

# LOS DOS PREMIOS A CASE IH

La edición 2011 del Salón Internacional de la Maquinaria Agrícola (SIMA) de París ha concedido a la empresa Case IH dos de sus premios (medalla de oro y medalla de plata) y merece la pena detenerse un poco en ellos, porque ambos tienen su gracia.

## PILAR LINARES

La medalla de oro se la ha llevado un producto realmente innovador: El sistema de control vehículo a vehículo (V2V) y la de plata, una toma de fuerza con transmisión CVT (de variación continua).

Como siempre, ante la información –escasa– que aparece en productos nuevos, surge inmediatamente la curiosidad. Vayamos por partes para transmitir (je, je, je) lo que sabemos con lo que –hasta ahora– ha llegado a nuestras manos.

## La medalla de oro

Se la ha llevado el sistema V2V. Aquí hay que hablar de la denominación, el concepto, la utilidad, una breve descripción y luego nos mojaremos un poquito con un comentario personal.

Denominación. Empecemos con aquello del idioma inglés, tan hábil para hacer acrónimos con sentido y jugar con las palabras: V2V quiere decir “Vehículo a vehículo”, traducción de vehicle to vehicle y, en este caso, la preposición inglesa ‘to’ y la española ‘a’ coinciden plenamente, pero, puestos a ponerlo en siglas, se ha colocado el ‘2’ (two), que en inglés tiene un sonido y escritura parecidos a la preposición y que en español nos hace la pascua porque ‘dos’ y ‘a’ no se parecen en nada y decir ‘vehículo dos vehículo’ no tendría el menor sentido. Pelillos a la mar, que todos somos ya multiculturales y políglotas, así que usaremos tranquilos el V2V tras entender y aceptar la fértil imaginación de nuestros amigos anglosajones.

Concepto: ¿qué es el V2V? Pues se trata de un sistema que sincroniza las velocidades de 2 vehículos que tienen que trabajar ‘en pareja’ y en la que uno será el

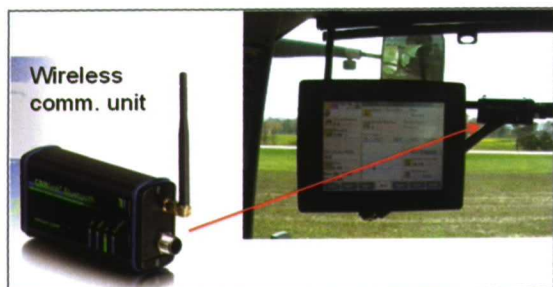
maestro y otro, el esclavo (se recomienda mantenerse en el mundo de la maquinaria agrícola y no irse por otros jardines...), aunque ¡Ojo!, que el tema tiene miga porque aquí volvemos a jugar con el ‘2’. La sincronización es ‘vehículo a vehículo’, pero ¿cuántos? ¿Se admiten ‘tríos’? ¿Más? ¿Tienen que ser 2? Si son dos, tendría todavía más sentido utilizar el número en la designación... En la documentación de la empresa, se le denomina como ‘sistema de comunicación interactiva entre dos vehículos que trabajan simultáneamente’, así que, nada, nada: parejita y punto final. Sin embargo, la tecnología V2V, en otros campos de actividad, permite la comunicación entre más de 2 vehículos (más adelante se habla algo de esto).

Utilidad: se pone de manifiesto con el ejemplo más intuitivo: La cosechadora y el tractor que recibe el grano al descargar la tolva. Con la tecnología V2V se va a producir una aproximación del tipo ‘maestro y esclavo’. En este caso, el ‘maestro’ es la cosechadora y el esclavo, el tractor. Ni el género de LA ‘cosechadora’ ni el hecho de que sea ‘maestra’ (teniendo en cuenta mi condición de profe) me consuelan de la etiqueta de esclavo aplica-

FIGURA 1: COSECHADORA Y TRACTOR CASE IH PROCEDIENDO AL VACIADO DE LA TOLVA



**FIGURA 2: UNIDADES BLUETOOTH EN LA COSECHADORA Y EL TRACTOR**



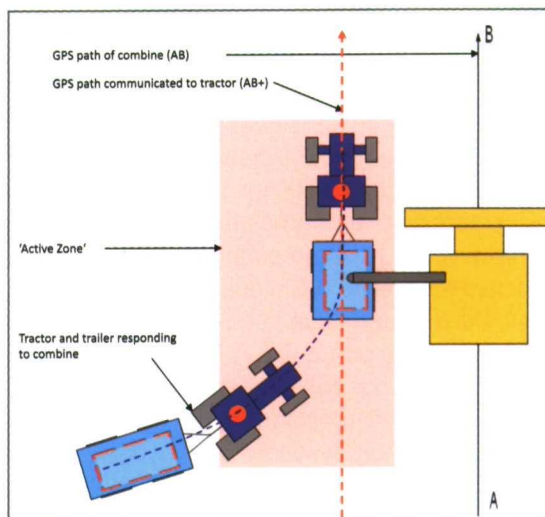
da al tractor. Ya, ya, ya sé que son términos muy usados en informática, pero... el tractor por esclavo tenido..., no me gusta, no me gusta.

Descripción: Concretemos, aplicándolo al ejemplo anterior. Tenemos dos vehículos y uno de ellos (la cosechadora) va a controlar una o varias funciones del otro (el tractor), para ayudar en un proceso que puede llegar a ser complejo. El conductor de la cosechadora tiene que estar atento al cabezal de corte (de gran anchura) y a la posición del tubo de descarga del grano. Cuando uno de los vehículos puede llegar a pesar 35 t cargado y el otro es un tándem de casi 25 t (con el remolque), que la operación se hace a 8 km/h, que es de noche y que el tubo suelta grano a razón de 100 litros por segundo... Houston, tenemos un problema. Y una solución es la tecnología V2V. Los vehículos los suponemos equipados con GPS y centralitas electrónicas, por supuesto, pero además ahora incorporan un sistema inalámbrico de comunicaciones (vía Bluetooth). Alrededor de la cosechadora se define una 'zona activa' virtual. Cuando el tractor está fuera de ella, opera de manera independiente de la cosechadora, pero si está dentro de ella, los CANBUS de ambos vehículos entran en comunicación y el tractor se adapta a la cosechadora, siendo su trayectoria de desplazamiento paralela, desplazada una distancia preestablecida. Desde el punto de vista operativo, la secuencia es la siguiente: Cuando la cosechadora detecta que se aproxima el tractor, el conductor activa en la pantalla de control una señal para decir que está 'receptiva' y le pregunta al tractor: ¿chati, dónde estás? Cuando el conductor del tractor contesta que está en la 'zona activa', la cosechadora 'coloca' al tractor para que reciba correctamente el grano y sincroniza las velocidades de los dos vehículos. Entonces se procede al vaciado de la tolva.

Comentario: Juntemos ahora todo lo anterior con un comentario personal: Vaya por delante que me entusiasma (me 'pone', que se dice ahora), las innovaciones en el campo de los tractores y la maquinaria agrícola. También está claro que a uno le entran ganas de saber más sobre esa tecnología. Y se lanza a informarse... y se mete en un lío de

cosas que no sabe. Para abrir boca, Wikipedia (con todos los reparos del mundo) es una primera fuente de información. Y uno se entera de en automoción se está trabajando en un sistema V2V dirigido a incrementar la seguridad en la circulación de vehículos. Se trata de un sistema de redes inalámbricas que permite que los vehículos compartan información relativa a su posición y a otros aspectos que afectan a la seguridad. Para ello llevan un receptor y un transmisor y el GPS. Los vehículos envían 'su señal' a todos los que están cerca (más de dos, pues, como vemos), informando de su posición, si funciona el ABS, el ESP o se han disparado los air-bag. Los coches pueden 'repetir' la señal, que va más allá del alcance del transmisor original. Lógicamente, aunque mandan la señal al

**FIGURA 3: FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA. EN ROSA, LA ZONA ACTIVA QUE SE ESTABLECE A LA IZQUIERDA DE LA COSECHADORA**



mundo mundial (con un radio de alcance determinado), en el momento que otro la detecta la comunicación es entre los dos, así que se ha mantenido la designación V2V. El origen de la tecnología hay que buscarlo en el trabajo iniciado por la firma Cadillac con vistas a reducir el riesgo de impacto entre dos vehículos. Y hemos entrado en un mundo increíble: el de las redes de comunicaciones, porque el V2V lo es. Y además es una red 'ad hoc' (locución latina; significa 'específica'). Transcribo de Wikipedia: "En redes de comunicación, una red ad hoc es aquella (especialmente inalámbrica) en la que no hay un nodo central, sino que todos los dispositivos están en igualdad de condiciones. Ad hoc es el modo más sencillo para el armado de una red. Sólo se necesita contar con 2 placas o tarjetas de red inalámbricas (de la misma tecnología). Una vez instaladas en los PC se utili-

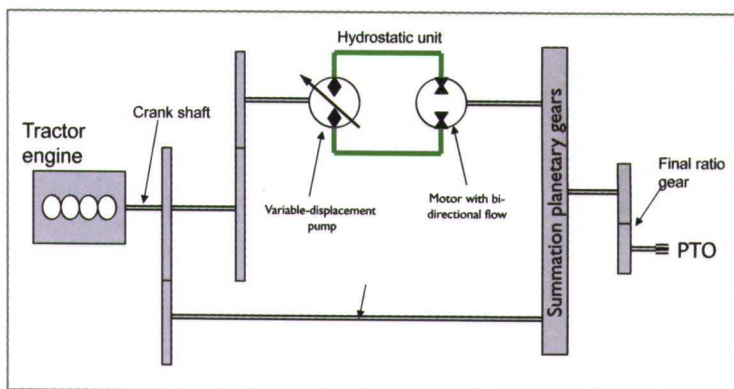
za el software de configuración del fabricante para configurarlas en el modo ad-hoc, definiendo el identificador común que utilizarán (SSID). Por cierto que el SSID (Service Set Identifier) es un nombre incluido en todos los paquetes de una red inalámbrica (Wii-Flow) para identificarlos como parte de esa red. Todos los dispositivos inalámbricos que intentan comunicarse entre sí deben compartir el mismo SSID. No sigo, pero el que quiera adentrarse en tan apasionante mundo, tiene en la bibliografía final una serie de referencias para ir rompiéndose la cabeza. Nada, nada; no se priven. Hay incluso una página para la tecnología V2V (también en la bibliografía).

Por último, para cerrar el comentario con una opinión personal: señores, esto no tiene marcha atrás. La informática, electrónica y comunicaciones están ahí y nos tenemos que adaptar y sacar ventaja de lo que ofrecen. Los fabricantes procuran (y creo que consiguen) ofrecerlas de manera asequible a las entendederas del personal, así que vamos todos por ahí usando las cosas sin mucho conocimiento (más bien, ningún conocimiento), pero ¿alguien sabe cómo funciona un ordenador? ¿y el fax? Sin duda, no, pero los usamos. Pues para mí que lo que hoy recibe medalla de oro es la punta de un iceberg con el que espero que no nos pase como al Titanic, sino que, al contrario, bien equipados con estos modernos sistemas que nos 'ayudan' a una conducción más eficaz y segura, los sepamos aprovechar para superar las dificultades del trabajo y hacerlo más eficiente en todos los sentidos: seguridad, productividad, comodidad, ergonomía y satisfacción. Y, en cualquier caso, recordemos el lema con el que se abrió la Guía de la exposición internacional de Chicago... de 1933: 'La ciencia descubre, el genio inventa, la industria aplica y el hombre se adapta'. Añado, por mi parte, una coletilla: Que sea para mejorar.

## ■ La medalla de plata

Sí, sí, sí, nos vamos a París (el que pueda) a ver la transmisión CVT en la toma de fuerza. No es por nada, pero una, en la pasada FIMA, escribió sobre las tomas de fuerza (en una revista de la competencia, que todos somos hermanos) y comentaba la patente de una transmisión CVT aplicada a la toma de fuerza de un tractor y aventuraba la convicción de que no tardaríamos en verlas

FIGURA 4: TRANSMISIÓN CVT A LA TOMA DE FUERZA, CON RAMIFICACIÓN MECÁNICA-HIDROSTÁTICA DE LA POTENCIA, TIPO PLANETARIO SUMADOR



en FIMA. Bueno, pues ya está en París, así que en la próxima FIMA la tenemos en casita.

La idea: Lógicamente, tener infinitas velocidades en el eje de la toma de fuerza. Hagamos un breve recordatorio:

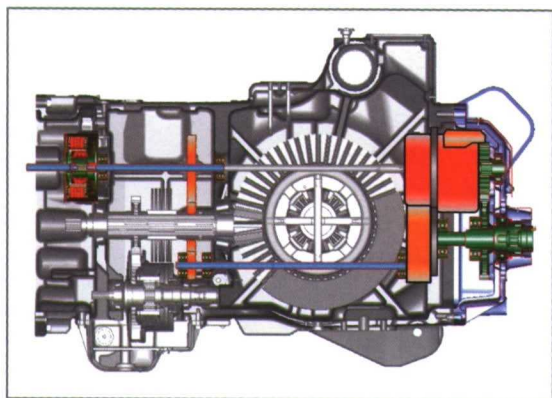
- La Toma de fuerza (TDF en español; PTO, en inglés, de power take-off) surgió como eje de accionamiento exterior allá por 1919 con unas características definidas: 540 r/min, 35 mm y 6 acanaladuras (la llamada TDF tipo I).
- El crecimiento de la potencia de los tractores aconsejó definir un nuevo eje, capaz de transmitir mayor potencia: tipo II, con 1000 r/min, 35 mm y 21 acanaladuras.
- La tentación: ya que tenemos un eje exterior, usémoslo para medir la potencia del tractor sin desmontar el motor. Oye, todos tan contentos: menos coste en el ensayo.
- Bajemos a la arena: un ensayo tiene que estar muy bien definido, así que empezemos a concretar las condiciones: se ensaya con el motor al régimen nominal de la toma de fuerza.
- Los fabricantes: Pues si me vas a ensayar a 540 (ó 1000) yo hago que ese régimen se consiga al régimen nominal del motor, para que la potencia medida sea la máxima (años después la máxima no es la nominal, pero estoy haciendo historia).
- El usuario: ¡Pues vaya! Para que la TDF vaya a 540 (ó 1000) tengo que llevar el motor a todo meter y si la máquina pide poca potencia consumo mucho.
- Los fabricantes: inventemos las tomas de fuerza económicas: 540E y 1000E, que, a régimen nominal del motor, giran a 750 y 1400 r/min, respectivamente. Seleccionando la económica y bajando el acelerador un 75% (menor consumo a igualdad de potencia), se consiguen las 540 (ó 1000). Que conste que con el eje físico (6 estrías o 21) no me meto. Cada quién sabe (creo) el que tiene que poner.

- ¡Quiero más!: Sí, tengo 4 marchas (540, 540E, 1000 y 1000E), pero las posibilidades de trabajo del tractor son muchas. Y la tecnología CVT ya está muy trillada. ¿No se podría emplear en la transmisión motor-toma de fuerza?
- ¡Aquí está! ¡El infinito es nuestro! Hemos llegado a la medalla de plata de SIMA'11, presentada por CASE-IH.

¿Cómo es la transmisión? Por ahora se puede decir lo siguiente:

- Transmisión CVT con ramificación mecánica-hidrostática de la potencia.
- De tres ejes activos.
- Sistema planetario sumador.

**FIGURA 5: CONJUNTO DE LA TRANSMISIÓN CVT A LA TOMA DE FUERZA**



En la figura 4 podemos ver un esquema explicativo. Es una CVT ramificada, con dos ramas de circulación de la potencia: la de relación de transmisión fija (la inferior) –mecánica– y la rama donde está el variador hidrostático (parte superior), formado por dos unidades hidráulicas, una de cilindrada variable y la otra, fija. Jugando con la inclinación del plato de la unidad variable, se modifica la velocidad del eje de la rama variable (el de arriba). A la derecha nos encontramos con el planetario sumador, con tres ejes activos: dos de llegada (el de la rama fija y el de la variable) y uno de salida hacia el eje de la toma de fuerza. *Claro de toda claridad.* Más bonita (para mí no, pero bueno), es la otra imagen de la transmisión (figura 5), en la que se puede apreciar en conjunto.

La aplicación: Decir que una transmisión CVT tiene infinitas marchas ya no sorprende a nadie. La cuestión es insistir en que con dicha transmisión se podrá conseguir las 540 (ó 1000) en un amplio espectro de valores del régimen del motor. En concreto, como dice la empresa: 'el operador selecciona el régimen que desea (540 ó 1000) y el sistema la busca en el punto más eficiente del mo-

tor'. Yo lo voy a decir de otra forma: Sucederá (imaginando) como en la CVT en el tractor para la velocidad de avance, en la que yo le informo amablemente al tractor de la velocidad a la que deseo desplazarme y el sistema inclina la unidad de cilindrada variable del variador hidrostático y mete el embrague que sea preciso en las tripas internas de la unidad CVT para conseguir esa velocidad al régimen más económico posible. Aquí pienso que habrá 'dos gamas' (540/1000), gobernadas por embragues (de hecho, en la figura 5 veo unos embragues en la parte superior izquierda que hay que confirmar su misión...) y, en cada una, jugará el variador. En fin, con la documentación de que disponemos, esto es lo que hay. Espero que el esquema 'claro' lo sea aún más, con los engranajes llenos de números de dientes, información del variador y cosas así para poder estudiarla y resolver la cinemática (para ver el diagrama de velocidades de la TDF) y saber un poco más acerca del reparto de la potencia entre las dos ramas, si hay 'potencia regenerativa' o no (por ahora, apuesto que sí, pero cuando lo sepa, reconoceré si me he equivocado), la proporción de potencia que circula por la rama hidrostática y otros aspectos que afectan a la utilidad de la transmisión. Mientras tanto ¡Bienvenida, chica! ■

Y, ¡FELICIDADES, CASE-IH!

**Bibliografía:**

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Ad\\_hoc](http://es.wikipedia.org/wiki/Ad_hoc)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/SSID>
- <http://www.v2vcom.org/>
- <http://www.cs.ucf.edu/~pwang/papers/VehicularAdHoc-MILCOM08.pdf>
- <http://articles.jimtrade.com/1/219.htm>
- <http://iemweb.hormandesign.com/assets/download/ITSIG-040809-P.pdf>
- <http://www.motorspain.com/30-12-2007/varios/seguridad/que-es-el-sistema-v2v>
- [http://www.cochenet.com/sabelotodo/articulos/v2v/v2v\\_gm.htm](http://www.cochenet.com/sabelotodo/articulos/v2v/v2v_gm.htm)
- Linares, P. La toma de fuerza. Terralia N° 75. Febrero 2010
- Linares, P; Méndez, V; Catalán, H. Design parameters for continuously variable power-split transmissions using planetaries with 3 active shafts. Journal of Terramechanics, 47 (2010) 323-335
- Linares, P. Transmisiones CVT con ramificación mecánica-hidrostática de la potencia. 1st ed. Madrid ETSI Agrónomos, 2003