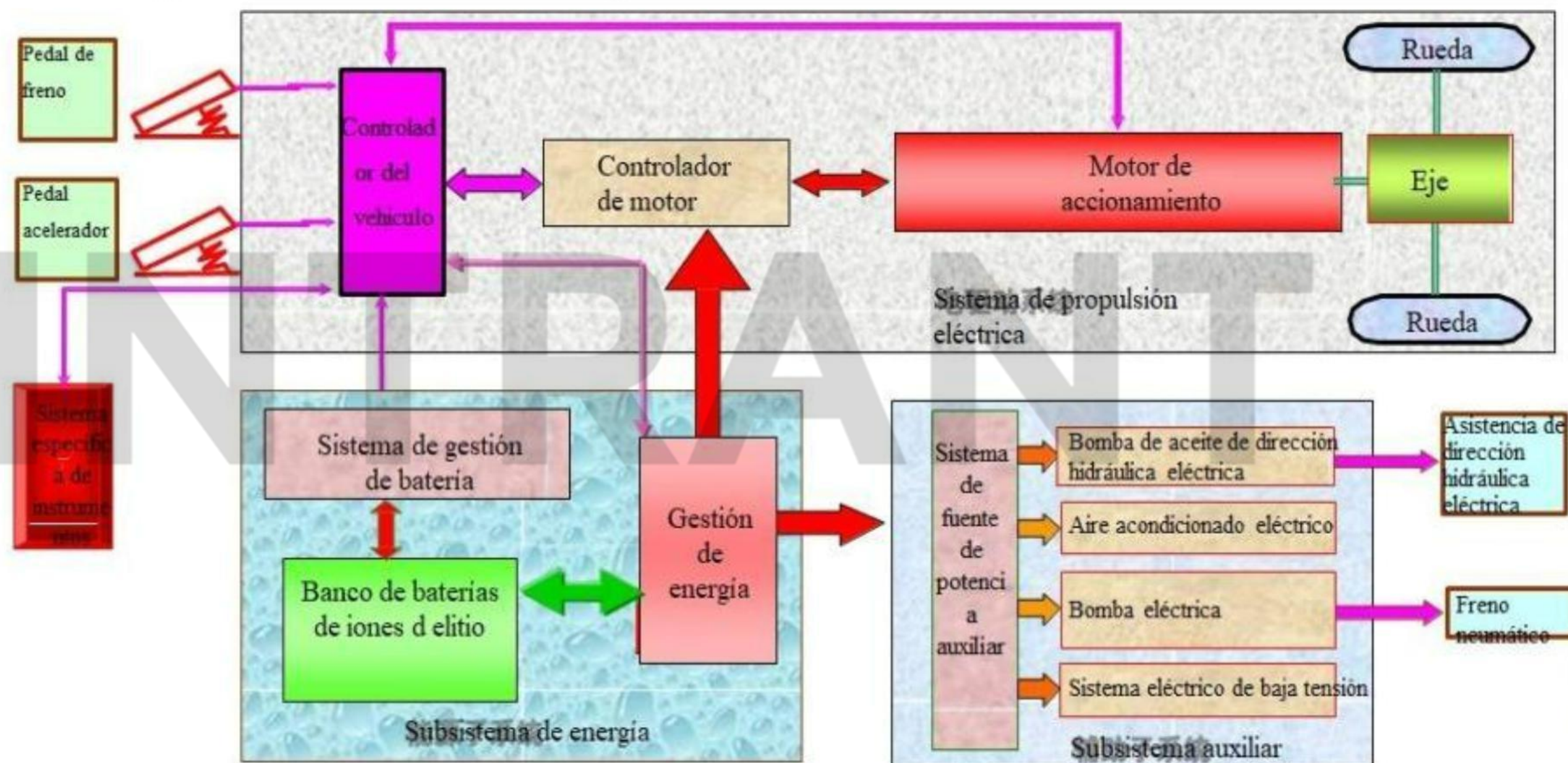
- Programación de mantenimiento
- Sistemas para gestión de mantenimiento (CMMS - ERP)
- Ingeniería de mantenimiento y confiabilidad



Recomendaciones sobre aspectos a capacitar:

- Particularidades de la tecnología
- Recomendaciones para capacitación sobre vehículos eléctricos
- Normas de seguridad para trabajo con vehículos eléctricos

3. Principio de funcionamiento puro eléctrico



1 Ubicación del montaje del controlador integrado ICM VI.

El controlador integrado VI agrupa los módulos de distribución de potencia de alto voltaje, módulos de controlador del motor de tracción, módulos de control del motor de dirección, módulos de control del motor del compresor de aire, módulos de CC y módulos de sensor de fugas y fallas. El controlador integrado VI está instalado en la cabina trasera del vehículo. El diagrama de ubicación es el siguiente:

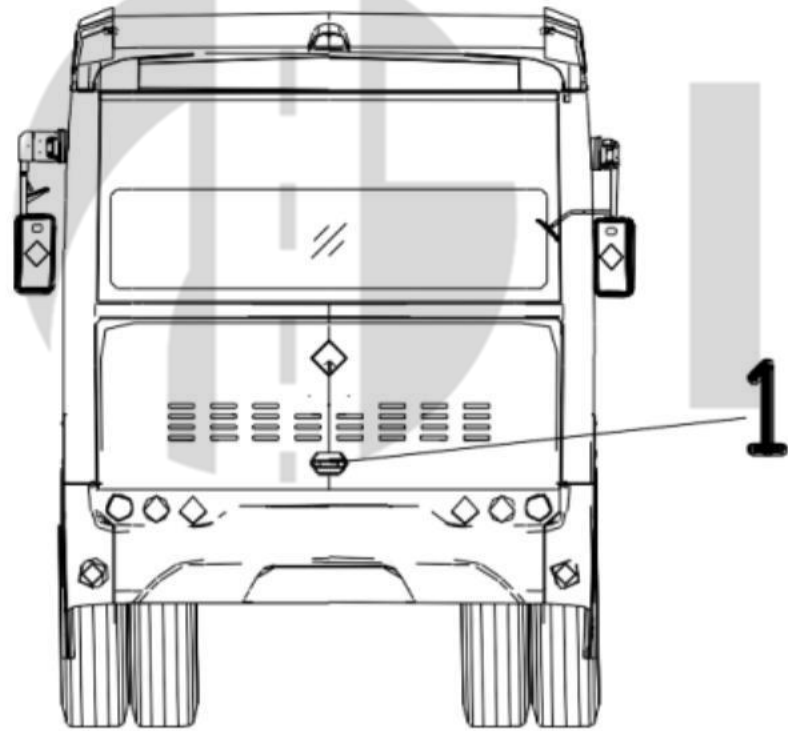


Fig. 5-1-1

1. Diagrama de posición del conjunto del ICM (controlador VI integrado).

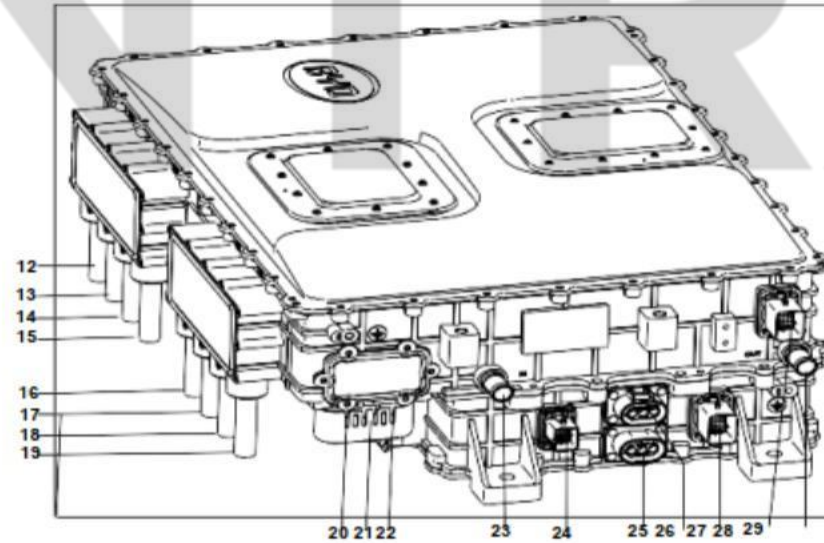
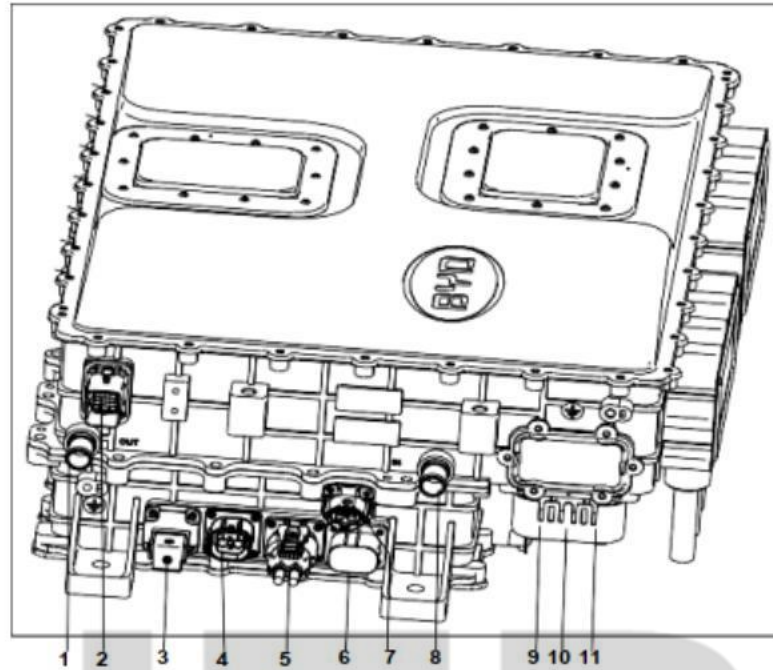


Figura 5-1-2

1. Salida agua izquierda 2. Conector de baja voltaje A 3. Conectores de salida de CC bidireccional. 4. Conectores de polos positivos y negativos de CC del acondicionador de aire acondicionado 5. Conectores de polos positivos y negativos de CC del calentador 6. Conectores refrigerado por agua de las batería. 7.

Conectores de polos positivos y negativos de DC de desempañante 8. Entrada de agua izquierda 9. Fase U de la línea trifásica del motor izquierdo 10. Fase V de la línea trifásica del motor izquierdo 11. Fase W de la línea trifásica del motor izquierdo 12. Ánodo de un conector de CC de alto voltaje de batería 13. Cátodo de un conector de CC de alto voltaje de batería 14. Ánodo de un conector de CC de alto voltaje de batería 2 15. Cátodo de un conector de CC de alto voltaje de batería 2 16. Ánodo de un conector de CC de alto voltaje de carga 2 17. Cátodo de un conector de CC de alto voltaje de carga 2 18. Ánodo de un conector de CC de alto voltaje de carga 1 19. Cátodo de un conector de CC de alto voltaje de carga 2 20. Fase W de la línea trifásica del motor derecho 21. Fase V de la línea trifásica del motor derecho, 22. Fase U de la línea trifásica del motor derecho 23. Entrada de agua derecha 24. Conector de baja voltaje 25. Conectores de la dirección trifásica 26. Conector de voltaje compresor trifásico 27. Conectores de baja voltaje C 28. Conectores de baja voltaje B 29. Salida de agua derecha.

2 Proceso de diagnóstico de fallas del ICM (controlador integrado VI)

Proceso de diagnóstico de fallas del módulo para controlador de motor ICM:

1	Conduzca el vehiculo de reparaciones.
---	---------------------------------------

SIGUIENTE



Gracias

www.TransMilenio.gov.co

