

RENDIMIENTOS ANORMALES EN ENTRADAS Y SALIDAS IBEX 35

Marc Pallarés García

Trabajo de investigación 018/019

Master en Banca y Finanzas Cuantitativas

Director/a: Dr. Oscar Carchano Alcina

Universidad Complutense de Madrid

Universidad del País Vasco

Universidad de Valencia

Universidad de Castilla-La Mancha

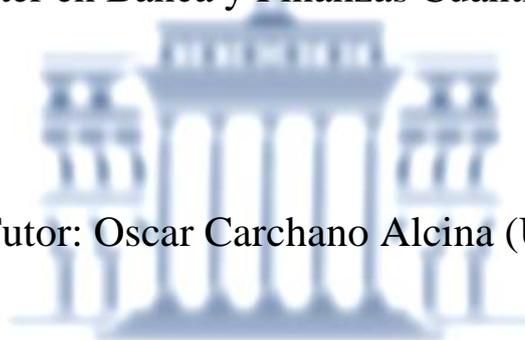
www.finanzasquantitativas.com

RENDIMIENTOS ANORMALES EN ENTRADAS Y SALIDAS IBEX 35

Marc Pallarés Garcia

Trabajo de investigación

Master en Banca y Finanzas Cuantitativas



Tutor: Oscar Carchano Alcina (UV)

BOLSA DE MADRID

Universidad de Castilla-La Mancha

Universidad Complutense de Madrid

Universidad del País Vasco

Universidad de Valencia



RENDIMIENTOS ANORMALES EN ENTRADAS Y SALIDAS IBEX 35

Marc Pallarés Garcia

Tutor: Oscar Carchano Alcina (UV)

Resumen

Este estudio analiza el impacto de las inclusiones y exclusiones del índice español Ibex 35 respecto al mercado continuo bursátil al que pertenece, utilizando series de datos temporales de los valores estudiados, teniendo en cuenta las revisiones de la Bolsa de Madrid entre el año 2000 y el 2018, ambos incluidos, para los que se han realizado una serie de cálculos con la finalidad de obtener los posibles rendimientos anormales en dichos periodos de tiempo, así como sus acumulados, y determinar si son significativamente distintos de cero para posibles estrategias de mercado con dichos eventos.

Master in Banking and
Quantitative Finances



MASTER EN BANCA Y
FINANZAS CUANTITATIVAS

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Revisión literaria.....	4
3. Datos	12
3.1. Explicación de los cálculos.....	12
4. Metodología	21
4.1. Enfoque del estudio	21
4.2. Explicación técnica	23
4.3. Criterios seguidos en el estudio	28
4.4. AR Close/Open - Close/Close	30
5. Resultados	31
5.1. AR Close/Open - Close/Close	32
5.2. CAAR desde el día del anuncio y cambio efectivo	44
5.3. AR 60 días antes y después de anuncio y cambio	51
5.4. CAAR por tramos.....	57
6. Conclusiones y futuras líneas de investigación	66
6.1. Conclusiones.....	66
6.2. Futuras líneas de investigación	70
7. Bibliografía	71
Anexos.....	73

Índice tablas

Tabla 1: Inclusiones no consideradas en el estudio	13
Tabla 2: Exclusiones no consideradas en el estudio	14
Tabla 3: Inclusiones consideradas en el estudio	15
Tabla 4: Exclusiones consideradas en el estudio.....	16
Tabla 5: Criterios AR/CAR anuncio	29
Tabla 6: Criterios AR/CAR cambio efectivo	29
Tabla 7: AR Anuncio entradas	32
Tabla 8: AR Anuncio salidas.....	33
Tabla 9: Estadísticos anuncio	36
Tabla 10: Estadísticos paramétrico y no paramétricos	37
Tabla 11: AR Entradas efectivas	38
Tabla 12: AR Salidas efectivas	39
Tabla 13: Estadísticos cambio efectivo	42
Tabla 14: Estadísticos paramétrico y no paramétricos	43
Tabla 15: CAAR desde el cambio efectivo	44
Tabla 16: AAR 60 días antes y después del anuncio y cambio	51
Tabla 17: Estadísticos AR 60 días antes y después del anuncio y cambio.....	53
Tabla 18: Estadísticos paramétrico y no paramétricos AR 60 días antes y después del anuncio y cambio	55
Tabla 19: CAAR entrada por tramos.....	57
Tabla 20: CAAR salida por tramos	58
Tabla 21: Estadísticos CAR entrada por tramos	60
Tabla 22: Estadísticos CAR salida por tramos.....	61
Tabla 23: Estadísticos paramétrico y no paramétricos CAR entradas por tramos.....	62
Tabla 24: Estadísticos paramétrico y no paramétricos CAR salidas por tramos	64

Índice gráficas

Gráfica 1: Explicación del estudio (Anuncio).....	15
Gráfica 2: Explicación del estudio (Cambio efectivo).....	15
Gráfica 3: Explicación del estudio (Periodo completo)	16
Gráfica 4: Explicación subgrupos de tramos	17
Gráfica 5: Explicación estudio (Close/open – Close/close)	28
Gráfica 6: AR Anuncios de entrada.....	33
Gráfica 7: AR Anuncios de salida.....	33
Gráfica 8: AR Entradas efectivas	39
Gráfica 9: AR Salidas efectivas.....	39
Gráfica 10: CAAR por días desde cambio efectivo	45
Gráfica 11: CAAR por días desde anuncio	47
Gráfica 12: CAAR Entrada por tramos.....	56
Gráfica 13: CAAR Salida por tramos	57

1. Introducción

En este trabajo se va a analizar los efectos en los rendimientos de las acciones de la entrada y salida del Ibex 35, para el periodo del 2000 al 2018, a partir de la información conocida sobre el índice IBEX 35, es decir, sabiendo cuál es el sistema que se sigue para la inclusión o exclusión de valores de este índice. Se han realizado una serie de cálculos para valorar si sería posible obtener una rentabilidad anormalmente positiva o negativa en el mercado debido a este tipo de eventos.

La inclusión o exclusión de una acción de un índice selectivo, como el IBEX 35, es un hecho relevante para la acción y para el mercado. Históricamente, como se ha visto en otros estudios, se consideran buena noticia los hechos relevantes de empresas incluidas, puesto que les permite obtener una mayor visibilidad en el mercado, de hecho, el impacto positivo de la entrada en el índice se manifiesta en una subida de precios tras el anuncio, por tanto, generando una rentabilidad positiva.

Por otra parte, numerosos estudios confirman que el anuncio de la exclusión de una acción en un índice genera rentabilidad negativa, a causa del efecto contrario comentado anteriormente para las inclusiones.

Otro movimiento que se ha observado en estudios anteriores es que después del cambio efectivo de entrada o de salida, los precios invierten la tendencia, es decir, hay una reversión de los precios.

2. Revisión literaria

Entre los estudios que se han realizado para estudiar las inclusiones y exclusiones de las acciones de los principales índices más importantes, se encuentra el que probablemente es el primer estudio realizado y publicado por Jain (1987), donde se utilizaron datos del S&P 500 de entre 1977 y 1983. En este trabajo se utilizó la metodología *event study*, en la que se utilizaron herramientas econométricas como los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), para el cálculo del rendimiento de mercado (R), el rendimiento anormal (AR) para ciertos momentos del tiempo, así como el rendimiento anormal acumulado (CAR), para diferentes periodos, calculado a partir de éstos. En este estudio se experimentó un exceso de rendimiento de +3% en los activos en el primer día de negociación después del anuncio de su inclusión, ello derivado de un mayor volumen de negociación sobre éstos, mientras que los activos que se excluyeron del índice, experimentaron un exceso de rendimiento del -1%.

Posteriormente, encontramos un trabajo que analiza los precios y volumen de los activos incluidos y excluidos del S&P 500 desde marzo de 1990 hasta abril de 1995, este realizado por Lynch y Mendenhall (1997), utilizando la misma metodología anterior *event study*, además de dos nuevas, como son la media de rendimientos anormales (AAR) y la media de rendimientos anormales acumulados (CAAR), con lo que se obtuvo que para las inclusiones, el efecto del anuncio fue significativamente positivo y se obtuvo un rendimiento anormal positivo de 3.8% entre el día posterior al anuncio y el día anterior a la fecha de vigencia del cambio. Se encontró un rendimiento anormal negativo significativo después de la inclusión. Los activos que son excluidos del índice, también exhibieron una deriva significativa después del anuncio y una reversión significativa de los precios, pero en direcciones opuestas a las inclusiones. En las inclusiones, el AAR desde el día siguiente al anuncio con la reversión del precio, fue débilmente positivo. Los efectos en los activos que se excluyeron del S&P 500 fueron más fuertes que en las inclusiones. Por último, se observaron efectos altos del volumen de los activos el día anterior a su inclusión o exclusión.

En 1998 apareció un trabajo que, además de observar los cambios en los activos por inclusión y exclusión de éstos en el S&P 500, también examina los cambios en la liquidez de éstos activos, así como los efectos del volumen y el precio de los activos del

índice, como el trabajo anterior, además de la posible existencia de arbitraje entre opción y subyacente, realizado por Erwin y Miller (1998). Para este trabajo, emplea las mismas herramientas que el anterior (AR, CAR, AAR, CAAR), además de un estimador consistente heterocedástico por medio de una regresión econométrica. En este estudio se observó que en las inclusiones había una disminución significativa en la horquilla de precios posterior a la inclusión en el S&P 500, además de una mayor liquidez en dichos activos y un aumento significativo y permanente en el precio de los activos y su volumen de negociación.

Más recientemente, en los últimos años, se pueden encontrar estudios como el de Marciniak (2010), donde analiza el S&P 400. En este trabajo se emplean las mismas herramientas (AR, CAR, AAR, CAAR) que en los trabajos anteriores de *event study*, así como el rendimiento anormal estandarizado (SAR) y contrastes de hipótesis para concluir que los inversores reaccionan positivamente a las inclusiones en S&P 400, siendo mayor la valoración para los activos que reemplazan a los activos excluidos del índice. Todas las ganancias anormales obtenidas con el anuncio se revierten por completo en el día 60 respecto dicho anuncio, en los índices S&P 600 y S&P 400.

Por último, se encuentra un trabajo realizado durante estos últimos años Afego (2017), donde se revisa y proporciona una evaluación exhaustiva de la literatura académica sobre cómo los cambios en la composición de un índice bursátil afectan los precios, el volumen de negociación y otros, posteriores al año 2000. Por ejemplo, revisa trabajos como Liu (2000) para el Nikkei 500 o como Mase (2007), para el FTSE 100, así como otros trabajos sobre otros índices bursátiles, como el S&P 500, Russell 2000 o CAC 40, y así hasta 32 trabajos. En este trabajo se utiliza la misma metodología que en los trabajos anteriormente descritos, *event study*, para investigar los efectos de los cambios, así como el modelo de Fama and French (1996) *three-factor model*, el rendimiento de mercado (R) y el AR con una regresión econométrica: $AR_i = R_i - (\alpha_i + \beta_i R_m)$, donde el estimador Beta se calcula con MCO. Con esto, se obtiene que las inclusiones ganan -0.19% y -0.30% en AAR en los periodos de 5 y 11 días respectivamente, y las exclusiones -0.10% y -0.33%. Por otra parte, desde la fecha del anuncio hasta la fecha efectiva, las inclusiones ganan -0.06% y las exclusiones -0.32%. En conclusión, se observa que los mercados reaccionan más fuertemente a las malas noticias que a las buenas noticias, aunque los efectos son poco significativos.

Entre los trabajos realizados del estudio de inclusión y exclusión de activos de índices bursátiles, se encuentra un trabajo que consideramos anecdótico, para el índice asiático de Pakistán como es el KSE 100, realizado por Ameer (2005), en el que busca la diferencia entre la rentabilidad antes de impuestos de los activos incluidos y excluidos en el índice durante el período 2000-2002, utilizando la misma metodología que los demás trabajos nombrados, *event study* utilizando el AR, CAR y AAR. En este trabajo se concluye que no hay un aumento significativo en el AR después de la inclusión en el índice. Algunos activos tuvieron un exceso de pendiente significativo (CAR) en la fecha efectiva y un nivel de beta de entre 0.60 y 0.78, por tanto, no hay CAR significativos.

Mercado bursátil español

Después de haber realizado un estudio de diferentes trabajos relacionados con cambios en índices bursátiles, según diferentes criterios, donde algunos activos han de ser excluidos de ciertos índices principales y otros han de ser incluidos en estos índices, nos centramos en este trabajo en cuestión, donde realizamos un estudio de cambios en el principal índice de España, concretamente el Ibex 35, que está diseñado para representar en tiempo real la evolución de los valores más líquidos del mercado bursátil español, y para su utilización como subyacente en la negociación de productos derivados. Este índice se compone de los 35 valores cotizados en el Sistema de Interconexión Bursátil de las cuatro Bolsas Españolas. Estos valores son revisados mediante un período de control ordinario, en el que se utiliza un intervalo de seis meses anteriores a la fecha de la revisión y unas revisiones extraordinarias, donde el período de control será aquél que el Comité Asesor Técnico decida en cada momento.

Este Comité es designado por el Consejo de Administración de Sociedades de Bolsas y está formado por un número de expertos, entre 5 y 9, y se encarga de reunirse cada trimestre para analizar y evaluar la situación del Ibex. De las cuatro reuniones al año que realiza este Comité, las que se llevan a cabo en junio y diciembre son ordinarias, en las que se deciden los cambios que se hacen efectivos el siguiente día bursátil después del tercer viernes del mes de la reunión, mientras que las reuniones

de Marzo y Septiembre son de seguimiento y sirven en la mayoría de casos para llevar a cabo un seguimiento de los valores del índice.

En concreto, para incorporar un valor en IBEX 35 se utilizan los siguientes criterios, con el objetivo de que el índice presente una estabilidad significativa, así como una réplica del mismo que sea eficiente:

- Factores de liquidez como el volumen contratado en el mercado (en euros) o la calidad de dicho volumen (nivel de *free-float*).
- Que la capitalización media computable en el índice sea superior al 0,30% de la del Ibex en el periodo de control.
- Se reservan el derecho de incluir un valor en el Ibex sin esperar a que cumpla los requisitos, si sus características lo recomiendan, con el único requisito de cumplir al menos una tercera parte de las sesiones de contratación.

Además de tener en cuenta estos puntos, el Comité Asesor Técnico podrá, caso de producirse la inclusión de un valor en el Sistema de Interconexión Bursátil cuyas características recomendasen su presencia en el Índice, decidir la integración de éste en el mismo, sin esperar a que cumpla los requisitos necesarios en el período de control, y significando la exclusión del correspondiente valor por razón de liquidez. En ese caso, se establece como requisito mínimo a cumplir un número de sesiones de contratación de al menos una tercera parte del período de control, salvo que su capitalización flotante de cómputo en el índice se sitúe entre los veinte primeros del mismo.

La fórmula utilizada para el cálculo del valor del Índice es:

$$Ibex\ 35(t) = Ibex\ 35(t - 1) \times \frac{\sum Cap_i(t)}{[\sum Cap_i(t - 1) \pm J]}$$

t = Momento del cálculo del Índice.

i = Compañía incluida en el Índice.

S_i = Nº de acciones computables de la compañía i para el cálculo del valor del Índice.

P_i = Precio de las acciones de la compañía i incluida en el índice en el momento (t).

Cap_i = Capitalización de la compañía incluida en el Índice, es decir $(S_i \times P_i)$.

$\sum Cap_i$ = Suma de la capitalización de todas las compañías incluidas en el índice.

J = Cantidad utilizada para ajustar el valor del índice por ampliaciones de capital, etc.

El primer trabajo realizado para el Ibex 35, donde se estudian los cambios en dicho índice según las inclusiones y exclusiones de activos entre este índice y el mercado continuo español fue realizado por Gómez e Yzaguirre (2003), cuyo objetivo era analizar el efecto de las redefiniciones del Ibex 35 entre 1991 y 1998. Para este trabajo se utilizó la misma metodología que en los anteriores trabajos, *event study*, en la que se empleó el modelo de 3 factores de Fama & French para calcular el AR por medio del método de MCO para el cálculo de las betas, así como el AAR, el CAAR con variables artificiales por el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) y contrastes de hipótesis con CAR. De nuevo las conclusiones obtenidas son similares a los trabajos anteriores, es decir, las revisiones del Ibex 35 provocan una reacción positiva (negativa) en el precio de las acciones que entran (salen), en especial el día siguiente al anuncio y el día anterior a la recomposición efectiva del índice. Después del cambio efectivo, los precios experimentan una reversión parcial (completo) a sus niveles previos en las entradas (salidas).

Siguiendo con los estudios para el Ibex 35, encontramos el siguiente trabajo realizado tan solo 2 años más tarde, en Dahya y Galguera (2005), donde estudian los cambios en el S&P 500 basándose en criterios secretos de éste, así como los cambios en el Ibex 35 determinados por la liquidez de las acciones. Utilizando la metodología *event study*, como en los casos anteriores, con el AR diario y el CAR, concretamente para la fecha del anuncio, fecha efectiva y periodos de 20 días anterior y 20, 40, 60, 120 y 180 días después de la fecha del cambio efectivo, concluyen que hay un aumento en el precio de las acciones para inclusiones en los índices y una disminución en el precio en las exclusiones en el corto plazo, así como, los precios de las acciones a largo plazo muestran una reversión permanente en los precios de las acciones excluidas del Ibex 35, pero no tiene efecto duradero en las inclusiones.

Continuando con la revisión de estudios, vemos que hay 2 trabajos realizados por Carmen Ansotegui, el primero de ellos, Ansotegui (2007), donde estudia la rentabilidad

extraordinaria de las acciones que se incluyen y excluyen en la revisión periódica del Ibex 35, completando el trabajo realizado por Gómez e Yzaguirre (2003). La nueva característica es que estudia hasta qué punto el mercado anticipa los cambios que se producen en el Ibex 35, basándose en criterios de capitalización técnica y de liquidez. Utilizando las herramientas conocidas como son, la rentabilidad extraordinaria acumulada desde el día del cambio hasta el día considerado, antes o después del cambio (CER), la rentabilidad extraordinaria acumulada en intervalos temporales desde un día diferente al día del cambio (PER), así como sus medias, distribuciones y contrastes de hipótesis para concluir que la rentabilidad es positiva para las acciones incluidas y negativa para las excluidas en cualquier periodo anterior al cambio. Además, el día del cambio, la rentabilidad es negativa para las acciones incluidas y las excluidas, aunque solo significativa para las excluidas. Estos resultados difieren ligeramente de los de Gómez e Yzaguirre (2003), en el que encuentran rentabilidad negativa y significativa para las entradas, y positiva, pero no significativa, para las salidas. También se observa que a corto plazo la reversión de los precios es total pero cuando se consideran plazos a 30 días o más, la reversión es parcial, lo que nos hace considerar que existe la posibilidad de anticipación en el mercado.

Además, Carmen Ansotegui participa en otro trabajo, Ansotegui y Guilanyà (2007), en el que estudian la rentabilidad de las empresas incluidas y excluidas del Ibex 35 antes y después del cambio. En este trabajo también se amplían los resultados obtenidos por Gómez e Yzaguirre (2003) con un periodo de estudio más amplio, de 1990 a 2005. En este segundo trabajo de Ansotegui, también se utiliza el CER a partir del día del cambio y el PER, así como *tests* como la *t-Student*, como se ve en el trabajo anterior. Todo ello para concluir que las empresas incluidas en el Ibex 35 tienen rentabilidades positivas antes del cambio y negativas después del cambio, así como que las empresas excluidas del Ibex 35 tienen rentabilidades negativas antes de la exclusión y positivas después. Por otra parte, en el periodo posterior al anuncio, la rentabilidad es positiva para las acciones incluidas y negativa para las acciones excluidas. También se ve que la reversión de los precios es total, para un periodo de 15 días antes del cambio y 15 días después del mismo, tanto para las inclusiones como para las exclusiones, pero para periodos de más de un mes, la reversión es sólo parcial. Por último, se observa que un mes antes del mes de cambio, las acciones que van a ser incluidas ya han ido

acumulando rentabilidad positiva, mientras que las acciones que van a ser excluidas han ido acumulando rentabilidad negativa.

Otro trabajo realizado más recientemente sobre la creación de valor en el Ibex 35 y la rentabilidad de las inclusiones y exclusiones en dicho índice, es el realizado para los años previos a la crisis financiera y la comparación con el IGBM (índice de bursátil de Madrid) por Fernández y Bermejo (2008), además de analizar el diferencial de entradas y salidas del IBEX 35. Para ello, compara periodos de 10 días, dentro de los 40 anteriores y 30 posteriores y uno y dos días antes y después del anuncio, así como el total de los dos periodos (-40 y +30), y el día del anuncio. Con todas estas comparaciones, concluye que el efecto de las inclusiones y exclusiones se refleja en datos como el día siguiente al anuncio, donde las empresas que se incluyen en el índice, tienen una rentabilidad media de 2.3% (más que el Ibex 35) y las que se excluyen, 1.1% (menos que el Ibex 35). Además, 40 días antes del anuncio, las inclusiones tienen una rentabilidad media de 10.1% superior a la del IBEX 35 y las exclusiones 5.9% inferior a la del IBEX 35.

Por último, hemos obtenido el trabajo más reciente realizado para el Ibex 35, en cuanto a las inclusiones y exclusiones de empresas en éste. Este trabajo fue realizado por Monroy et al. (2011), que tenían como objetivo común, estudiar la importancia en los precios de las acciones en las revisiones de cualquier índice selectivo, en particular, el Ibex 35 en el periodo de 2005 a 2009. Para ello, realizaron el análisis de los precios de las acciones incluidas y excluidas para un período de 15 y 30 días antes de la fecha de cambio efectivo, además de 15 días después de la entrada efectiva en el índice, y para un periodo de 15 días antes del anuncio de la inclusión o exclusión del índice. Además, la hora del anuncio de la inclusión o exclusión del índice y la hora de la inclusión o exclusión efectiva del índice, estos 3 autores concluyen que las acciones incluidas en el Ibex 35 tienden a obtener rendimientos positivos. En el caso de las exclusiones, aunque la mayoría de ellas tiene un rendimiento negativo, su rentabilidad negativa acumulada no es significativa respecto a la rentabilidad positiva acumulada respecto a las inclusiones. Atribuyen estos resultados al escenario de la crisis financiera en los años cuyos datos estudiados.

Teniendo en cuenta que los trabajos sobre el mercado español llegan hasta el 2009, en este trabajo vamos a ampliar la muestra hasta la actualidad y, además, se van a calcular los rendimientos anormales en apertura (novedad) y a cierre de mercado, respecto del anuncio y del cambio efectivo. También es innovador la utilización de la técnica estadística del *bootstrap*, un test estadístico no paramétrico que presentaron Hesterberg et al. (2005) y Wilcox (2010), que consiste en realizar un remuestreo con reposición cuando se dispone de una serie pequeña de datos. Hay que recordar que en este tipo de estudios se analiza entre otras cosas el rendimiento en un día en concreto para un número pequeño de acciones. En nuestro caso, y siendo la mayor muestra hasta la fecha sobre el mercado español, el número de acciones incluidas en el estudio para las entradas son 50 mientras que para las salidas son 30.

3. Datos

3.1. Explicación de los cálculos

Como se ha comentado en los apartados anteriores, en este trabajo se estudian las revisiones del Ibex 35 desde enero del 2000 hasta julio de 2018, ambas incluidas. La Sociedad de Bolsas proporciona información sobre todos los cambios realizados durante el periodo considerado en el IBEX35, excepto los cambios producidos el 03/01/2011, para los cuales no tienen disponible el aviso correspondiente. Durante este periodo de tiempo, el Comité Asesor Técnico del Ibex 35 se ha pronunciado en un total de 84 ocasiones, como se puede ver en la página web de la *Bolsa de Madrid*, en el apartado de *Avisos* en el índice Ibex, en 7 de las cuales no se ha producido ningún cambio; las 77 revisiones restantes que sí han presentado cambios de composición, las cuales, han afectado a un total de 150 valores.

Se han descartado del estudio aquellos valores cuyos motivos de inclusión/exclusión no están relacionados con cambios por razones técnicas de la composición, es decir, se han excluido aquellos valores afectados por cambio de código o por operaciones corporativas societarias; concretamente se trata de 18 valores excluidos debido a cambio de código, 16 por ofertas públicas de adquisición (OPAs), 12 por fusiones y, por último, 3 exclusiones por motivos de recapitalización, ampliación de capital y pre-concurso de acreedores y 2 por ajustes relacionados con accionistas de una empresa incluida en el Ibex 35, con la cual hay un acuerdo a la relación de canje, ya que se considera que dichos hechos relevantes tendrán un efecto mucho más determinante y podrían distorsionar los resultados. Además otros 19 valores han sido excluidos por falta de información, es decir, por falta de datos en la web de la Bolsa de Madrid por antigüedad y ausencia de información en los avisos del Comité para ciertas fusiones y OPAs, así como ausencia de ciertos avisos sobre estas operaciones corporativas y societarias, además, en 2 de estos movimientos de entrada, hay falta de datos históricos, ya que volvían a cotizar después de un periodo de tiempo o entraban a cotizar, no habiendo cotizado anteriormente y, en 1 de estos movimientos de salida, por falta de datos históricos en las bases de datos, por tanto, tampoco se tienen en cuenta para el estudio. Este tipo de exclusiones también fueron realizadas en trabajos

como los de Dahya y Galguera (2005), Ansotegui y Guilanyà (2007), Ansotegui (2007) o Monroy et al. (2011), por motivos de fusiones, emisión de acciones, escisión, cambio de código, adquisiciones, absorciones (OPAs) o falta de información. Además de otros motivos de exclusión como en Marciniak (2010) donde, además tiene en cuenta exclusiones por *spin-offs*, factores contaminantes o anuncio conflictivo. También en el caso de Lynch y Mendenhall (2017) se excluyen valores por diferencias de más de 2 días entre la fecha de anuncio y el cambio efectivo, o en el caso de Fernández y Bermejo (2008), donde se excluyen valores debido a que obtuvieron una rentabilidad muy por encima de la media (49%) para ese período.

Finalmente, la muestra queda compuesta por un total de 80 empresas afectadas; 50 serán incluidas y 30 excluidas del índice.

La tabla 1 detalla los valores que forman parte de las inclusiones no considerados en el estudio:

Tabla 1: Inclusiones no consideradas en el estudio

Fecha	Valor	Comentarios	Fecha	Valor	Comentarios
03/01/00	AMS	No hay datos (por antigüedad)	02/06/03	SYV	Cambio de código
03/01/00	SGC	No hay datos (por antigüedad)	04/08/03	TRR	OPA
03/01/00	TPI	No hay datos (por antigüedad)	01/07/05	CIN	No hay datos/ abs.FER
03/01/00	ALT	Cambio de código (No hay datos (por antigüedad))	21/03/07	CAR	No hay datos/ Actualmente COL
31/01/00	BBVA	Fusión ARG, BBVA	10/05/07	COL	Cambio de código
31/01/00	TRR	Fusión	04/02/08	CRI	No hay datos/ Actualmente CABK
02/10/00	CRF	Fusión PRY, CTE/ No hay datos	04/01/10	EVA	No hay datos/ Actualmente EBRO
02/10/00	PRS	Fusión	20/07/10	EBRO	Cambio de código
01/05/01	GAS	Cambio de código	01/07/11	CABK	Cambio de código
01/11/01	SAN	Cambio de código	26/10/12	ABG.P	Falta de datos históricos
19/02/02	LOR	ARCELOR / falta de datos históricos	01/10/13	SCYR	Cambio de código
02/01/03	VAL	No hay datos/ Actualmente SYV	29/06/18	DOM	Ajuste por CIEA
02/06/03	ABE	Cambio de código			

La tabla 2 detalla los valores que forman parte de las exclusiones no consideradas en el estudio:

Tabla 2: Exclusiones no consideradas en el estudio

Fecha	Valor	Comentarios	Fecha	Valor	Comentarios
03/01/00	PUL	No hay datos (por antigüedad)/ Actual EBRO PULEVA	25/07/06	TEM	Fusion por abs. TEF
03/01/00	URA	No hay datos (por antigüedad)	25/07/06	TPI	Abs. Midorina SL/ OPA
03/01/00	VIS	No hay datos (por antigüedad)	09/03/07	FAD	Abs. Promociones y urbanizaciones Martin SA/ OPA
03/01/00	TAB	Cambio código (No hay datos (por antigüedad))	10/05/07	CAR	Cambio código
31/01/00	ARG	Fusión ARG, BBVA	04/02/08	ALT	OPA/ Abs. Imperial Tobacco
31/01/00	BBV	Fusión ARG, BBVA	04/02/08	AGS	OPA/ Abs. CRI
03/07/00	AUM	No hay datos/ abs. ABE	12/05/08	SGC	OPA/ Abs. PRS
02/10/00	CTE	Fusion PRY,CTE	15/04/09	UNF	OPA/ Abs. GAS
02/10/00	PRY	Fusion PRY,CTE	07/12/09	CIN	Fusión FER-C
02/01/01	VAL	No hay datos/ Actual SYV	20/07/10	EVA	Cambio código
10/04/01	CAN	Abs. por EdP/ OPA	21/01/11	IBLA	Fusión abs. IAG
01/05/01	CTG	Cambio código	01/07/11	CRI	Cambio código
02/07/01	GPP	No hay datos/ Actual SPS	11/07/11	IBR	Fusion IBE
01/11/01	SCH	Cambio código	26/10/12	ABG	Ampliación de capital
09/02/02	ACR	Abs. LOR/ OPA	02/01/13	BKIA	Recapitalización FROB
30/12/02	CRF	No hay datos/ CAN abs. por Matriz/ OPA	01/10/13	SYV	Cambio de código
02/01/03	MEL	Falta de datos historicos	24/06/15	JAZ	OPA/ Abs. Orange SA
02/06/03	ACE	Cambio código	27/11/15	ABG.P	Pre-Concurso acreedores
02/06/03	VAL	Cambio código	18/07/16	FCC	OPA (Slim)
24/07/03	TRR	Abs. TEF/ OPA	07/06/17	POP	OPA y quiebra
15/12/03	DRC	Fusión ACS	09/05/18	ABE	OPA (Hotchief AG)
28/06/05	AMS	Absorción WAM Adquisición SA/ OPA	02/07/18	DOM	Ajuste por CIEA
06/07/06	LOR	Abs. Mittal Steel Company N.V./ OPA			

*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tablas 1 y 2 en anexos

La tabla 3 detalla los 50 valores que forman parte de las inclusiones considerados en el estudio:

Tabla 3: Inclusiones consideradas en el estudio

Fecha	Valor	Fecha	Valor
03/07/00	REE	02/01/08	ABG
03/07/00	ZEL	04/02/08	IBR
02/01/01	TEM	13/03/08	TRE
02/01/01	GPP	01/07/08	OHL
24/04/01	GAM	05/05/09	MTS
02/07/01	ITX	03/01/11	AMS
01/07/02	IBLA	01/04/11	IAG
02/01/03	MVC	03/10/11	BKIA
10/01/03	ENG	02/01/12	DIA
01/07/03	MAP	02/01/13	VIS
02/01/04	BTO	23/04/13	JAZ
02/01/04	PRS	01/07/13	EBRO
01/07/04	SAB	23/12/13	BKIA
03/01/05	SYV	23/12/13	GAM
03/01/05	TL5	23/06/14	ABG.P
01/07/05	REE	22/12/14	ELE
08/07/05	A3TV	22/06/15	ACX
02/01/06	NHH	22/06/15	AENA
03/07/06	FAD	20/07/15	ANA
25/07/06	MAP	21/12/15	MRL
01/08/06	BTO	21/06/16	CLNX
17/08/06	NHH	21/06/16	VIS
02/01/07	AGS	08/08/16	MEL
02/07/07	BME	19/06/17	COL
02/01/08	GRF	18/06/18	CIEA

La tabla 4 detalla los 30 valores que forman parte de las exclusiones considerados en el estudio:

Tabla 4: Exclusiones consideradas en el estudio

Fecha	Valor	Fecha	Valor
03/07/00	MAP	02/01/08	A3TV
02/01/01	AGS	02/01/08	NHH
01/07/02	TPZ	13/04/08	COL
02/01/03	ALB	03/01/11	BTO
01/07/03	PRS	02/05/12	EBRO
02/01/04	TRR	02/01/13	GAM
01/07/04	SYV	01/07/13	ABG.P
03/01/05	REE	23/12/13	ACX
03/01/05	ZEL	23/12/13	ELE
01/07/05	BTO	23/06/14	EBRO
01/07/05	NHH	22/12/14	VIS
02/01/06	MAP	22/06/15	ANA
03/07/06	NHH	22/06/15	BME
02/01/07	PRS	21/06/16	OHL
02/07/07	MVC	21/06/16	SCYR

*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tablas 3 y 4 en anexos

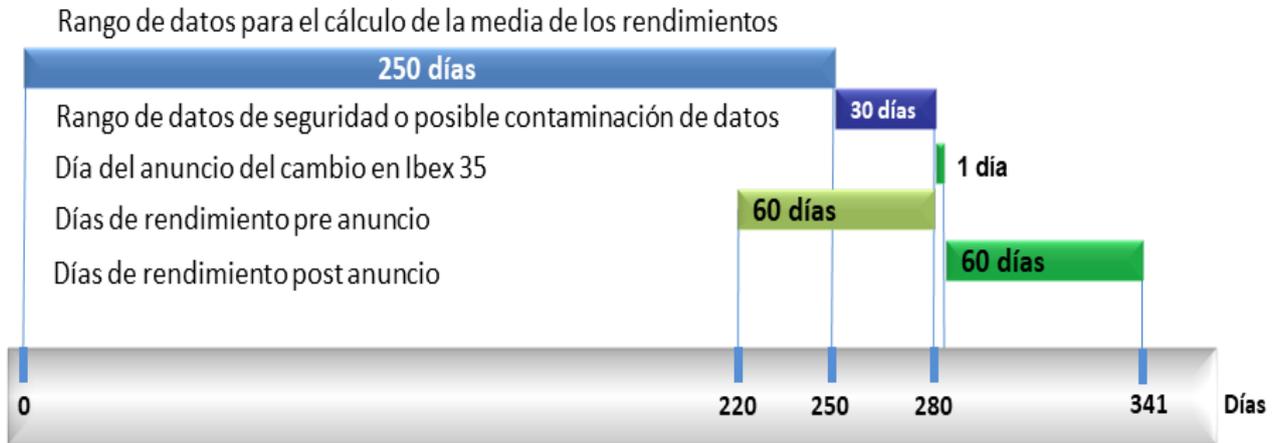
Las series de datos correspondientes a los precios de cotización correspondientes a los datos anteriores, para los periodos necesarios partiendo del apartado *Fecha* que se indican en las tablas, diferenciando también entre precios de cotización en apertura y cierre de dichos periodos, se han descargado de la base de datos de *Thomson Reuters Eikon*.

Para estos movimientos, 50 de entrada y 30 de salida restantes, se ha realizado un estudio de AR y CAR, teniendo en cuenta el rendimiento de mercado, en este caso, escogiendo el rendimiento del Ibex 35, así como los rendimientos medios de cada uno de los valores incluidos en el estudio.

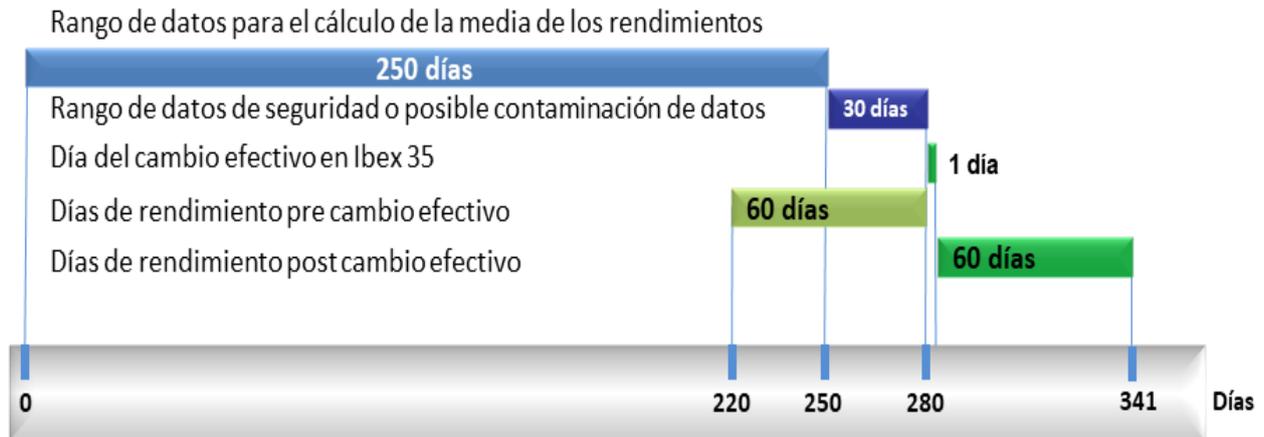
Para calcular dichos rendimientos medios de los diferentes valores sometidos a estudio, se han elegido hasta 250 rendimientos diarios anteriores a cada uno de los eventos que han producido los movimientos de entradas y salidas comentados. Además, se ha dejado un espacio de seguridad de entre 5 y 30 rendimientos diarios, desde la fecha del evento hasta el primer rendimiento escogido para calcular dicho rendimiento medio. Este sistema de elección de datos para calcular rendimientos medios, así como el espacio de seguridad está basado en Brown (1985), donde emplea el método de *event studies*, también con rendimientos diarios como en este estudio.

Para poder observar de una forma más clara la explicación anterior, se ha creado el siguiente gráfico temporal que incluye los datos utilizados para cada evento a partir del día del anuncio, de forma genérica.

Gráfica 1: Explicación del estudio (Anuncio)



Gráfica 2: Explicación del estudio (Cambio efectivo)



Cómo se puede ver en las gráficas 1 y 2, basándose en la explicación anterior, se analiza el comportamiento de las acciones partiendo, tanto del día del anuncio como del día del cambio efectivo, para observar su AR y CAR para los 60 días anteriores a este y para los 60 días posteriores a este.

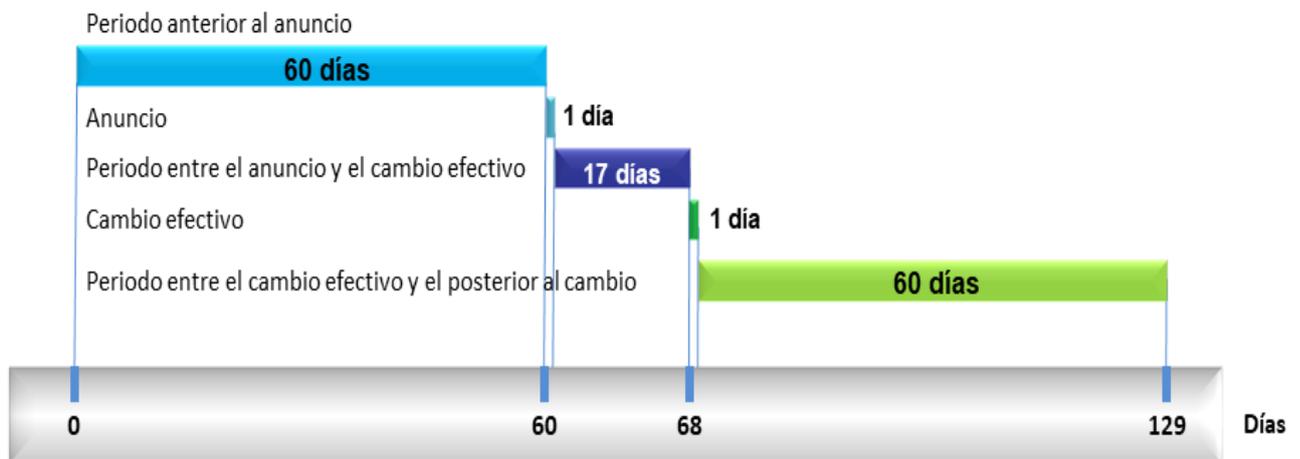
Por otro lado, también se analizan, particularmente, otros subgrupos formados por tramos de valores en los que también entrarían AR y CAR, teniendo en cuenta que

como se ha escogido un rango de 17 días entre el día del anuncio y el día del cambio efectivo, se realizan estos subgrupos para un rango comprendido entre 60 días anteriores al anuncio, hasta el día del anuncio y desde 17 días anteriores al cambio efectivo hasta 60 días posteriores a dicho cambio.

El rango de 17 días comentado se establece para tener un resultado unificado para todos los eventos, ya que, en cada uno de ellos hay un rango de días diferente entre el día del anuncio y el día del cambio efectivo. Por tanto, se selecciona el valor medio de todos los rangos correspondientes a cada evento, siendo este resultado igual a 17 días.

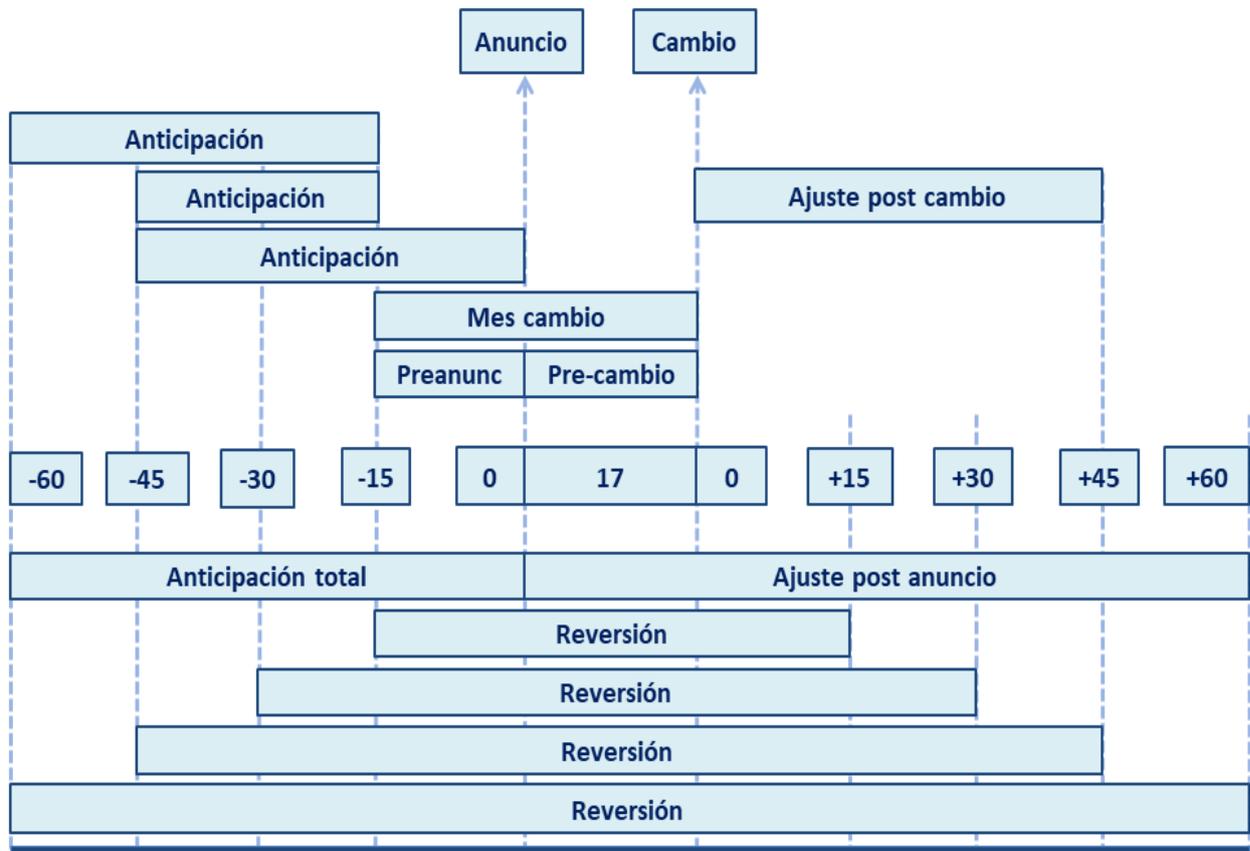
En la gráfica 3 se puede observar el análisis comentado anteriormente, así como el rango medio de 17 días, que aparece como “periodo entre el anuncio y el cambio efectivo”.

Gráfica 3: Explicación del estudio (Periodo completo)



En la gráfica 4 se puede observar la formación de los subgrupos anteriormente comentados, que se utilizará, tanto para entradas como para salidas:

Gráfica 4: Explicación subgrupos de tramos



Para entender mejor la formación de estos subgrupos, se ha resumido brevemente en que consiste cada uno de ellos, partiendo de que la línea de cuadros del medio de la gráfica son los días que corresponde en cada tramo temporal:

- *Anuncio:* corresponde al día siguiente al que se anuncia el evento.
- *Cambio:* corresponde al día del cambio efectivo, tanto de entrada como de salida.
- *Mes cambio:* corresponde al periodo comprendido entre 15 días antes del anuncio del evento y el día del cambio efectivo.
- *Preanunc:* corresponde al periodo comprendido entre 15 días antes del día siguiente al anuncio del evento y el día del anuncio del evento.
- *Pre-cambio:* corresponde al periodo de 17 días entre el día siguiente del anuncio del evento y el día del cambio efectivo.
- *Anticipación total:* corresponde al periodo comprendido entre 60 días antes del día siguiente al anuncio del evento y el día después del propio anuncio.

- *Anticipación*: en este caso hay 3 cuadros que formarían 3 subtramos de días incluidos en la Anticipación total anterior para tener una mejor visual de este tramo.
- *Ajuste post anuncio*: corresponde al periodo entre el día después del anuncio y 60 días posteriores al cambio efectivo.
- *Ajuste post cambio*: corresponde al periodo entre el día del cambio efectivo y 45 días posteriores a este.
- *Reversión*: en este caso hay 4 cuadros, en los que se incluye un tramo total que comprende, desde 60 días anteriores al día siguiente al anuncio y 60 días posteriores al día del cambio efectivo, y 3 subtramos de días incluidos en este, pero con 15 días menos anteriores y posteriores en cada uno consecutivamente.

4. Metodología

4.1. Enfoque del estudio

Concretamente en este trabajo, se estudia el comportamiento de la rentabilidad de las empresas incluidas y excluidas del Ibex 35 como se hizo en el último trabajo que trataba este tema en particular, Ansotegui y Guilanyà (2007), en el que se recogía el periodo de 1990 a 2005 (15 años), aunque posteriormente se han realizado varios trabajos como Fernández y Bermejo (2008) con el periodo estudiado de 1991 a 2003 y Monroy et al. (2011), donde el periodo estudiado era de 2005 a 2009, pero en estos últimos estudios no se ha analizado este tema de forma tan particular. Por lo que en este trabajo se amplía el periodo de años de estudio a 18, siendo este desde el 2000 al 2018, ambos incluidos, por lo que se puede ver que se ha realizado lo más actualizado posible y con el máximo rango de datos que proporcionaba la Bolsa de Madrid.

Además, no solo se tiene en cuenta este nuevo rango de datos y más amplio, sino que además, se ha dividido la muestra en dos partes, tomando como referencia el año 2008, ya que es el año anterior al último año que se utiliza en el último trabajo comentado y por otra parte coincide con el inicio de la última gran crisis mundial y se podría considerar que puede haber diferencias en las estimaciones que se realizan antes y después de la crisis.

El objetivo es múltiple, por un lado, Ansotegui y A. Guilanyà (2007) analiza la rentabilidad extraordinaria acumulada (CER) por periodos anteriores y posteriores a la fecha de anuncio y después del cambio. En este trabajo se analiza la rentabilidad anormal acumulada (CAR), partiendo de las rentabilidades anormales (AR), es decir, incluyendo regresiones econométricas, como se puede ver en el apartado siguiente.

Esta metodología ya ha sido utilizada por varios autores, recientemente Afego (2017) para índices como el Nikkei 500 o como el FTSE 100 o Dahya y Galguera (2005) para el IBEX 35. Pero en este caso, no solo se tienen en cuenta los periodos anteriores y posteriores a la fecha de anuncio y después del cambio, sino cada una de las rentabilidades anormales (AR) de cada día, así como una serie de subperiodos de CAR, que ya fueron analizados por Ansotegui y A. Guilanyà (2007), en alguna de las gráficas

de su estudio, pero incluyendo algunos más que podrían ser relevantes. Además, se estudia un rango temporal de 60 días, tanto anteriores como posteriores al anuncio y al cambio efectivo, sistema que ya seguía este trabajo, pero siendo novedoso por la ampliación del abanico de cálculos.

También se añade una particularidad en este estudio, es decir, además de realizar los cálculos de AR y CAR comentados, se incorpora el cálculo de 2 tipos de AR diferentes, tanto para la fecha del anuncio como para la fecha del cambio efectivo, es decir, también nos interesa conocer el AR que se obtiene el día de la apertura del mercado (Close/Open) del día siguiente al anuncio, así como este mismo día, pero a cierre de mercado (Close/Close) que equivaldría al rendimiento diario normal de una acción. Por parte del día del cambio efectivo, se tendrían en cuenta, además de la diferencia con el cierre día anterior (Close/Close), para observar el rendimiento diario normal de la acción con el cambio efectivo, la diferencia entre el cierre del día anterior con la apertura del mercado del propio día del cambio efectivo (Close/Open).

Por otro lado, además de lo mencionado, algunos de los trabajos comentados se apoyan en una serie de estadísticos para dar una explicación técnica a lo observado en los resultados obtenidos, como el de Ansotegui y A. Guilanyà (2007), donde utiliza el estadístico *t-student* para destacar la significatividad del CER y PER o el de Ansotegui (2007), donde también utiliza el mismo estadístico, pero además incluye el test de los signos, que ya utilizó también Marek Marciniak (2010) para el S&P 400, en el que el contraste de hipótesis se realiza en base a la mediana y no a la media como hace el *t-student*. En este trabajo también se utiliza el estadístico *t-student*, además del comentado test de los signos, conocido como el contraste de *Wilcoxon Signed Rank*, para cada muestra de datos para comprobar su significatividad en base a la media y la mediana, siendo este último más robusto al no necesitar los supuestos de $\mu = 0$ y $\sigma = 0$.

Teniendo en cuenta que las muestras para calcular los estadísticos son pequeñas porque se dispone pocos de estos eventos cada año, se utiliza también la técnica del *bootstrap*, que siendo más útil para muestras pequeñas, consiste en extraer una muestra de otra, aleatoriamente, que ya se tiene utilizando un muestreo con reposición, es decir, un remuestreo, de forma que algunos elementos no serán seleccionados y otros lo podrán ser más de una vez en cada muestreo, luego de esta

nueva muestra se obtiene el estadístico deseado y se utiliza como estimador de la población, pero como este estimador sería poco preciso, se repiten los dos pasos anteriores un gran número de veces, obteniendo así un número alto de estimaciones.

Por otro lado, y antes de realizar los estadísticos comentados, se calculan los estadísticos principales, como el de curtosis, asimetría o el contraste de Jarque Bera, para comprobar por ejemplo si las muestras siguen normalidad, así como la media de los distintos AR y CAR que hemos calculado y la volatilidad, para tener en cuenta que tipo de *tests* parecen más apropiados. También se añade el número de datos con que es calculado cada uno de los estadísticos mencionados, ya que, por falta de datos en las bases de datos de los que se han extraído, no todas las series de AR y CAR tienen el mismo rango, aunque esto sólo pasa en las entradas, en las salidas no ocurre este fenómeno.

4.2. Explicación técnica

- La fórmula utilizada para el cálculo del rendimiento diario (R_{it}) es la siguiente:

$$R_{it} = \frac{(P_{it} - P_{it-1})}{P_{it-1}}$$

Donde i se refiere a cada una de las acciones incluidas en el estudio, que son aquellas empresas que entraron o salieron del índice durante el periodo analizado.

- La fórmula utilizada para el cálculo del AR es la siguiente:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it})$$

Dónde:

$$E(R_{it}) = \alpha_i + \beta_i R_{mt}$$

Donde R_m es el rendimiento de mercado, en el que se utilizan los rendimientos diarios del IBEX 35.

- La fórmula utilizada para el cálculo del CAR es la siguiente:

$$CAR_i = \sum_{t=\tau}^{\tau+n} AR_{it}$$

En primer lugar, se han realizado cálculos de AR para cada una de las acciones incluidas en el estudio, para el día después del anuncio de su inclusión o exclusión del índice IBEX 35. Es decir, el anuncio se produce normalmente a cierre del mercado, por tanto, se ha realizado el cálculo de rendimiento anormal para el día después de dicho día en la apertura del mercado, desde dicho cierre. También se ha calculado el rendimiento anormal con respecto el cierre del día siguiente al anuncio.

Por otra parte, también se ha realizado el cálculo del AR para el día del cambio efectivo, tanto de entrada como de salida del índice IBEX 35, es decir, para el día del cambio, tanto en apertura como a cierre de mercado, respecto del día anterior del cambio.

En segundo lugar, se han realizado cálculos de AR para cada una de las acciones incluidas en el estudio incluidos en estudio, para los 60 días anteriores y posteriores, tanto del día después del anuncio como del día del cambio efectivo. Además con estos datos obtenidos de AR, se han realizado diferentes cálculos de CAR por tramos, así como tomando como referencia el día del cambio efectivo.

- La fórmula utilizada para el cálculo de la media del AR y CAR es la siguiente:

$$AAR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AR_{it}$$

$$CAAR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n CAR_i$$

- La fórmula utilizada para el cálculo de la volatilidad del AR y CAR es la siguiente:

$$\sigma(AR) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (AR_{it} - AAR)^2$$

$$\sigma(CAR) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (CAR_i - CAAR)^2$$

- Los test utilizados para el cálculo de los estadísticos del AR y CAR, para observar si los rendimientos analizados son significativos, son los 3 siguientes:

Primero se realiza un test paramétrico sencillo para ver si la media es significativamente distinta a cero o no, este es, *t-student*:

$$t = \frac{AAR - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

$$H_0: AAR = 0$$

$$H_1: AAR \neq 0$$

$$t = \frac{CAAR - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

$$H_0: CAAR = 0$$

$$H_1: CAAR \neq 0$$

En segundo lugar, se realiza un test no paramétrico, más complejo que el anterior, para ver si la mediana es significativamente distinta a cero o no, este es, *wilcoxon signed rank*, más conocido como la prueba de los signos:

$$z = \frac{w_s - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$H_0: p = 0,5$$

$$H_1: p \neq 0,5$$

$$z = \frac{w_s - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

$$H_0: p = 0,5$$

$$H_1: p \neq 0,5$$

Los métodos estadísticos como *el t-student*, suponen una distribución muestral teórica, cuyos parámetros pueden ser estimados a partir de estadísticos de la muestra, en cambio, el *bootstrapping* obvia este supuesto. Dicho método, determina la distribución del estadístico simulando un elevado número de muestras aleatorias generadas directamente a partir de los datos observados. En este caso, se realizarán 1000 muestras aleatorias directamente de las muestras obtenidas en cada caso, por una parte una muestra de 50 datos y por otra, una muestra de 30, que se comentarán en los apartados siguientes.

Esta técnica, como argumentan en sus trabajos Hesterberg et al. (2005) y Wilcox (2010), se trata de un modelo apropiado para trabajar con series de pocos datos, como en este estudio, donde los pasos son:

A partir de la muestra original, se extrae una nueva muestra por medio de muestreo con reposición, es decir, si se extrae un AR o CAR aleatorio de la muestra, éste podría volver a darse en la siguiente extracción.

Para la muestra obtenida después de realizar lo anteriormente comentado, se calcula el valor un estadístico, siendo en este caso el *t-student*, donde μ_0 sería la media de la muestra simulada. Luego se repiten estos mismos pasos a partir de la muestra original 999 veces, donde se proporciona una aproximación de *t-student* sin asumir normalidad.

Por último, se localizan los percentiles 2,5 (L=Lower) y 97,5 (U=Upper) y se construye el siguiente intervalo de confianza:

$$\left(AAR_{it} - t_{(U)} \frac{\sigma(AR)}{n}, AAR_{it} - t_{(L)} \frac{\sigma(AR)}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\left(CAAR_{it} - t_{(U)} \frac{\sigma(CAR)}{n}, CAAR_{it} - t_{(L)} \frac{\sigma(CAR)}{\sqrt{n}} \right)$$

Con los resultados obtenidos, se observará si el estadístico de contraste *t-student* obtenido anteriormente, se encuentra dentro del intervalo de confianza obtenido en el *t-bootstrap* o no.

Hay que tener en cuenta que a medida que aumenta el tamaño de la muestra, mejor será la estimación que se pueda realizar sobre la distribución muestra de un estadístico en cuestión. En cualquier caso, Bickel y Krieger (1989), en su trabajo aseguran que incluso con muestras pequeña como las que se tratan en este estudio, el bootstrapping ofrece resultados correctos, considerándolo inviable, en cambio, para muestras de tamaño inferior a 5, por tanto, se entiende que esta técnica puede ser adecuada para este estudio.

Por último, comentar que para realizar el cálculo de estos tests, se han aplicado diferentes programas informáticos, como el *Eviews*, *Xlstat*, *VBA* y *SPSS*, por la dificultad que implica la realización de todas las técnicas estadísticas anteriormente comentadas.

4.3. Criterios seguidos en el estudio

Durante el estudio, se han encontrado varios problemas para los cálculos. En primer lugar, hay eventos en los que, siguiendo el mismo patrón que con los demás, se han encontrado falta de datos, ya que no estaban disponibles los rendimientos de algunos valores hasta 250 rendimientos para la media, más 30 rendimientos anteriores al evento para el espacio de seguridad.

En segundo lugar, ocurría algo similar a lo anteriormente dicho, pero en este caso, el problema residía en la cercanía de los eventos dentro de un mismo valor, es decir, hay eventos en un mismo valor en los que la diferencia temporal entre uno y otro es menor a la fecha del evento más los 30 días de espacio de seguridad, más los 250 días escogidos para el rendimiento medio, por tanto, la solución ha sido reducir en la medida de lo posible la cantidad de datos incluidos en el cálculo del rendimiento medio, así como la cantidad de datos para el espacio de seguridad. Además, se ha seguido un patrón en el cual, el espacio de seguridad entre el último rendimiento utilizado para calcular el rendimiento medio de un evento posterior y el día de un evento anterior en el mismo valor se ha establecido entre 5 y 20 rendimientos diarios, según la disponibilidad de datos.

Por parte del rendimiento de mercado, que se ha calculado con los rendimientos diarios del Ibex 35, como se ha comentado anteriormente, se ha seguido el mismo patrón que para el cálculo del rendimiento medio de los valores sometidos a estudio, es decir, se ha seleccionado el mismo rango temporal de rendimientos diarios correspondiente a cada rango de rendimientos diarios de los valores en cuestión.

En el siguiente cuadro, se puede observar de una forma más simplificada lo indicado en este apartado:

CRITERIOS AR/CAR

Tabla 5: Criterios AR/CAR anuncio

Eventos según fecha de anuncio del valor	Entradas		Salidas	
	Más de 199 datos	Menos de 200 datos	Más de 199 datos	Menos de 200 datos
Cantidad de valores según cantidad de rendimientos incluidos en el cálculo de la media	32	18	27	3
Cantidad de valores según la cantidad de rendimientos incluidos en el espacio de seguridad	30 datos	Menos de 30 datos	30 datos	Menos de 30 datos
	46	4	30	0
Cantidad de valores según la cantidad de rendimientos incluidos en el espacio entre eventos dentro del mismo valor	20 datos o más	Menos de 20 datos	20 datos o más	Menos de 20 datos
	50	0	30	0

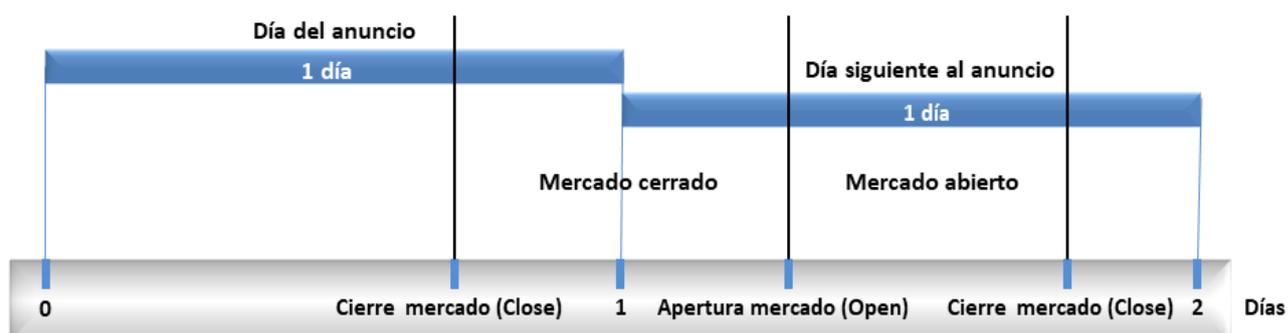
Tabla 6: Criterios AR/CAR cambio efectivo

Eventos según fecha de entrada o salida efectiva del valor	Entradas		Salidas	
	Más de 199 datos	Menos de 200 datos	Más de 199 datos	Menos de 200 datos
Cantidad de valores según cantidad de rendimientos incluidos en el cálculo de la media	31	19	26	4
Cantidad de valores según la cantidad de rendimientos incluidos en el espacio de seguridad	30 datos	Menos de 30 datos	30 datos	Menos de 30 datos
	46	4	30	0
Cantidad de valores según la cantidad de rendimientos incluidos en el espacio entre eventos dentro del mismo valor	20 datos o más	Menos de 20 datos	20 datos o más	Menos de 20 datos
	50	0	30	0

4.4. AR Close/Open - Close/Close

Con las técnicas y explicaciones de los cálculos comentadas en los apartados anteriores, por otra parte, también se analiza el comportamiento de las acciones incluidas y excluidas del Ibex 35, tanto para los días correspondientes a los anuncios como para los cambios de entrada y salida efectiva, así como para los rendimientos en apertura y cierre del día correspondiente, como se ha explicado en los apartados anteriores y se puede observar en la siguiente gráfica.

Gráfica 5: Explicación estudio (Close/open – Close/close)



Por otra parte, el análisis se lleva a cabo, teniendo en cuenta y donde sea posible, la división de periodos como se ha comentado en los apartados anteriores, es decir, el periodo que va desde la primera revisión del 2000 hasta la última realizada en 2018 (ambas inclusive), identificando siempre los subperiodos temporales, que son, concretamente, los que transcurren entre julio de 2000 y diciembre de 2007 y entre enero de 2008 y julio de 2018. De este modo, con los resultados obtenidos en cada tramo temporal, se podrán verificar las conclusiones que se han obtenido anteriormente y comparar los resultados para los distintos periodos en los que se tendrá que tener en cuenta todos aquellos factores económicos que hayan podido influir en los resultados para, de este modo, evitar conclusiones incorrectas.

5. Resultados

En estudios anteriores, como el de Ansotegui (2007), se obtienen resultados que indican que la rentabilidad es positiva para las empresas incluidas en el IBEX 35 y negativa para las excluidas en cualquier periodo anterior al cambio. El día del cambio, la rentabilidad es negativa para las empresas incluidas y las excluidas, aunque solo significativa para las excluidas.

Estos resultados obtenidos por Ansotegui (2007) difieren ligeramente de los del trabajo realizado anteriormente por Gómez e Yzaguirre (2003), que encuentran rentabilidad negativa y significativa para las entradas, y positiva, pero no significativa, para las salidas.

Además, también obtiene una reversión total de los precios a corto plazo. Por otra parte, cuando se consideran plazos a 30 días o más, observando las rentabilidades acumuladas anteriores y posteriores al cambio, la reversión pasa a ser parcial. En su estudio, considera que esa reversión parcial a largo plazo puede dar la posibilidad de anticipación en el mercado.

En los estudios realizados anteriormente, se intenta comprobar si, en el caso de las empresas que entran, presentan una rentabilidad positiva antes de la entrada y negativa después y, en el caso de las empresas que salen, comprobar si se acumularán rentabilidades negativas antes de la salida y que serán recuperadas después, efecto reversión.

Además, también estudian el comportamiento de las acciones, tanto de las que entran en el índice como de las que salen, cuando se produce el cambio (momento de la entrada o salida efectiva de la acción).

En este trabajo, se busca analizar lo comentado anteriormente utilizando el rendimiento anormal (AR) como se ha explicado en apartados anteriores, además de estudiar el comportamiento de las rentabilidades en otros contextos para ampliar más el desarrollo de las investigaciones ya realizadas.

5.1. AR Close/Open - Close/Close

En primer lugar, se han realizado cálculos para la obtención de los rendimientos anormales obtenidos en cada anuncio de entrada y de salida, diferenciando entre el rendimiento en apertura del día siguiente y a cierre de mercado. Estos resultados se expresan, por una parte, los anuncios de entrada en la tabla 7 y los de salida en la tabla 8, ambos clasificados según la fecha del evento y la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos. En un análisis preliminar podemos observar lo siguiente:

Tabla 7: AR Anuncio entradas

VALORES	FECHA ENTRADA	AR CIERRE/APERTURA	AR CIERRE/CIERRE	Datos para la media
REE	6/7/2000	5.2210%	3.0412%	200
GPP	12/12/2000	11.0768%	8.8371%	250
IBLA	6/11/2002	0.2246%	-3.2779%	250
MVC	12/9/2002	1.8744%	-1.5082%	250
MAP	6/11/2003	2.3164%	3.5150%	250
BTO	12/11/2003	3.6244%	2.8487%	250
SAB	6/8/2004	2.4724%	2.2522%	221
AT3	7/6/2005	0.3798%	0.8823%	250
FAD	6/9/2006	0.5192%	0.0438%	250
BTO	7/27/2006	1.2257%	2.2501%	240
AGS	12/12/2006	1.2812%	1.3668%	250
BME	6/7/2007	-0.0628%	-0.3412%	198
GRF	12/11/2007	-0.8160%	2.9826%	250
ABG	12/11/2007	0.6519%	6.3174%	250
IBR	1/29/2008	7.1528%	3.4596%	250
TRE	3/13/2008	1.8073%	4.0923%	250
OHL	6/10/2008	2.6590%	-0.7835%	250
MTS	4/23/2009	0.6496%	1.8349%	250
VIS	12/12/2012	1.5701%	-0.6263%	250
JAZ	4/9/2013	3.0560%	2.6100%	250
EBRO	6/12/2013	0.6823%	3.8449%	239
BKIA	12/12/2013	0.4201%	1.5111%	250
GAM	12/12/2013	1.1109%	1.1960%	204
ABG. B	6/10/2014	0.5850%	-1.7915%	202
ELE	12/10/2014	-0.4073%	-1.2020%	202

ACX	6/9/2015	0.7945%	1.7953%	250
ANA	7/8/2015	0.1433%	1.9122%	250
MRL	12/10/2015	0.7121%	-0.1086%	250
VIS	6/9/2016	0.6615%	1.8570%	250
CLNX	6/9/2016	-0.6194%	1.1054%	250
MEL	7/27/2016	2.4432%	0.3241%	250
COL	6/7/2017	1.5622%	-0.2298%	250
CIEA	6/7/2018	-1.2180%	0.0397%	250
AMS	12/9/2010	1.0728%	-1.1340%	130
ZEL	6/7/2000	-1.7613%	-4.1587%	118
ENG	1/7/2003	0.5077%	2.7789%	100
MAP	7/13/2006	-0.0834%	-0.1118%	94
TL5	12/13/2004	0.0764%	0.1746%	87
NHH	12/15/2005	1.1291%	0.8485%	85
DIA	12/12/2011	0.7537%	-1.9301%	84
GAM	4/17/2001	3.7447%	7.2344%	82
PRS	12/11/2003	1.4639%	1.4564%	78
SCYR	12/13/2004	2.3696%	1.5315%	78
REE	6/8/2005	1.1408%	0.4198%	71
AENA	6/9/2015	-0.8292%	-1.0548%	51
NHH	8/10/2006	0.6049%	1.5525%	18
BKIA	9/8/2011	0.7102%	-0.5346%	16
IAG	3/8/2011	1.2178%	3.6516%	11
ITX	6/12/2001	0.0304%	-0.8338%	9
TEM	12/12/2000	1.5532%	-0.7176%	7

*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tabla 7 en anexos

Tabla 8: AR Anuncio salidas

VALORES	FECHA SALIDA	AR CIERRE/APERTURA	AR CIERRE/CIERRE	Datos para la media
SCYR	6/9/2016	-1.1192%	-7.1112%	250
OHL	6/9/2016	-1.3835%	-4.1588%	250
ANA	6/9/2015	-0.2939%	-1.7054%	250
BME	6/9/2015	0.1251%	-0.8448%	250
VIS	12/10/2014	-0.3067%	-1.7282%	250
EBRO	6/10/2014	-0.4255%	-0.0104%	202
ACX	12/12/2013	-0.9079%	0.4411%	250
ELE	12/12/2013	-0.9388%	-0.3313%	250
GAM	12/12/2012	-2.0876%	0.3836%	250
EBRO	4/23/2012	-1.0872%	-2.3352%	250
BTO	12/9/2010	-0.3100%	0.4374%	250
COL	3/13/2008	0.4808%	-2.1554%	250

AT3	12/11/2007	-0.9928%	1.9809%	250
NHH	12/11/2007	-1.5023%	-1.5257%	250
MVC	6/7/2007	0.1086%	-0.5015%	250
PRS	12/12/2006	-0.5635%	-1.0003%	250
MAP	12/15/2005	-0.4899%	1.3062%	250
BTO	6/8/2005	-1.0247%	-0.4698%	250
NHH	6/8/2005	-0.6149%	-0.5237%	250
REE	12/13/2004	-2.0176%	0.4450%	250
ZEL	12/13/2004	0.6714%	0.3719%	250
SCYR	6/8/2004	-1.4782%	-1.7358%	250
TRR	12/11/2003	-0.8715%	-0.6292%	250
ALB	12/9/2002	-0.6014%	1.1478%	213
TPZ	6/11/2002	-1.1517%	-1.4082%	250
AGS	12/12/2000	-2.8036%	-3.6225%	248
MAP	6/7/2000	0.7910%	0.7910%	250
PRS	6/11/2003	-0.3026%	0.8149%	173
ABG. B	6/12/2013	-1.0382%	-2.2222%	128
NHH	6/9/2006	-1.5728%	-4.7396%	70

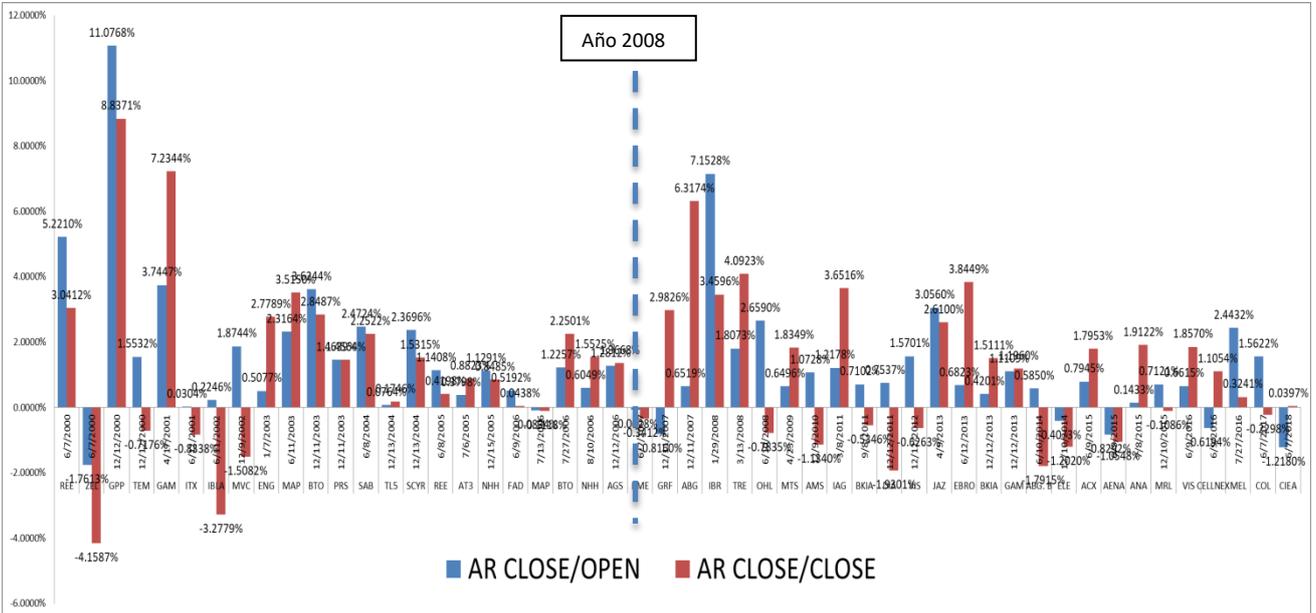
*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tabla 8 en anexos

Como se puede ver, se han marcado los AR más grandes en términos absolutos de las 2 tablas anteriores, donde se puede ver una clara diferencia entre los AR de los anuncios de entrada y de salida, es decir, los primeros los rendimientos más altos son positivos y en los de salida ocurre lo contrario, son negativos.

Para poder observar mejor el impacto de los anuncios, tanto en apertura como a cierre del mercado, se han establecido una serie de gráficas, donde se obtienen una mejor visual del caso.

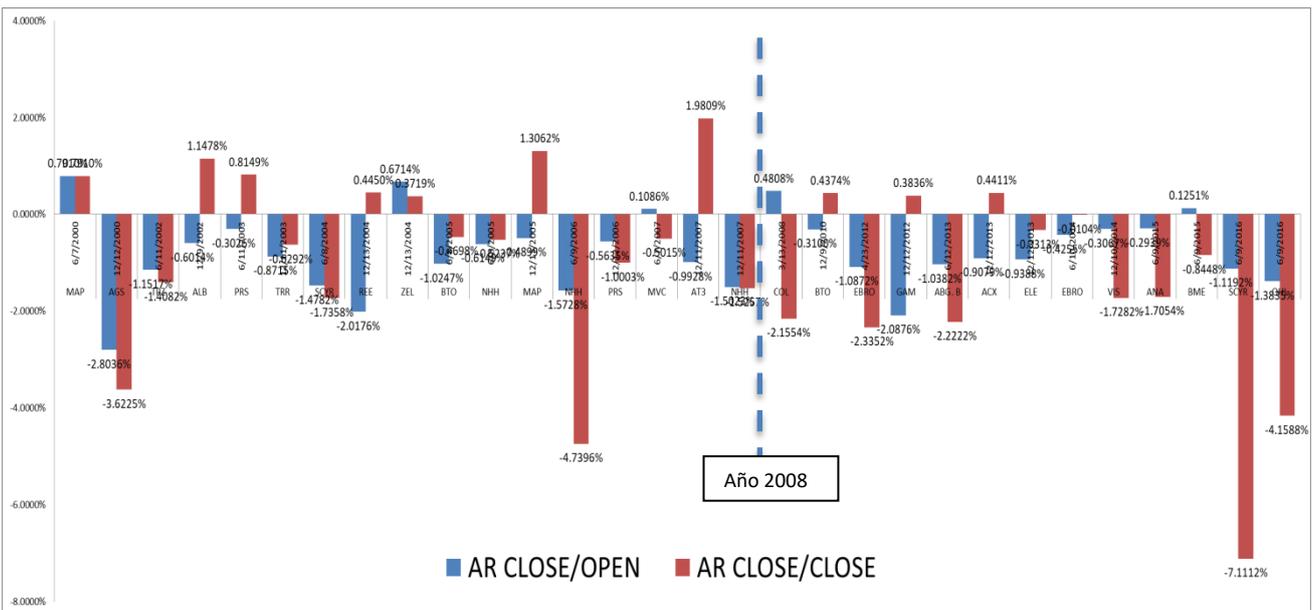
En primer lugar, se ve en la gráfica 6, una clara tendencia de los AR positivos:

Gráfica 6: AR Anuncios de entrada



En segundo lugar, se ve en la gráfica 7, una clara tendencia de los AR negativos:

Gráfica 7: AR Anuncios de salida



En estas gráficas se han incluido todos los AR calculados sin los filtros de criterios indicados en la tabla 5 (con lo que están todas las acciones de la muestra sin diferenciar la cantidad de datos disponibles para cada acción), pero se disponen las gráficas con dichos filtros en la sección de anexos. Se puede observar que siguen el mismo patrón.

A continuación, se han calculado los estadísticos principales en la tabla 9 para las tablas 7 y 8 anteriores, donde se puede destacar que los AR en los anuncios de entrada tienen una asimetría positiva y los de salida, una asimetría negativa, siendo casi simétricos los rendimientos de anuncios de salida en apertura, así como una curtosis mayor en los AR de anuncios de entrada que en los de salida, con lo que los primeros tienen una mayor concentración de AR cerca de la media. Además, se observa que, los AR en anuncios de salida en apertura no seguirían una distribución normal, en cambio en los demás, no se puede realizar dicha afirmación. Esto es lo que nos lleva a aplicar tanto tests paramétricos como no paramétricos en nuestro estudio.

Tabla 9: Estadísticos anuncio

ENTRADAS	CLOSE/OPEN	CLOSE/CLOSE
AAR	1.35%	1.18%
Volatilidad	2.09%	2.45%
Skewness	2.50	0.72
Kurtosis	11.52	4.26
Jarque-Bera	203.35	7.62
Jarque-Bera (p-valor)	0.0000	0.0221
SALIDAS	CLOSE/OPEN	CLOSE/CLOSE
AAR	-0.79%	-1.02%
Volatilidad	0.81%	1.97%
Skewness	-0.17	-1.16
Kurtosis	3.16	4.49
Jarque-Bera	0.17	9.56
Jarque-Bera (p-valor)	0.9172	0.0084

Finalmente, se han calculado los test estadísticos comentados en el apartado 4.2, para observar si los AR analizados son significativos. Los resultados se presentan en la tabla 10.

Tabla 10: Estadísticos paramétrico y no paramétricos

ENTRADAS	CLOSE/OPEN		CLOSE/CLOSE	
AAR	1.35%		1.18%	
T-student	4.5577		3.4234	
Probability	0.0000		0.0013	
Wilcoxon signed rank	4.7784		3.1470	
Probability	0.0000		0.0016	
Bootstrap	Media significativamente > 0		Media significativamente > 0	
Lower / Upper bound	0.0077	0.0193	0.0048	0.0189
SALIDAS	CLOSE/OPEN		CLOSE/CLOSE	
AAR	-0.79%		-1.02%	
T-student	-5.3615		-2.8403	
Probability	0.0000		0.0082	
Wilcoxon signed rank	3.9903		2.5916	
Probability	0.0001		0.0096	
Bootstrap	Media significativamente < 0		Media significativamente < 0	
Lower / Upper bound	-0.0108	-0.0050	-0.0173	-0.0031

En la tabla 10 se observa claramente, que los test realizados indican que tanto las medias como las medianas de los AR estudiados son significativamente distintas a 0, ya que, por una parte, el p-valor del estadístico *t-student* y *wilcoxon signed rank* son menores al 5% de nivel de significación y, por otra parte, los rangos del *bootstrap* indican, en unos casos, que la media es significativamente mayor que cero y en otros que es menor que cero. La utilización de distintos tests da robustez a los resultados. Aunque los resultados son los mismos para la apertura que para el cierre, se puede observar que los valores son más altos para la apertura que para el cierre. Respecto a la literatura para el mercado español, podemos observar el mismo efecto que teníamos en trabajos anteriores.

Todos los estadísticos comentados en el apartado 4.2, se han realizado teniendo en cuenta solo los AR de la tabla 7 y 8, después de realizar los filtros comentados en la tabla 5, y los resultados obtenidos son similares.

También se han realizado cálculos para la obtención de los rendimientos anormales obtenidos en cada cambio de entrada efectiva, así como de salida efectiva, diferenciando entre el rendimiento en apertura del día del cambio efectivo y a cierre de mercado del mismo día. Estos resultados se expresan, por una parte, los cambios de entrada efectiva en la tabla 11 y los de salida efectiva en la tabla 12, ambos clasificados también, según la fecha del evento y la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos. En un estudio preliminar podemos observar que:

Tabla 11: AR Entradas efectivas

VALORES	FECHA ENTRADA	AR CIERRE/APERTURA	AR CIERRE/CIERRE	Datos para la media
REE	7/3/2000	-1.3538%	-2.6343%	250
GPP	1/2/2001	-4.7656%	-2.6533%	250
IBLA	7/1/2002	0.3692%	-4.3162%	250
MVC	1/2/2003	-0.1872%	1.9357%	250
MAP	7/1/2003	0.3596%	1.1077%	250
BTO	1/2/2004	0.2505%	-0.7033%	250
A3TV	7/8/2005	-1.1079%	0.2784%	250
NHH	1/2/2006	-0.9611%	1.7864%	250
FAD	7/3/2006	0.3228%	-0.9420%	250
AGS	1/2/2007	0.0000%	2.7214%	250
ABG	1/2/2008	0.6406%	-5.4049%	250
GRF	1/2/2008	1.5223%	-1.5170%	250
IBR	2/4/2008	1.9424%	-1.4766%	250
TRE	4/1/2008	-0.2728%	2.1847%	250
OHL	7/1/2008	0.3203%	-4.7507%	250
MTS	5/5/2009	-0.6546%	-0.6355%	250
VIS	1/2/2013	-0.1966%	-4.5143%	250
JAZ	4/23/2013	-2.3799%	-1.5958%	250
BKIA	12/23/2013	0.1203%	-0.2298%	250
ACX	6/22/2015	-2.4514%	-0.5705%	250
ANA	7/20/2015	-0.4775%	-0.3218%	250
MRL	12/21/2015	-0.3907%	-5.8567%	250
CLNX	6/20/2016	0.3039%	1.7883%	250
VIS	6/20/2016	-0.2023%	0.7000%	250
MEL	8/8/2016	0.7128%	1.6169%	250
CIEA	18/6/18	-11.9662%	-11.4943%	250
EBRO	7/1/2013	-0.6417%	2.7936%	246
SAB	7/1/2004	-1.0849%	-0.0157%	238
BTO	8/1/2006	1.1257%	1.3053%	226

BME	7/2/2007	0.0000%	0.7349%	215
ELE	12/22/2014	-0.2576%	0.0856%	203
GAM	12/23/2013	-1.0591%	0.8375%	199
ABG. P	6/23/2014	0.2974%	-3.6135%	198
AMS	1/3/2011	0.4525%	-2.3919%	145
ZEL	7/3/2000	-2.5974%	-4.9471%	136
ENG	1/10/2003	-0.1977%	-0.6046%	103
TL5	1/3/2005	-0.5336%	1.0070%	100
DIA	1/2/2012	-1.1690%	2.5903%	98
MAP	7/25/2006	0.6167%	-0.9580%	91
GAM	4/24/2001	-1.9339%	-0.1955%	87
COL	6/19/2017	0.3840%	-0.5292%	87
PRS	1/2/2004	1.4231%	4.4407%	75
REE	7/1/2005	-0.9323%	-0.4933%	75
NHH	8/17/2006	0.3338%	-1.2735%	75
SCYR	1/3/2005	-0.2208%	1.8543%	74
AENA	6/22/2015	-2.9421%	-0.0500%	60
BKIA	10/3/2011	-1.0372%	2.8894%	30
IAG	4/1/2011	2.2881%	-2.1262%	29
ITX	7/2/2001	-0.3981%	1.5843%	23
TEM	1/2/2001	-3.0106%	-1.8723%	19

*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tabla 11 en anexos

Tabla 12: AR Salidas efectivas

VALORES	FECHA SALIDA	AR CIERRE/APERTURA	AR CIERRE/CIERRE	Datos para la media
MAP	7/3/2000	-0.4239%	-0.2629%	250
AGS	1/2/2001	2.8622%	3.2637%	250
TPZ	7/1/2002	-0.0648%	-1.6808%	250
ALB	1/2/2003	-0.0322%	-2.1942%	226
TRR	1/2/2004	0.0944%	0.9263%	250
SCYR	7/1/2004	1.9309%	-0.8919%	250
REE	1/3/2005	-1.6044%	0.9291%	250
ZEL	1/3/2005	1.3950%	1.9220%	250
BTO	7/1/2005	0.5773%	0.3655%	250
NHH	7/1/2005	-0.7128%	0.3318%	250
MAP	1/2/2006	2.6497%	-0.7021%	250
PRS	1/2/2007	0.1949%	-0.4744%	250
MVC	7/2/2007	0.2051%	0.0027%	250
A3TV	1/2/2008	-0.8215%	-0.4730%	250
NHH	1/2/2008	-1.9610%	-4.4091%	250
COL	4/1/2008	0.3840%	5.7447%	250
BTO	1/3/2011	-0.2745%	1.5065%	250
EBRO	5/2/2012	0.5099%	0.1111%	250

GAM	1/2/2013	-0.6065%	4.5918%	250
ACX	12/23/2013	1.4981%	-1.3225%	250
ELE	12/23/2013	-0.7126%	0.5621%	250
VIS	12/22/2014	-0.2821%	0.3791%	250
ANA	6/22/2015	-3.0643%	1.9434%	250
BME	6/22/2015	0.0000%	-0.3458%	250
OHL	6/20/2016	2.2221%	-4.2539%	250
SCYR	6/20/2016	0.7558%	-5.8122%	250
EBRO	6/23/2014	-1.4763%	0.2775%	198
PRS	7/1/2003	1.1760%	-0.8442%	187
ABG. P	7/1/2013	-0.2073%	-6.1089%	141
NHH	7/3/2006	0.1984%	-0.6176%	75

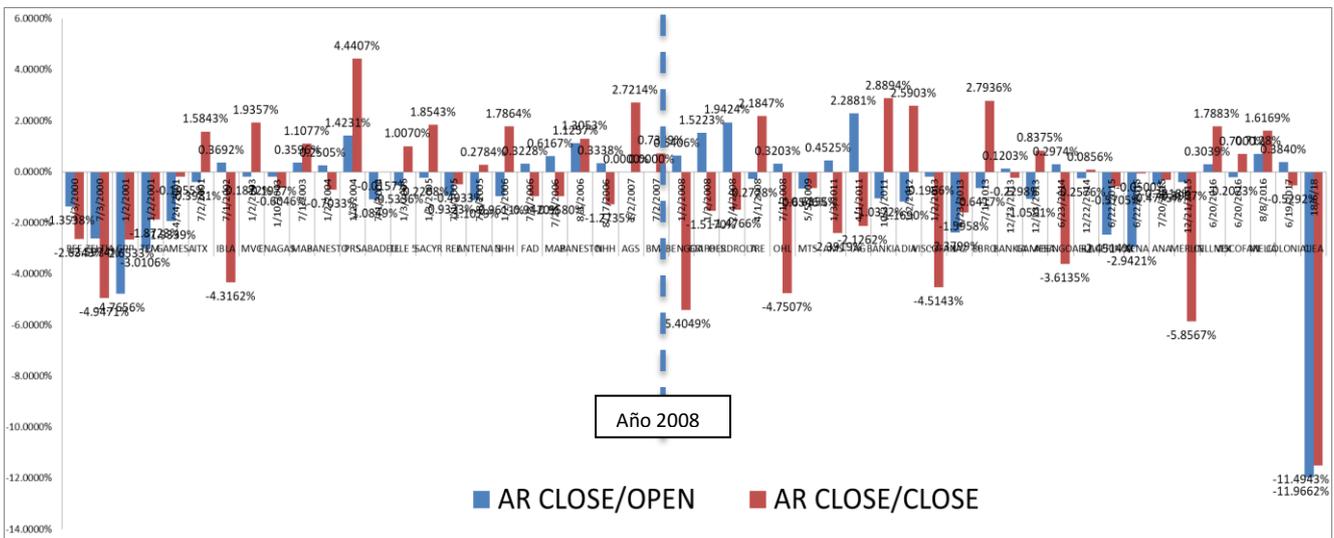
*Se disponen los nombres completos de los tickers de las tabla 12 en anexos

Como se puede ver, se han marcado los valores más altos de las 2 tablas anteriores, donde no se puede ver una diferencia clara entre los AR de los anuncios de entrada y de salida, ya que, en ambos casos hay AR altos, tanto positivos como negativos, aunque se puede destacar que en la tabla 11, la mayoría de éstos, son negativos.

Para poder observar mejor el impacto de las entradas y salidas efectivas, tanto en apertura como a cierre del mercado, se han hecho una serie de gráficas, donde se obtiene una mejor visual.

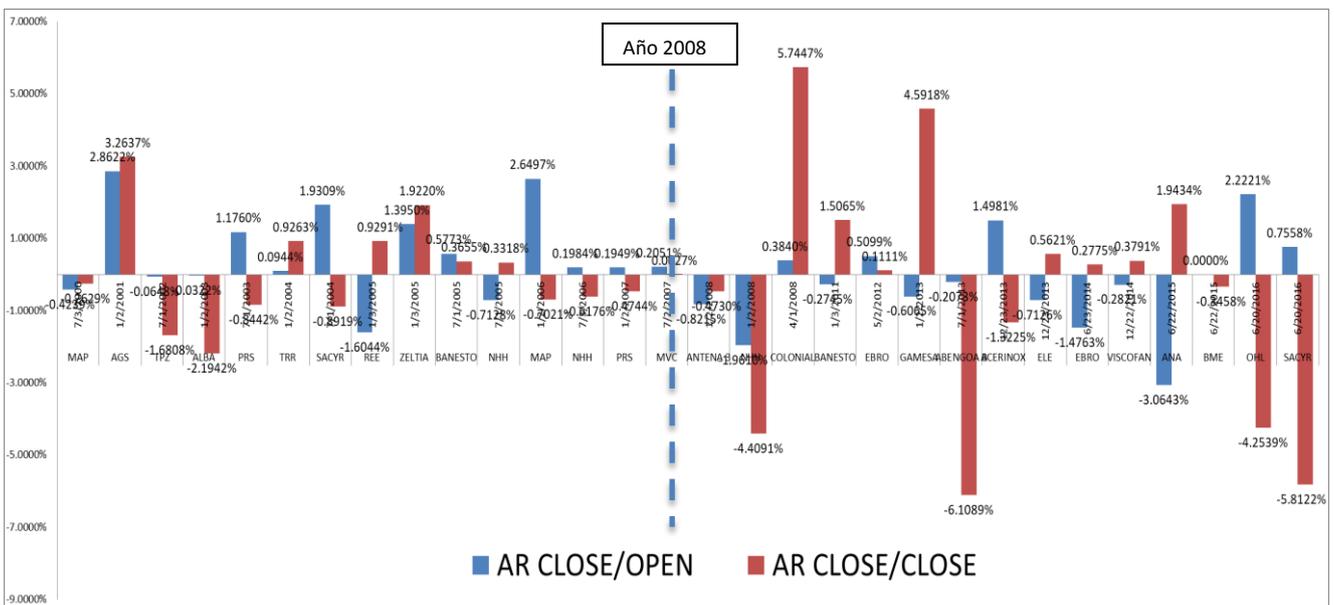
En primer lugar, se ve en la gráfica 8, un mayor impacto de los AR cuando son negativos, habiendo cierta tendencia a unos valores absolutos más grandes después del 2008, destacando el anuncio más actual en 2018 como el que mayor impacto ha sufrido:

Gráfica 8: AR Entradas efectivas



En segundo lugar, se observa en la gráfica 9, una dispersión de AR que no sigue un patrón positivo ni negativo, sino que parece aleatorio, aunque con la misma tendencia que el gráfico anterior a unos valores absolutos más grandes después del 2008.

Gráfica 9: AR Salidas efectivas



En estas gráficas se han incluido todos los AR calculados sin los filtros de criterios indicados en la tabla 6, pero como se ha comentado en la parte de las gráficas de anuncios, también se disponen las gráficas con dichos filtros en la sección de anexos. La conclusión es que siguen el mismo patrón.

Por otra parte, se han calculado los estadísticos principales en la tabla 13 para las tablas 11 y 12 anteriores, donde se puede destacar que los AR en los anuncios de entrada tienen una asimetría más negativa que los de salida, siendo todas las asimetrías negativas, aunque casi simétricos los AR de anuncios de salida en apertura. Este patrón es muy similar en el caso de los anuncios anterior.

Por otro lado, se observa una curtosis mayor en los AR de anuncios de entrada que en los de salida, por lo tanto, los primeros tienen una mayor concentración de AR cerca de la media, tal y como ocurre en los anuncios. Además, se observa que los AR en las salidas efectivas en apertura no seguirían una distribución normal, tal y como ocurre en los anuncios, pero en este caso también ocurre lo mismo para las salidas efectivas en el cierre. En las entradas efectivas no se puede realizar dicha afirmación, como también ocurre para los anuncios.

Tabla 13: Estadísticos cambio efectivo

ENTRADAS	CLOSE/OPEN	CLOSE/CLOSE
AAR	-0.63%	-0.69%
Volatilidad	2.09%	2.82%
Skewness	-3.36	-1.05
Kurtosis	18.55	5.72
Jarque-Bera	597.94	24.58
Jarque-Bera (p-valor)	0.0000	0.0000
SALIDAS	CLOSE/OPEN	CLOSE/CLOSE
AAR	0.15%	-0.25%
Volatilidad	1.32%	2.60%
Skewness	0.02	-0.56
Kurtosis	3.20	3.85
Jarque-Bera	0.05	2.48
Jarque-Bera (p-valor)	0.9737	0.2891

Finalmente, se han calculado los test estadísticos comentados en el apartado 4.2, para observar si los AR analizados son significativos, en la tabla 14.

Tabla 14: Estadísticos paramétrico y no paramétricos

ENTRADAS	CLOSE/OPEN		CLOSE/CLOSE	
AAR	-0.63%		-0.69%	
T-student	-2.1356		-2.2088	
Probability	0.0377		0.0319	
Wilcoxon signed rank	1.9231		1.8052	
Probability	0.0545		0.0710	
Bootstrap	Media significativamente < 0		Media significativamente < 0	
Lower / Upper bound	-0.0121	-0.0005	-0.0164	-0.0009
SALIDAS	CLOSE/OPEN		CLOSE/CLOSE	
AAR	0.15%		-0.25%	
T-student	0.6090		1.5957	
Probability	0.5472		0.1214	
Wilcoxon signed rank	0.3892		1.7689	
Probability	0.6971		0.0769	
Bootstrap	Media no distinta a 0		Media no distinta a 0	
Lower / Upper bound	-0.0034	0.0063	-0.0017	0.0151

En la tabla 14 se observa, que los test realizados indican que las medias, así como las medianas de los AR en las salidas, no son significativamente distintas a 0, ya que, por una parte, el p-valor del estadístico *t-student* y *wilcoxon signed rank* son mayores al 5% de nivel de significación y, por otra parte, los rangos del *bootstrap* indican que la media es no distinta a cero. En los test para los AR en las entradas indican, basándonos en el mismo porcentaje de nivel de significatividad, algo parecido con la diferencia de que el estadístico *t-student*, indicando que la media es significativamente distinta a cero, corroborado además por el *bootstrap*, que indica que la media es significativamente menor a cero. Por otro lado, el estadístico *wilcoxon* indica que la mediana de dichos AR no es significativamente distinta a 0.

Todos los estadísticos comentados en el apartado 4.2, se han realizado teniendo en cuenta solo los AR de la tabla 11 y 12, después de realizar los filtros comentados en la tabla 6, y los resultados obtenidos son similares.

En Ansotegui 2007 el test de los signos que, en este caso sería el estadístico *wilcoxon*, indica que en las inclusiones se rechaza H_0 , es decir, la mediana de los AR no es significativamente distinta a 0, siendo el contraste de hipótesis el siguiente:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: p = 0,5 \\ H_1: p \geq 0,5 \text{ para } N \geq 39 \\ H_1: p \leq 0,5 \text{ para } N \leq 26 \end{array} \right.$$

Por tanto, se puede afirmar que los resultados siguen la línea de este trabajo.

5.2. CAAR desde el día del anuncio y cambio efectivo

En segundo lugar, se han realizado cálculos para la obtención de los CAAR, partiendo desde el día del cambio efectivo, tanto para entradas como para salidas, obtenidos a partir de los AR diarios, así como el CAR de cada entrada y salida, como se ha comentado en la gráfica 2. Estos resultados se expresan en la tabla 15, clasificados desde el día 60 antes del cambio efectivo hasta el día 60 después del mismo, así como la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos.

Tabla 15: CAAR desde el cambio efectivo

DÍA	CAAR ENTRADA EFECTIVA	CAAR SALIDA EFECTIVA	CANTIDAD DE CAR PARA LA MEDIA (ENTRADAS)	CANTIDAD DE CAR PARA LA MEDIA (SALIDAS)
-60	0.28%	-3.68%	46	30
-59	0.35%	-3.64%	46	30
-58	0.15%	-3.41%	46	30
-57	0.21%	-3.58%	46	30
-56	0.32%	-2.95%	46	30
-55	0.11%	-2.73%	46	30
-54	-0.61%	-2.61%	46	30
-53	-1.06%	-1.98%	46	30
-52	-1.13%	-1.92%	47	30
-51	-0.37%	-1.84%	47	30
-50	-0.20%	-2.50%	47	30

-49	-0.30%	-2.93%	47	30
-48	-0.04%	-3.06%	48	30
-47	0.50%	-2.93%	48	30
-46	0.18%	-3.12%	48	30
-45	0.13%	-3.55%	48	30
-44	0.03%	-3.28%	48	30
-43	-0.15%	-3.90%	48	30
-42	0.54%	-3.84%	48	30
-41	0.34%	-3.84%	48	30
-40	0.77%	-4.07%	48	30
-39	0.94%	-3.80%	48	30
-38	1.34%	-4.38%	48	30
-37	1.38%	-4.31%	48	30
-36	1.51%	-4.36%	48	30
-35	1.41%	-4.86%	48	30
-34	1.64%	-4.71%	48	30
-33	1.53%	-4.63%	48	30
-32	1.93%	-3.93%	48	30
-31	2.21%	-4.06%	48	30
-30	2.39%	-3.99%	48	30
-29	2.37%	-3.52%	48	30
-28	2.32%	-3.25%	48	30
-27	2.17%	-2.82%	49	30
-26	2.45%	-2.87%	49	30
-25	2.83%	-3.03%	49	30
-24	3.39%	-2.65%	49	30
-23	3.72%	-2.75%	50	30
-22	4.02%	-2.96%	50	30
-21	2.87%	-2.49%	50	30
-20	2.51%	-2.10%	50	30
-19	2.46%	-1.90%	50	30
-18	2.22%	-2.07%	50	30
-17	1.90%	-1.75%	50	30
-16	1.39%	-1.69%	50	30
-15	1.49%	-1.50%	50	30
-14	1.01%	-1.15%	50	30
-13	1.54%	-0.61%	50	30
-12	1.62%	-1.26%	50	30
-11	1.49%	-1.85%	50	30
-10	1.15%	-0.99%	50	30
-9	1.21%	-0.96%	50	30
-8	0.98%	-0.71%	50	30
-7	1.06%	-1.41%	50	30
-6	0.74%	-1.22%	50	30
-5	0.47%	-0.09%	50	30
-4	0.39%	-0.26%	50	30

-3	0.25%	-0.09%	50	30
-2	0.17%	-0.17%	50	30
-1	-0.01%	0.59%	50	30
0	-0.87%	0.67%	50	30
1	-1.32%	0.66%	50	30
2	-1.26%	-0.44%	50	30
3	-1.34%	-0.42%	50	30
4	-1.22%	-0.34%	50	30
5	-1.85%	-1.17%	50	30
6	-2.30%	-1.40%	50	30
7	-2.26%	-1.79%	50	30
8	-2.03%	-1.78%	50	30
9	-2.14%	-2.01%	50	30
10	-2.12%	-2.50%	50	30
11	-2.15%	-2.27%	50	30
12	-2.23%	-1.79%	50	30
13	-2.18%	-2.04%	50	30
14	-2.50%	-1.76%	50	30
15	-2.71%	-1.53%	50	30
16	-1.90%	-0.65%	50	30
17	-2.27%	-0.19%	50	30
18	-2.83%	0.07%	50	30
19	-2.46%	0.83%	50	30
20	-1.88%	1.72%	49	30
21	-1.62%	1.68%	49	30
22	-1.06%	1.84%	49	30
23	-0.96%	1.99%	49	30
24	-1.13%	1.30%	49	30
25	-0.86%	1.29%	49	30
26	-0.60%	1.82%	49	30
27	-0.63%	2.17%	49	30
28	-0.57%	2.06%	49	30
29	-0.80%	1.99%	49	30
30	-0.74%	2.34%	49	30
31	-0.79%	2.90%	49	30
32	-1.10%	2.70%	49	30
33	-1.08%	3.13%	49	30
34	-1.58%	3.35%	49	30
35	-1.78%	4.31%	49	30
36	-2.09%	4.38%	49	30
37	-2.42%	4.38%	49	30
38	-2.35%	4.39%	49	30
39	-1.94%	4.20%	49	30
40	-2.07%	4.11%	49	30
41	-1.93%	3.46%	49	30
42	-2.27%	3.47%	49	30

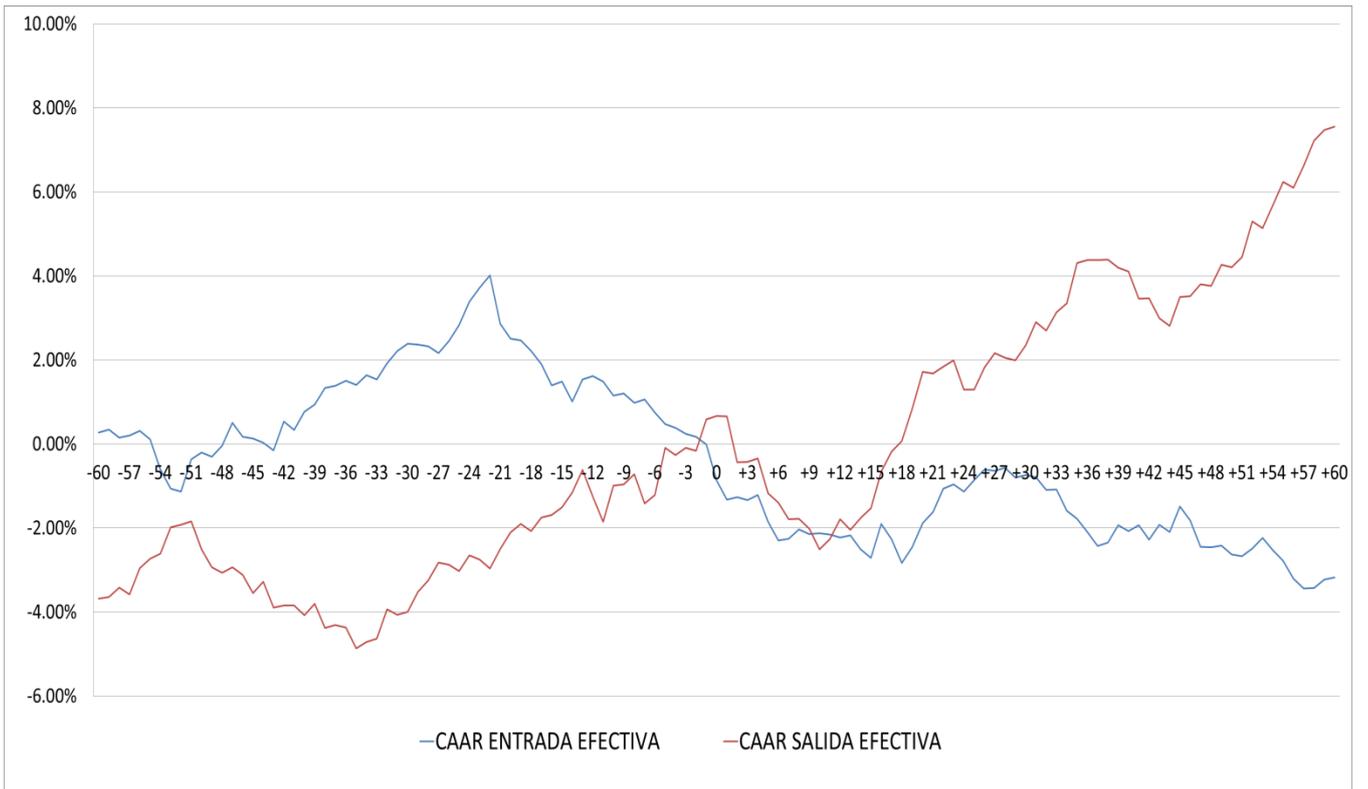
43	-1.92%	3.00%	48	30
44	-2.10%	2.81%	48	30
45	-1.49%	3.50%	48	30
46	-1.82%	3.52%	48	30
47	-2.45%	3.80%	48	30
48	-2.46%	3.76%	48	30
49	-2.42%	4.26%	48	30
50	-2.63%	4.21%	48	30
51	-2.67%	4.45%	48	30
52	-2.49%	5.30%	48	30
53	-2.24%	5.14%	48	30
54	-2.53%	5.68%	48	30
55	-2.78%	6.24%	48	30
56	-3.20%	6.10%	48	30
57	-3.44%	6.62%	48	30
58	-3.43%	7.22%	48	30
59	-3.23%	7.47%	48	30
60	-3.18%	7.56%	48	30

Para poder observar mejor esta cantidad de CAAR por días, se ha creado la gráfica 10, donde se obtiene una mejor visual del caso.

Gráfica 10: CAAR por días desde cambio efectivo

Día del cambio efectivo





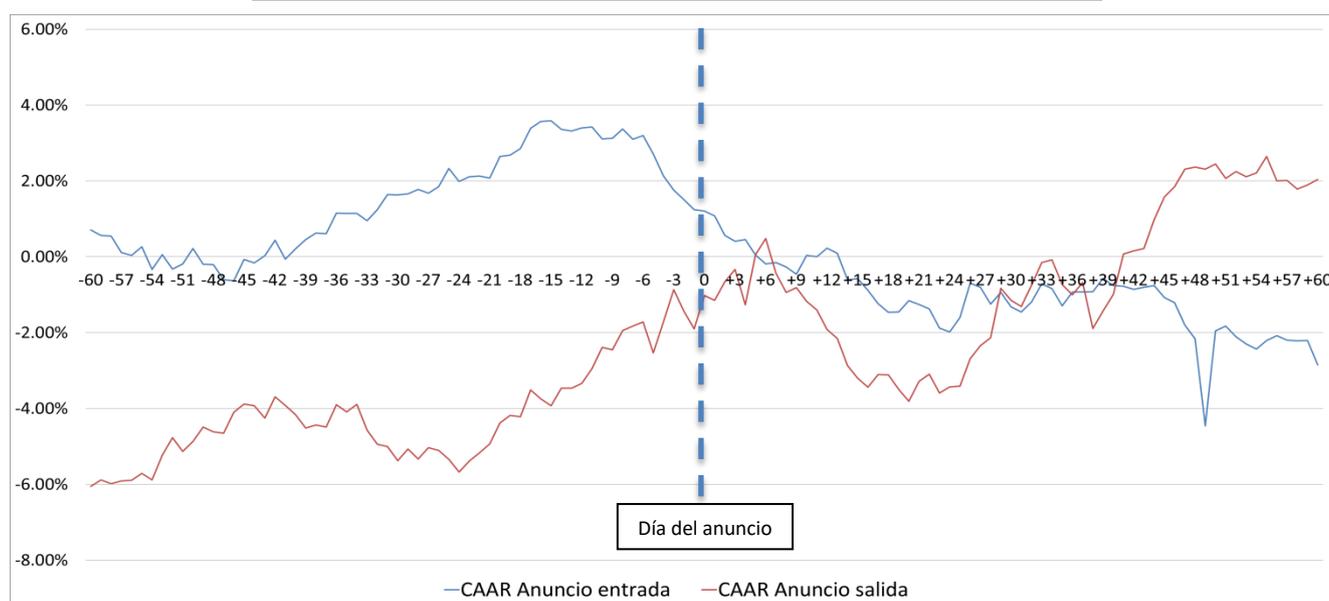
Como se puede observar en esta gráfica, inspirada en Ansotegui y Guilanyà (2007), hay ciertas diferencias en el periodo de 60 días previo al cambio efectivo respecto al trabajo comentado, esto es, en dicho trabajo en este periodo se observa una tendencia lineal continua ascendente para las entradas efectivas y una tendencia lineal continua descendente para las salidas. En cambio, para el periodo de 60 días posterior a dicho cambio, es similar a dicho trabajo, aunque la tendencia tiene una inclinación más descendente.

Como se puede ver, hay una clara tendencia a partir del día del cambio efectivo para las salidas, con un CAAR positivo ascendente, así como en los 35 días previos al cambio. Sin embargo, para las entradas efectivas, la tendencia del CAAR a partir del día del cambio efectivo no es tan significativa, en cambio para en los 60 días previos al cambio, donde también ocurre lo contrario, como en las salidas, tiene una tendencia más plana. Lo más significativo a destacar de este gráfico es que se observa una clara diferencia de tendencias ascendentes y descendientes del CAAR, claramente opuestas entre entradas y salidas respecto del día del cambio efectivo.

Además se ha creado la misma gráfica anterior, pero partiendo solo desde el día del cambio efectivo hasta 60 días posteriores al mismo, en cambio, para el tramo de 60 días anteriores al cambio, se ha hecho partiendo del día 60 anterior al mismo hasta el día del cambio efectivo. Esta gráfica se encuentra en anexos, ya que, no se observa nada relevante más allá de que las 2 series de CAAR se mueven de forma opuesta, como bien confirma su correlación, siendo negativa y alejada de 0 (-0,51).

También se han realizado cálculos para la obtención de los CAAR, partiendo desde el día del anuncio, tanto para entradas como para salidas, obtenidos a partir de los AR diarios, así como el CAR de cada anuncio de entrada y salida, como se ha comentado en la gráfica 1. Estos resultados se expresan directamente en la gráfica 11, para tener una visión directa del efecto anuncio, después de ver el anterior. No obstante, la tabla anterior, con los CAAR clasificados desde el día 60 antes del cambio efectivo hasta el día 60 después del mismo, así como la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos, pero correspondiente a lo observado en la siguiente gráfica, queda disponible en anexos.

Gráfica 11: CAAR por días desde anuncio



En esta gráfica, partiendo con CAAR partiendo del día del anuncio hasta 60 días después del mismo y hasta 60 días anteriores al este, se puede observar que el efecto previo al anuncio es similar a la gráfica 10, pero con ambos CAAR más separados de 0, como confirma su correlación, (- 0.54). Además, se puede ver como el día del anuncio se encuentra más a la izquierda que en la gráfica 10, teniendo en cuenta cierto patrón similar de las líneas de CAAR.

En cuanto al efecto posterior al anuncio, se puede ver que, como se tienen menos datos hacia la derecha, no se puede ver con claridad la el resultado respecto a la gráfica anterior, pero sí se puede ver cierto patrón similar desde 17 días aproximadamente después del anuncio, teniendo en cuenta que es una media aproximada calculada a partir de todos los tramos, entre el anuncio y el cambio efectivo. No obstante, se puede observar una clara tendencia del mismo CAAR en ambas gráficas, desde el anuncio y desde el cambio efectivo, alrededor de unos 35 días después del anuncio y unos 15 días después del cambio efectivo.

Por otra parte, se han calculado los estadísticos principales, así como los test comentados en el apartado 4.2, para ver si los valores son significativos, pero se muestran en el apartado 5.4, donde aparecen los CAR así como sus medias para los tramos definidos en la gráfica 4, tanto para las entradas como para las salidas, incluyendo anuncio y cambio efectivo.

5.3. AR 60 días antes y después de anuncio y cambio

En cuarto lugar, se han realizado cálculos para la obtención de los AR, así como los AAR, tanto respecto de los anuncios como de los cambios efectivos, diferenciando entre entradas y salidas, como se ha comentado en la gráfica 1. Estos resultados se expresan en las tablas 16, clasificados desde el día 60 antes del cambio efectivo hasta el día 60 después del mismo, así como la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos.

Tabla 16: AAR 60 días antes y después del anuncio y cambio

DÍA ANUNCIO ENTRADA	AAR	CANTIDAD DE AR PARA LA MEDIA
+60	-0.64%	46
+49	-2.30%	48
+47	-0.59%	48
+23	-0.51%	46
+14	-0.69%	48
+10	0.50%	50
+2	-0.51%	50
-5	0.58%	50
-18	-0.54%	50
-21	-0.58%	50
-46	-0.55%	49
-55	0.60%	48
DÍA ANUNCIO SALIDA	AAR	CANTIDAD DE AR PARA LA MEDIA
+44	0.77%	30
+41	1.07%	30
+38	-1.21%	30
+29	1.30%	30
+26	0.73%	30
+14	-0.72%	30
+5	1.32%	30
+4	-0.93%	30
0	-1.02%	30
-1	-0.88%	30
-4	-0.83%	30
-5	-0.83%	30
-6	0.81%	30
-18	-0.70%	30

-34	0.68%	30
-54	-0.65%	30
DÍA ENTRADA EFECTIVA	AAR	CANTIDAD DE AR PARA LA MEDIA
47	-0.63%	48
45	0.61%	48
16	0.81%	50
5	-0.63%	50
0	-0.87%	50
-1	0.86%	50
-22	1.15%	50
-43	-0.69%	48
-55	0.72%	46
DÍA SALIDA EFECTIVA	AAR	CANTIDAD DE AR PARA LA MEDIA
58	0.60%	30
52	0.85%	30
45	0.69%	30
24	-0.69%	30
19	0.76%	30
16	0.87%	30
0	0.67%	30
-6	-1.13%	30
-11	-0.86%	30
-13	0.64%	30

Como se puede ver, solo se han seleccionado los valores más altos en la tabla anterior por tener una visión más clara sin tablas muy extensas.

En esta tabla no se puede ver una diferencia clara entre las diferentes AAR de los anuncios y cambios efectivos, ya que, en ambos casos hay AAR altos, tanto positivos como negativos, aunque se puede destacar que en los anuncios de salida es dónde se puede ver una mayor cantidad de AAR altos.

Por otra parte, se han calculado los estadísticos principales en la tabla 17 para la tabla 16 anterior:

Tabla 17: Estadísticos AR 60 días antes y después del anuncio y cambio

DÍA ANUNCIO ENTRADA	AAR	VOLATILIDAD	SKEWNESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	P-VALOR	DATOS PARA LA MEDIA
+60	-0.64%	1.81%	1.0194	8.0544	56.9309	0.0000	46
+49	-2.30%	14.51%	0.7704	4.1950	7.6042	0.0223	48
+47	-0.59%	1.76%	0.1312	4.2391	3.2082	0.2011	48
+23	-0.51%	2.03%	1.2400	5.9768	28.7730	0.0000	46
+14	-0.69%	1.90%	0.0807	4.3046	3.4561	0.1776	48
+10	0.50%	2.81%	-0.7481	8.4790	67.2030	0.0000	50
+2	-0.51%	1.60%	-0.0075	3.1195	0.0302	0.9850	50
-5	0.58%	2.24%	-0.5500	4.2297	5.6708	0.0587	50
-18	-0.54%	1.94%	0.0983	3.5265	0.6579	0.7197	50
-21	-0.58%	2.23%	0.0408	4.9650	8.0579	0.0178	50
-46	-0.55%	2.24%	0.3026	3.1580	0.7985	0.6708	49
-55	0.60%	2.25%	0.9132	4.3427	10.2779	0.0059	48
DÍA ANUNCIO SALIDA	AAR	VOLATILIDAD	SKEWNESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	P-VALOR	DATOS PARA LA MEDIA
+44	0.77%	2.13%	1.7155	7.0586	35.3038	0.0000	30
+41	1.07%	1.99%	3.2759	15.6559	0.0000	0.0000	30
+38	-1.21%	4.60%	-1.3620	6.0634	0.0000	0.0000	30
+29	1.30%	3.00%	-0.1930	3.2864	0.2887	0.8656	30
+26	0.73%	1.65%	-0.9174	4.0380	5.5548	0.0622	30
+14	-0.72%	2.59%	-0.4326	3.7939	1.7236	0.4224	30
+5	1.32%	4.01%	0.7881	3.8458	4.0000	0.1353	30
+4	-0.93%	4.63%	0.9823	5.1778	10.7529	0.0046	30
0	-1.02%	1.97%	-0.3116	2.8558	0.5114	0.7744	30
-1	-0.88%	2.19%	1.4482	5.3082	17.1466	0.0002	30
-4	-0.83%	2.99%	0.0351	3.2673	0.0955	0.9534	30
-5	-0.83%	1.62%	0.8090	3.3805	3.4536	0.1779	30
-6	0.81%	2.39%	0.3140	3.1532	0.5223	0.7702	30
-18	-0.70%	1.43%	-3.8457	19.4297	411.3619	0.0000	30
-34	0.68%	3.00%	-1.1250	9.6596	61.7663	0.0000	30
-54	-0.65%	3.08%	0.3170	3.2866	0.6052	0.7389	30
DÍA ENTRADA EFECTIVA	AAR	VOLATILIDAD	SKEWNESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	P-VALOR	DATOS PARA LA MEDIA
47	-0.63%	1.60%	-0.3392	3.8418	2.3377	0.3107	48
45	0.61%	1.85%	-0.2613	3.3722	0.8235	0.6625	48
16	0.81%	2.03%	1.1570	3.8227	12.5659	0.0019	50
5	-0.63%	2.27%	1.2716	6.6818	41.7162	0.0000	50
0	-0.87%	2.78%	-1.0479	5.7217	24.5827	0.0000	50
-1	0.86%	3.53%	1.5670	7.9874	72.2849	0.0000	50
-22	1.15%	2.13%	1.1972	4.3530	15.7584	0.0004	50
-43	-0.69%	2.05%	0.6253	5.7691	18.4635	0.0001	48
-55	0.72%	2.30%	-0.1511	4.6622	5.4704	0.0649	46

DÍA SALIDA EFECTIVA	AAR	VOLATILIDAD	SKEWNESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	P-VALOR	DATOS PARA LA MEDIA
58	0.60%	3.24%	-0.3456	3.7577	1.3148	0.5182	30
52	0.85%	1.70%	0.9772	5.7234	14.0462	0.0009	30
45	0.69%	2.27%	-0.2070	3.2172	0.2732	0.8723	30
24	-0.69%	1.63%	0.7863	3.5634	3.4882	0.1748	30
19	0.76%	2.98%	-3.4896	17.2806	315.8047	0.0000	30
16	0.87%	1.78%	1.6070	6.3548	26.9799	0.0000	30
0	0.67%	2.31%	-0.2790	4.4423	2.9897	0.2243	30
-6	-1.13%	4.80%	0.1914	2.7314	0.2732	0.8723	30
-11	-0.86%	2.26%	3.1601	14.3975	212.3093	0.0000	30
-13	0.64%	3.35%	2.5580	12.9874	157.4024	0.0000	30

Como se puede observar en la tabla anterior, se han incluido los mismos valores medios que en la tabla 16, para poder analizarlos directamente.

Se puede destacar que los AR, tanto en los anuncios de salida como en las salidas efectivas, tienen una asimetría mayor que los anuncios de entrada y las entradas efectivas, siendo las asimetrías bastante aleatorias, aunque hay algunos AR casi simétricos en todos los casos.

Por otro lado, se observa una curtosis con el mismo patrón anterior, es decir, es mayor en los AR de anuncios de salida, así como las salidas efectivas que, en los anuncios de entrada y entradas efectivas, por lo tanto, parece que los primeros tienen una mayor concentración de AR cerca de la media. Además, se observa que los diferentes AR observados en los 4 casos, hay cierta aleatoriedad en cuanto a las distribuciones que seguirían, de tal modo que, como se puede ver, algunos AR no seguirían una distribución normal y otros al parecer sí.

Finalmente, se han calculado los test estadísticos comentados en el apartado 4.2, para observar si los AR analizados son significativos, en la tabla 18.

Tabla 18: Estadísticos paramétrico y no paramétricos AR 60 días antes y después del anuncio y cambio

DÍA ANUNCIO ENTRADA	AAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTSTRAP		DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
				LOWER	UPPER		
+60	-0.0064	0.0137	0.0234	-0.0118	-0.0011	Media significativamente < 0	46
+47	-0.0059	0.0206	0.0243	-0.0108	-0.0010	Media significativamente < 0	48
+28	-0.0045	0.0464	0.0581	-0.0089	0.0000	Media significativamente < 0	46
+14	-0.0069	0.0132	0.0178	-0.0125	-0.0013	Media significativamente < 0	48
+2	-0.0051	0.0272	0.0452	-0.0097	-0.0005	Media significativamente < 0	50
0	0.0120	0.0011	0.0013	0.0050	0.0191	Media significativamente > 0	50
-5	0.0058	0.0755	0.0254	-0.0006	0.0121	Media no distinta a 0	50
-21	-0.0058	0.0683	0.0228	-0.0122	0.0007	Media no distinta a 0	50
DÍA ANUNCIO SALIDA	AAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTSTRAP		DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
				LOWER	UPPER		
+56	-0.0064	0.1357	0.0111	-0.0144	0.0016	Media no distinta a 0	30
+45	0.0060	0.0195	0.0068	0.0010	0.0110	Media significativamente > 0	30
+41	0.0107	0.0064	0.0111	0.0035	0.0179	Media significativamente > 0	30
+35	-0.0065	0.0223	0.0270	-0.0121	-0.0010	Media significativamente < 0	30
+33	0.0060	0.0451	0.0449	0.0003	0.0117	Media significativamente > 0	30
+29	0.0130	0.0239	0.0125	0.0016	0.0245	Media significativamente > 0	30
+26	0.0073	0.0225	0.0111	0.0014	0.0131	Media significativamente > 0	30
+7	-0.0091	0.0299	0.0036	-0.0173	-0.0009	Media significativamente < 0	30
0	-0.0102	0.0082	0.0093	-0.0174	-0.0031	Media significativamente < 0	30
-1	-0.0088	0.0361	0.0053	-0.0171	-0.0005	Media significativamente < 0	30
-5	-0.0083	0.0091	0.0111	-0.0144	-0.0021	Media significativamente < 0	30
-18	-0.0070	0.0116	0.0098	-0.0122	-0.0019	Media significativamente < 0	30
-37	-0.0060	0.0465	0.0786	-0.0117	-0.0002	Media significativamente < 0	30
-43	-0.0056	0.0147	0.0148	-0.0100	-0.0013	Media significativamente < 0	30

DÍA ENTRADA EFECTIVA	AAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTSTRAP		DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
				LOWER	UPPER		
60	0.0005	0.8652	0.7120	-0.0059	0.0069	Media no distinta a 0	48
47	-0.0063	0.0063	0.0079	-0.0109	-0.0018	Media significativamente < 0	48
45	0.0061	0.0212	0.0194	0.0007	0.0115	Media significativamente > 0	48
18	-0.0057	0.0090	0.0045	-0.0097	-0.0017	Media significativamente < 0	50
16	0.0081	0.0068	0.0267	0.0023	0.0139	Media significativamente > 0	50
6	-0.0045	0.0887	0.0274	-0.0098	0.0008	Media no distinta a 0	50
5	-0.0063	0.0553	0.0072	-0.0126	0.0000	Media significativamente < 0	50
0	-0.0087	0.0319	0.0703	-0.0164	-0.0009	Media significativamente < 0	50
-22	0.0115	0.0004	0.0004	0.0056	0.0174	Media significativamente > 0	50
-25	-0.0056	0.0382	0.0636	-0.0110	-0.0002	Media significativamente < 0	49
-41	-0.0043	0.2334	0.0089	-0.0122	0.0036	Media no distinta a 0	48
-43	-0.0069	0.0195	0.0023	-0.0128	-0.0009	Media significativamente < 0	48
-48	-0.0054	0.0349	0.1397	-0.0106	-0.0002	Media significativamente < 0	48
-52	-0.0076	0.0107	0.0133	-0.0137	-0.0016	Media significativamente < 0	47
-55	0.0072	0.0260	0.0142	0.0005	0.0139	Media significativamente > 0	46
DÍA SALIDA EFECTIVA	AAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTSTRAP		DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
				LOWER	UPPER		
52	0.0085	0.0106	0.0285	0.0022	0.0148	Media significativamente > 0	30
41	-0.0064	0.0302	0.0687	-0.0121	-0.0007	Media significativamente < 0	30
35	0.0096	0.0160	0.0230	0.0020	0.0172	Media significativamente > 0	30
24	-0.0069	0.0275	0.0937	-0.0128	-0.0010	Media significativamente < 0	30
20	0.0090	0.0115	0.0132	0.0023	0.0156	Media significativamente > 0	30
16	0.0087	0.0118	0.0125	0.0023	0.0152	Media significativamente > 0	30
5	-0.0083	0.0423	0.1064	-0.0164	-0.0002	Media significativamente < 0	30
2	-0.0110	0.0322	0.0545	-0.0209	-0.0010	Media significativamente < 0	30
-2	-0.0075	0.0221	0.0316	-0.0137	-0.0014	Media significativamente < 0	30
-11	-0.0086	0.0465	0.0786	-0.0166	-0.0006	Media significativamente < 0	30
-30	-0.0047	0.3261	0.0407	-0.0144	0.0050	Media no distinta a 0	30
-33	-0.0070	0.0986	0.0449	-0.0152	0.0013	Media no distinta a 0	30
-36	0.0050	0.1406	0.0472	-0.0019	0.0118	Media no distinta a 0	30

En la tabla 18 se observan los estadísticos con medias y medianas de AR significativamente diferentes de cero de cada día, respecto del anuncio y del cambio efectivo, tanto para entradas como para salidas, así como la técnica de *bootstrap* que corrobora los resultados obtenidos en la *t-student*, excepto en un caso donde la *t-student* es ligeramente superior a 5% de nivel de significación y el *bootstrap* indica que la media es significativamente menor a cero.

Las tablas de este apartado ayudan a tomar conclusiones en base a los resultados obtenidos en los demás apartados de resultados, ya que, indican día a día, la significatividad sobre la media y mediana de cada AR.

5.4. CAAR por tramos

En último lugar, se han realizado cálculos para la obtención de los CAAR por tramos, diferenciando entre entradas y salidas, como se ha comentado en la gráfica 3. Estos resultados se expresan en las tablas 19 y 20, clasificados por tramos entre los 60 días anteriores y posteriores al anuncio y al cambio efectivo, teniendo en cuenta que habría un tramo temporal de 17 días entre el anuncio y el cambio efectivo, como se ve en la gráfica 2, calculado como la media entre todos los tramos temporales de los eventos de entrada y salida, desde el anuncio hasta el cambio efectivo, así como la cantidad de datos empleados para el cálculo de la media utilizada para los cálculos.

Tabla 19: CAAR entrada por tramos

TRAMO	CAAR	DATOS PARA LA MEDIA
ANUNCIO DE ENTRADA	1.20%	50
CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	2.77%	50
CAR TOTAL -15/+15	3.39%	50
CAR TOTAL -30/+30	3.59%	47
CAR TOTAL -45/+45	0.18%	44
CAR TOTAL -60/+60	-1.44%	44
DESDE -15 A ANUNCIO	3.33%	50

DESDE -15 A CAMBIO	5.23%	50
DESDE -45 A -15	-3.70%	46
DESDE -45 A ANUNCIO	-0.06%	46
DESDE -60 A -15	-3.06%	46
DESDE -60 A ANUNCIO	0.58%	46
DESDE ANUNCIO A +60	0.83%	48
DESDE CAMBIO A +45	-1.49%	48
ENTRADA EFECTIVA	-0.87%	50

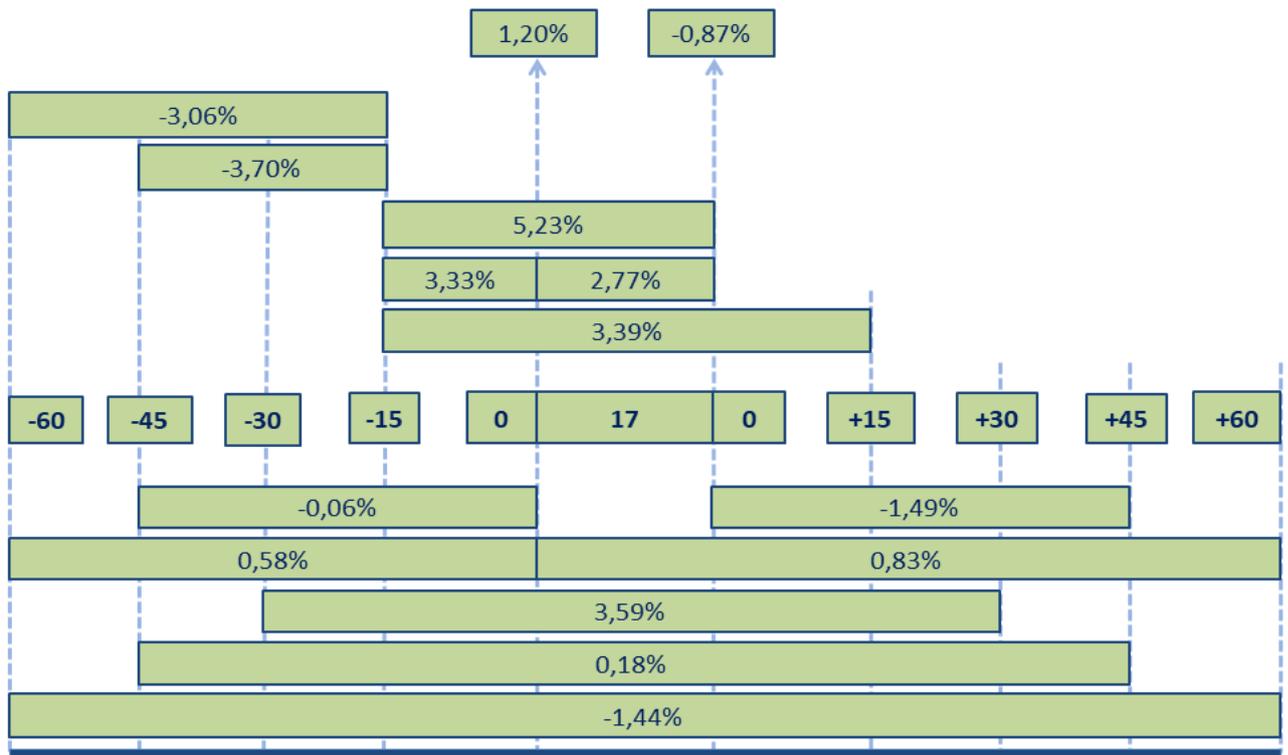
Tabla 20: CAAR salida por tramos

TRAMO	CAAR	DATOS PARA LA MEDIA
ANUNCIO DE SALIDA	-1.02%	30
CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	-2.42%	30
CAR TOTAL -15/+15	-7.87%	30
CAR TOTAL -30/+30	-5.46%	30
CAR TOTAL -45/+45	-2.80%	30
CAR TOTAL -60/+60	-0.92%	30
DESDE -15 A ANUNCIO	-3.93%	30
DESDE -15 A CAMBIO	-5.68%	30
DESDE -45 A -15	-0.42%	30
DESDE -45 A ANUNCIO	-3.88%	30
DESDE -60 A -15	-2.59%	30
DESDE -60 A ANUNCIO	-6.06%	30
DESDE ANUNCIO A +60	4.12%	30
DESDE CAMBIO A +45	3.50%	30
SALIDA EFECTIVA	0.67%	30

Como se puede ver en las 2 tablas anteriores, hay una clara diferencia entre los diferentes CAAR por tramos, esto es, los de salida tiene valores de CAAR más altos que los CAAR de entrada por tramos. Además, se observa que la mayoría de CAAR de entrada son positivos y los de salida son negativos.

Para obtener una mejor visualización de estos datos plasmados en las anteriores tablas, se han elaborado unos gráficos para cada una de ellas, donde se puede ver con más claridad el impacto de cada CAAR.

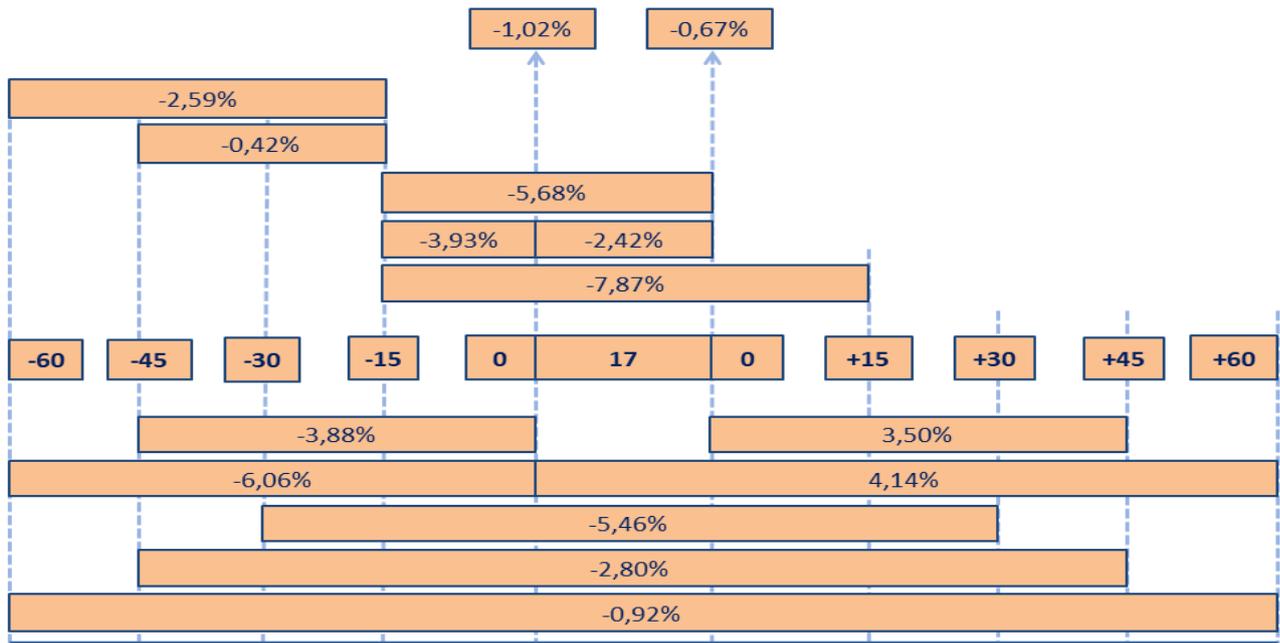
Gráfica 12: CAAR Entrada por tramos



En la gráfica anterior se observa que los tramos que mayor CAAR tienen y por tanto, se podría sacar mayor partido, son el tramo de 15 días antes del anuncio hasta la entrada efectiva y el tramo de 45 días antes del anuncio hasta 15 días antes del mismo, ambos tramos comparten el mismo rango de días aproximadamente, por tanto, se considerarían a corto plazo los que mayor CAAR tienen, aunque uno es positivo y el otro negativo.

En cambio, se observa que los tramos con menos CAAR son los que abarcan a otros, en los que se observa por ejemplo, que uno de ellos es positivo y el otro negativo, por ello provoca este efecto, como el tramo de 45 días del anuncio y el mismo anuncio, con un CAAR de -0,06% o el tramo que parte del mismo día anterior pero hasta 45 días después del cambio, con un CAAR de 0,18%. En este último caso sería debido al efecto reversión, donde antes del anuncio los CAAR a corto plazo suelen ser negativos y después del cambio, suelen ser positivos.

Gráfica 13: CAAR Salida por tramos



En la gráfica anterior se observa que los tramos que mayor CAAR tienen a corto plazo y por tanto, se podría sacar mayor partido, son el tramo de 15 antes del anuncio hasta la entrada efectiva. Además, también se observa un CAAR elevado, pero más a largo plazo, en el mismo tramo anterior, pero hasta 15 días después día del cambio, así como en el tramo de 60 días anteriores al anuncio hasta el día del mismo.

Por otra parte, se han realizado los cálculos para la obtención de los estadísticos principales, correspondientes a las anteriores tablas y gráficas:

Tabla 21: Estadísticos CAR entrada por tramos

TRAMO	CAAR	Volatilidad	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Jarque-Bera	N*
ANUNCIO DE ENTRADA	1.20%	2.45%	0.6950	4.2247	7.1501	0.0280	50
CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	2.77%	8.03%	0.0463	4.3884	4.0337	0.1331	50
CAR TOTAL - 15/+15	3.39%	19.60%	0.8025	4.8862	12.7791	0.0017	50

CAR TOTAL - 30/+30	3.59%	25.06%	1.1553	5.0301	18.5268	0.0001	47
CAR TOTAL - 45/+45	0.18%	29.07%	1.0983	4.5736	13.3856	0.0012	44
CAR TOTAL - 60/+60	-1.44%	34.74%	1.2558	5.7199	25.1285	0.0000	44
DESDE -15 A ANUNCIO	3.33%	8.80%	0.9423	5.1947	17.4340	0.0002	50
DESDE -15 A CAMBIO	5.23%	15.16%	0.6738	6.2361	25.6005	0.0000	50
DESDE -45 A -15	-3.70%	12.38%	-0.7403	3.1150	4.2273	0.1208	46
DESDE -45 A ANUNCIO	-0.06%	14.67%	-0.7955	4.8104	11.1339	0.0038	46
DESDE -60 A -15	-3.06%	13.60%	-0.2570	3.3766	0.7784	0.6776	46
DESDE -60 A ANUNCIO	0.58%	15.92%	0.1124	3.6642	0.9424	0.6242	46
DESDE ANUNCIO A +60	0.83%	26.80%	0.3889	4.5350	5.9228	0.0517	48
DESDE CAMBIO A +45	-1.49%	15.79%	0.8292	4.5149	10.0907	0.0064	48
ENTRADA EFECTIVA	-0.87%	2.78%	-1.0479	5.7217	24.5827	0.0000	50

*Donde N es la cantidad de datos utilizados para el cálculo de la media de CAR

Tabla 22: Estadísticos CAR salida por tramos

TRAMO	CAAR	Volatilidad	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Jarque-Bera	N*
ANUNCIO DE SALIDA	-1.02%	1.97%	-1.1647	4.4918	9.5644	0.0084	30
CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	-2.42%	5.76%	0.8991	3.3674	4.2102	0.1218	30
CAR TOTAL - 15/+15	-7.87%	15.08%	-1.0110	3.9287	6.1891	0.0453	30
CAR TOTAL - 30/+30	-5.46%	22.25%	-0.2870	3.1455	0.4382	0.8033	30
CAR TOTAL - 45/+45	-2.80%	25.60%	-0.4195	3.9632	2.0396	0.3607	30
CAR TOTAL - 60/+60	-0.92%	31.00%	-0.9909	5.5104	12.7871	0.0017	30
DESDE -15 A ANUNCIO	-3.93%	8.86%	-2.4973	12.1488	135.8080	0.0000	30

DESDE -15 A CAMBIO	-5.68%	12.05%	-1.2571	7.6634	35.0852	0.0000	30
DESDE -45 A -15	-0.42%	10.33%	0.7503	4.4369	5.3954	0.0674	30
DESDE -45 A ANUNCIO	-3.88%	8.41%	-0.2185	2.3757	0.7259	0.6956	30
DESDE -60 A -15	-2.59%	11.71%	-1.8065	6.7158	33.5771	0.0000	30
DESDE -60 A ANUNCIO	-6.06%	17.09%	-3.2977	15.8212	259.8541	0.0000	30
DESDE ANUNCIO A +60	4.12%	20.46%	0.2344	3.2337	0.3430	0.8424	30
DESDE CAMBIO A +45	3.50%	20.29%	-0.2937	3.7867	1.2050	0.5474	30
SALIDA EFECTIVA	0.67%	2.31%	-0.5622	3.8492	2.4817	0.2891	30

*Donde N es la cantidad de datos utilizados para el cálculo de la media de CAR

Como se puede observar en la tabla anterior, se puede destacar que los CAR por tramos de entrada tienen una asimetría positiva con respecto a los CAR de salida.

Por otro lado, se observa una mayor curtosis en los CAR por tramos de salida que en los CAR por tramos de entrada, por lo tanto, parece que los primeros tienen una mayor concentración de CAR cerca de la media. Además, se observa que los diferentes CAAR por tramos observados en los 2 casos siguen la misma regla del apartado anterior, hay cierta aleatoriedad en cuanto a las distribuciones que seguirían, de tal modo que, como se puede ver, algunos CAR no seguirían una distribución normal y otros al parecer sí.

Finalmente, se han calculado los test estadísticos comentados en el apartado 4.2, para observar si los CAR analizados son significativos, en la tabla 23.

Tabla 23: Estadísticos paramétrico y no paramétricos CAR entradas por tramos

TRAMO	CAAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTS LOWER	BOOTS UPPER	DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
ANUNCIO DE ENTRADA	0.0120	0.0013	0.0016	0.0052	0.0189	Media significativamente > 0	50

CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	0.0277	0.0184	0.0097	0.0042	0.0512	Media significativamente > 0	50
CAR TOTAL -15/+15	0.0339	0.2267	0.3248	-0.0204	0.0883	Media no distinta a 0	50
CAR TOTAL -30/+30	0.0359	0.3313	0.6227	-0.0376	0.1094	Media no distinta a 0	47
CAR TOTAL -45/+45	0.0018	0.9673	0.5401	-0.0809	0.0845	Media no distinta a 0	44
CAR TOTAL -60/+60	-0.0144	0.7852	0.3783	-0.1174	0.0886	Media no distinta a 0	44
DESDE -15 A ANUNCIO	0.0333	0.0100	0.0105	0.0082	0.0585	Media significativamente > 0	50
DESDE -15 A CAMBIO	0.0523	0.0182	0.0082	0.0102	0.0945	Media significativamente > 0	50
DESDE -45 A -15	-0.0370	0.0483	0.1862	-0.0747	0.0006	Media no distinta a 0	46
DESDE -45 A ANUNCIO	-0.0006	0.9771	0.8101	-0.0420	0.0408	Media no distinta a 0	46
DESDE -60 A -15	-0.0306	0.1339	0.1826	-0.0720	0.0108	Media no distinta a 0	46
DESDE -60 A ANUNCIO	0.0058	0.8055	0.8698	-0.0419	0.0536	Media no distinta a 0	46
DESDE ANUNCIO A +60	0.0083	0.8312	0.8335	-0.0683	0.0849	Media no distinta a 0	48
DESDE CAMBIO A +45	-0.0149	0.5174	0.2281	-0.0602	0.0305	Media no distinta a 0	48
ENTRADA EFECTIVA	-0.0087	0.0319	0.0710	-0.0166	-0.0008	Media significativamente < 0	50

En la tabla 23 se observan en verde los estadísticos con medias y medianas de CAR significativamente diferentes de cero de cada tramo comentado anteriormente para salidas.

Se puede observar que, de nuevo, la técnica de bootstrap corrobora los resultados obtenidos en la t-student, excepto en un caso donde la t-student es ligeramente inferior a 5% de nivel de significación y el bootstrap indica que la media es no distinta a cero.

Tabla 24: Estadísticos paramétrico y no paramétricos CAR salidas por tramos

TRAMO	CAAR	T-STUDENT	WILCOXON	BOOTS LOWER	BOOTS UPPER	DECISIÓN	DATOS PARA LA MEDIA
ANUNCIO DE SALIDA	-0.0102	0.0082	0.0096	-0.0175	-0.0029	Media significativamente < 0	30
CAR 17 DIAS ENTRE ANUNCIO Y CAMBIO	-0.0242	0.0286	0.0136	-0.0454	-0.0030	Media significativamente < 0	30
CAR TOTAL -15/+15	-0.0787	0.0078	0.0096	-0.1354	-0.0221	Media significativamente < 0	30
CAR TOTAL -30/+30	-0.0546	0.1897	0.2494	-0.1367	0.0276	Media no distinta a 0	30
CAR TOTAL -45/+45	-0.0280	0.5540	0.6658	-0.1217	0.0657	Media no distinta a 0	30
CAR TOTAL -60/+60	-0.0092	0.8719	0.9018	-0.1255	0.1071	Media no distinta a 0	30
DESDE -15 A ANUNCIO	-0.0393	0.0216	0.0096	-0.0722	-0.0063	Media significativamente < 0	30
DESDE -15 A CAMBIO	-0.0568	0.0153	0.0128	-0.1016	-0.0119	Media significativamente < 0	30
DESDE -45 A -15	-0.0042	0.8275	0.5928	-0.0435	0.0352	Media no distinta a 0	30
DESDE -45 A ANUNCIO	-0.0388	0.0172	0.0308	-0.0694	-0.0082	Media significativamente < 0	30
DESDE -60 A -15	-0.0259	0.2351	0.6808	-0.0690	0.0171	Media no distinta a 0	30
DESDE -60 A ANUNCIO	-0.0606	0.0620	0.0438	-0.1217	0.0006	Media no distinta a 0	30
DESDE ANUNCIO A +60	0.0412	0.2796	0.3135	-0.0327	0.1150	Media no distinta a 0	30
DESDE CAMBIO A +45	0.0350	0.3521	0.2096	-0.0375	0.1076	Media no distinta a 0	30
SALIDA EFECTIVA	0.0067	0.1214	0.0769	-0.0019	0.0153	Media no distinta a 0	30

En la tabla 24 se observan en verde los estadísticos con medias y medianas de CAR significativamente diferentes de cero de cada tramo comentado anteriormente para salidas.

Se puede observar que, de nuevo, la técnica de bootstrap corrobora los resultados obtenidos en la t-student. Además, en sólo un tramo, se indica que la mediana es significativamente diferente a cero, pero en el caso de la media no se produce este mismo resultado, aunque la t-student es próxima al 5% de nivel de significación.

Por otra parte, Ansotegui 2007 en su estudio indica que el test de los signos, correspondiente al test de Wilcoxon en este trabajo, el tramo de CAR de entrada con periodo de 45 días antes del anuncio son significativos, mientras que los CAR de salida por tramos presentan una rentabilidad negativa en la mayoría de los resultados con significatividad en todos los tramos inferiores a 60 días.

Como se puede comprobar en este trabajo, no ocurre lo mismo en el tramo de CAR de entrada con periodo de 45 días antes del anuncio. Por otra parte, sí que coincidirían los resultados para los CAR de salida por tramos, ya que en su mayoría son negativos con significatividad en los tramos a corto plazo más próximos al anuncio y salida efectiva.

6. Conclusiones y futuras líneas de investigación

6.1. Conclusiones

En este estudio se analiza el comportamiento en términos de rendimiento de las acciones que entran y salen del índice Ibex 35, tanto en el periodo anterior a 60 días del anuncio, hasta 60 días posteriores al cambio efectivo, haciendo especial detenimiento en los momentos de anuncio y de cambio efectivo en el índice. Se incorpora el análisis de lo que pasa en la apertura el día siguiente a estos dos momentos críticos.

En primer lugar, observando los resultados de los anuncios, tanto para entradas como para salidas, se puede decir que, son significativamente distintos de cero tanto para la media como para la mediana, y que, por lo tanto, hay un efecto en rendimiento.

Las acciones que se anuncian que van a entrar en el índice suben el día siguiente, en promedio más en la apertura que al final del día. En cuanto a las empresas que se anuncia que van a salir del índice, bajan, aunque en promedio más al final del día que en la apertura.

En los últimos años, el rendimiento anormal del día siguiente a dichos anuncios de entrada no ha sido muy alto, comparado con los primeros años de la muestra, pero se puede observar que hay un patrón similar hasta 2008 y partiendo de 2008 hasta la actualidad, es decir, se observa una tendencia donde cada vez hay un menor impacto en los AR. Sin embargo, en los últimos años de anuncios de salida sí han sido relativamente altos respecto a los demás años, no habiendo diferencias claras entre los dos tramos temporales definidos por el año 2008.

Por otro lado, observando los resultados de los cambios efectivos para entradas, o sea, una vez la acción entra, la rentabilidad es significativamente negativa. En este caso, ya conociendo de antemano la acción que va a entrar, y el efecto bajista esperado, sería factible tomar posiciones cortas en la acción el día antes para cerrar la posición el día siguiente, siendo ligeramente más rentable esperar a cerrar la posición al final del día en vez de en la apertura, aunque en ambos momentos la acción suele estar ya bajando.

En cuanto a la diferencia de tramos temporales definidos por el año 2008, se puede ver que desde dicho año, los AR son más regulares que hasta éste. Sin embargo, esta regularidad implicaría poco efecto, ya que en ambos tramos temporales se observa bastante aleatoriedad en los AR.

En cambio, observando los resultados de los cambios efectivos para las salidas, no se puede afirmar que sean significativamente distintos de cero en media, por tanto, no se vería una posible oportunidad de inversión en estos. Sólo se podría destacar que hasta el año 2008 habría un menor impacto en los AR que desde dicho año.

A continuación, se analizan los rendimientos acumulados por periodos, centrando el punto de partida en el día del cambio. Se observa una tendencia bajista en los rendimientos de las acciones que entrarán en el índice unos 22 días antes de la entrada efectiva, y que prácticamente dura hasta 60 días después. En cambio, para las acciones que saldrán, aparece una tendencia alcista ya 35 antes de su salida efectiva.

También se analizan los rendimientos acumulados por periodos, centrando el punto de partida en el día del anuncio. Se observa una tendencia bajista, similar a la anterior, en los rendimientos de las acciones que entrarán en el índice, pero en este caso, unos 15 días antes del anuncio de dicha entrada, y que, como en el caso anterior, dura prácticamente hasta 60 días después. En cambio, para las acciones que saldrán, se observa una tendencia alcista desde prácticamente 60 días antes del anuncio de salida hasta 60 días después como en las entradas, aunque esta tendencia es menos inclinada que en la gráfica respecto del día del cambio.

Para ampliar este estudio, se realiza un análisis del CAAR por tramos, donde se puede ver cada uno de los tramos anteriores y posteriores al anuncio y cambio efectivo, así como la reversión que habría en el CAAR del tramo temporal desde antes del anuncio hasta después del cambio, además del tramo central donde se separan por 17 días de media, el anuncio y el cambio efectivo.

Teniendo en cuenta esto, se puede observar en primer lugar que, los CAAR más elevados son los de corto plazo anteriores al anuncio y cambio efectivo, por ejemplo, el tramo de 15 días antes del día del anuncio de entrada hasta el día de la entrada efectiva, que habría un CAAR del 5,23%, y el mismo CAAR por parte de las salidas, sería

del -5,68%, además siendo estos significativamente distintos a cero, como indican los estadísticos calculados.

Por otra parte, se observa significatividad distinta a cero también en algunos CAR de menor porcentaje, como por ejemplo en el tramo de 17 días entre el día del anuncio y el cambio efectivo, tanto en las entradas como en las salidas. Además, se observa reversión de los precios, en los tramos de más de 30 días antes del día del anuncio y después del día del cambio.

En cambio, hay algunos tramos en las salidas, como desde el día del cambio hasta 45 días después de dicho cambio o desde el día del anuncio hasta 60 días después del cambio, donde se observa una rentabilidad anormal acumulada alta positiva, pero los estadísticos calculados indican que no se puede afirmar que sean significativamente distintos de 0, por tanto, podría ser debido a una aleatoriedad de los datos u otro motivo que no corresponde a algo predecible.

En este estudio no se han tenido en cuenta las comisiones, que, en el caso de tomar posiciones cortas, implica además del pago por tomar la posición los costes de financiación al haber tomado un activo derivado.

Por último, se puede ver como hay AR que en media son significativamente distintos de 0 en días cercanos a los días de anuncio y cambio efectivo, por tanto, hay una referencia clara del motivo por el cual se obtengan los resultados comentados para los CAR por tramos comentados anteriormente.

En estudios anteriores como Dahya y Galguera (2005), obtienen que en las exclusiones, a largo plazo hay una reversión permanente, pero no tiene efecto duradero en las adiciones. Sin embargo, en estudios como Ansotegui y Guilanyà (2007), se obtiene que la reversión es total a corto plazo desde el cambio, para inclusiones y exclusiones, así como en Ansotegui (2007), donde se observa que dicha reversión es parcial cuando se amplía el tramo a 30 días desde dicho cambio.

En este estudio se observa reversión a largo plazo, al menos 45 días antes del anuncio hasta 45 días después del cambio, tanto para inclusiones como para exclusiones. En cambio, a corto plazo, hasta 15 días aproximadamente antes del anuncio y después del cambio, se observan CAAR negativos en las exclusiones y positivos en las inclusiones.

Por otro lado, Dahya y Galguera (2005) y Monroy et al. (2011), llegan a observar un aumento en el precio de las acciones para inclusiones y una disminución en las exclusiones. Además, en Ansotegui (2007) y Ansotegui y Guilanyà (2007), se obtiene que dicha rentabilidad sigue lo comentado por estos 2 trabajos en cualquier periodo anterior al cambio y el día del cambio la rentabilidad es negativa para las inclusiones y las exclusiones, aunque solo significativa para las exclusiones.

Este estudio sigue la línea de estos trabajos al observarse una rentabilidad positiva para las inclusiones y negativa para las exclusiones. Sin embargo, respecto al día del cambio, solo sería significativa la rentabilidad de las inclusiones, lo que supondría un cambio respecto al trabajo anteriormente comentado.

Además, en este estudio, también se han obtenido estos resultados respecto al día del anuncio del cambio, realizando los mismos cálculos que respecto al día del cambio efectivo, diferenciando de trabajos anteriores, ya que incluyen dicho anuncio dentro del estudio como una media de días entre el tramo de días antes del cambio y dicho cambio, obteniendo los resultados comentados en los párrafos anteriores.

Por otro lado, y siendo una clara diferenciación en este trabajo, también se han obtenido los rendimientos anormales diferenciando entre la apertura y cierre del mercado, tanto para los anuncios como los cambios efectivos, obteniendo ciertos resultados interesantes, también comentados en los párrafos anteriores.

Por último, también se han realizado cálculos estadísticos para cada día, tanto respecto al día del anuncio como del día del cambio efectivo, para observar si en los CAAR por tramos donde hay rendimientos significativos, se pueden explicar a partir de ciertos días dentro de los mismos tramos. Los resultados obtenidos también han sido comentados en los párrafos anteriores.

6.2. Futuras líneas de investigación

Partiendo de este estudio, se ha revelado la conveniencia de seguir indagando sobre diversas líneas de investigación:

- Ver el impacto que tienen las empresas que más subieron antes del anuncio, así como del cambio efectivo, y relacionar dicho impacto con las empresas que más bajaron después de dicho anuncio y cambio. También realizar este ejercicio para las empresas que más bajaron antes de dicho anuncio y cambio efectivo, relacionándolas con las empresas que más subieron después del anuncio y cambio. Este ejercicio ampliaría los resultados de los CAR obtenidos en este estudio, concretamente para cada empresa o sector.
- Incluir costes derivados de comisiones de compraventa de activos bursátiles, para tener una visión más real del posible rendimiento a obtener por los inversores.
- Ver si existe una diferencia significativa para los resultados en anuncio y en cambio efectivo entre los rendimientos en apertura y en cierre.
- Ampliar la investigación a otros países de la zona euro, dentro de sus correspondientes índices principales, relacionándolos, como en este trabajo, con sus mercados bursátiles correspondientes. Podrían ser atractivos los países similares al mercado español, como son Portugal, Italia y Grecia.

7. Bibliografía

- Afego, P. N. (2017). *Effects of changes in stock index compositions: A literature survey*. International Review of Financial Analysis, 52, 228-239.
- Antón, A. J. M., Rodríguez, G. S., & Alonso, J. J. M. (2012). *Does inclusion or exclusion from the IBEX 35 affect stock performance?*. African Journal of Business Management, 6(1), 152.
- Marciniak, M. (2012). *Information effects of announced stock index additions: evidence from S&P 400*. Journal of Economics and Finance, 36(4), 822-849.
- Fernandez, P., & Bermejo, V. J. (2008). *IBEX 35: 1992-2007-Rentabilidad y creación de valor (No. D/725)*. IESE Business School.
- Ansotegui, C., & Guilanya, A. (2007). *Rentabilidad de las acciones incluidas y excluidas en el IBEX 35*. Bolsa de Madrid, (161), 44-51.
- Ansotegui, C. (2007). *Inclusión y exclusión en el IBEX35: posibilidades estratégicas*. ESADE.
- Dahya, J., & Galguera-Garcla, L. (2006). *IBEX 35 Inclusiones and Exclusiones*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=852985
- Hesterberg, T., Moore, D. S., Monaghan, S., Clipson, A., & Epstein, R. (2005). *Bootstrap methods and permutation tests*. Introduction to the Practice of Statistics, 5, 1-70.
- Ameer, R. (2005). *Stock attractiveness after inclusion in stock index: empirical evidence from KSE 100 index*. Management Research News, 28(4), 25-44.
- Gómez Sala, J. C., & Yzaguirre, J. (2003). *Presión sobre los Precios en las Revisiones del Índice IBEX 35*. Investigaciones económicas, 27(3).
- Wilcox R.R. (2001). *Fundamentals of Modern Statistical Methods: Substantially Improving Power and Accuracy*, New York: Springer-Verlag, ISBN 0-387-95157-1 99-103.

Erwin, G. R., & Miller, J. M. (1998). *The liquidity effects associated with addition of a stock to the S&P 500 index: Evidence from bid/ask spreads*. *Financial Review*, 33(1), 131-146.

Lynch, A. W., & Mendenhall, R. R. (1997). *New evidence on stock price effects associated with changes in the S&P 500 index*. *The Journal of Business*, 70(3), 351-383.

Bickel, P. J., & Krieger, A. M. (1989). *Confidence bands for a distribution function using the bootstrap*. *Journal of the American Statistical Association*, 84(405), 95-100.

Jain, P. C. (1987). *The effect on stock price of inclusion in or exclusion from the S&P 500*. *Financial Analysts Journal*, 58-65.

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). *Using daily stock returns: The case of event studies*. *Journal of financial economics*, 14(1), 3-31.

<http://www.bolsamadrid.es/esp/aspx/Indices/Avisos/Avisos.aspx?tipo=01>

Anexos

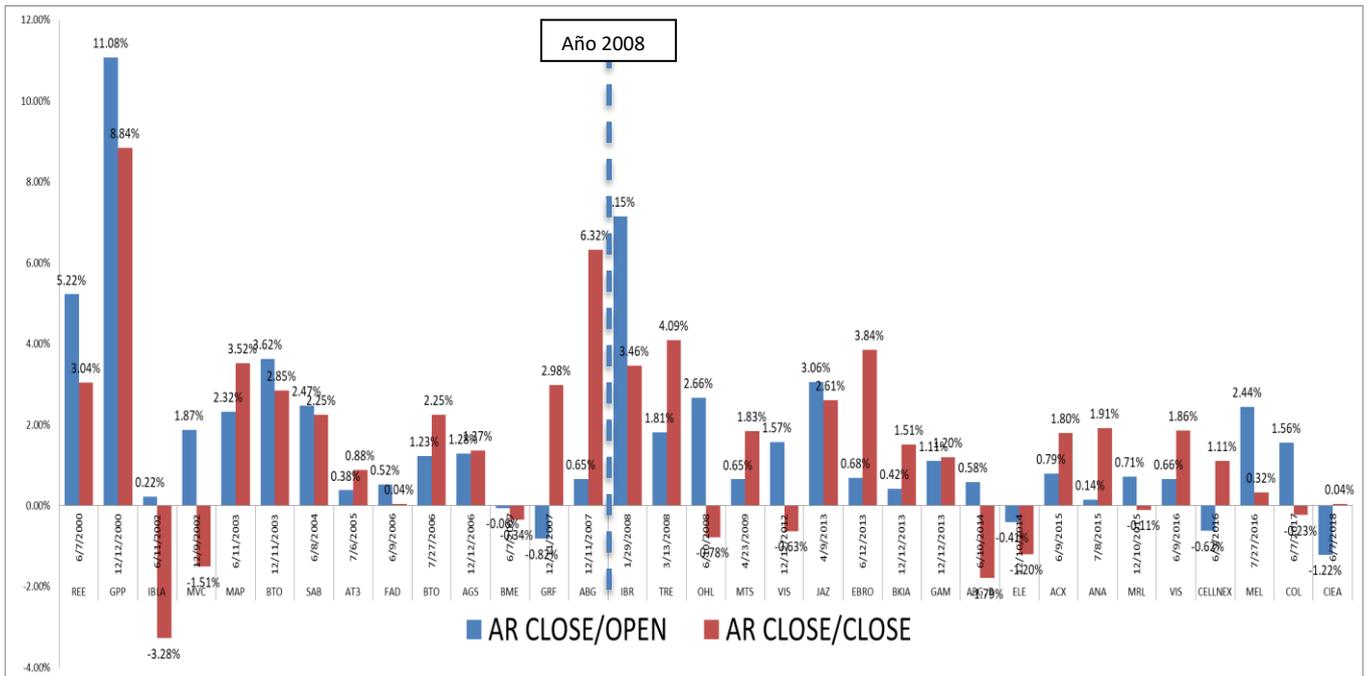
Tickers por orden alfabético

Acrónimo	Empresa
A3TV	ANTENA 3
ABE	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS
ABG	ABENGOA A
ABG.P	ABENGOA B
ACE	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS
ACR	ARCELOR S.A.
ACX	ACERINOX
AENA	AENA SME S.A.
AGS	AGUAS DE BARCELONA
ALB	CORPORACIÓN FINANCIERA ALBA
ALT	ALTADIS S.A.
AMS	AMADEUS
ANA	ACCIONA
ARG	ARGENTARIA
AUM	AUMAR
BBV	BANCO BILBAO VIZCAYA
BBVA	BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA
BKIA	BANKIA
BME	BOLSAS Y MERCADOS ESPAÑOLES
BTO	BANESTO
CABK	CAIXABANK
CAN	HIDROELÉCTRICA DEL CANTÁBRICO
CAR	GRUPO INMOCARAL
CIEA	CIE AUTOMOTIVE
CIN	CINTRA
CLNX	CELLNEX
COL	INMOBILIARIA COLONIAL

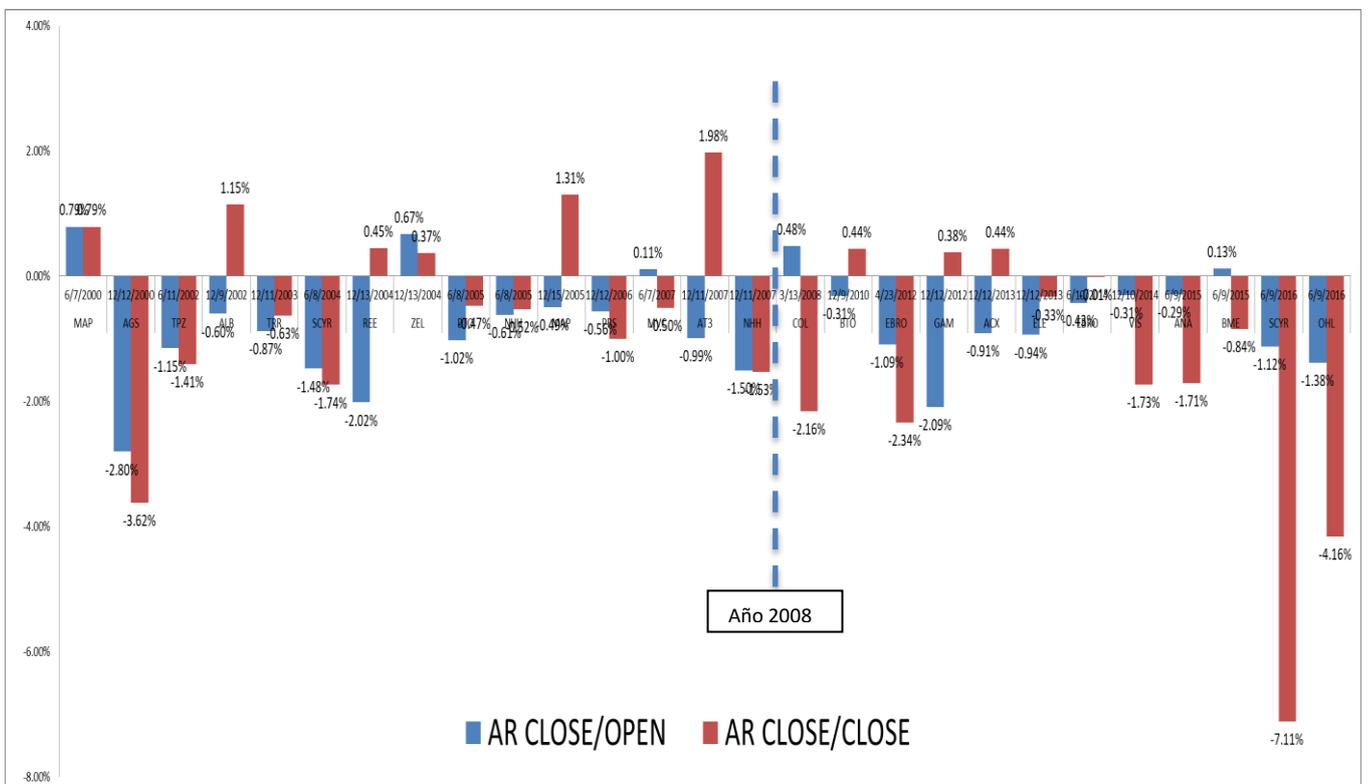
CRF	CARREFOUR
CRI	CRITERIA
CTE	CENTROS COMERCIALES CONTINENTE
CTG	CATALANA DE GAS
DIA	DISTRIBUIDORA INTL DE ALIMENT
DOM	GLOBAL DOMINION ACCES S.A.
DRC	GRUPO DRAGADOS
EBRO	EBRO FOODS
ELE	ENDESA
ENG	ENAGAS
EVA	EBRO PULEVA S.A.
FAD	FADESA
FCC	FOMENTO DE CONTSTRUCCIONES Y CONTRATAS
GAM	GAMESA
GAS	GAS NATURAL
GPP	GRUPO PICKING PACK / SERVICE POINT SOLUTIONS
GRF	GRIFOLS
IAG	INTERNATIONAL AIRLINES GROUP S.A.
IBLA	IBERIA
IBR	IBERDROLA
ITX	INDITEX
JAZ	JAZZTEL
LOR	ARCELOR S.A.
MAP	CORPORACIÓN MAPFRE
MEL	MELIÁ HOTELS
MRL	MERLIN PROPERTIES
MTS	ARCELOR S.A.
MVC	METROVACESA
NHH	NH HOTELES
OHL	OBRASCON HUARTE LAIN S.A.
POP	BANCO POPULAR
PRS	PROMOTORA DE INFORMACIONES S.A.

PRY	C.C. PRYCA
PUL	PULEVA
REE	RED ELECTRICA ESPAÑOLA
SAB	BANCO SABADELL
SAN	BANCO SANTANDER S.A.
SCH	BANCO SANTANDER S.A.
SCYR	SACYR
SGC	SOGECABLE S.A.
SYV	SACYR VALLEHERMOSO
TAB	ALTADIS S.A.
TEM	TELEFONICA, PUBLICIDAD E INFORMACIÓN S.A.
TL5	TELECINCO / MEDIASET
TPI	TELEFÓNICA PUBLICIDAD DE INFORMACIÓN
TPZ	TELE PIZZA
TRE	TECNICAS REUNIDAS
TRR	TERRA NETWORKS
UNF	UNIÓN FENOSA S.A.
URA	URALITA S.A.
VAL	VALLEHERMOSO
VIS	VISCOFAN
ZEL	ZELTIA

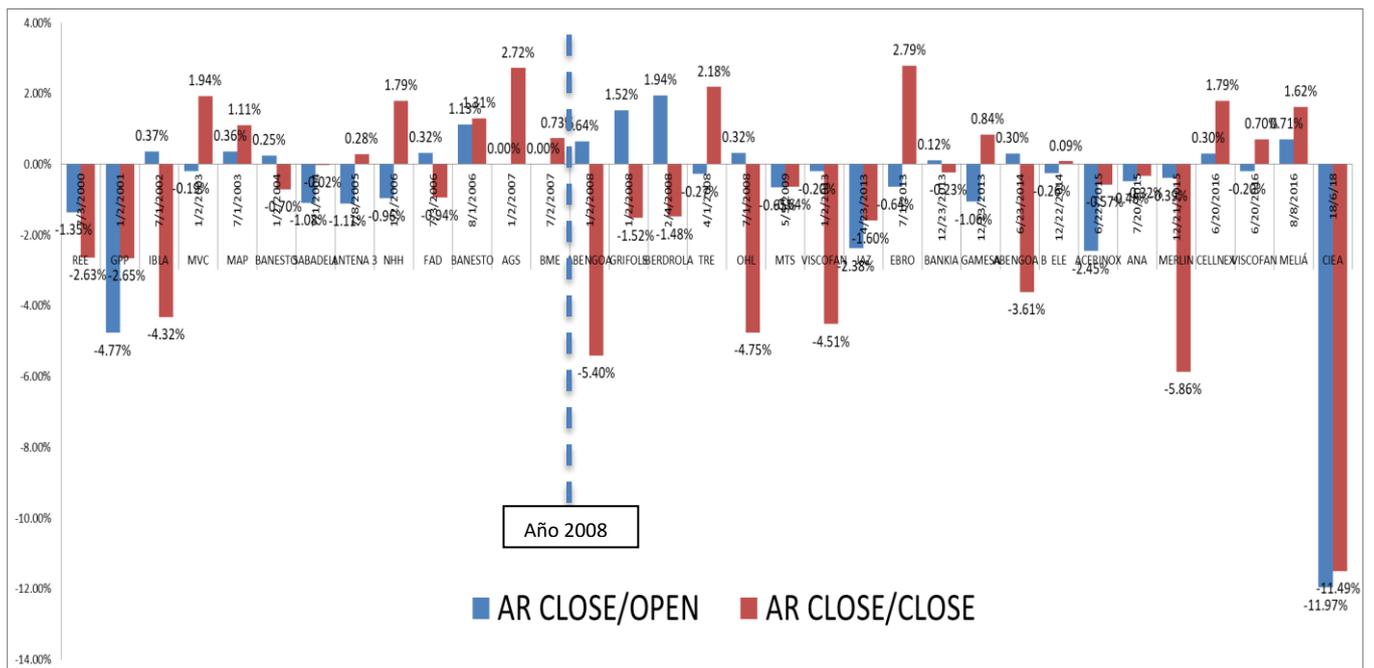
AR Anuncios de entrada con filtros



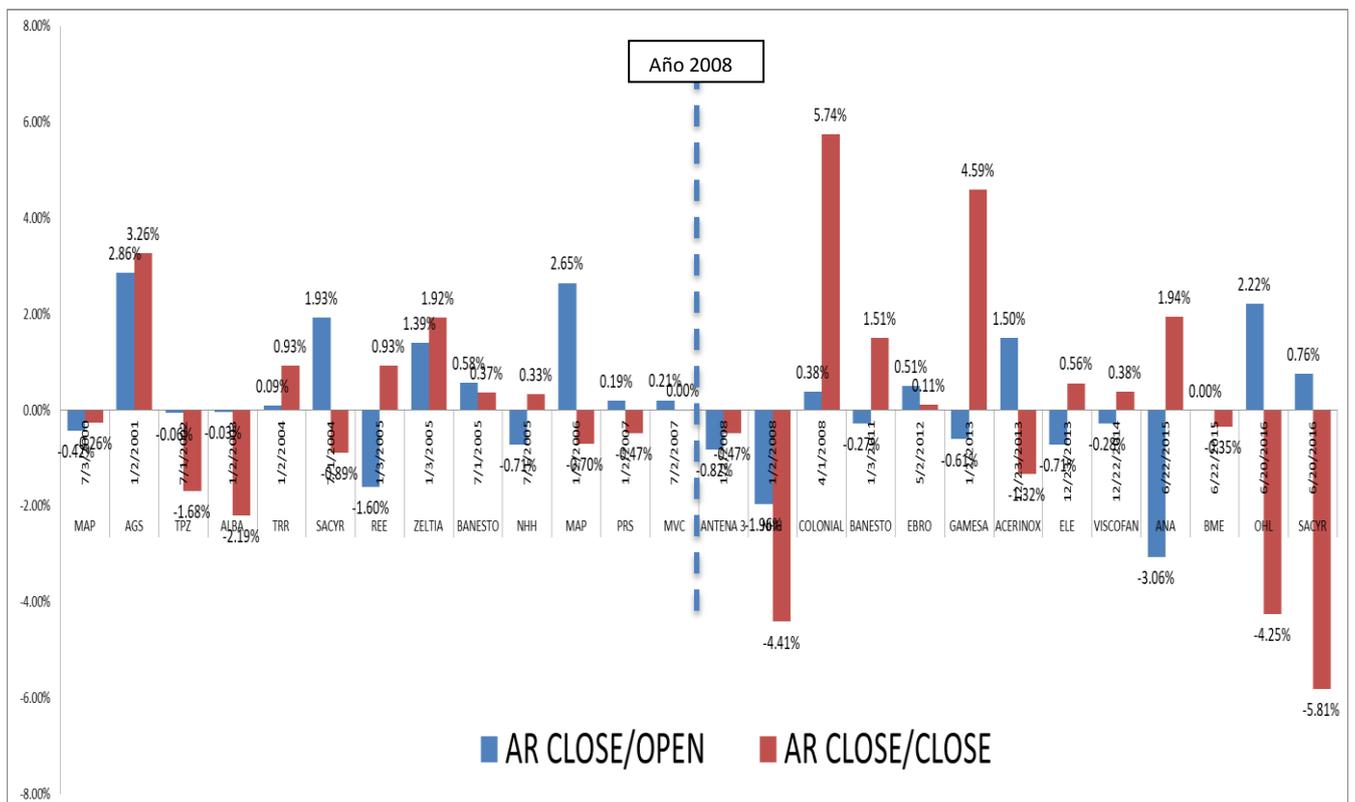
AR Anuncios de salida con filtros



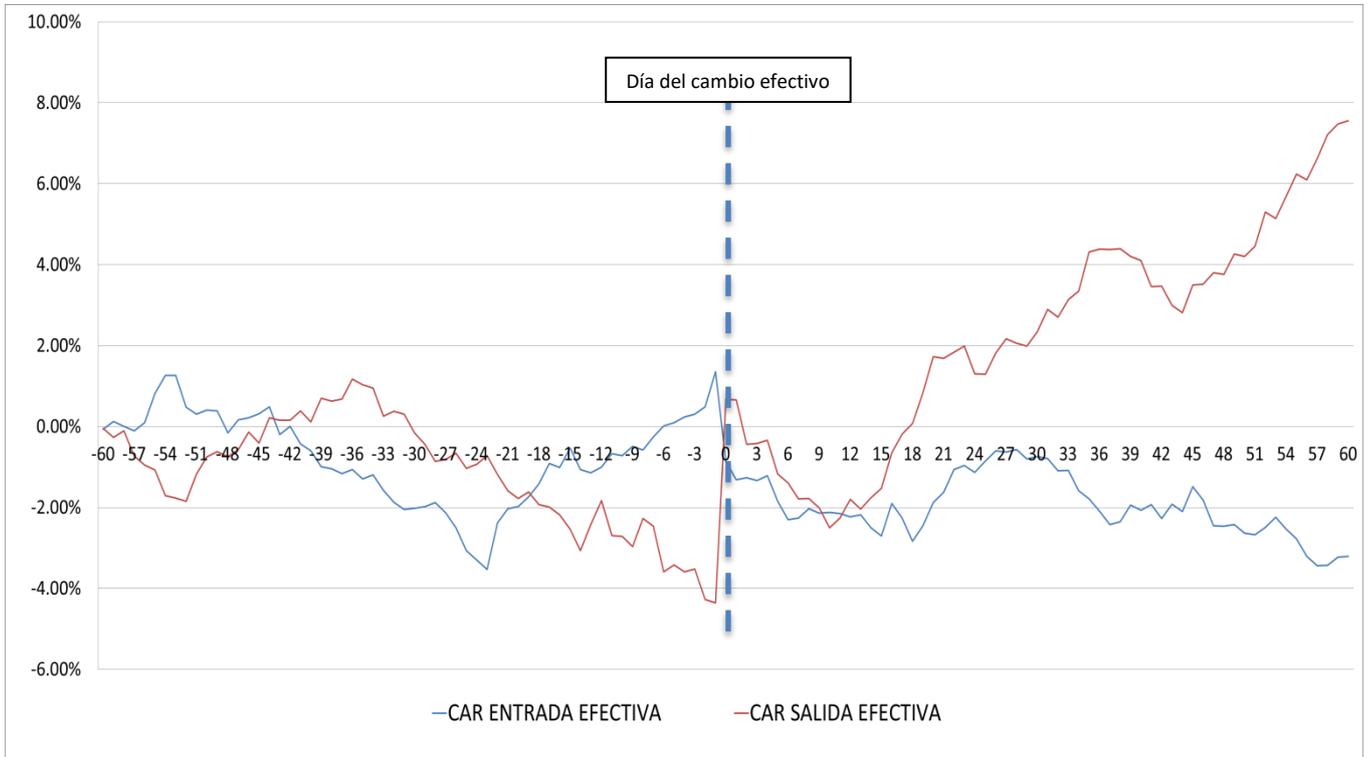
AR Entradas efectivas con filtros



AR Salidas efectivas con filtros



CAAR por días desde cambio efectivo y desde 60 días antes de cambio hasta cambio



CAAR por días desde anuncio

Día	CAAR Anuncio entrada	CAAR Anuncio salida	Datos para la media (entrada)	Datos para la media (salida)
-60	0.71%	-6.06%	46	30
-59	0.56%	-5.88%	46	30
-58	0.55%	-5.99%	46	30
-57	0.10%	-5.91%	46	30
-56	0.03%	-5.89%	46	30
-55	0.26%	-5.71%	46	30
-54	-0.34%	-5.88%	46	30
-53	0.06%	-5.23%	46	30
-52	-0.33%	-4.77%	46	30
-51	-0.19%	-5.13%	46	30
-50	0.22%	-4.87%	46	30
-49	-0.20%	-4.49%	46	30
-48	-0.21%	-4.62%	46	30
-47	-0.61%	-4.65%	46	30
-46	-0.63%	-4.10%	46	30
-45	-0.08%	-3.88%	46	30
-44	-0.16%	-3.93%	46	30

-43	0.03%	-4.25%	46	30
-42	0.43%	-3.69%	46	30
-41	-0.06%	-3.92%	46	30
-40	0.21%	-4.17%	46	30
-39	0.45%	-4.51%	46	30
-38	0.63%	-4.44%	46	30
-37	0.61%	-4.49%	46	30
-36	1.15%	-3.90%	47	30
-35	1.14%	-4.09%	47	30
-34	1.14%	-3.89%	47	30
-33	0.95%	-4.57%	47	30
-32	1.24%	-4.94%	47	30
-31	1.64%	-5.00%	48	30
-30	1.63%	-5.38%	48	30
-29	1.66%	-5.07%	48	30
-28	1.78%	-5.33%	48	30
-27	1.68%	-5.04%	48	30
-26	1.84%	-5.11%	48	30
-25	2.32%	-5.35%	48	30
-24	1.98%	-5.68%	48	30
-23	2.11%	-5.38%	48	30
-22	2.13%	-5.17%	48	30
-21	2.07%	-4.93%	48	30
-20	2.64%	-4.38%	48	30
-19	2.68%	-4.18%	48	30
-18	2.85%	-4.21%	48	30
-17	3.39%	-3.51%	48	30
-16	3.57%	-3.75%	48	30
-15	3.58%	-3.93%	48	30
-14	3.36%	-3.47%	49	30
-13	3.31%	-3.46%	49	30
-12	3.39%	-3.34%	50	30
-11	3.42%	-2.95%	50	30
-10	3.10%	-2.39%	50	30
-9	3.12%	-2.45%	50	30
-8	3.37%	-1.94%	50	30
-7	3.09%	-1.83%	50	30
-6	3.20%	-1.72%	50	30
-5	2.71%	-2.53%	50	30
-4	2.13%	-1.71%	50	30
-3	1.75%	-0.87%	50	30
-2	1.51%	-1.44%	50	30
-1	1.24%	-1.90%	50	30
0	1.20%	-1.02%	50	30
+1	1.08%	-1.15%	50	30
+2	0.56%	-0.66%	50	30
+3	0.40%	-0.34%	50	30

+4	0.45%	-1.27%	50	30
+5	0.04%	0.06%	50	30
+6	-0.19%	0.48%	50	30
+7	-0.16%	-0.43%	50	30
+8	-0.27%	-0.95%	50	30
+9	-0.46%	-0.81%	50	30
+10	0.03%	-1.18%	50	30
+11	0.00%	-1.41%	50	30
+12	0.22%	-1.92%	50	30
+13	0.09%	-2.15%	50	30
+14	-0.60%	-2.87%	50	30
+15	-0.58%	-3.21%	50	30
+16	-0.89%	-3.44%	50	30
+17	-1.24%	-3.11%	50	30
+18	-1.47%	-3.12%	50	30
+19	-1.46%	-3.49%	50	30
+20	-1.16%	-3.82%	50	30
+21	-1.26%	-3.29%	50	30
+22	-1.37%	-3.10%	50	30
+23	-1.89%	-3.59%	50	30
+24	-1.98%	-3.43%	50	30
+25	-1.60%	-3.42%	50	30
+26	-0.70%	-2.69%	49	30
+27	-0.80%	-2.34%	49	30
+28	-1.25%	-2.14%	49	30
+29	-0.94%	-0.83%	49	30
+30	-1.32%	-1.15%	49	30
+31	-1.45%	-1.31%	49	30
+32	-1.19%	-0.76%	49	30
+33	-0.71%	-0.15%	49	30
+34	-0.85%	-0.08%	49	30
+35	-1.30%	-0.74%	49	30
+36	-0.93%	-1.01%	49	30
+37	-0.93%	-0.68%	49	30
+38	-0.93%	-1.89%	49	30
+39	-0.57%	-1.43%	49	30
+40	-0.76%	-1.00%	49	30
+41	-0.78%	0.07%	49	30
+42	-0.86%	0.15%	49	30
+43	-0.80%	0.21%	49	30
+44	-0.76%	0.98%	49	30
+45	-1.08%	1.58%	49	30
+46	-1.21%	1.84%	49	30
+47	-1.80%	2.31%	49	30
+48	-2.16%	2.36%	49	30
+49	-4.46%	2.30%	49	30
+50	-1.96%	2.44%	48	30

+51	-1.83%	2.07%	48	30
+52	-2.11%	2.24%	48	30
+53	-2.30%	2.11%	48	30
+54	-2.43%	2.20%	48	30
+55	-2.21%	2.64%	48	30
+56	-2.09%	2.00%	48	30
+57	-2.20%	2.01%	48	30
+58	-2.22%	1.78%	48	30
+59	-2.21%	1.89%	48	30
+60	-2.85%	2.04%	48	30