Tu Taller Mecánico
www.tutallermecanico.com.mx

Teoría y práctica

Clave de referencia: TP11-05

En la práctica muchos colegas, al no poder identificar el origen de una falla, inmediatamente responsabilizan a la unidad de mando, por lo que equivocan el camino a seguir y terminan empeorando el problema original.

En este artículo presentamos tres casos reales de vehículos que se recibieron procedentes de otros talleres, que al no poder localizar el origen de la falla solicitaron ayuda a un ingeniero diagnosta (Fernando Arenas, del staff de "Tu Taller Mecánico), quien nos compartió las experiencias.

Los diagramas finales provienen de la obra **Inyección Electrónica de Gasolina** editada por el sello "Mecánica Fácil", y distribuida por esta casa editorial.

MECÁNICA automotriz Fácil
www.mecanica-facil.com

Desarrollado por el staff editorial de
Tu Taller Mecánico

Tres casos reales atribuidos a fallas en la ECU

Caso 1
Falla en un VW Derby 2002, 4 Cilindros 1.8 lts., con sistema de inyección Digifant

Síntomas

- Motor inestable (vibraciones)
- No se podía sostener en ralentí
- Alto consumo de combustible
- Humo negro
- Falta de potencia
- Respuesta lenta en aceleración

Descarga otros artículos gratuitamente

Boletín Tu Taller Mecánico es una publicación de distribución gratuita. **Tu Taller Mecánico** es un sello de **Concepto Editorial RED.**

creative commons

Este artículo se publica bajo licencia **Creative Commons** de tipo ˝Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada˝. Se permite su copia y distribución libre por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento a **Tu Taller Mecánico** y a los autores de cada artículo o lección. No se autoriza el uso comercial de este documento ni modificación alguna. La licencia completa puede consultarse en: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0.

Componentes sospechosos en principio

- Sensor de temperatura
- Sensor que va al distribuidor (de efecto Hall)
- Bujías y cables

Diagnóstico y pruebas realizadas

En el taller donde se recibió este vehículo revisaron primero el sensor de temperatura y enseguida el sensor que va al distribuidor; cambiaron bujías y cables y realizaron la afinación, pero la falla persistía. Pero como el escáner seguía sin arrojar código de falla alguno, entonces sospecharon que la computadora tenía algún problema.

Sin embargo, faltaba revisar un sensor que va en el interior de la computadora (de presión absoluta del múltiple, MAP), pero que no necesariamente implica daño en esta unidad. Es decir, en esta unidad el sensor MAP no va en el compartimiento del motor, incluso sale de la unidad una manguera verde que conecta con el múltiple de admisión.

El especialista en diagnóstico (diagnosta) procedió entonces a desconectar la manguera, y el vehículo se comportó de otra manera, a la par que disminuyó el humo. Se retiró la computadora, se abrió y en una primera inspección se observó que la manguera que conecta con el múltiple de admisión tenía una fisura por donde se escaba el vacío, y ese era el problema. Obviamente, **no se podía percibir porque estaba dentro de la unidad, pero no era la computadora como tal**. Es más, en el interior de la computadora va un pequeño tubo dentro del cual, a su vez, va la manguera que conecta al sensor y al múltiple, lo que dificulta aún más la inspección visual.

Descripción de resultados

Para solucionar esta falla, **se conjugó la experiencia con la observación**. Experiencia porque si ya se había escaneado el vehículo y se habían descartado los demás elementos, y proseguían los síntomas, cabría pensar en problemas asociados al sensor MAP, pero como no estaba localizado en el compartimiento del motor, simplemente se había omitido su revisión.

En problemas de este tipo **siempre hay que revisar los sensores de magnitud básica**: TPS, de RPM (que en este vehículo va dentro del distribuidor), de temperatura y MAP. Quienes inicialmente revisaron el vehículo, no supieron ubicar el sensor MAP, lo que quedó demostrado con una prueba muy básica: desconectar la manguera para ver el comportamiento del vehículo.

Por otra parte, el sentido de observación intervino cuando se abrió la computadora y antes que nada se realizó una inspección visual; fue entonces cuando se descubrió que la manguera estaba fisurada, por lo que se escapaba el vacío y el sensor trabajaba de manera incorrecta.

Sin embargo, aunque el técnico no tenga experiencia, si tiene los **conocimientos adecuados** y el buen **hábito de consultar la información de cada vehículo** al momento que inicia su diagnóstico, puede resolver el problema sin tantas dificultades, y no terminar responsabilizando a la computadora de la falla.

Específicamente, se deben tener conocimientos sólidos sobre inyección electrónica, y saber que cuando el escáner no arroja código de falla **hay que analizar entonces a los síntomas**, centrando el diagnóstico en los **sensores de magnitud básica**.

Recordemos que los sensores de magnitud básica son los que controlan la inyección: flujo de aire, temperatura de aire y presión atmosférica en el vehículo. Con la acción de estos sensores la computadora puede hacer los arreglos en la inyección y la modificación en el tiempo de encendido. Y obviamente, si un vehículo no cuenta con sensor MAP, pues debe contar entonces con un sensor MAF; o pueden venir los dos, dependiendo del vehículo.

Y el hecho de disponer y revisar de la información sobre el vehículo, le permite al técnico saber que el sensor se ubica en el interior de la computadora.

Conclusión y comentarios

Antes de llegar el vehículo con el especialista en diagnóstico, los técnicos que recibieron inicialmente el vehículo ya pensaban sustituir la computadora. Este caso nos enseña que debemos ser siempre observadores, familiarizarnos con el síntoma, reflexionar sobre qué elementos, si fallaran, podrían provocar ese síntoma e ir probando secuencialmente dichos elementos.

Caso 2

Falla en una camioneta Dodge RAM 1997, V6 de 3.9 lts.

Síntomas

En el primer arranque del día la camioneta tenía dificultad para arrancar y producía explosiones muy fuertes, al grado de que llegó a abrir el tubo de escape. Ya una vez que el vehículo arrancaba y alcanzaba su temperatura de trabajo, el vehículo se comportaba normalmente.

Componentes sospechosos en principio

Se sospechó del sensor de cigüeñal por los síntomas (sobre todo por la dificultad de arrancarlo), así como del sensor MAP y el de temperatura, porque son los que están vinculados con el tiempo de encendido.

Diagnóstico y pruebas realizadas

Al ser recibido el vehículo de otro taller, primero se escaneó el vehículo y no hubo código de falla. Se realizó el historial de la falla; el usuario mencionó que el vehículo había sido reparado del motor (un ajuste), y fue entonces cuando comenzó el problema.

Con este antecedente, se revisaron los conectores, los arneses de los sensores de magnitud básica y, en particular el sensor de cigüeñal, porque es el que controla el encendido. Pero cabe mencionar que **en estas camionetas también se cuenta con un sensor de sincronización**, que se encuentra dentro del distribuidor, al cual muchas veces lo conocen como "pastilla de encendido"; si este sensor falla el vehículo no va a arrancar, aunque el sensor del cigüeñal esté en buen estado. Se revisó este sensor de sincronización y se encontró que **estaba trabajando fuera de sus parámetros**. Se ajustó con el escáner y se resolvió el problema.

Descripción de resultados

Como el motor fue ajustado, el diagnosta procedió a revisar que efectivamente el sensor de sincronización trabajara en sus parámetros correctos. ¿Cómo se realiza la sincronización?

En el escáner entre a "pruebas especiales", para esta prueba específica; ahí debe marcar los grados. Cuando el sensor trabaja en sincronización, el parámetro debe ser de cero grados; pero en este caso el escáner marcaba -20 grados; o sea, estaba fuera de sincronización.

Pero cabe señalar que no nos referimos a la sincronización de tiempo, como usualmente se pone a tiempo un motor, con la lámpara de encendido. En estos vehículos, **el ajuste del tiempo de encendido no se realiza con el distribuidor**, dado que es un parámetro que es **controlado por la computadora**.

Si movemos el distribuidor, en realidad **no estamos ajustando el tiempo de encendido** (insistimos, eso lo controla la computadora), como es común en los motores, sino que **estamos alterando el tiempo en que el inyector va a permanecer inyectando** combustible. La solución obvia fue ajustar el sensor en cero grados con el escáner, enseguida de lo cual se fijó el distribuidor, se apagó la unidad y al encender la falla se había corregido.

Conclusión y comentarios

Este problema no tiene que ver con daños físicos en las líneas o con problemas en tierras; ni con malas conexiones de determinados elementos (una manguera, por ejemplo) o con el daño de algún sensor u otro componente. Es más, **ni siquiera hay daño alguno**; lo que hay es **una condición lógica inadecuada en la operación del vehículo**; es decir, un problema de software, relacionado precisamente con el desajuste de un parámetro.

Entonces **el problema sí tiene que ver con la computadora, pero ésta no tiene daño alguno**. Si recibe datos incorrectos del sensor de sincronización, porque éste está fuera de sus parámetros, va a entregar instrucciones incorrectas en el tiempo de encendido. Así de simple.

Quienes recibieron el vehículo inicialmente, pensaron que era la computadora, porque ya habían revisado los diferentes sensores y no tenían problemas. Si el problema no se hubiera corregido con la sincronización mediante el escáner, entonces se habrían tenido que seguir rastreando otros elementos que podrían conllevar esa falla, y hasta el último sospechar de la computadora. Eso ya no fue necesario.

Caso 3

Falla en un VW Pointer 2007, motor 1.8, 4 cilindros, con sistema Magneti Marelli (Este motor carece de distribuidor; el encendido es controlado por la computadora)

Síntomas

El vehículo llegó en grúa al taller del especialista en diagnóstico, pues ya había estado en otros dos talleres. El dueño del auto llevaba la computadora y el inmovilizador en la mano.

Según el historial de este vehículo, llegó a un primer taller con los siguientes síntomas:

- No tenía potencia
- Motor errático, titubeando
- Muy baja aceleración

Lo entregaron con la misma falla, pero funcionando. El dueño lo llevó a un segundo taller, donde empeoraron las cosas: el vehículo salió de ahí en grúa y con la computadora y el inmovilizador desmontados.

Componentes sospechosos en principio

No se procedió a ningún diagnóstico hasta encender el vehículo y observar la falla directamente, así que **no se sospechó de ningún elemento en principio**.

Se instalaron la computadora y el inmovilizador, y se le dio marcha al vehículo, pero ya no encendía. No había ni chispa ni pulsación de inyectores. El escáner detectó que no había comunicación: estaban dañados tanto el inmovilizador como la computadora.

Diagnóstico y pruebas realizadas

Se consiguió un inmovilizador y una computadora solamente para prueba; se realizo la codificación respectiva (lo que algunos técnicos conocen como "hermanamiento") para que pudieran funcionar. El vehículo arrancó entonces, pero con las mismas fallas originalmente referidas por el propietario.

Se escaneó el vehículo y arrojó **códigos de error en el sensor TPS, en el sensor MAP y en el sensor del cigüeñal**. Cabe mencionar que en el primer taller sí le dijeron al cliente que era el sensor MAP, porque le salió ese código, y se lo cambiaron, pero el auto siguió presentando el mismo problema y no lo pudieron reparar.

Lo NUEVO de

Tu Taller Mecánico

Una nueva forma de aprender

FASCÍCULO + DVD

Clave: TM4
Precio: $200.00

El razonamiento del diagnosta fue: ¿por qué la falla se podía adjudicar a estos tres elementos en forma vinculada? Procedió entonces a **revisar sensor por sensor**, así como sus respectivas señales. La señal del sensor de cigüeñal estaba dentro de lo correcto, así que por ahí no prosiguió; pero al revisar la señal del sensor MAP había una variación; se hizo una prueba contundente para ver que estuviera en buenas condiciones, pues era nuevo; y efectivamente no tenía problemas. Posteriormente se revisó el sensor TPS, el cual mostró una señal errática, por lo que quedó como único elemento sospechoso de falla.

Descripción de resultados

Antes de proseguir se volvió a escanear el vehículo y seguían reportándose fallas en los tres sensores referidos, ¿por qué? **Se hicieron pruebas consultando el diagrama**, y se vio que la tierra que comparten los tres (la del TPS) estaba afectada; como esta tierra se comunica con los tres sensores, y como sensor TPS probado individualmente mostraba una señal errática, eso estaba alterando a los tres sensores.

Por supuesto, el problema era un daño en el sensor TPS, por lo que se procedió a su reemplazo, después de lo cual se procedió a borrar códigos y se echó a andar el vehículo. El vehículo se comportó correctamente; se resolvió el problema.

Conclusión y comentarios

Esta una falla cuyas características hicieron pensar a los técnicos del segundo taller que la computadora estaba dañada y, seguramente, **al hacer pruebas u otros manejos terminaron por dañarla, junto con el inmovilizador**.

Cómo la líneas de alimentación y de tierra están compartidas en este vehículo para tres sensores, deberían haber realizado **pruebas independientes a cada sensor**, e investigar sobre la vinculación entre ellos. Por eso es importante tener el diagrama a la mano y ver si hay alguna comunicación de voltaje o tierra entre elementos, porque si uno está dañado puede afectar a los demás.

Para el especialista que resolvió el problema, fue vital no emitir un diagnóstico al recibir el vehículo, sin antes haber hecho un historial de la falla. Se demostró que **originalmente no había falla en la computadora**, pero que al no seguir un procedimiento adecuado, un problema que era relativamente sencillo, terminó siendo muy costoso para el cliente.

Clave: TM5
Precio: $200.00

Informes:
DF al (01 55) 59 34 98 51
Interior de la República, sin costo: 01 800 837 58 23

Correo:
ventas@ce-red.com

Siguenos en:

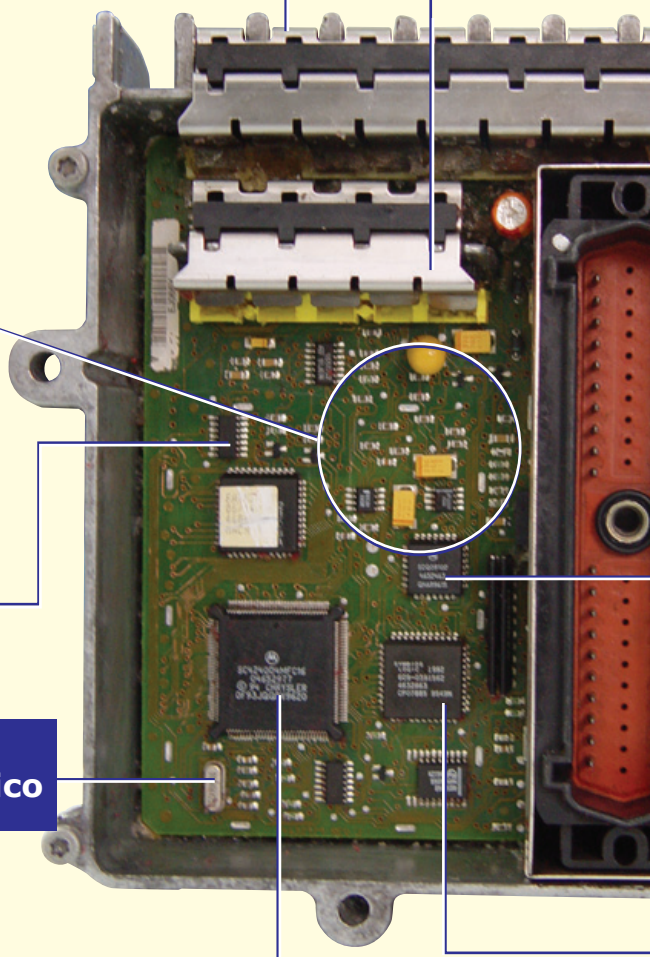
LA COMPUTADORA AUTOMOTRIZ

ESTRUCTURA FÍSICA

6 Componentes adicionales

Existen otros componentes electrónicos, que forman la arquitectura de la ECU: los dispositivos pasivos y activos:

- ⇨Los dispositivos pasivos son aquellos componentes electrónicos que no aportan ningún tipo de ganancia (aumento en las señales) o control; su actuación se limita a poner en práctica una propiedad eléctrica
- ⇨La principal característica de los dispositivos activos es que su señal de salida depende básicamente de una fuente de energía externa adicional. Usualmente, son capaces de aportar una ganancia, ampliación o conmutación en las señales eléctricas.



3 Unidad aritmética lógica (circuitos lógicos)

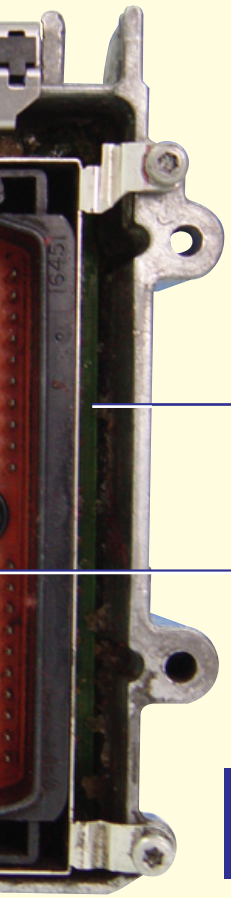
En la unidad de aritmética lógica (ALU) es donde ocurre el procesamiento real de los datos. En ella se realizan todos los cálculos, operaciones lógicas y todas las comparaciones de datos ó información con las cuales se generan los resultados.

4 Unidad de control (microprocesador)

Su función es ejecutar las instrucciones del programa principal de operación, almacenado en la memoria de sólo lectura. Así que la unidad de control, aparte de utilizar la unidad aritmética lógica, se apoya en la unidad de memoria para realizar las funciones del programa principal de operación. Recibe la información proveniente de los

5 Circuitos reguladores de voltaje

- Regular el voltaje de alimentación principal que se envía al módulo
- Modular y transformar el voltaje de alimentación, de modo que sea un voltaje con un valor adecuado para que lo usen todos los componentes y los circuitos electrónicos internos del módulo de control.
- Regular el voltaje de los circuitos de la unidad de señales de salida, de modo que su valor sea suficiente para activar a algunos actuadores.



1 Circuitos de entrada y salida (no visibles, se ubican debajo del conector)

Debido a que el microprocesador no está conectado directamente a todos los dispositivos del automóvil, requiere del apoyo de circuitos integrados instalados en las unidades de control; y de acondicionadores de señales de entrada y salida, para que reciban las señales de entrada provenientes de los sensores e interruptores del sistema y envíen las señales de salida hacia los actuadores o dispositivos de enlace de datos externos del sistema.

2 Unidades de memoria

La unidad de memoria es la estructura física de almacenamiento y tiene dos funciones básicas:

- Almacenar programas
- Almacenar datos o resultados

Los programas se pueden almacenar de manera permanente en la **memoria ROM** (*memoria de sólo lectura*), que es la sección de la computadora que contiene al conjunto principal de instrucciones: "Si sucede esta situación, tengo que generar esta respuesta específica".

Si los datos son de uso esporádico, se almacenarán en la **memoria RAM** (*memoria de lectura y modificación*). Para hacer sus funciones, esta memoria requiere de una energía permanente; en cuanto se corta el suministro de energía, se pierde toda la información almacenada en ella.

La memoria RAM tiene tres funciones básicas:

1. Funge como libreta de apuntes, para almacenar en espacios internos llamados registros, los resultados de cálculos matemáticos y de comparaciones realizadas en la unidad aritmética lógica.
2. Almacena datos y parámetros de operación sensados u obtenidos en la red de periféricos externos (sensores e interruptores).
3. Almacena códigos de diagnóstico, cuando se detecta alguna falla.

Existen otros dos tipos de memorias: **la memoria PROM** (*memoria programable y sólo de lectura*), en la cual se almacena información sobre las características generales del automóvil; por ejemplo, cilindraje, modelo del vehículo, tipo de motor, etc.

Por su parte, la **memoria EEPROM** (*memoria electrónica programable, borrable y sólo de lectura*) es una memoria permanente; para borrar los datos que contiene, se requiere de equipo electrónico especial.

Memoria PROM

sensores e interruptores del sistema, para almacenarla en las memorias; y realiza funciones organizativas, para sincronizar y secuenciar los tiempos de operación o respuesta de sus propios elementos y de los elementos periféricos del sistema (sensores, actuadores e interruptores).

LA COMPUTADORA AUTOMOTRIZ

PRINCIPIOS ELECTRÓNICOS DE FUNCIONAMIENTO

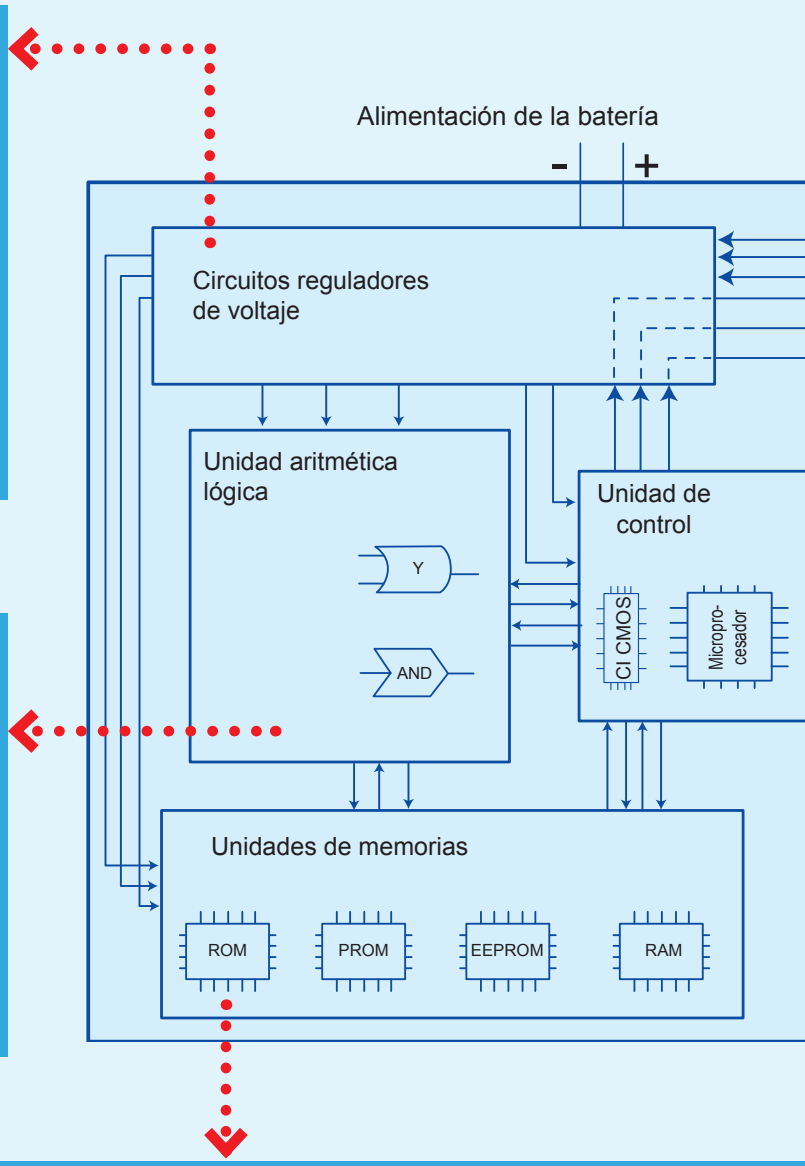
5 Circuitos regulador de voltaje

Por medio de dispositivos semiconductores agrupados en circuitos de filtro, rectificadores y reguladores, el circuito regulador de voltaje se encarga de rectificar, limpiar y amplificar las débiles señales recibidas por la unidad controladora de entrada del módulo de control; o bien, de aumentar la intensidad de las señales, para enviarlas, a través de la unidad de salida del módulo de control, hacia los actuadores, para que estos componentes puedan funcionar.

3 Unidad aritmética lógica

Tanto las unidades de memoria como la unidad de aritmética lógica, basan su funcionamiento electrónico en los llamados circuitos lógicos.

Estos circuitos forman la base de cualquier dispositivo en el que se tengan que seleccionar o combinar señales de manera controlada. Son utilizados para adoptar decisiones específicas de "verdadero-falso", sobre la base de la presencia de múltiples señales.



2 Unidades de memoria

Compuertas

Existen cuatro tipos de compuertas de acuerdo con la función que realizan y con ciertas condiciones que simulan; por ejemplo:

- La compuerta que simula SÍ: Transmite a la salida el mismo estado lógico "alto" o "bajo" que existe en la entrada.
- La compuerta de condición NO: Invierte o complementa el estado lógico de su única entrada; y por esta razón, se le conoce también como "inversor". Por lo general, esta función indica que una entrada o salida ha sido invertida.
- Las compuertas Y (AND) y las que simulan O (OR) son circuitos con dos o más entradas, y con la capacidad de "decidir".

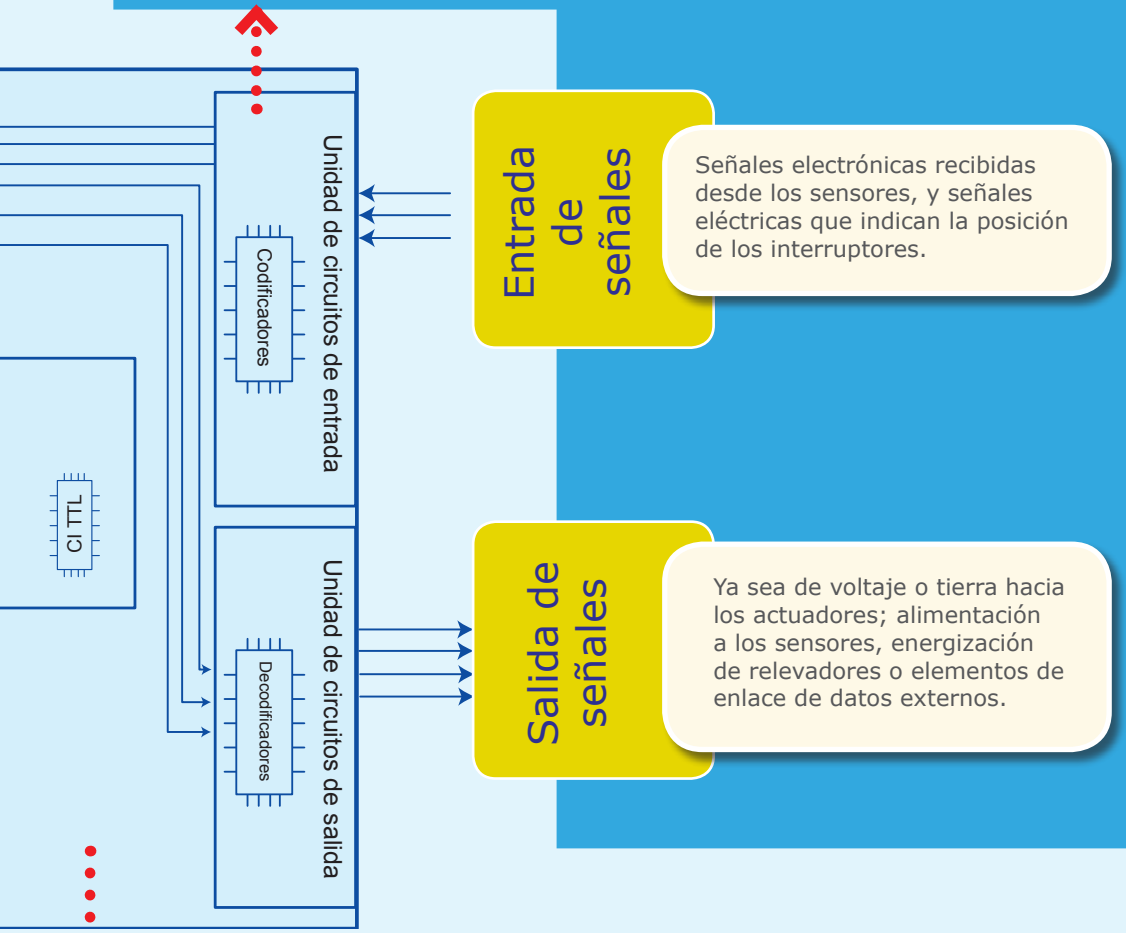
Con esta lógica de trabajo, es como funcionan básicamente las memorias.

1 Unidades controladoras de entrada y salida

Están integradas por circuitos acondicionadores de señales, y basan su funcionamiento electrónico en la operación de circuitos **codificadores** y **decodificadores**.

En la unidad controladora de entrada, las señales análogas son convertidas en señales digitales de 0 y 1 (codificadas); es decir, con la ayuda del **sistema binario, e**stas señales pueden ser usadas, procesadas e interpretadas por el microprocesador.

En la unidad controladora de salida, por medio de un decodificador, las señales digitales utilizadas por el microprocesador y que son las órdenes de activación de los periféricos actuadores, son convertidas nuevamente en señales análogas; los actuadores utilizan estas últimas, para operar.



4 Unidad de control (microprocesador)

Para realizar sus funciones, esta unidad se apoya en diferentes circuitos integrados de tipo TTL o CMOS, en un cristal piezoeléctrico (para proveer de una frecuencia de operación al microprocesador principal) y en un microprocesador propiamente dicho.