



Conectividad en los polígonos industriales de Cataluña

Octubre 2018

Resumen ejecutivo

– Antecedentes

Con este informe queremos conocer de primera mano, a partir de datos proporcionados por empresas, la situación en relación con la conectividad y el acceso a la red en los polígonos industriales de Cataluña. Este aspecto resulta fundamental para las empresas ya que:

- La transición hacia la Industria 4.0 requiere un alto nivel de conectividad.
 - Los polígonos de actividad económica no son homogéneos los hay muy diferentes (dimensión, actividad, situación...).
 - Se trata de una medida contemplada en el Pacto Nacional por la Industria y resulta necesaria para poder desarrollar correctamente otras medidas.
 - Hay poca transparencia en relación con el estado del despliegue de troncales y de la red de fibra óptica en el territorio.
 - Se constatan diferentes ritmos de despliegue e implementación de las tecnologías de conectividad en el conjunto del territorio.
 - Desde PIMEC tenemos la voluntad de facilitar la transformación digital de las empresas.
- Los resultados obtenidos a partir de las respuestas de las empresas muestran que:
- El 68% de los polígonos disponen de cobertura 4G y un solo 10,2% de cobertura parcial de esta tecnología.
 - El mercado es claramente oligopolista en relación con la oferta de telefonía móvil. Solo en el 50% de polígonos las empresas pueden optar a más de dos compañías de telefonía móvil.
 - Prácticamente todas las empresas utilizan todas las tecnologías disponibles: telefonía móvil para uso empresarial, portátil, PDA, smartphone, notebook, netbook, etc., redes de área local (LAN: interconexión de diferentes dispositivos dentro del espacio de la empresa) y, otras tecnologías (GPS, TPV, etc.).
 - El mercado, también, es claramente oligopolista en relación con la oferta de conectividad terrestre. Solo en el 45% de los polígonos las empresas pueden optar a más de dos operadoras de datos.
 - Podemos agrupar a las empresas y polígonos entre las que disponen de red de cable y/o fibra óptica simétricas y garantizadas, y las que disponen de banda ancha mediante conexión con red de cable y fibra óptica (FTTH) asimétricas (una de las dos, o bien las dos simultáneamente) para acceder a internet, y las que no disponen de ninguna. Estamos prácticamente a medio camino de garantizar la total conectividad exigible para que todas las empresas puedan digitalizarse adecuadamente (51,6% de las empresas y una cobertura del 52,4% de los polígonos).

A partir de esta diferenciación entre mala y buena conexión observamos las siguientes diferencias:

	Mala conexión datos	Buena conexión datos
Satisfacción en relación con el servicio de datos	Baja: 47,9% Alta: 19,7%	Baja: 3,9% Alta: 67,1%
Velocidad contratada	Hasta 10 Mbps: 53,3% Más de 10 y hasta 50 Mbps: 23,3%	Más de 300 Mbps: 23,5% Más de 50 y hasta 300 Mbps: 50,8%
A mejor disponibilidad de red, más velocidad de transmisión de datos contratada tienen las empresas		
Coste mensual aproximado		
Resultados poco diferenciados entre las dos categorías. Claro perjuicio para las empresas con “mala conexión”, puesto que están pagando cantidades similares por prestaciones de velocidad menores		
Relación entre la velocidad de carga y descarga efectiva y la velocidad contratada	Más del 80%: - Carga: 27% Emp - Descarga: 30,7% Emp Menos del 20%: - Carga: 44% - Descarga: 32,0%	Más del 80%: - Carga: 53% Emp - Descarga: 56% Emp Menos del 20%: - Carga: 17% - Descarga: 17%
Además de tener unas velocidades de acceso a la red inferiores, el nivel de cumplimiento de la velocidad contratada es muy inferior en las empresas que hemos clasificado “con mala conexión” que el nivel de cumplimiento en empresas que hemos clasificado “con buena conexión”.		

1. Introducció

Todo indica que nos encontramos en los inicios de la cuarta revolución industrial, algo que permite que nuestras industrias se conviertan en lo que llamamos “Industria 4.0”. Esta se caracteriza por la utilización conjunta de una serie de tecnologías que tienen como requisito la conectividad entre los diferentes elementos que conforman la cadena de valor, que va más allá de una sola empresa. Según *Ruessmann (2015)*, la Industria 4.0 se fundamenta en nuevas tecnologías que son: el *Big data and analytics*, los robots autónomos, la Simulación, la Integración horizontal y vertical de sistemas, el Internet de las cosas industriales, la Ciberseguridad, la Nube, la Fabricación aditiva y la Realidad aumentada¹.

Si nos fijamos, **todas estas tecnologías se fundamentan o requieren un alto nivel de conectividad.**

Por otro lado, la idiosincrasia territorial catalana comporta que la actividad industrial se desarrolle en los sectores de actividad económica, en los polígonos industriales, que son muy heterogéneos -por su dimensión, tipología de empresas, ubicación geográfica o, por ejemplo, la calidad de los suministros o servicios de los que disponen.

Conscientes de esta situación, el Pacto Nacional por la Industria, acordado entre las patronales, los sindicatos y el gobierno, incluye medidas concretas en relación con los polígonos industriales, desarrollada en el Grupo 5. Infraestructuras y energía, entre las cuales:

- Dotar de como mínimo un punto de presencia de red de banda ancha de nueva generación o ultrarrápida al conjunto de zonas de actividad económica de Cataluña (Línea 1. Infraestructuras industriales, G5 Infraestructuras y energía.
- Inventario de Polígonos Industriales.
- Plan de Impulso y modernización de los espacios industriales y logísticos.

No obstante, el desarrollo y la aplicación de estas medidas presenta sus dificultades, entre las que destacan un conocimiento poco exhaustivo del estado en el que se encuentra el desarrollo de los ramales de fibra óptica en el territorio y su entrada en funcionamiento desde un punto de vista comercial.

En paralelo, nos encontramos con iniciativas punteras como el 5G City, en Barcelona, que es un Living Lab 5G, que tiene como objetivo desarrollar un proyecto piloto centrado en el despliegue de una red con esta tecnología. Desde PIMEC celebramos este proyecto como avance tecnológico, pero también advertimos que es necesario mantener los avances tecnológicos de forma

¹ Para una descripción acertada de lo que se entiende por la cuarta revolución industrial y la Industria 4.0 podéis consultar *Hernández, Fontrodona, Morron, Castany, Clavijo y Tascón*; “El impacto laboral de la Industria 4.0 en Cataluña”, Generalitat de Catalunya (2018).



homogénea en todo el territorio. En caso contrario, nos podemos encontrar que hay zonas con los nuevos avances tecnológicos operativos conviviendo en zonas donde, por ejemplo, todavía no hay cobertura 4G.

Finalmente, uno de los objetivos que nos hemos fijado en PIMEC para los próximos años es el de facilitar la transformación digital de las empresas, algo que para llevarse a cabo necesita infraestructuras que permitan la conectividad de las empresas.

A partir de los elementos citados anteriormente, desde PIMEC hemos creído conveniente consultar a nuestros asociados que desarrollan su actividad económica en polígonos industriales para conocer de primera mano su situación en relación con la conectividad a partir del acceso a la red, fundamentalmente de datos y, en menor medida, de la cobertura móvil.

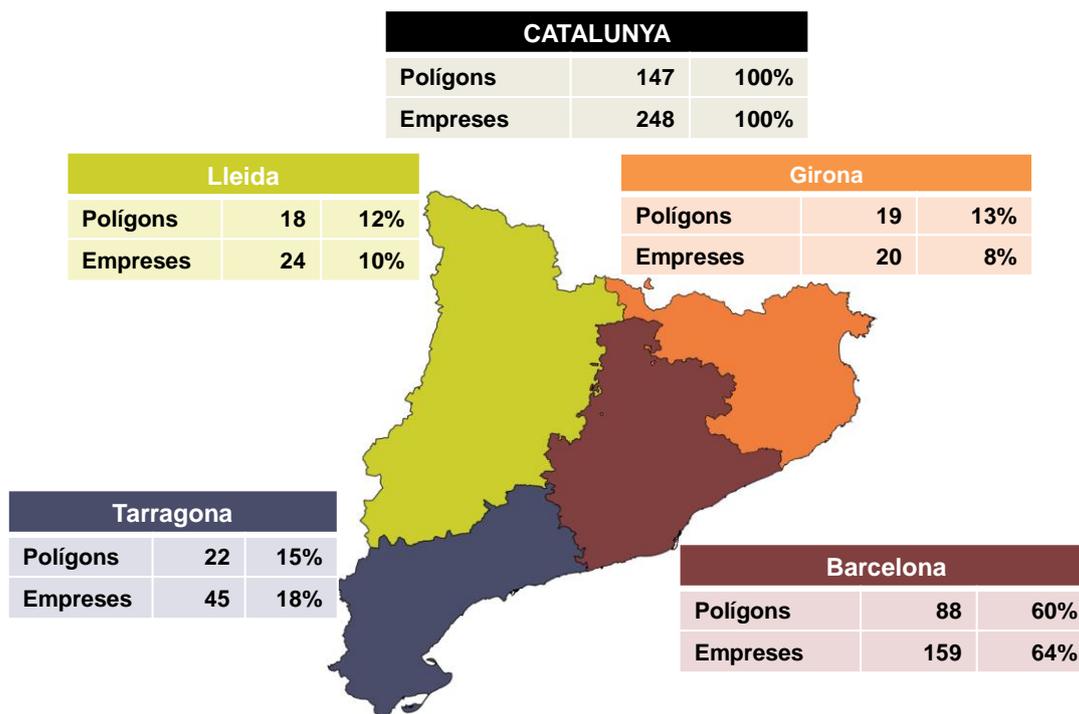
La consulta consta de 20 preguntas; se ha enviado de forma telemática y los resultados obtenidos permiten extraer conclusiones desde dos puntos de vista: el primero, toma como base las respuestas de las empresas y, el segundo, toma como unidad de base el polígono industrial.

2. Resultados obtenidos

La información que presentamos a continuación corresponde a los resultados obtenidos a partir de las respuestas de 248 empresas ubicadas en 147 polígonos industriales. La repartición de las empresas en los diferentes polígonos industriales no ha sido homogénea. Así, por ejemplo, hay polígonos de los que hemos obtenido información de diversas empresas (11 del Llinars Park en Llinars del Vallès, 8 del Congost en Franqueses del Vallès, 7 del Agro-Reus de Reus, 4 de Oriola en Amposta, 2 del Puente del Príncipe en Vilamalla,...), aunque la mayor parte de información de los polígonos proviene de las respuestas de una sola empresa. Por esta dualidad, y en función de las preguntas, en la medida que sea posible presentaremos las respuestas de la consulta sobre la base de las empresas (tomando como unidad de respuesta a la empresa) y sobre la base de los polígonos (tomando como unidad de respuesta la media de las respuestas obtenidas por las empresas ubicadas en el mismo polígono).

Mapa 1. Cobertura territorial de las respuestas obtenidas

Nombre de polígonos, empresas y % sobre el total



PIMEC (2018)

El Mapa 1 presenta la distribución territorial de las respuestas obtenidas. En Barcelona se ubican el 60% de los polígonos y desarrollan su actividad el 64% de las empresas; en Gerona el 13% de los polígonos y el 8% de las empresas; en Lérida el 12% de los polígonos y el 10% de las empresas, y en Tarragona el 15% de polígonos y el 18% de las empresas.

2.1 Cobertura móvil

El 68% de los polígonos disponen de cobertura 4G y un 10,2%, de cobertura parcial de esta tecnología (Tabla 1). Estos datos trasladados al número de empresas que dan como resultado que 1 de cada 5 empresas no disponen de cobertura 4G. Finalmente, hay 23 empresas de 7 polígonos que responden que sí que tienen cobertura, pero no indican la tecnología.

Tabla 1. Cobertura de telefonía móvil

Número y porcentaje sobre el total

Cobertura	Base polígonos		Base empresas	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
4G	100	68,0	176	71,3
4G Parcial	15	10,2	0	0,0
3G	18	12,2	41	15,8
3G Deficiente	1	0,7	1	0,4
Deficiente	6	4,1	7	3,2
SI	7	4,8	23	9,3
Total	147	100,0	248	100,0

Fuente: PIMEC (2018)

Puesto que la estructura de mercado oligopolista por lo que hace a la telefonía móvil, en la que las tres primeras operadoras disponen de una cuota de mercado conjunta del 82,9% (29,8%, 27,5% y 25,6%), hemos querido exponer de alguna manera el nivel de competencia existente en los polígonos de los que tenemos información de, como mínimo, tres empresas diferentes. Los resultados obtenidos muestran que en solo el 50% de los polígonos las empresas pueden optar a más de dos compañías de telefonía móvil.

Tabla 2. Polígonos con respuesta de más de dos empresas, según el número de operadoras de telefonía móvil

Número y porcentaje sobre el total

Operadores en el polígono	Base polígonos	
	Número	Porcentaje
1 operador	2	10,0
2 operador	8	40,0
3 operador	8	40,0
4 operador	1	5,0
5 operador	1	5,0
Total	20	100,0

Fuente: PIMEC (2018)

2.2 Servicios de datos

Prácticamente todas las empresas utilizan la mayoría de las tecnologías descritas. En primer lugar, el 98,4% de las empresas utilizan la telefonía móvil para uso empresarial, el 94,4%, los ordenadores (portátil, PDA, smartphone, notebook, netbook, etc.), el 91,1% de las empresas utilizan redes de área local (LAN: interconexión de diferentes dispositivos dentro del espacio de la empresa) y, finalmente, también el 91,1% de las empresas utilizan otras tecnologías (GPS, TPV, etc.). Por último, destaca que un 5% de las empresas utiliza ordenadores.

Tabla 3. ¿Qué tecnologías utiliza su empresa?

Número, porcentaje sobre el total de respuestas y porcentaje sobre el total de las empresas

Tecnología (multirrespuesta)	Base empresas		
	Número	% s/total respuestas	% s/total empresas
Telefonía móvil de uso empresarial	244	26,2	98,4
Ordenadores (portátil, PDA, smartphone, notebook, netbook, etc.)	234	25,2	94,4
Red de área local (LAN: interconexión de diferentes dispositivos dentro del espacio de la empresa)	226	24,3	91,1
Otras tecnologías (GPS, TPV, etc.)	226	24,3	91,1
Total	930	100,0	

Fuente: PIMEC (2018)

En relación con el tipo de conexión de datos con la que se accede a internet (Tabla 4):

- El 28,6% de las empresas utilizan redes simétricas y garantizadas para acceder a internet; desde un punto de vista técnico, la mejor conexión de acceso disponible con una cobertura del 38,8% de los polígonos industriales con información disponible. No todas las empresas necesitan esta tecnología.
- El 29,4% de las empresas utilizan redes de cable y fibra óptica (FTTH) asimétricas para acceder a internet, conexiones equivalentes a la fibra óptica de uso doméstico, con una cobertura del 31,3% de los polígonos de los que disponemos de información. Esta sería la tecnología de conectividad terrestre mínima exigible para poder garantizar una mejora de la digitalización de nuestras empresas.
- El 47,6% de las empresas todavía utilizan conexión ADSL para acceder a internet, con una cobertura del 58,5% de los polígonos. Para tener una buena conectividad y promover la digitalización de las empresas, esta tecnología resulta insuficiente hoy en día.
- Destaca en sentido negativo que todavía un 8,5% de las empresas en un 10,2% de los polígonos que accede a internet a través del módem tradicional.
- El 40,7% de las empresas en el 29,3% de los polígonos accede a internet mediante tecnología Radio o WiMax. Esta es una solución posible ante la falta de puntos de acceso a fibra óptica parcial o total en el polígono industrial, pese a que en muchos casos el despliegue de acceso ha estado financiado por las empresas del polígono.
- Finalmente, el 40,7% de las empresas en el 46,9% de los polígonos tiene disponible banda ancha 3G o 4G. En este caso, la cobertura se apoya a partir de un nodo de fibra óptica.
- Para acabar, agrupamos las empresas y los polígonos que disponen de redes de cable y/o fibra óptica simétricas y garantizadas, y las que disponen de banda ancha mediante conexión en redes de cable y fibra óptica (FTTH) asimétricas (una de las dos, o bien ambas) para acceder a internet, y podemos concluir que estamos a medio camino de garantizar la total conectividad exigible para que todas las empresas puedan digitalizarse adecuadamente (51,6% de las empresas y una cobertura del 52,4% de los polígonos de los que disponemos datos).

Tabla 4. Tipos de conexión de datos para acceder a internet

	Base polígonos			Base empresas		
	Número	% s/total Respuestas empresas	% s/total polígonos	Número respuestas	% s/total	% s/total
A. Redes de cable y/o fibra óptica	57	17,5	38,8	71	16,0	28,6
B. Banda ancha mediante conexión redes de cable y fibra óptica (FTTH) asimétricas	46	14,2	31,3	73	16,4	29,4
Banda ancha mediante conexión DSL (ADSL, HDSL, SDSL)	86	26,5	58,5	118	26,6	47,6
Módem tradicional (conexión a través de la línea de teléfono tradicional o RDSI)	15	4,6	10,2	21	4,7	8,5
Otras conexiones fijas (PLC, <i>leased line</i> , satélite...)	7	2,2	4,8	7	1,6	2,8
Banda ancha mediante tecnología Radio o WiMax	43	13,2	29,3	51	11,5	20,6
Telefonía móvil de Banda Ancha 3G o 4G.	69	21,2	46,9	101	22,7	40,7
Lo desconozco	2	0,6	1,4	2	0,5	0,8
Total respuestas	325	100,0	-	444	100,0	-
Buena conexión (A y/o B)	77		52,4	128		51,6
Mala conexión (el resto)	70		47,6	120		48,4

Fuente: PIMEC (2018)

Esta distinción entre las empresas a las que hemos adjudicado buena conexión de acceso a internet y las que no tienen, nos permitirá segmentar los resultados a partir de la Tabla 6.

Como en el caso de la telefonía móvil, el mercado de operadores de datos también muestra una estructura claramente oligopolista, en la que las tres primeras operadoras disponen de una cuota de mercado conjunta del 93,7% (50,0%, 23,0% i 20,7%). Así, también hemos querido exponer el nivel de competencia existente en los polígonos de los que tenemos información. Los resultados obtenidos muestran que solo en el 45% de los polígonos las empresas pueden optar por más de dos operadores de datos.

Tabla 5. Polígonos, con respuesta de más de dos empresas, según el número de operadores de datos

Número y porcentaje sobre el total

Operadores en el polígono	Número	Porcentaje
1 operadora	5	25,0
2 operadores	6	30,0
3 operadores	4	20,0
4 operadores	4	20,0
5 operadores	1	5,0
Total	20	100,0

Fuente: PIMEC (2018)

En cuanto a la satisfacción sobre la operadora que proporciona el servicio de datos, los resultados son similares, tanto si cogemos como base el polígono industrial, como cogemos como base la empresa que ha contestado el cuestionario. En este sentido, hay un número más alto de respuestas con el nivel de satisfacción más bajo (11,6%) que con el nivel de satisfacción más alto (8,8%). En cambio, el conjunto de valoraciones positivas, 4 y 5, con el 44,2%, supera las respuestas negativas, 1 y 2, con el 25,2% de respuestas.

Tabla 6. Satisfacción en relación con la operadora que proporciona el servicio de datos (de 1, más bajo, a 5, más alto)

Número y porcentaje sobre el total

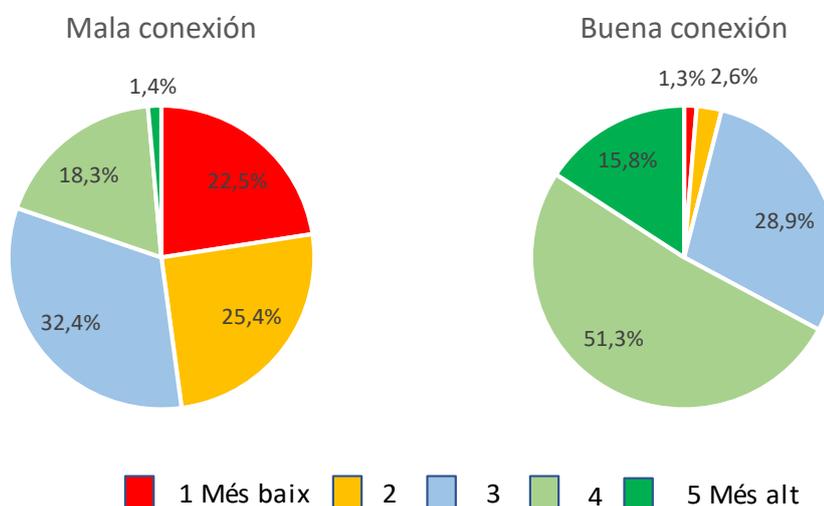
Nivel de satisfacción	Base polígonos		Base empresas	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
1 (más bajo)	17	11,6	34	13,7
2	20	13,6	35	14,1
3	45	30,6	54	21,8
4	52	35,4	93	37,5
5 (más alto)	13	8,8	27	10,9
ns/nc			5	2,0
Total	147	100,0	248	100,0

Fuente: PIMEC (2018)

Segmentando las empresas que tienen lo que calificamos con “mala conexión de datos” y las que calificamos con “buena conexión de datos”, los resultados son muy diferente. En el primer caso, los niveles de satisfacción bajos suponen el 47,9% ante el 19,7%, con niveles de satisfacción elevados. En cambio, en el segundo caso, buena conexión, los niveles de satisfacción bajos son prácticamente irrelevantes (3,9%) y los altos registran un nivel de respuestas muy mayoritario (67,1%).

Gráfico 1.

Satisfacción en relación con la operadora que proporciona el servicio de datos (de 1, más bajo, a 5, más alto)



Fuente: PIMEC (2018)

En relación con la velocidad contratada por las empresas, está limitada por la infraestructura disponible en el polígono, es decir, no todas las empresas (el 50% aproximadamente) pueden escoger la velocidad a contratar, quedan condicionadas por la oferta disponible. El 7,3% de empresas tiene contratadas velocidades simétricas o garantizadas; el 7,7%, velocidades de más de 300 Mbps y hasta 1.000 Mbps; el 28,6%, velocidades de más de 50 Mbps y hasta 300 Mbps; el 19,0%, velocidades de más de 10 Mbps y hasta 50 Mbps, y el 27,8%, hasta 10 Mbps. Destaca que el 9,7% de empresas desconoce la velocidad que tiene contratada.

Tabla 7. Velocidad contratada por las empresas (Mbps)

Número y porcentaje sobre el total

Velocidad	Número	Porcentaje
5 simétricas o garantizadas	18	7,3
4 más de 300 y hasta 1000 Mbps	19	7,7
3 más de 50 y hasta 300 Mbps	71	28,6
2 más de 10 y hasta 50 Mbps	47	19,0
1 Hasta 10 Mbps	69	27,8
ns/nc	24	9,7
Total	248	100,0

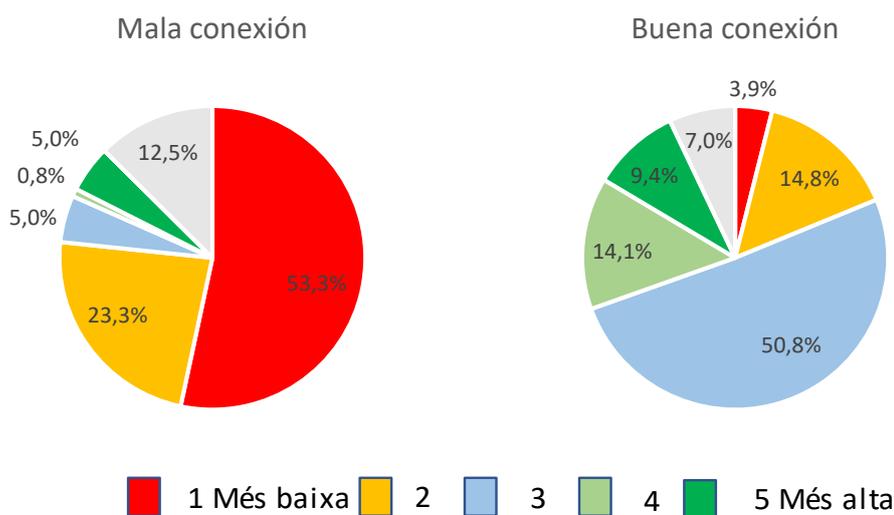
Fuente: PIMEC (2018)

Segmentado entre las empresas que tienen lo que hemos calificado como una “mala conexión de datos” y las que hemos calificado como una “buena conexión

de datos”, los resultados son muy diferentes cuando hay posibilidad de escoger la velocidad. En este caso, el 23,5% de las empresas tienen contratada una velocidad de más de 300 Mbps y el 50,8%, de más de 50 Mbps. Sin embargo, el 53,3% de las empresas con mala conexión y el 23,3% de estas mismas contratadas, respectivamente, velocidades de hasta 10 Mbps y entre 10 Mbps y hasta 50 Mbps. Esto es así porque probablemente no pueden contratar velocidades más altas. Como excepción, en este segmento con mala conexión hay un 5% que tienen contratadas redes simétricas o garantizadas, que seguramente se obtienen a partir de redes sin cable.

Como conclusión podemos decir que, como mejor disponibilidad de red hay, más velocidad de transmisión de datos contratada tienen las empresas.

Gráfico 2.
Velocidad contratada por las empresas (de 1, más baja, a 5, más alta)



Fuente: PIMEC (2018)

En relación con el coste mensual aproximado, hay un alto nivel de dispersión. Para el 16,5% de las empresas es de hasta 50 euros; para el 25,8%, de entre 50 y 100 euros; para el 31,5% de las empresas, de entre 100 y 500 euros; para el 9,7% de las empresas, de entre 500 y 1.000 euros y, finalmente, para el 5,6%, de más de 1.000 euros mensuales.

Tabla 8. Coste mensual aproximado

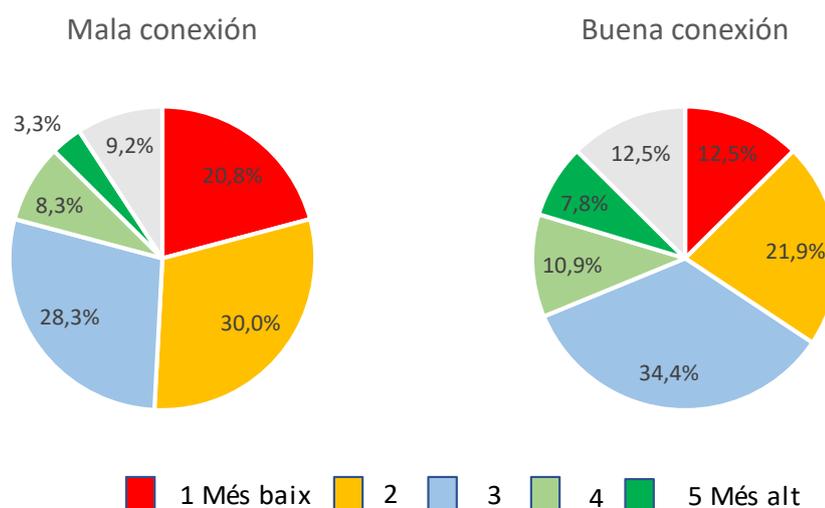
Número y porcentaje sobre el total

Coste	Número	Porcentaje
5 más de 1.000 euros	14	5,6
4 más de 500 hasta 1.000 euros	24	9,7
3 más de 100 hasta 500 euros	78	31,5
2 más de 50 hasta 100 euros	64	25,8
1 hasta 50 euros	41	16,5
ns/nc	27	10,9
Total	248	100,0

Fuente: PIMEC (2018)

Segmentando entre las empresas que tienen lo que calificamos como una “mala conexión de datos” y las que calificamos con “buena conexión de datos”, los resultados, a diferencia de los otros apartados en que se hace esta distinción, no son muy diferentes entre les dos categorías. Esto implica un claro perjuicio para las empresas con “mala conexión”, ya que están pagando cantidades similares por unas prestaciones de velocidad mucho menores.

**Gráfico 3.
Coste mensual aproximado**



Fuente: PIMEC (2018)

Finalmente, hemos evaluado la relación entre la velocidad contratada de las empresas y la velocidad de carga y descarga. En este sentido, destaca que los resultados obtenidos distribuyen las empresas hacia dos extremos: buen nivel de cumplimiento (en el 44,6% de las empresas la velocidad de descarga se sitúa por encima del 80% de la velocidad contratada) e incumplimiento (en el 23,5% de las empresas y en el 18,7% de las empresas la velocidad de descarga se sitúa, respectivamente, por debajo del 20% y entre el 20% y el 40%).

Tabla 9. Relación entre la velocidad de carga y descarga efectiva y la velocidad contratada
Porcentaje de empresas

Relación	% empresas			
	Realización de la medición		Todas	
	Carga	Descarga	Carga	Descarga
1 menos del 20%	28,9	23,5	19,4	15,7
2 más del 20% y menos del 40%	15,7	18,7	10,5	12,5
3 más del 40% y menos del 60%	9,0	7,8	6,0	5,2
4 más del 60% y menos del 80%	5,4	5,4	3,6	3,6
5 más del 80%	41,0	44,6	27,4	29,8
Subtotal	100,0	100,0	66,9	66,9
ns/nc			33,1	33,1
Total			100,0	100,0

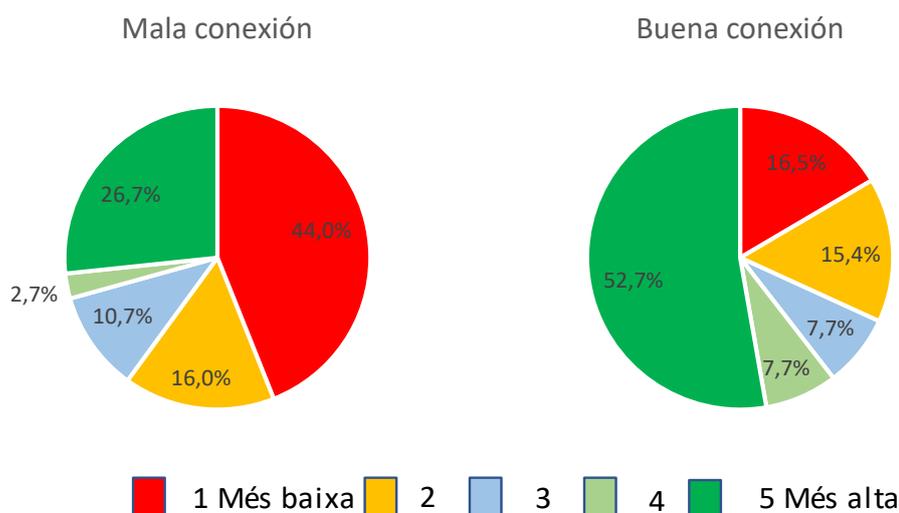
Fuente: PIMEC (2018)

Nota: Se pidió a las empresas que midieran la velocidad real de carga y descarga, utilizando el portal web www.speedtest.net, a las 9h y a las 15h. Los resultados de la tabla se han elaborado a partir de la media de las velocidades de carga y de las velocidades de descarga.

Los resultados son claramente diferentes en función de la conexión de datos. Mientras que en las empresas con buena conexión la relación entre la velocidad de carga y descarga y la velocidad contratada suponen más del 80% en más de la mitad de los casos, en las empresas con “mala conexión”, esta cifra se sitúa entre el 26% (carga) y el 31% (descarga). En el mismo sentido, mientras que en las empresas con buena conexión la relación descrita solo se sitúa por debajo del 40% en el 32% de los casos en la carga y en el 34% en la descarga, en las empresas con “mala conexión”, en el 60% de los casos en la carga y en el 52% en la descarga la velocidad se sitúa por debajo del 40% de la velocidad contratada.

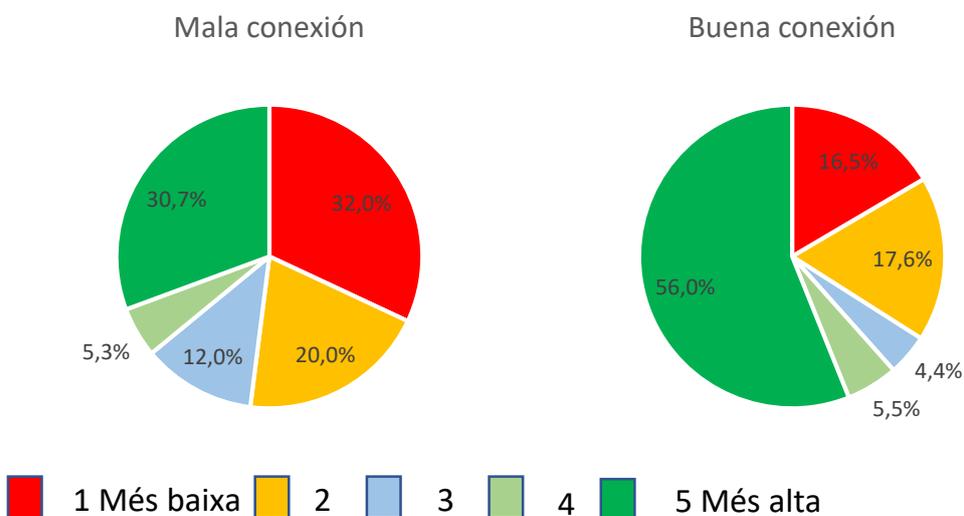
Además de tener unas velocidades de acceso a la red inferiores, el nivel de cumplimiento de la velocidad contratada es inferior a las empresas que hemos clasificado “con mala conexión” que no pasa en las clasificadas “con buena conexión”.

Gráfico 4.
Relación entre la velocidad de carga efectiva y la velocidad contratada



Fuente: PIMEC (2018)

Gráfico 5.
Relación entre la velocidad de descarga efectiva y la velocidad contratada



Fuente: PIMEC (2018)