

# IMPACTO DEL SECTOR TIC SOBRE LA ECONOMÍA DE LA CIUDAD DE MADRID\*

*Internet adoption and intensity of use through broadband connections will accelerate (...). This inflection point presents an opportunity for countries and cities to take decisive steps to gain competitive advantage (...)*

[The Global Information Technology Report 2011. World Economic Forum.]

La Ciudad de Madrid ha registrado un proceso de modernización de su estructura económica

La Ciudad de Madrid ha registrado un proceso de modernización de su estructura económica, gracias a la localización de nuevas actividades y la transformación de diversas ramas productivas erróneamente consideradas como tradicionales. Este proceso de evolución constante está influido por múltiples factores, si bien durante los últimos años se ha observado un avance destacado de las actividades asociadas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC, en adelante).

La literatura económica reciente constata los efectos positivos de la innovación TIC sobre la productividad del trabajo y el crecimiento económico

Durante la segunda mitad del siglo XX, premios Nobel como Robert Solow o Douglas North, y reconocidos economistas como Paul Romer<sup>1</sup> han asignado a la innovación tecnológica un rol esencial en el desarrollo económico. Asimismo, la investigación académica reciente (Jorgenson, 2001, Oliner and Sichel, 2004, Jorgenson and Stiroh, 2000) ha prestado una atención particular a un área específica de la innovación tecnológica, como es la relacionada con las TIC, encontrando evidencias robustas sobre la capacidad que, en una economía globalizada como la actual, presentan estas tecnologías para lograr significativas ganancias de eficiencia en la producción y transporte de información<sup>2</sup>, afectando positivamente a la productividad del trabajo y al crecimiento económico.

La Ciudad de Madrid alberga al 40% de las sedes corporativas de las empresas del sector TIC español

A escala urbana, la especialización productiva en actividades ligadas a las TIC representa en la actualidad una de las características que definen a las ciudades más pujantes a escala internacional en cuanto a innovación y capacidad de crecimiento. En este sentido, es preciso destacar que la Ciudad de Madrid alberga al 40% de las sedes corporativas de las empresas del sector TIC español<sup>3</sup>. No en vano las principales operadoras de telecomunicaciones, así como empresas de servicios informáticos, del sector audiovisual y proveedoras de tecnología tienen su sede en Madrid. Por ejemplo, en el subsector de las Tecnologías de la Información, Madrid concentra el 40% de las sedes españolas de las principales proveedoras de hardware y software (HP, IBM, Bull, Dell, Toshiba, Microsoft, Phillips, Xerox, Oracle, Sun Microsystems, etc.)

\* Ana Ramos Gallarín y Diego Vizcaíno Delgado, *consultores de AFI*

<sup>1</sup> Romer, P. (n.d.). *Economic Growth Theory*.

<sup>2</sup> Banegas, J. (2008): *La importancia económica de las TIC*. Civitas.

<sup>3</sup> Abanlex (2008): *Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Madrid*. Madrid Emprende.

Entre otros factores, estas empresas mantienen su sede corporativa en Madrid gracias a que la Ciudad cuenta con una oferta avanzada de servicios de telecomunicaciones, tanto en lo que respecta a la escala de los usuarios individuales (ciudadanos y visitantes) como empresariales. La materialización de esta oferta de servicios está basada en unas infraestructuras capaces de gestionar la creciente demanda de servicios de comunicaciones fijos y móviles, esenciales hoy, por otra parte, para la organización de eventos urbanos (desde la feria anual del sector tecnológico “SIMO network”, hasta grandes celebraciones de alcance global, como los Juegos Olímpicos, por ejemplo).

La relevancia de este sector para cualquier economía, sea nacional o urbana, parece un hecho indiscutible. No obstante, su estudio no es siempre sencillo, pues un rasgo característico de este sector es que está formado por actividades muy diversas, relacionadas con la tecnología, las telecomunicaciones, la generación de contenidos e incluso el comercio. Es decir, no están agrupadas bajo una única rama o código de clasificación, lo que puede representar una dificultad a la hora de estimar con precisión su relevancia en términos de valor añadido o de empleo generado. Sin embargo, esta característica del sector no debe constituir una barrera para apreciar la relevancia que en la actualidad presentan este tipo de actividades para la economía de la Ciudad de Madrid.

El objetivo del presente artículo es realizar una aproximación a las actividades que componen el sector TIC y cuantificar su impacto económico en términos de valor añadido bruto y empleo para Madrid. Para ello, se ha recurrido al análisis de las Tablas Input Output de Madrid, que publica el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

## Identificación de actividades TIC

Como se ha mencionado en la introducción, las actividades TIC no constituyen todavía un sector claramente definido en la literatura económica, sino que está compuesto por diversas ramas de actividad. No obstante, distintos organismos y centros de investigación nacionales e internacionales han realizado aproximaciones a la delimitación del sector. En particular, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) ha elaborado una caracterización del sector TIC que comprende tanto las actividades TIC propiamente dichas como las actividades de contenidos y los servicios audiovisuales.

Partiendo de esta selección de subramas asociadas directamente con las actividades TIC, es posible determinar el peso que representa la parte TIC sobre el total de sus ramas productivas matrices (ramas a dos dígitos, con menor nivel de desagregación) en términos de Valor Añadido Bruto y empleo.

Dado que las Tablas Input Output no presentan las ramas de actividad que componen la economía regional según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, sino que cuentan con una

Madrid cuenta con una oferta avanzada de servicios de telecomunicaciones, tanto en lo que respecta a los usuarios individuales (ciudadanos y visitantes) como empresariales

El objetivo del presente artículo es realizar una aproximación a las actividades que componen el sector TIC y cuantificar su impacto económico en términos de valor añadido bruto y empleo para Madrid

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) ha elaborado una caracterización del sector TIC, delimitando su alcance

Es posible determinar el peso que representan las actividades TIC en términos de Valor Añadido Bruto y empleo

codificación específica, se ha procedido a asociar los “pesos TIC” en VAB y empleo de acuerdo con esta denominación, como muestra la tabla siguiente.

**Delimitación de las ramas de actividad que componen el Sector TIC (Selección de subramas de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información elaborada por la OCDE)**

CNAE 2009	Fabricación
2611	Fabricación de componentes electrónicos
2612	Fabricación de circuitos impresos ensamblados
2620	Fabricación de ordenadores y equipos periféricos
2630	Fabricación de equipos de telecomunicaciones
2640	Fabricación de productos electrónicos de consumos
2680	Fabricación de soportes magnéticos y ópticos
Comercio	
4651	Comercio al por mayor de ordenadores, equipos periféricos y programas informáticos
4652	Comercio al por mayor de equipos electrónicos y de telecomunicaciones y sus componentes
Actividades informáticas	
5821	Edición de videojuegos
5829	Edición de otros programas informáticos
6201	Actividades de programación informática
6202	Actividades de consultoría informática
6203	Gestión de recursos informáticos
6209	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática
6311	Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas
6312	Portales web
9511	Reparación de ordenadores y equipos periféricos
9512	Reparación de equipos de comunicación
Telecomunicaciones	
6100	Otras telecomunicaciones
6110	Telecomunicaciones por cable
6120	Telecomunicaciones inalámbricas
6130	Telecomunicaciones por satélite
6190	Otras actividades de telecomunicaciones

Fuente: ONTSI.

Así, una vez realizada la identificación de las actividades que componen el sector TIC, se ha procedido a estimar el impacto económico del sector de las TIC en Madrid. Para ello se ha utilizado el Marco Input Output de la Comunidad de Madrid, asignando las oportunas relaciones de compra de inputs y venta de outputs que el sector realiza a las restantes ramas de la economía, así como la generación empleo, con objeto de poder utilizar las técnicas input output convencionales para la estimación del impacto económico.

**Delimitación de las ramas de actividad que componen el Sector TIC (Selección de subramas del sector de producción de contenidos elaborada por la OCDE)**

<b>Publicación de libros, periódicos y otras actividades de publicación</b>	
5811	Edición de libros
5812	Edición de directorios y guías de direcciones postales
5813	Edición de periódicos
5814	Edición de revistas
5819	Otras actividades editoriales
<b>Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión</b>	
5912	Actividades de post-producción cinematográfica, de vídeo y de programas de televisión
5914	Actividades de exhibición cinematográfica
5915	Actividades de producción cinematográfica y de vídeo
5916	Actividades de producción de programas de televisión
5917	Actividades de distribución cinematográfica y de vídeo
5918	Actividades de distribución de programas de televisión
<b>Actividades de grabación de sonido y edición musical</b>	
5920	Actividades de grabación de sonido y edición musical
<b>Actividades de programación y emisión de radio y televisión</b>	
6010	Actividades de radiodifusión
6020	Actividades de programación y emisión televisión
<b>Otros servicios de información</b>	
6391	Actividades de agencias de noticias
6399	Otros servicios de información

Fuente: ONTSI.

**Porcentajes de Valor Añadido Bruto y empleo asociado a actividades TIC**

Ramas de actividad	Código TSIO	% EMPLEO TIC	% VAB TIC
Material eléctrico	8	1,3	1,6
Material electrónico	9	51,5	36,4
Máquinas oficina y precisión	10	47,7	34,3
Edición	22	43,1	55,6
Comercio mayorista	35	6,0	7,4
Otro comercio menor y reparación	37	0,6	0,7
Comunicaciones	42	38,5	87,2
Actividades informáticas	44	94,6	97,9
Asesoramiento	45	0,3	0,4
Servicios técnicos	46	0,3	0,4
Publicidad	47	0,3	0,4
Otros servicios profesionales	48	0,3	0,4
Servicios recreativos de mercado	52.1	21,3	29,6

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007), ONTSI y OCDE.

## Principales resultados de la estimación de impacto económico del sector TIC en la Ciudad de Madrid

Las estimaciones realizadas sitúan el peso del conjunto del sector TIC en Madrid en un 9,9% del VAB y un 5,6% del empleo de la Ciudad

Una primera aproximación permite extraer el efecto directo de este sector en Madrid a través de la estimación del peso que representan los distintos subsectores que conforman el sector TIC. En este sentido, las ramas de “Comunicaciones” y “Actividades informáticas” concentran la mayor parte del peso del sector tanto en términos del Valor Añadido que generan como del empleo. Asimismo, en la tabla siguiente se presenta el peso de cada una de estas ramas sobre el VAB y el empleo total de la Ciudad de Madrid<sup>4</sup>. Cabe señalar, a este respecto que dado que la Ciudad de Madrid no dispone de tablas input output, para estimar la proporción que le corresponde de las cifras agregadas de impacto, se ha procedido a aplicar un supuesto consistente en imputar a la Ciudad la misma proporción que representa el VAB y el empleo de las ramas TIC de la Ciudad sobre el total de la Comunidad de Madrid, utilizando para ello los datos de las Cuentas Patrimoniales y Sectoriales que publica el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. Así, en términos agregados, las estimaciones realizadas sitúan el peso del conjunto del sector TIC en Madrid en un 9,9% del VAB y un 5,6% del empleo de la Ciudad.

### Impacto directo de la actividad del sector TIC en la Ciudad de Madrid

Código TSIO	Ramas de actividad	VAB (millones de euros)	Peso sobre el VAB total de la Ciudad	Empleo (Puestos de trabajo)	Peso sobre el nº total de ocupados
42	Comunicaciones	6.115,5	5,39%	22.377,1	1,11%
44	Actividades informáticas	2.851,9	2,51%	58.650,5	2,91%
52.1	Servicios culturales de mercado	762,0	0,67%	9.924,0	0,49%
35	Comercio mayorista	624,2	0,55%	6.050,9	0,30%
22	Edición	389,2	0,34%	6.961,7	0,35%
9	Material electrónico	183,0	0,16%	3.225,8	0,16%
10	Máquinas oficina y precisión	161,4	0,14%	3.791,5	0,19%
37	Otro comercio menor y reparación	41,8	0,04%	996,4	0,05%
46	Servicios técnicos	13,0	0,01%	124,1	0,01%
48	Otros servicios profesionales	18,9	0,02%	315,3	0,02%
45	Asesoramiento	14,4	0,01%	179,8	0,01%
47	Publicidad	4,7	0,00%	58,9	0,003%
8	Material eléctrico	6,1	0,01%	71,5	0,004%
<b>Total</b>		<b>11.186</b>	<b>9,9%</b>	<b>112.728</b>	<b>5,6%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de TIO Comunidad de Madrid (2007) y Banco de datos de la Dirección General de Estadística del Ayuntamiento de Madrid.

Tal como se mencionó anteriormente, la estimación de impacto del sector TIC se ha construido a partir de la última tabla disponible en el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (que corresponde a 2007). Por ello, con el objetivo de realizar una aproximación temporal de los resultados de impacto se ha aplicado la tasa de crecimiento del VAB y del empleo las ramas TIC (definidas

<sup>4</sup> Los valores absolutos que figuran en esta tabla están expresados en millones de euros corrientes del año 2007.

según la clasificación de la OCDE) en la Ciudad de Madrid, a partir de los datos de las Cuentas Patrimoniales y Sectoriales del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Fruto de la aplicación de este supuesto (y considerando como válidos los coeficientes técnicos estimados para el marco input output 2007), se presenta en la siguiente tabla la evolución temporal del impacto económico directo del sector TIC en la economía madrileña entre 2007 y 2009 (este rango temporal es el que permite presentar un mayor detalle por ramas de actividad. No obstante, más adelante se analiza la evolución reciente de las actividades TIC en la Ciudad de Madrid, desde 2009 hasta el primer trimestre de 2012), ofreciendo una desagregación por ramas productivas, tanto en relación con el VAB como con el número de ocupados (personal ocupado en equivalencia a jornada completa). En este sentido, la evolución de los datos de VAB y empleo del sector TIC entre 2007 y 2009 permite comprobar cómo la reducción en el volumen de empleo registrada por el sector en este periodo se ha limitado a una caída del 2,4%, por debajo del 4% correspondiente al conjunto de la economía madrileña. A la vez, se ha observado un crecimiento del VAB del sector TIC del 6,2%, superior al incremento del 1,3% registrado por el total del VAB madrileño en este periodo. Esta evolución permite constatar un mejor comportamiento reciente del sector TIC, que refleja también una ganancia de productividad.

El sector TIC ha registrado un crecimiento del VAB del 6,2%, superior al incremento del 1,3% registrado por el total del VAB madrileño en este periodo

#### Impacto directo del sector TIC en la Ciudad de Madrid

Código TSIO	Ramas productivas	2007		2009	
		VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)	VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)
42	Comunicaciones	6.115,5	22.377,1	6.494,9	21.838,1
44	Actividades informáticas	2.851,9	58.650,5	3.028,8	57.237,7
52.1	Servicios culturales de mercado	762,0	9.924,0	809,3	9.684,9
35	Comercio mayorista	624,2	6.050,9	662,9	5.905,2
22	Edición	389,2	6.961,7	413,4	6.794,0
9	Material electrónico	183,0	3.225,8	194,4	3.148,1
10	Máquinas oficina y precisión	161,4	3.791,5	171,4	3.700,2
37	Otro comercio menor y reparación	41,8	996,4	44,4	972,4
46	Servicios técnicos	13,0	124,1	13,8	121,1
48	Otros servicios profesionales	18,9	315,3	20,0	307,7
45	Asesoramiento	14,4	179,8	15,3	175,4
47	Publicidad	4,7	58,9	5,0	57,5
8	Material eléctrico	6,1	71,5	6,5	69,8
<b>Total</b>		<b>11.186</b>	<b>112.728</b>	<b>11.880</b>	<b>110.012</b>

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007) y de las Cuentas Patrimoniales y Sectoriales de la Comunidad de Madrid (2007-2009).

Por otro lado, los impactos indirectos, representativos de los efectos que se observan en los demás sectores de la economía a partir de las demandas de suministros intermedios del sector TIC madrileño, se concentran en una serie de ramas de actividad, como son las actividades inmobiliarias, el sector energético, las actividades de intermediación financiera, otros servicios profesionales, así como algunas divisiones no asociadas con las TIC dentro de las ramas de comunicaciones o edición, entre otras<sup>5</sup>.

Los impactos indirectos representan los efectos que se observan en los demás sectores de la economía a partir de las demandas de suministros intermedios del sector TIC madrileño

<sup>5</sup> Nuevamente, se ha aplicado la proyección temporal utilizada en el caso de la estimación de los efectos directos.

### Efectos indirectos del sector TIC en la Ciudad de Madrid

Cód. TSIO	Ramas productivas	2007		2009	
		VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)	VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)
43	Inmobiliarias y alquileres	538,8	1.293	572,2	1.262
2	Productos energéticos y de minería	388,1	1.658	412,2	1.618
54	Intermediación financiera	268,1	1.552	284,7	1.514
48	Otros servicios profesionales	220,4	5.751	234,1	5.613
34	Construcción	196,5	4.364	208,7	4.259
35	Comercio mayorista	192,0	2.337	204,0	2.281
46	Servicios técnicos	156,5	2.328	166,2	2.272
55	Seguros y planes de pensiones	141,7	1.238	150,5	1.208
45	Asesoramiento	138,5	2.704	147,1	2.639
42	Comunicaciones	98,8	3.929	104,9	3.834
52.1	Servicios recreativos de mercado	74,9	1.515	79,6	1.479
38	Hostelería	73,3	2.876	77,9	2.807
36	Comercio vehículos y combustibles	56,0	1.182	59,5	1.153
39	Transporte terrestre	55,7	1.523	59,1	1.487
50.1	Educación de mercado	48,0	1.135	51,0	1.108
37	Otro comercio menor y reparación	42,7	1.184	45,3	1.156
10	Máquinas oficina y precisión	37,1	498	39,4	486
16	Bebidas y tabaco	25,7	215	27,3	209
22	Edición	21,7	639	23,0	624
20	Industria del papel	17,8	427	18,9	417
<b>Resto de ramas productivas</b>		<b>185,1</b>	<b>4.467</b>	<b>196,6</b>	<b>4.360</b>
<b>Total ramas productivas</b>		<b>2.977</b>	<b>42.817</b>	<b>3.162</b>	<b>41.785</b>

Fuente: Añi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007) y de las Cuentas Patrimoniales y Sectoriales de la Comunidad de Madrid (2007-2009).

Se ha realizado una estimación de los efectos inducidos, que se producen como consecuencia del giro de las rentas (VAB) generadas por los anteriores efectos en el conjunto de la economía

Asimismo, se ha realizado una estimación de los efectos inducidos, que se producen como consecuencia del giro de las rentas (VAB) generadas por los anteriores efectos en el conjunto de la economía. Así, mientras que el impacto indirecto solo afecta a un conjunto de sectores suministradores estrechamente relacionados con el sector TIC, los efectos inducidos presentan una distribución más dispersa, en función de cómo se distribuyen las rentas generadas por los anteriores efectos en las diferentes partidas de demanda final.

Así, según los cálculos realizados, el impacto inducido por el sector TIC, afecta positivamente a sectores muy vinculados con el consumo final, como las actividades inmobiliarias, el comercio minorista, la hostelería y otras actividades de servicios.

A modo de resumen la tabla que se muestra a continuación recoge de manera sintética la evolución del impacto del sector TIC entre 2007 y 2009, tanto en términos de Valor Añadido Bruto como en términos de empleo.

Como se comentó anteriormente, la disponibilidad de las series de datos que permiten estudiar el sector con un mayor grado de detalle (y desagregación por ramas de actividad) alcanza hasta el año 2009. No obstante, a través de los datos de trabajadores afiliados a la Seguridad Social es posible realizar una aproximación a la evolución más reciente de las actividades TIC en la Ciudad de Madrid (hasta el primer trimestre de 2012).



### Efectos inducidos del sector TIC en la Ciudad de Madrid

Código TSIO	Ramas productivas	2007		2009	
		VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)	VAB (millones de euros)	Empleo (Puestos de trabajo)
43	Inmobiliarias y alquileres	1.044,8	2.507	1.109,7	2.447
37	Otro comercio menor y reparación	1.038,6	28.813	1.103,0	28.119
38	Hostelería	415,0	16.276	440,8	15.884
52.1	Servicios recreativos de mercado	252,8	5.112	268,5	4.989
54	Intermediación financiera	549,2	3.179	583,3	3.102
39	Transporte terrestre	131,1	3.586	139,2	3.500
51.1	Sanidad de mercado	213,6	6.751	226,8	6.589
34	Construcción	169,2	3.758	179,7	3.667
50.1	Educación de mercado	181,6	4.292	192,8	4.188
2	Productos energéticos y de minería	195,6	836	207,7	816
58	Servicio doméstico	283,9	12.183	301,5	11.890
55	Seguros y planes de pensiones	164,3	1.435	174,5	1.401
56	Servicios de saneamiento	173,6	1.397	184,4	1.364
41	Servicios anexos al transporte	151,3	2.213	160,7	2.160
36	Comercio vehículos y combustibles	100,2	2.115	106,4	2.065
23	Productos farmacéuticos	34,5	387	36,6	378
46	Servicios técnicos	36,4	542	38,7	529
18	Confeción	42,5	1.025	45,1	1.000
48	Otros servicios profesionales	55,7	1.454	59,2	1.419
35	Comercio mayorista	58,8	715	62,4	698
<b>Resto de ramas productivas</b>		472,8	11.890	502,2	11.603
<b>Total de ramas</b>		5.765	110.468	6.123	107.807

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007) y de las Cuentas Patrimoniales y Sectoriales de la Comunidad de Madrid (2007-2009).

### Evolución del impacto del sector TIC en el VAB y el empleo de la Ciudad de Madrid

	2007	2008	2009
<b>VAB (Millones de euros)</b>			
<b>Total TIC</b>	<b>19.929</b>	<b>21.760</b>	<b>21.165</b>
VAB directo	11.186	12.214	11.880
VAB indirecto	2.977	3.251	3.162
VAB inducido	5.765	6.295	6.123
<b>Empleo (Puestos de trabajo en e.j.c.)</b>			
<b>Total TIC</b>	<b>266.012</b>	<b>269.251</b>	<b>259.604</b>
Empleo directo	112.728	114.100	110.012
Empleo indirecto	42.817	43.338	41.785
Empleo inducido	110.468	111.813	107.807

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid y Cuentas patrimoniales y sectoriales de la Comunidad de Madrid.

Este análisis reciente presenta una especial relevancia pues permite apreciar dos elementos relevantes:

- En primer lugar, las actividades TIC muestran un mejor comportamiento relativo respecto al conjunto de ramas productivas que integran la economía madrileña. No en vano, las ramas de

Las actividades TIC muestran un mejor comportamiento relativo respecto al conjunto de ramas productivas que integran la economía madrileña



actividad más avanzadas dentro de las tecnologías de la información y las comunicaciones (identificadas con los códigos 61, 62, y 63 de la CNAE 2009) han registrado un crecimiento acumulado del 10,2% entre 2009 y 2012, mientras que la variación para el conjunto de actividades de la Ciudad en este mismo periodo ha sido de un -6,4%.

La Ciudad de Madrid está reforzando su especialización en estas actividades productivas

• Por otro lado, además de este mejor comportamiento relativo, se observa cómo la Ciudad de Madrid está reforzando su especialización en estas actividades productivas, que en 2009 representaban un 4,63% sobre el total de ocupados de la Ciudad de Madrid, mientras que en el primer trimestre de 2012 este peso ha ascendido a un 5,45% (frente al 1,80% correspondiente a España o al 5,07% relativo a la Comunidad de Madrid en el mismo periodo).

#### Especialización relativa en actividades TIC (selección CNAEs 61-62-63)

	Afiliados CNAES 61-62-63	Peso sobre el total de afiliados
España	298.500	1,80%
Comunidad de Madrid	135.310	5,07%
<b>Ciudad de Madrid</b>	<b>93.313</b>	<b>5,45%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de datos S. Social.

Este incremento relativo en el número de ocupados puede no parecer muy llamativo a priori, pero representa un factor clave en el proceso de modernización de la estructura productiva de la Ciudad que, progresivamente, y a pesar de los condicionantes adversos derivados de la crisis, está reforzando su orientación (a través de una reasignación del factor trabajo) hacia actividades caracterizadas por un valor añadido superior y por una mayor intensidad en el uso de capital humano cualificado.

## Comparación con respecto a otras ciudades

Como se señaló en la introducción, a escala urbana, la especialización productiva en actividades ligadas a las TIC representa en la actualidad una de las características que definen a las ciudades más pujantes a escala internacional en cuanto a innovación y capacidad de crecimiento.

La especialización productiva en actividades ligadas a las TIC representa en la actualidad una de las características que definen a las ciudades más pujantes a escala internacional

Por ello, la apuesta por la Sociedad del Conocimiento es una de las cuatro dimensiones de análisis que contempla el *ranking* de grandes ciudades europeas que se presenta desde hace cinco años en el Barómetro de Economía de la Ciudad de Madrid (las otras dimensiones son: Economía y Mercado laboral; Transporte y Comunicaciones; y Calidad de vida. En este sentido, los resultados del último índice sintético (publicado en el número 31 de este Barómetro de Economía) sitúan a Londres, París y Estocolmo, por

este orden, como ciudades líderes en el campo de la sociedad del conocimiento, donde se evalúan aspectos estrechamente relacionados con las actividades TIC, como es el caso de la “disponibilidad de tecnología”, variable en la que Madrid se sitúa en el quinto puesto entre las 25 metrópolis europeas analizadas (una posición más aventajada que la que corresponde a la Ciudad en el conjunto de variables que integran la dimensión de análisis de “Sociedad del Conocimiento”, donde Madrid se sitúa en el puesto undécimo).

En la variable “disponibilidad de tecnología”, Madrid se sitúa en el quinto puesto entre las 25 metrópolis europeas analizadas

**Posición de la Ciudad de Madrid en la Dimensión de Sociedad del Conocimiento del ranking internacional de grandes ciudades europeas. Edición 2011.**

INDICADOR	Londres	París	Estocolmo	Munich	Copenhague	Madrid	...	Varsovia
Inversión en I+D (€ por habitante)	9	5	3	2	1	16	...	25
% Personal I+D sb total ocupados	2	4	7	3	1	10	...	23
Disponibilidad de tecnología	2	3	1	6	6	5	...	6
Calidad telecomunicaciones	1	2	4	5	13	10	...	20
<b>PROMEDIO 2011</b>	3,5	3,5	3,8	4,0	5,3	<b>10,3</b>	...	18,5
<b>RANKING 2011</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	...	<b>25</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las principales clasificaciones internacionales de ciudades.

Con respecto a otros rankings, la Unión Europea publicó en 2008 un estudio específico sobre la localización de los principales polos europeos en el ámbito de las TIC<sup>6</sup>. Este análisis situó a Madrid en la tercera posición en el ranking, por detrás de Île-de-France y la región italiana del Lazio.

**Ranking procedente del estudio "Mapping the ICT in EU Regions" (Comisión Europea 2008)**

Region	Sector TIC		Total sectores	
	Posición	Peso en el empleo TIC de la UE	Posición	Peso en el empleo total de la UE
Île de France (FR)	1	9,40%	1	2,65%
Lazio (IT)	2	3,60%	11	1,20%
<b>Comunidad de Madrid (ES)</b>	<b>3</b>	<b>3,60%</b>	<b>4</b>	<b>1,45%</b>
Lombardia (IT)	4	2,74%	2	2,24%
Dinamarca (DK)	5	1,76%	5	1,36%
Inner London (RU)	6	1,75%	10	1,22%
Berkshire, Buck. & Oxf. (RU)	7	1,66%	44	0,64%
Darmstadt (ALE)	8	1,58%	18	0,98%
Oberbayern (ALE)	9	1,49%	13	1,15%
Estocolmo (SUE)	10	1,41%	64	0,51%

Fuente: Barrios, Salvador, Mas, Matilde, Navajas, Elena; Quesada, Javier: *Mapping the ICT in EU Regions (2008): Location, Employment, Factors of Attractiveness and Economic Impact*, MPRA Report January 2008. European Commission.

<sup>6</sup> Barrios, Salvador, Mas, Matilde, Navajas, Elena; Quesada, Javier: *Mapping the ICT in EU Regions (2008): Location, Employment, Factors of Attractiveness and Economic Impact*, MPRA Report January 2008. European Commission

Otros análisis más recientes, como *The European ICT clusters: an overview of selected ICT clusters in Europe* (Hansen & Göran (2010); Roskilde University), también sitúan a Madrid en una posición destacada entre los principales clusters TIC europeos. Concretamente, Île-de-France se sitúa en cabeza, seguida por la región urbana de Colonia y por Madrid, que también alcanza la tercera posición en este ranking, por encima de regiones urbanas tan destacadas como Great London, Lombardía (Milán), Oberbayern (Múnich) o Estocolmo.

#### Ranking procedente del estudio: *The European ICT clusters: an overview of selected ICT clusters in Europe* (Roskilde University 2010)

Region nivel 2	NUTS	Población 2007	Empleo total	Empleo sector TIC 2007	% TIC sobre empleo total
<b>Francia</b>					
1. Île de France	FR10	11.616.500	5.180.900	629.280	12,1%
<b>Alemania</b>					
2. Colonia	DEA2	4.386.271	1.979.100	360.201	18,2%
<b>España</b>					
3. Madrid (Comunidad de)	ES30	6.052.583	3.052.600	276.149	9,0%
<b>Reino Unido</b>					
4. Great London (UK11+UK12)	UK11+UK12	7.534.600	3.920.700	222.848	5,7%
<b>Italia</b>					
5. Lombardía	ITC4	9.545.441	4.456.200	206.364	4,6%
6. Lazio	ITE4	5.493.308	2.215.100	173.974	7,9%
<b>Reino Unido</b>					
7. Berkshire, Buckinghamshire & Oxfordshire	UKJ1	2.170.100	1.140.700	115.040	10,1%
<b>Alemania</b>					
8. Oberbayern	DE21	4.279.112	2.177.300	110.472	5,1%
9. Darmstadt	DE71	3.772.906	1.795.300	109.218	6,1%
<b>Suecia</b>					
10. Estocolmo (Región de)	SE11	1.949.516	1.035.338	102.089	9,9%

Fuente: *The European ICT clusters: an overview of selected ICT clusters in Europe* (Hansen & Göran (2010); Roskilde University).

## Caracterización del sector TIC con respecto a la productividad y la capacidad de arrastre respecto a otras ramas productivas

Por cada 100 empleos generados directamente en el sector TIC de la Ciudad de Madrid, se generan indirectamente 38 puestos de trabajo adicionales en otros sectores de la Ciudad

Sobre la base del impacto directo, indirecto e inducido del Sector TIC en la economía madrileña, es posible obtener los multiplicadores de tipo I y II que se muestran en el cuadro adjunto<sup>7</sup>. Estos multiplicadores ofrecen una representación alternativa del efecto que presenta el sector TIC sobre el conjunto de la economía, en términos de VAB y empleo. Así, por ejemplo, por cada 100 empleos generados directamente en el sector TIC de la Ciudad de Madrid, se

<sup>7</sup> Nota: los multiplicadores de tipo I incluyen los efectos directos más los indirectos y se obtienen como el cociente entre la suma de los efectos directos e indirectos, por una parte, y los efectos directos por otra. Asimismo, los multiplicadores de tipo II incluyen los efectos directos más los indirectos y los inducidos, y se obtienen como el cociente entre la suma de los tres anteriores, por una parte, y los efectos directos por otra.

generan indirectamente 38 puestos de trabajo adicionales en otros sectores de la Ciudad. Este efecto arrastre es superior al estimado para otros relevantes sectores de la economía madrileña, como el sector turístico, que se sitúa en torno a 20 empleos adicionales en otras ramas productivas<sup>8</sup>.

Asimismo, es posible incrementar el grado de detalle de estos multiplicadores para analizar el efecto relativo que genera el sector TIC sobre cada una de las ramas productivas de la economía madrileña, como muestran las dos tablas siguientes. En la primera tabla, se observa cómo el sector TIC presenta un mayor efecto multiplicador en términos de VAB sobre sectores como Inmobiliarias y alquileres, Productos energéticos, intermediación financiera, Otros servicios profesionales, etc. Por otro lado, en términos de empleo, el efecto multiplicador del sector TIC incide preferentemente sobre el número de ocupados de las ramas de Otros servicios profesionales, Construcción, Comunicaciones, etc.

El sector TIC presenta un mayor efecto multiplicador en términos de VAB sobre sectores como Inmobiliarias y alquileres, Productos energéticos, intermediación financiera y Otros servicios profesionales

**Multiplicadores del Sector TIC en la Ciudad de Madrid (en tanto por uno)**

	Multiplicador de Tipo I	Multiplicador de Tipo II
Sobre el VAB	1,27	1,78
Sobre el empleo	1,38	2,36

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007 último año disponible).

Generalmente, las distintas ramas de actividad económica se clasifican en base a una distribución funcional homogénea, que no tiene en cuenta las relaciones de interdependencia que presentan los subsectores económicos entre sí. Sin embargo, estos efectos (de empuje, cuando se trata de suministros necesarios para la actividad de otras ramas “aguas abajo” de la cadena productiva, o de arrastre, cuando un sector demanda insumos a otros sectores que le preceden en la cadena de valor) presentan una significativa relevancia pues permiten distinguir el papel estratégico que desempeñan ciertos sectores en una economía.

Así, como complemento al estudio de impacto realizado a través de la aplicación de la metodología input output, se ha procedido a caracterizar el rol de los distintos sectores que participan en la economía madrileña. Para ello, en primero lugar, se han ordenado las ramas de actividad en función del porcentaje que representa su VAB sobre la producción total de bienes y servicios (PTBS).

Se han ordenado las ramas de actividad en función del porcentaje que representa su VAB sobre la producción total de bienes y servicios (PTBS)

Esta ratio nos proporciona información sobre la intensidad con la que cada rama de actividad recurre a consumos intermedios para satisfacer la demanda. De esta manera, un mayor nivel de

<sup>8</sup> Estudio del impacto económico del turismo sobre la economía y el empleo: Resumen de los principales indicadores. IMPACTUR 2007. Comunidad de Madrid-Exceltur.

### Multiplicadores del sector TIC por ramas de actividad

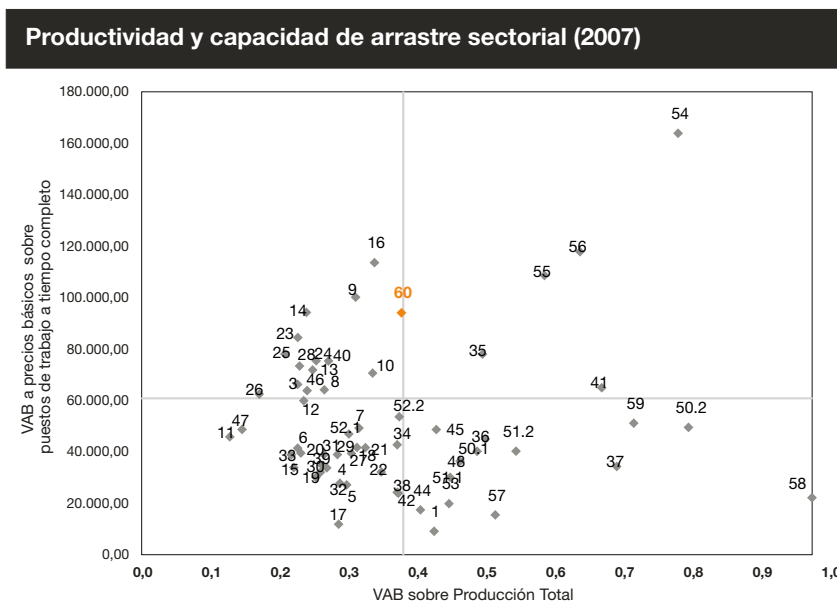
Código TSIO	Ramas de actividad	Multiplicador Tipo I s/VAB	Código TSIO	Ramas de actividad	Multiplicador Tipo I s/ Empleo
43	Inmobiliarias y alquileres	0,0482	48	Otros servicios profesionales	0,0510
2	Productos energéticos y de minería	0,0347	34	Construcción	0,0387
54	Intermediación financiera	0,0240	42	Comunicaciones	0,0349
48	Otros servicios profesionales	0,0197	38	Hostelería	0,0255
34	Construcción	0,0176	45	Asesoramiento	0,0240
35	Comercio mayorista	0,0172	35	Comercio mayorista	0,0207
46	Servicios técnicos	0,0140	46	Servicios técnicos	0,0207
55	Seguros y planes de pensiones	0,0127	2	Productos energéticos y de minería	0,0147
45	Asesoramiento	0,0124	54	Intermediación financiera	0,0138
42	Comunicaciones	0,0088	39	Transporte terrestre	0,0135
52.1	Servicios recreativos de mercado	0,0067	52.1	Servicios recreativos de mercado	0,0134
38	Hostelería	0,0066	43	Inmobiliarias y alquileres	0,0115
36	Comercio vehículos y combustibles	0,0050	55	Seguros y planes de pensiones	0,0110
39	Transporte terrestre	0,0050	37	Otro comercio menor y reparación	0,0105
50.1	Educación de mercado	0,0043	36	Comercio vehículos y combustibles	0,0105
37	Otro comercio menor y reparación	0,0038	50.1	Educación de mercado	0,0101
10	Máquinas oficina y precisión	0,0033	22	Edición	0,0057
16	Bebidas y tabaco	0,0023	10	Máquinas oficina y precisión	0,0044
22	Edición	0,0019	20	Industria del papel	0,0038
20	Industria del papel	0,0016	27	Vidrio	0,0035
	<b>Resto sectores</b>	<b>0,0165</b>		<b>Resto sectores</b>	<b>0,0380</b>

Fuente: Afi a partir de Marco Input Output de la Comunidad de Madrid (2007).

adquisición de inputs intermedios puede considerarse representativa de una mayor interdependencia del sector considerado respecto de las ramas a las que adquiere sus suministros. Sin embargo, una elevada ratio de VAB sobre producción reflejaría una menor capacidad para generar efectos de arrastre o eslabonamientos con el resto de la economía.

Adicionalmente, se ha realizado una aproximación a la productividad sectorial del trabajo de los sectores considerados, a partir del cociente entre el VAB y el número de ocupados de las distintas productivas que componen la economía madrileña.

El resultado del cruce de ambas ratios (VAB/PTBS y VAB/Nº ocupados) permite construir un gráfico de dispersión como el que se muestra a continuación (la leyenda de los códigos sectoriales representados en el gráfico puede consultarse en el Anexo a este artículo).



Fuente: Elaboración propia a partir de TIO Comunidad de Madrid 2007.

Esta representación gráfica permite identificar sectores como “Hogares que emplean personal doméstico” (código 58), que presenta una ratio de VAB/PTBS que alcanza el 100%, lo que indica que dicha rama no realiza compras intermedias. Asimismo, cuenta con una productividad reducida, derivada de que se trata de una rama muy intensiva en mano de obra. Otras actividades, como “Administración pública” (código 59), “Educación de no mercado” (código 50.2) y “Otro comercio menor y reparación” (código 37) presentan características semejantes, si bien la productividad y capacidad de arrastre sobre el resto de sectores son más elevados que en el caso de las actividades de “Servicio doméstico”.

Por otro lado, las actividades que muestran una mayor productividad relativa y menores niveles de VAB producido sobre el total de la producción de bienes y servicios de dichas ramas (es decir, aquellos que presentan mayores efectos de arrastre) se localizan en el cuadrante superior izquierdo del gráfico. En este conjunto destacan particularmente actividades industriales como bebidas y tabaco (código 16), industria láctea (código 14) y la industria química (códigos 25 y 26)).

En el cuadrante inferior izquierdo destacan la fabricación de vehículos de motor (código 11), o la publicidad (código 47) como aquellas que, en principio, muestra un mayor potencial de generación de efectos sobre otros sectores de actividad a través de su demanda de inputs intermedios.

El sector TIC alcanza una elevada productividad (94.045 euros por ocupado) que supera en un 55% la productividad media del conjunto de sectores que componen la economía madrileña

### Productividad y capacidad de arrastre sectorial (2007)

3	Productos de la metalurgia básica y fundición	35	Comercio mayorista
8	Material eléctrico	41	Servicios anexos al transporte
9	Material electrónico	54	Intermediación financiera
10	Máquinas oficina y precisión	55	Seguros y planes de pensiones
13	Industrias cárnicas	56	Servicios de saneamiento
14	Industrias lácteas		
16	Bebidas y tabaco		
23	Productos farmacéuticos		
24	Otra química final		
25	Química industrial		
28	Cemento y derivados		
40	Transporte no terrestre		
46	Servicios técnicos		
60	<b>Sector TIC</b>		
2	Productos energéticos y de minería	1	Productos de la agricultura y ganadería
4	Estructuras metálicas	36	Comercio vehículos y combustibles
5	Productos de forja y talleres	37	Otro comercio menor y reparación
6	Artículos metálicos	42	Comunicaciones
7	Maquinaria industrial	44	Actividades informáticas
11	Vehículos y sus piezas	45	Asesoramiento
12	Otro material de transporte	48	Otros servicios profesionales
15	Otras alimenticias	50.1	Educación de mercado
17	Industria textil	50.2	Educación de no mercado
18	Confeción	51.1	Sanidad de mercado
19	Cuero y calzado	51.2	Sanidad de no mercado
20	Industria del papel	53	Servicios personales
21	Imprentas	57	Actividades asociativas
22	Edición	58	Servicio doméstico
26	Química de base	59	Administraciones públicas
27	Vidrio		
29	Otras industrias no metálicas		
30	Madera		
31	Caucho y plástico		
32	Industria del mueble		
33	Otras manufacturas		
34	Construcción		
38	Hostelería		
39	Transporte terrestre		
43	Inmobiliarias y alquileres		
47	Publicidad		
52.1	Servicios recreativos de mercado		
52.2	Servicios recreativos de no mercado		

Fuente: Afi a partir de TIO 2007 Comunidad de Madrid.

A partir de este análisis, el sector TIC (identificado con el código 60) alcanza una posición que muestra elevada productividad, situándose en la mitad superior de la tabla. No en vano su productividad (94.045 euros por ocupado) supera en un 55% la productividad media del conjunto de sectores que componen la economía madrileña. Al mismo tiempo, este sector presenta una capacidad de arrastre que se sitúa en la media de la economía madrileña (0,39), por delante de otros sectores como Intermediación financiera (código 54) o Seguros y planes de pensiones (código 55). Estos últimos presentan ratios de VAB/Producción total de 0,80 y 0,60, respectivamente, que revelan una limitada demanda de inputs a otras ramas de la economía. Con todo, el sector TIC no alcanza la capacidad de arrastre que muestran diversos subsectores del cuadrante superior izquierdo,



representativos de las industrias manufactureras, que se caracterizan por presentar una potente demanda de consumos intermedios. Es el caso, por ejemplo de los sectores de Química industrial (código 25), Química de base (código 26) o Productos de la metalurgia (código 3).

## Políticas de apoyo al sector TIC

Desde el punto de vista empresarial, es imprescindible impulsar la utilización eficaz de la tecnología, para garantizar la competitividad actual y futura de las empresas españolas, en general, y madrileñas, en particular. Por ello, los distintos niveles de la Administración cuentan con esquemas de apoyo orientados a favorecer el desarrollo del sector TIC.

En este sentido, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas están elaborando la denominada “Agenda Digital Española” que constituirá una la hoja de ruta del Gobierno en materia de Telecomunicaciones, Sociedad de la Información y Administración electrónica hasta 2015. Entre sus principales metas se encuentran aspectos como el desarrollo de la economía digital para favorecer el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española; el impulso del sistema de I+D+i en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; o la mejora de la e-Administración y de las soluciones digitales para una prestación eficiente de los servicios públicos.

En este proceso de elaboración de la Agenda Digital para España se incluirán las aportaciones realizadas por el Grupo de Alto Nivel formado por expertos del sector TIC con el fin de elaborar una visión estratégica sobre los principales retos a los que se enfrenta el sector TIC en estos momentos, y sobre su capacidad para actuar como herramienta para la creación de empleo, e incrementar la competitividad e internacionalización de la PYME.

Por otro lado, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo está articulando una convocatoria de ayudas (en el marco de la Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica en el subprograma de Competitividad I+D) para el desarrollo empresarial de proyectos tecnológicos innovadores, que contará con una aportación económica de 533 millones de euros.

La selección de iniciativas priorizará los proyectos orientados al incremento de la competitividad de la industria TIC española, de acuerdo con las directrices marcadas por la “Agenda Digital Europea”.

Por su parte, el Área de Gobierno de Economía, Empleo y Participación Ciudadana del Ayuntamiento de Madrid cuenta con experiencia en el diseño y puesta en práctica de herramientas de

El programa Madrid Tecnología ha sido diseñado con el objetivo de facilitar la implantación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en la Ciudad de Madrid

apoyo al desarrollo del sector TIC, entre las que destaca el programa Madrid Tecnología, diseñado con el objetivo de facilitar la implantación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en la Ciudad de Madrid.

Para alcanzar este fin, es preciso reducir o eliminar la brecha digital que afecta a ciertos colectivos del ámbito empresarial fundamentalmente PYMEs, microempresas y autónomos.

Las actividades de Madrid Tecnología para las empresas se centran en difundir entre las PYME madrileñas una cultura de innovación tecnológica que les permita crecer y ser más competitivas. Estas iniciativas se enmarcan en las siguientes líneas de actuación:

Los asesores tecnológicos ofrecen a los empresarios las soluciones tecnológicas más acordes a su tipo de negocio

- Consultoría y asesoramiento tecnológicos
- Promoción de soluciones integradas para PYME
- Formación específica para la pequeña empresa
- Divulgación de la tecnología

Este esfuerzo se realiza a través de las Aulas Madrid Tecnología para empresas y gracias al trabajo de los asesores tecnológicos que ofrecen a los empresarios las soluciones tecnológicas más acordes a su tipo de negocio. Desde 2004 se ha contactado con más de 59.000 empresas, se han hecho más de 20.000 visitas y realizado más de 12.000 consultorías.

El Ayuntamiento ha puesto en marcha otros dos planes de actuación, Internet-Produce e Internet-Legal, que junto a Internet-Vende configuran el programa actual, Internet-PYMEs

Un buen ejemplo de acciones en este ámbito es el plan Internet-Vende, diseñado por el Ayuntamiento de Madrid para facilitar la innovación tecnológica en las PYMES. Gracias a este Plan, en el que colaboran 42 empresas tecnológicas, más de 30.000 PYMEs de la Ciudad han recibido información sobre como utilizar Internet para incrementar sus ventas, se han realizado más de 600.000 envíos informativos y 5.000 alumnos han asistido presencialmente a alguno de los 300 cursos y talleres gratuitos impartidos en las aulas tecnológicas del Ayuntamiento desde 2009.

Tras este Plan, el Ayuntamiento ha puesto en marcha otros dos planes de actuación, Internet-Produce e Internet-Legal, que junto a Internet-Vende configuran el programa actual, Internet-PYMEs

- Internet-Produce muestra el nuevo paradigma de Pago por Uso de Aplicaciones o Software as a Service (SaaS), basado en el Cloud Computing y permite utilizar las aplicaciones en régimen de “alquiler”, sin desembolso inicial ni coste de amortización, por lo que se adecua muy bien a las necesidades de la pequeña y mediana empresa.
- Internet-Legal por su parte ayuda a las Pymes a cuidar los detalles para tener presencia en Internet ciñéndose a la normativa vigente, fundamentalmente en todo lo relacionado con la propiedad intelectual y la protección de datos personales.

Además Madrid Tecnología apoya y participa en eventos que tratan de difundir la tecnología entre las empresas de la Ciudad de Madrid. Dentro de sus acciones de divulgación de la tecnología, el Ayuntamiento de Madrid no solo presta servicios a través de las labores realizadas por los asesores tecnológicos, sino también apoyando y participando en eventos en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación que se celebran en la Ciudad de Madrid. Algunos de estos son la firma de un acuerdo entre Microsoft y el Ayuntamiento, la participación en FICOD (Foro Internacional de Contenidos Digitales) o el apoyo a la celebración en Madrid del evento Red Innova, un encuentro internacional especializado en innovación tecnológica, Internet, y espíritu emprendedor que reúne anualmente a más de 2.000 visitantes (tecnólogos, emprendedores TIC, etc.) procedentes de todo el mundo.