

## Oportunidades para España en el sector de los semiconductores

**Javier Ros**

Analista asociado  
ENTER-IE

En una nota ENTER anterior (ENTER, Nota 114), se revisaban algunas oportunidades que se presentan en las nuevas plataformas para la teledatada y la telegestión de los contadores eléctricos, en el contexto de la obligatoriedad fijada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la renovación del parque de contadores en un plazo acotado de tiempo. También se mencionaban otras posibles oportunidades relacionadas con aplicaciones en el control y la gestión de la energía eléctrica (gestión de alumbrado en el sector público, en empresas industriales e incluso en aplicaciones para la gestión eléctrica en el entorno residencial) en línea con las preocupaciones de la sociedad en temas medioambientales.

Las avanzadas prestaciones que, a precio competitivo, ofrecen los contadores de nueva generación son uno de los elementos clave para el impulso de los nuevos sistemas de teledatada y telegestión. Y una parte central de los mismos son la nueva generación de semiconductores. En esta nota se revisa la situación actual del mercado de semiconductores a escala global y, más específicamente, la situación de los semiconductores de tipo analógico, que es la más relevante para el tema que aquí ocupa por sus posibles oportunidades para el caso español. Constituyen sin duda oportunidades concretas para el desarrollo de iniciativas innovadoras y con posibilidades de exportación, aprovechando la presencia internacional de empresas españolas operadoras de servicios.

### La industria mundial de semiconductores analógicos

La industria de semiconductores analógicos, a escala mundial, es tan sólo una pequeña parte de la industria global de semiconductores. El mercado mundial de semiconductores estaba valorado en unos 187.300 millones de euros a finales de 2007, según la *Semiconductor Industry Association*. En ese contexto, el mercado mundial de circuitos integrados en sí mismo tiene un volumen estimado en 159.000 millones de euros, de los cuales los integrados digitales tienen un mercado de 132.400 millones de euros y el resto, 26.600 millones de euros, corresponde a integrados analógicos. Es decir, los circuitos integrados analógicos suponen un 17% del mercado total de circuitos integrados a escala mundial.

Para la consistencia de las cifras indicadas, cabe mencionar además el mercado de semiconductores no considerado aquí como circuitos integrados (como, por ejemplo, rectificadores, optoelectrónica, sensores y actuadores, etc.), estimado en unos 28.300 millones de euros.

### Estrategias empresariales

Existe una gran variación en las estrategias de diferentes empresas fabricantes de semiconductores analógicos. Los chips analógicos se encargan de facilitar la relación entre los

equipos electrónicos en general con el mundo real, adaptándolos a variables 'analógicas' tales como la temperatura, la luz, los sonidos, la electricidad, etc. Estas variables tienen una gama de intensidades o de valores muy amplia, y pueden variar de forma muy gradual, a diferencia de los chips digitales que tan sólo funcionan con base en *inputs* en la forma de 'unos' o 'ceros'.

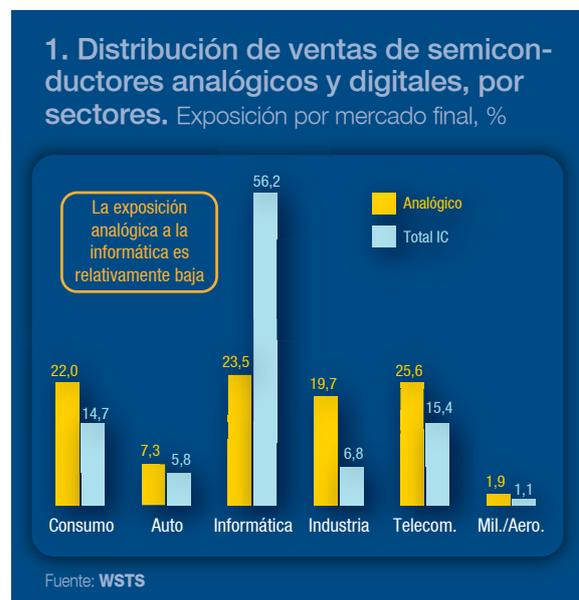
En el contexto de los semiconductores analógicos, se encuentran los semiconductores de propósito general (con elementos estandarizados necesarios para muchos sistemas electrónicos), siendo *Linear Technologies* una de las empresas más representativas a escala mundial, y aquellos desarrollados para aplicaciones específicas, en mercados verticales y con altos volúmenes esperados de ventas. *Intersil* es un ejemplo de este tipo de empresas.

En cuanto a los semiconductores de propósito general, las aplicaciones más extendidas se refieren al suministro y la gestión de la alimentación eléctrica para otros circuitos integrados, tales como microprocesadores o memorias. Su mercado global está valorado por fuentes del sector en unos 5.200 millones de euros, y con un crecimiento anual del 10%. Otras aplicaciones, también relevantes, son las de los convertidores analógico-digitales o digitales-analógicos (caracterizados básicamente por su velocidad de funcionamiento, por su resolución, por su precisión y por su consumo de potencia) con un mercado de unos 1.900 millones de euros, los amplificadores electrónicos (amplían señales de baja intensidad gracias a la aportación de una energía adicional, con lo que la efectividad en ese proceso es su principal característica diferenciadora) con un mercado de unos 2.000 millones de euros y, finalmente, los interfaces (que transforman y/o adaptan señales entre diferentes chips o terminales, pantallas, etc.) con un mercado de unos 1.400 millones de euros.

Con respecto a los semiconductores para aplicaciones específicas, los mercados más relevante son los del sector consumo, estimado en 2.300 millones de euros, el sector de las telecomunicaciones, valorado

en 7.000 millones de euros, el sector de la automoción, 3.200 millones de euros, el sector de ordenadores y almacenamiento, 2.300 millones de euros y para el resto de aplicaciones (militares, aeronáuticas, etc.), 1.200 millones de euros.

En la figura 1 se representa el protagonismo relativo de los semiconductores analógicos y los digitales en los principales sectores industriales anteriormente mencionados, de acuerdo con datos estadísticos de la *World Semiconductor Trade Organization*.



Las diferentes características de los productos de propósito general y los de aplicaciones específicas implican notables diferencias en las estrategias de desarrollo de productos, así como en los modelos de negocio que se están llevando a cabo por las empresas líderes en este sector.

En este sentido, las estrategias más habituales en semiconductores de propósito general se están encaminando hacia que los propios fabricantes identifiquen los requerimientos de los productos, otorgando gran importancia a la innovación en nuevos productos, a la necesidad de venta de una amplia gama de variantes sobre el producto base y con tendencia a fabricar internamente, según procesos muy especializados.

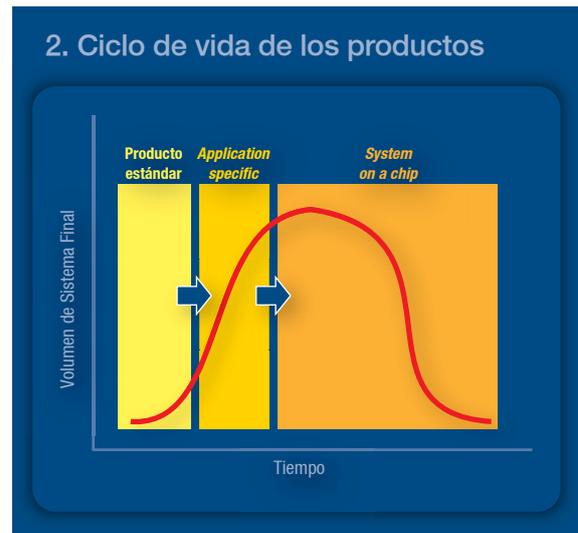
En cuanto a las estrategias más habituales en semiconductores dirigidos a aplicacio-

nes específicas, están muy centradas en las necesidades determinadas de clientes y aplicaciones concretos; en estos casos, el tiempo requerido para la entrega de los productos suele ser bastante crítico y suele resultar complejo por la gran variedad de tareas, hitos y consiguiente coordinación, a completar desde las fases iniciales de diseño hasta el producto final. El producto final suele tener pocas variantes y, para justificar su producción, debe venderse en series muy grandes. La fabricación masiva de este tipo de productos se suele realizar de forma externa, mediante procesos estandarizados en las llamadas *foundries*. Una *foundry* es una fábrica de semiconductores que ofrece, en forma de *outsourcing*, su capacidad de producción de forma total o parcial, a otras empresas que no tienen tal capacidad propia y que en esta industria se denominan *fabless*. El racional de este modelo de negocio sin grandes inversiones fijas (tipo *asset light*) se basa en que el coste del proceso de fabricación de productos de silicio se ha ido haciendo prohibitivo, especialmente, pero no sólo, para empresas de tamaño pequeño o *start-ups*. Estas empresas empezaron a apoyarse en el exceso de capacidad de producción de las grandes del sector (*Texas Instruments, Freescale, Infineon, IBM Microelectronics, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Advanced Semiconductor Manufacturing Corporation*, etc.) y estas últimas también se suelen apuntar, en la actualidad, a este proceso.

De esta forma, las empresas *fabless* pueden centrar sus esfuerzos de investigación y desarrollo en las aplicaciones finales sin necesidad de tener que dedicar recursos para mantenerse al día en el estado de los procesos tecnológicos de fabricación más actualizados.

En definitiva, las aplicaciones de propósito general y las aplicaciones específicas se pueden visualizar en cierto modo como diferentes fases en la evolución del desarrollo de semiconductores analógicos. Es decir, en muchos casos se puede observar una evolución desde productos concebidos inicialmente como de propósito

general para especializarse en la atención de necesidades más específicas de alguna aplicación concreta e incluso hasta la integración completa en un único chip de todos los componentes de un producto complejo (como podría ser un receptor de radio o un subsistema de un PC). Esto es lo que se denomina *system on chip* (SoC). La perspectiva mencionada se representa en la figura 2.



## Fragmentación de la demanda

La demanda de los clientes de este tipo de productos analógicos se encuentra muy fragmentada, y ello constituye un factor bastante importante de cara a la relativamente elevada rentabilidad de los productos de este segmento. En efecto, como se ha reflejado anteriormente, los productos analógicos predominan en la gran mayoría de los productos electrónicos, desde aplicaciones de volúmenes masivos como PC y terminales móviles a aplicaciones bastante más selectivas, como la destinada a maquinaria industrial, a juguetes, a mandos de control remoto, etc. Por ello, los chips digitales se suelen fabricar en series a gran escala, mientras que los analógicos pueden hacerse en series más reducidas, en centenares de variantes de los productos y a centenares de clientes, con lo que el poder de fijación de precios por parte de estos es considerablemente menor. Los productos ana-

lógicos se suelen vender sobre catálogo en centenares de variantes, lo que unido al hecho de que el precio de estos chips (del orden de un euro) tan sólo representa una pequeña parte del precio total del producto final, hace que la empresas de semiconductores analógicos no experimenten ni de lejos la presión en precios que afecta a las empresas en el campo de los semiconductores digitales.

Además, y según fuentes de la industria, una de las mayores barreras de entrada en los semiconductores analógicos es la escasez de ingenieros cualificados, por un lado porque muchos se han ido trasladando al diseño digital, que resulta bastante más estandarizado, y porque el diseño analógico requiere un proceso de aprendizaje más especializado y dilatado en el tiempo, bajo la guía de ingenieros senior, con preferencia en un aula de clase en una escuela de ingenieros. La mayor dificultad de replicar fácilmente este planteamiento especializado es una de la razones del persistente liderazgo de empresas como *Linear Technologies* o *Monolithic Power Systems* a lo largo de muchos años. En la figura 3 se representa la importancia relativa de los ingenieros especializados para la fabricación de este tipo de productos, en relación con otros factores.



## Rentabilidad y grado de madurez del mercado

Tradicionalmente se trata de un sector que ha proporcionado buena rentabilidad, aunque haya llegado a la madurez

Las elevadas barreras de entrada, la, en general, baja necesidad de inversiones, el elevado tamaño de los mercados considerados, los normalmente amplios ciclos de vida de muchos de los productos considerados, unido a una menor presión en precios, si se compara con otros sectores como el mercado de semiconductores de tipo digital, redundan en unos retornos y rentabilidad bastante superiores a las que ofrecen otros sectores de esta industria.

Así, por ejemplo, fuentes económicas atribuyen al negocio de los semiconductores analógicos (datos públicos de las siguientes empresas: *Analog Devices*, *Linear Technologies*, *Maxim Integrated Products*, *Microchip*, *National Semiconductor*) un margen bruto promedio de en torno al 70%, un retorno promedio del capital del 45% y un ciclo promedio de vida de los productos de entre cinco y 20 años (a comparar con un margen bruto del 45%, un retorno promedio del capital invertido del 15% y un ciclo promedio de vida de los productos entre uno y cuatro años, correspondiente a un conjunto de empresas digitales, entre las que se incluye la empresa pública franco-italiana *STM*).

Un factor de riesgo a tener en cuenta, sin embargo, está constituido por los frecuentes periodos de exceso de oferta, y consiguiente exceso de capacidad almacenada.

## Oportunidades en España

Porque no son imprescindibles inversiones de envergadura y porque es una industria muy fragmentada, existen oportunidades de nicho en el mercado de semiconductores analógicos en España.

Una parte de las empresas que trabaja en este sector es de pequeño tamaño, no

requieren forzosamente grandes inversiones iniciales gracias al concepto *fabless* anteriormente mencionado. Se trata de un campo típico para inversiones por empresas de capital riesgo, en estrecha colaboración con centros de investigación de universidades. Hay una gran tradición de inversiones en semiconductores, por ejemplo en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (y en otras universidades españolas) desde hace muchos años.

Como empresas españolas en los sectores mencionados, y de acuerdo con fuentes de AETIC, de ASIMELEC y las páginas web de las propias compañías, cabe mencionar, entre otras, las siguientes:

- **Gigle**  
Desarrolla semiconductores específicos (circuitos integrados system on chip) para impulsar distribución de servicios y contenidos de alta definición a través de la competición de redes de datos domésticas, interconectando múltiples dispositivos caseros, tales como televisión de alta definición, DVR, PC, consolas de juegos, etc., apoyándose en cualquiera de los cableados preexistentes en el hogar (cables coaxiales, red eléctrica, cableado telefónico, Etc..). Esta empresa se encuentra en Barcelona y tiene otros centros internacionales.
- **Diseño de sistemas en silicio, SA (DS2)**  
Desarrolla circuitos integrados y aplicaciones de software relacionadas para cableados multimedia domésticos, interconexión de redes de datos en banda ancha (en particular, utilización de modulación OFDM), especializándose en la utilización de líneas eléctricas. Esta empresa está situada en Valencia.
- **Anafocus**  
Compañía de diseño y producción de semiconductores analógicos a la medida, en particular convertidores analógico-digitales, con un buen producto/chip propio de 'visión artificial', 'visión systems on chip' (VSoC), otras aplicaciones industriales, análisis de movimientos, scanning de alta velocidad y otras aplicaciones científicas y médicas. Esta empresa es resultado del spin-off a partir del Instituto de Microelectrónica de Sevilla.
- **Integrated Circuits Design (Incide)**  
Empresa centrada en diseños a la medida relacionados con semiconductores analógicos y aplicaciones de radiofrecuencia (RFID) y transmisión de datos a alta velocidad. Se encarga del proceso completo, desde la definición de especificaciones hasta la entrega del producto ya fabricado. Funciona en modalidad *fabless* y está radicada en San Sebastian.
- **Advanced Digital Design (ADD)**  
Empresa dedicada al desarrollo de productos analógicos de alta eficiencia energética y bajo coste, tipo system on chip (SoC). Fue fundada por profesores e ingenieros de la Universidad de Zaragoza, y está también participada por una empresa de capital riesgo.
- **SIDSA**  
Empresa dedicada al diseño de semiconductores y aplicaciones conexas, para la fabricación de productos específicos para televisión digital y acceso DSL. El tipo de semiconductores es más bien de tipo digital, a diferencia de muchos productos de las empresas mencionadas anteriormente. Está radicada en Tres Cantos, Madrid.