

**Doc. 054/1992**

**SUSANA MENENDEZ REQUEJO**

**El riesgo de los sectores empresariales españoles:  
rendimiento requerido por los inversores**

**EL RIESGO DE LOS SECTORES EMPRESARIALES ESPAÑOLES:  
RENDIMIENTO REQUERIDO POR LOS INVERSORES**

*Susana Menéndez Requejo*  
*Dpto. Administración de Empresas y Contabilidad*

# RENTABILIDAD Y RIESGO DE LOS SECTORES EMPRESARIALES ESPAÑOLES

## INDICE:

	<u>Página</u>
1. OBJETIVO DEL TRABAJO . . . . .	1
2. METODOLOGIA DEL TRABAJO . . . . .	1
3. ESTIMACION DE LA RENTABILIDAD Y RIESGO EN LOS SECTORES EMPRESARIALES ESPAÑOLES . . . . .	7
3.1 Estimación del riesgo de mercado. . . . .	12
3.2 Rendimiento requerido y obtenido por los accionistas. . . . .	17
3.3 Estimación del coste de capital de los sectores empresariales españoles. . . . .	22
4. CONCLUSIONES . . . . .	28
5. BIBLIOGRAFIA . . . . .	30

## 1. OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo del trabajo es el estudio del binomio rentabilidad - riesgo en los sectores empresariales españoles, durante el periodo 1983 - 1990, utilizando la metodología proporcionada por el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM).

El CAPM permite estimar, en función del riesgo asociado a cada sector, la rentabilidad requerida por los accionistas y el coste de capital asociado a los activos reales. Estas variables son referencia del rendimiento mínimo que han de ofrecer las acciones y los activos del sector, al objeto de que la empresa aumente su valor en el mercado.

## 2. METODOLOGIA DEL TRABAJO

La metodología utilizada en el trabajo es la proporcionada por el Modelo de Valoración de Activos de Capital, CAPM, el cual describe la relación entre rentabilidad y riesgo en un mercado eficiente en equilibrio. Los precios de los activos financieros se determinan en función de su riesgo, de forma que sólo se podrá obtener un rendimiento más elevado si se acepta un riesgo adicional.

El parámetro básico del CAPM es el coeficiente de volatilidad o beta. El coeficiente beta de un activo financiero, mide la sensibilidad de su rendimiento ante las

variaciones del rendimiento del mercado en su conjunto, determinando su riesgo sistemático o de mercado. Este coeficiente permite estimar la rentabilidad esperada del activo, la cual es igual al rendimiento que ofrecen las inversiones sin riesgo más una prima en función del riesgo de mercado asumido en cada caso. Esta prima exigida depende a su vez de la diferencia existente entre la rentabilidad del mercado y de la inversión sin riesgo, así como del riesgo de mercado asociado al activo financiero, el cual es estimado por el coeficiente beta.

Así, el rendimiento exigido a los activos financieros en un mercado eficiente en equilibrio, es función lineal de su coeficiente beta, y puede determinarse a partir de la expresión:

$$R_i = R_f + (R_m - R_f) \cdot \beta_i \quad (1), \quad \text{donde:}$$

- $R_i$  es la rentabilidad esperada del activo financiero.
- $R_f$  es la rentabilidad de los activos sin riesgo. Tomamos como tal las emisiones de Deuda Pública, al estar garantizados por el Estado el pago de intereses y reembolso de los títulos. Esta rentabilidad es la mínima que se exige a cualquier activo.
- $R_m$  es el rendimiento esperado de la cartera de mercado, la cual incluye todos los títulos negociados

en él y en la misma proporción que el valor de cada uno representa en el valor total del mercado.

La diferencia ( $R_m - R_f$ ) determina la prima exigida por unidad de riesgo.

- $\beta_i$  es el coeficiente de volatilidad. Mide la respuesta del rendimiento del título ( $R_i$ ) a las variaciones en el rendimiento del mercado ( $R_m$ ).

Este coeficiente beta puede obtenerse para cada sector empresarial (o empresa), a partir de un procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados, y viene dado por la pendiente de la recta que relaciona el rendimiento de las acciones del sector (o empresa) y el rendimiento del mercado a lo largo de un periodo. Una vez estimado el coeficiente beta, podremos determinar la rentabilidad exigida a las acciones en cada sector o empresa, mediante la expresión anterior (1).

La idea subyacente en la expresión (1) es que el mercado sólo está dispuesto a pagar más rentabilidad, por asumir riesgo que se derive de cambios en las condiciones económicas generales, medidos estos cambios por el rendimiento del mercado. A este tipo de riesgo se le denomina de mercado o sistemático, y se determina a través del coeficiente beta. Además del riesgo de mercado, el riesgo total del activo financiero incluye un riesgo específico, derivado de las características propias de cada empresa o sector.

El riesgo de mercado no se puede eliminar diversificando la inversión ya que está motivado por variables que afectan, en mayor o menor medida, a todos los activos. Por el contrario, el riesgo específico sí es posible eliminarlo combinando activos cuyas covarianzas entre los rendimientos sean lo más reducidas posible, consiguiendo de esta forma una adecuada diversificación de la cartera de inversiones. En consecuencia los inversores no esperarán una rentabilidad superior por asumir riesgo de tipo específico o diversificable, y sí exigirán mayor rentabilidad para compensar el riesgo de mercado asumido o no diversificable.

La relación entre rentabilidad y riesgo en condiciones de equilibrio propuesta por el CAPM para los activos financieros, también permite estimar la rentabilidad requerida de los activos reales, una vez estimado el coeficiente beta de los mismos. De acuerdo con esta metodología los activos son valorados en el contexto de una cartera y no de forma individual.

Según el CAPM, la rentabilidad exigida de los activos reales es la rentabilidad que se puede conseguir sin asumir ningún riesgo, más una prima en función del riesgo de mercado asociado al activo, como muestra la expresión (2). Este rendimiento es el mínimo que hemos de exigir a los activos reales, ya que es el rendimiento que se puede obtener en el mercado con otras inversiones de riesgo similar. Este es

precisamente el concepto de coste de capital, la rentabilidad mínima a exigir a un proyecto de inversión:

$$Ra = Rf + (Rm - Rf) \cdot \beta_{\text{activos}} \quad (2)$$

- Ra es la rentabilidad exigida a los activos reales. Es la estimación que el CAPM hace del coste de capital (ko).
- Rf es el rendimiento de los activos sin riesgo,
- (Rm-Rf) es la prima por unidad de riesgo,
- y  $\beta(\text{activos})$  refleja el riesgo de mercado de los activos reales.

El coeficiente beta de los activos para un determinado sector de actividad, refleja el riesgo de mercado asociado a los activos reales del sector. Su determinación exige considerar el riesgo de mercado asumido por los distintos inversores que financian los activos, tanto accionistas como acreedores. Ponderando estos riesgos por la proporción del activo total que financia cada grupo de inversores, obtenemos el riesgo de mercado asociado al activo real:

$$\beta_{\text{activos}} = \beta_{FP} \cdot \frac{FP}{FP+D} + \beta_D \cdot \frac{D}{FP+D}$$

Las ponderaciones utilizadas han de referirse a la estructura de capital objetivo del sector a medio plazo,



tomando como referencia valores de mercado, aunque a corto plazo puedan existir desviaciones. En este caso, el coste de capital estimado será útil en el análisis de las inversiones futuras. Por su parte, el coeficiente beta de los fondos propios ha de reflejar el riesgo de mercado de las acciones para una actividad con riesgo similar al del proyecto objeto de análisis. Si el nuevo proyecto se encuadra dentro de la actividad típica del sector tomamos el riesgo de mercado de las acciones del sector. Por el contrario, si la nueva inversión asume un riesgo diferente, el coeficiente beta adecuado es el de las acciones del nuevo sector de actividad, reflejo del riesgo que asumimos con ese nuevo activo. Teniendo en cuenta lo anterior, podremos utilizar el coste de capital estimado como norma de rentabilidad de las inversiones, ya que tendremos una medida estable, mientras no se modifiquen las condiciones de riesgo en que desarrolla el sector su actividad. (a)

Así, y referente a las decisiones de inversión, el CAPM permite estimar la rentabilidad que el mercado exige para cada nivel de riesgo asumido, y por tanto la rentabilidad que como mínimo debemos esperar de un proyecto para llevarlo a cabo.

---

(a) El coeficiente beta de la deuda podemos considerarlo igual a cero, al no verse prácticamente afectado su rendimiento por las variaciones de rentabilidad habidas en el mercado.

### 3. ESTIMACION DE LA RENTABILIDAD Y RIESGO EN LOS SECTORES EMPRESARIALES ESPAÑOLES

El objetivo de este trabajo es estimar la rentabilidad exigida a las acciones y el coste de capital asociado a los sectores empresariales españoles, siguiendo el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM). Este modelo proporciona la metodología para estimar el riesgo asociable a cada sector, así como la relación que debe existir entre riesgo asumido y rendimiento exigido, de acuerdo con el planteamiento teórico expuesto en el apartado anterior.

La rentabilidad exigida por los accionistas en los diferentes sectores empresariales es función del coeficiente beta de las acciones, del cuál también depende el rendimiento exigido a los activos reales o coste de capital. Este coeficiente beta refleja la respuesta del rendimiento de las acciones a los cambios registrados en el mercado, cambios que son medidos por las variaciones del rendimiento en dicho mercado.

Así, para estimar el coeficiente beta de las acciones realizamos un análisis de regresión, entre los rendimientos mensuales de las acciones en cada sector y el rendimiento del mercado, para el periodo 1983 - 1990. Los sectores de actividad considerados en el trabajo son: eléctricas; inversión mobiliaria; comunicaciones; bancos; alimentación, bebida y tabaco; químicas y textiles; construcción; minero -

siderometalúrgico; y un grupo de varios que incluye Campsa, empresas de seguros, industrias manufactureras.

Para cada uno de los sectores señalados así como para el mercado en general, determinamos los rendimientos mensuales obtenidos durante el periodo 1983-1990, a partir de la expresión:

$$R_{it} = \frac{I_{it} - I_{i\ t-1}}{I_{i\ t-1}}$$

donde,

$R_{it}$  = rendimiento de las acciones del sector  $i$ , o del mercado, en el momento  $t$ .

$I_{it}$  = índice mensual de cotización de acciones en la Bolsa de Madrid para el sector  $i$ , o para el mercado en general, en el periodo  $t$ .

Los índices de cotización de acciones y el índice general de la Bolsa de Madrid, se recopilaron de los Boletines Estadísticos publicados mensualmente por el Banco de España. Estos índices consideran las distintas fuentes de rendimiento de la inversión en renta variable, ya que además de recoger los cambios en las cotizaciones de los títulos, se corrigen diariamente con los pagos de dividendos, así como por las ampliaciones de capital realizadas.

La tabla I recoge los rendimientos mensuales medios obtenidos por cada sector durante el periodo 1983-1990, así como el rendimiento mensual que por término medio ofrecieron durante este periodo el mercado en su conjunto y los títulos sin riesgo. Como rendimiento sin riesgo tomamos el tipo de interés medio ponderado de las Letras del Tesoro, publicado por el Banco de España en su Boletín Estadístico mensualmente.

Los sectores se ordenan en función de la desviación típica del rendimiento, la cual refleja la dispersión de los rendimientos obtenidos alrededor de su valor medio, siendo por ello una medida del riesgo total de las acciones en cada sector. Destaca la escasa variabilidad del rendimiento ofrecido por los títulos sin riesgo, a diferencia de lo que ocurre con la renta variable. Ello se debe a que en las emisiones de Deuda Pública, la percepción de intereses y reembolso están garantizados por el Estado. De todas formas el riesgo asumido con esta inversión no es nulo, ya que el rendimiento final depende de los tipos de interés de nuevas emisiones, fruto de las condiciones económicas del momento. También observamos que la desviación típica del rendimiento en los sectores empresariales, es en todos los casos mayor a la registrada en el mercado. Este resultado se explica por la reducción del riesgo conseguido en la cartera de mercado, mediante la diversificación.

La tabla I, además de la desviación típica refleja el rendimiento medio mensual obtenido por las acciones en el periodo analizado. El sector que obtiene un mayor rendimiento de sus acciones durante el periodo 1983-1990 es construcción, con una media de un 3% mensual. Durante el mismo periodo el grupo varios, químicas y textil, alimentación bebida y tabaco, mantienen un rendimiento medio mensual de 2'9%, el cual es superior al obtenido por el mercado cuya media mensual es 2%. Inversión mobiliaria con un 2'8% de rendimiento medio mensual, y el grupo minero-siderometalúrgico con un 2'2%, también superan el rendimiento mensual medio del mercado, aunque en el caso de inversión mobiliaria con un riesgo total menor. Para los bancos el rendimiento registrado es igual al del mercado en su conjunto, 2% mensual. Y los sectores que por término medio obtuvieron un rendimiento de sus acciones inferior al del mercado son eléctricas y comunicaciones, con un 1'6% mensual. En cualquier caso, los rendimientos superan el ofrecido por los títulos sin riesgo, 1'1% mensual.

Estos resultados sobre la rentabilidad sectorial, han de ser completados estimando el riesgo asociado a cada actividad, y distinguiendo el diversificable del que no lo es. Efectivamente, la información relevante no es la rentabilidad, sino el binomio rentabilidad obtenida - riesgo asumido, como estudiamos a continuación.

SECTOR	RENDIMIENTO MEDIO MENSUAL OBTENIDO POR LAS ACCIONES PERIODO 1983-1990	DESVIACION TIPICA
Títulos SIN RIESGO	1'1%	0'002
CARTERA DE MERCADO	2%	0'073
Inversión Mobiliaria	2'8%	0'081
Comunicaciones	1'6%	0'082
Electricas	1'6%	0'083
Bancos	2%	0'083
Alimentación, beb.y tab.	2'9%	0'104
Quimicas y textiles	2'9%	0'106
Construcción	3%	0'107
Minero-siderometalurgicas	2'2%	0'122
Varios	2'9%	0'135

TABLA I: Rendimiento medio mensual obtenido por las acciones durante el periodo 1983-1990.

### 3.1 ESTIMACION DEL RIESGO DE MERCADO

Los resultados de la regresión realizada entre el rendimiento de las acciones de cada sector y el rendimiento del mercado, determinan el riesgo de mercado asociado a las acciones de los sectores empresariales españoles durante 1983-1990, como se recoge en la tabla II.

Los valores del coeficiente beta determinan la sensibilidad del rendimiento de cada título a los cambios registrados en el mercado, oscilando en los sectores estudiados entre 0'77 y 1'28. Todos los grupos de actividad tienen un coeficiente beta de las acciones positivo, es decir, su rendimiento varía en la misma dirección que el del mercado, siguiendo por tanto su misma tendencia. Además, los valores del estadístico t de Student indican que todos los coeficientes beta estimados son altamente significativos.

A partir de los resultados obtenidos, es posible ordenar los sectores en función de su riesgo de mercado, como vemos en la tabla II.

Todos los grupos de actividad con un coeficiente beta inferior a 1 son menos arriesgados que el mercado, ya que la rentabilidad de sus acciones varía en menor proporción que la del mercado ante cambios en la situación económica general, tanto en situaciones de alzas como de bajas. Los sectores menos arriesgados que el mercado, ordenados de mayor a menor

riesgo, son: comunicaciones, inversiones mobiliarias, y eléctricas como grupo con menor riesgo de mercado. Las acciones de estos sectores son las que contribuirán en mayor medida a disminuir el riesgo de mercado de una cartera, aunque también son las que en general permiten obtener una menor rentabilidad. En el caso del sector bancos, su coeficiente beta es prácticamente igual a 1, lo que significa que su rendimiento varía en la misma proporción y sentido que la rentabilidad del mercado.

Los sectores más agresivos, es decir aquellos que tienen un coeficiente beta superior a 1, y por tanto una variación del rendimiento de sus acciones superior en proporción a la registrada en el mercado, son ordenados de mayor a menor riesgo: el grupo varios, minero-siderometalúrgico, construcción, químicas y textil, y alimentación bebida y tabaco.

Hay que tener en cuenta que el riesgo total, además del riesgo de mercado aquí señalado, incluye el riesgo específico asociado a cada sector. Sin embargo, en un mercado en equilibrio este riesgo específico no es relevante, ya que se puede eliminar formando una cartera de activos diversificada. En consecuencia, el riesgo específico que se asuma, no será compensado con mayor rentabilidad.



SECTOR	COEFICIENTE BETA DE LAS ACCIONES	t Student	COEFICIENTE DETERMINAC. R <sup>2</sup>
Electricas	0'77	9'1	0'47
Inversión Mobiliaria	0'81	10'6	0'54
Comunicaciones	0'87	11'8	0'59
Bancos	0'98	18'2	0'77
Alimentac., beb.y tab.	1'05	10'6	0'54
Quimicas y textiles	1'21	14'6	0'69
Construcción	1'24	15'9	0'73
Minero-siderometalur.	1'28	9'3	0'48
Varios	1'28	11'7	0'59

TABLA II: Coeficiente beta de las acciones.

Al realizar este estudio estamos suponiendo que la única variable que explica el rendimiento de las acciones es la rentabilidad del mercado, afirmación básica en el CAPM. El grado de ajuste o explicación conseguido con el modelo, se analiza a través de los coeficientes de determinación obtenidos en la regresión (ver tabla II). Los valores del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) miden la bondad del ajuste lineal realizado, en el caso del sector construcción, el coeficiente de determinación de 0'73 muestra que los "movimientos" individuales de las empresas del sector explican un 27% de la varianza en el mismo, frente a un 73% que es explicada por los "movimientos" del mercado. Valores inferiores de este coeficiente de determinación, por ejemplo 0'48 en el grupo varios, se explican en parte por la menor homogeneidad de las empresas que forman dicho grupo.

Los valores de los coeficientes beta resultan en todos los casos estadísticamente significativos, sin embargo no ocurre lo mismo con los valores alfa o término constante de la regresión. A excepción del sector inversión mobiliaria, podemos considerar que esta constante es cero. Es decir, que cuando el rendimiento del mercado es nulo, también lo es el de estos sectores.

En el grupo de inversión mobiliaria el valor de la constante en la recta de regresión es 0'012, resultado estadísticamente significativo al tener una t de Student de 2'112. Este valor del término constante indica que cuando la rentabilidad del mercado es nula, las acciones del sector de inversión mobiliaria ofrecen una rentabilidad mensual de 1'2%, lo que supone una rentabilidad anual de 15'38% independientemente del rendimiento ofrecido por el mercado. Por consiguiente, en los momentos en que el mercado en general no ofrece ningún rendimiento para el inversor, en renta variable, el sector inversión mobiliaria sí lo hace.

Esta rentabilidad mensual de 1'2% independiente de la obtenida por el mercado, es similar a la que por término medio ofrecen los títulos sin riesgo durante el periodo analizado. Resultado que se puede explicar por las propias características del sector de inversión mobiliaria, ya que sus inversiones principales son activos financieros, y por consiguiente, en momentos de baja rentabilidad en el mercado, tiene mayor flexibilidad para mantener únicamente inversiones en activos sin riesgo, asegurando un rendimiento a sus accionistas. En este mismo sentido, observamos en la tabla I que el sector inversión mobiliaria, obtiene sin embargo una rentabilidad media de sus acciones superior a la del mercado en su conjunto, a pesar de tener un menor riesgo no diversificable que el mercado.

### 3.2 RENDIMIENTO REQUERIDO Y OBTENIDO POR LOS ACCIONISTAS

Una vez determinado el coeficiente beta de las acciones para los distintos sectores de actividad, procedemos a estimar la rentabilidad que exigen los accionistas en cada sector, siguiendo el Modelo de Valoración de Activos de Capital.

Si la rentabilidad esperada depende del riesgo de mercado asumido, aquellas acciones con menor riesgo de mercado serán las que esperen un menor rendimiento, como es el caso de los sectores eléctrico ( $\beta=0'77$ ), inversión mobiliaria ( $\beta=0'81$ ) y comunicaciones ( $\beta=0'87$ ). En principio todos ellos al tener un coeficiente beta menor que 1, requieren una rentabilidad de las acciones inferior a la ofrecida por la cartera de mercado. Por el contrario, en los sectores más arriesgados se exige a las acciones una rentabilidad superior a la obtenida con la cartera de mercado, al objeto de compensar el mayor riesgo de mercado asumido. Estos sectores son minero-siderometalúrgico ( $\beta=1'28$ ), varios ( $\beta=1'28$ ), construcción ( $\beta=1'24$ ), químicas y textil ( $\beta=1'21$ ), y alimentación, bebida y tabaco ( $\beta=1'05$ ). Todos ellos tienen un coeficiente beta superior a la unidad, lo que refleja su mayor riesgo de mercado. Por último, del sector bancos se espera una rentabilidad similar a la del mercado ya que su riesgo ( $\beta=0'98$ ) es prácticamente igual al general del mercado ( $\beta=1$ ).

El gráfico I expone la rentabilidad media anual exigida a las acciones en los diferentes sectores durante el periodo 1983-1990, estimada según la metodología del CAPM. Para determinar el rendimiento sin riesgo ( $R_f$ ) y rendimiento del mercado ( $R_m$ ) capitalizamos el rendimiento mensual ofrecido por término medio durante el periodo 1983-1990 en cada caso. Para los títulos sin riesgo la rentabilidad mensual media ( $R_f$ ) es de 1'1% (desviación típica 0'002), que se corresponde con una rentabilidad anual de 14'03%. El rendimiento mensual medio del mercado ( $R_m$ ) es 2%, y la rentabilidad anual equivalente el 26'82% (desviación típica 0'073). En consecuencia, la prima por unidad de riesgo durante este periodo ( $R_m - R_f$ ), es positiva.

Como recoge el gráfico I, los sectores a los que se exige una mayor rentabilidad de sus acciones ( $k_e$ ) son el minero-siderometalúrgico y el grupo varios,  $k_e = 30'41\%$ , al ser ambos los que presentan un mayor riesgo de mercado. El grupo de actividad al que se exige una menor rentabilidad de sus acciones, pero superior a la rentabilidad anual de 14'03% de los títulos sin riesgo, es el sector eléctrico,  $k_e = 23'88\%$ , al ser éste el menos arriesgado.

## RENTABILIDAD ANUAL REQUERIDA POR LOS ACCIONISTAS

Media Periodo 1983-1990

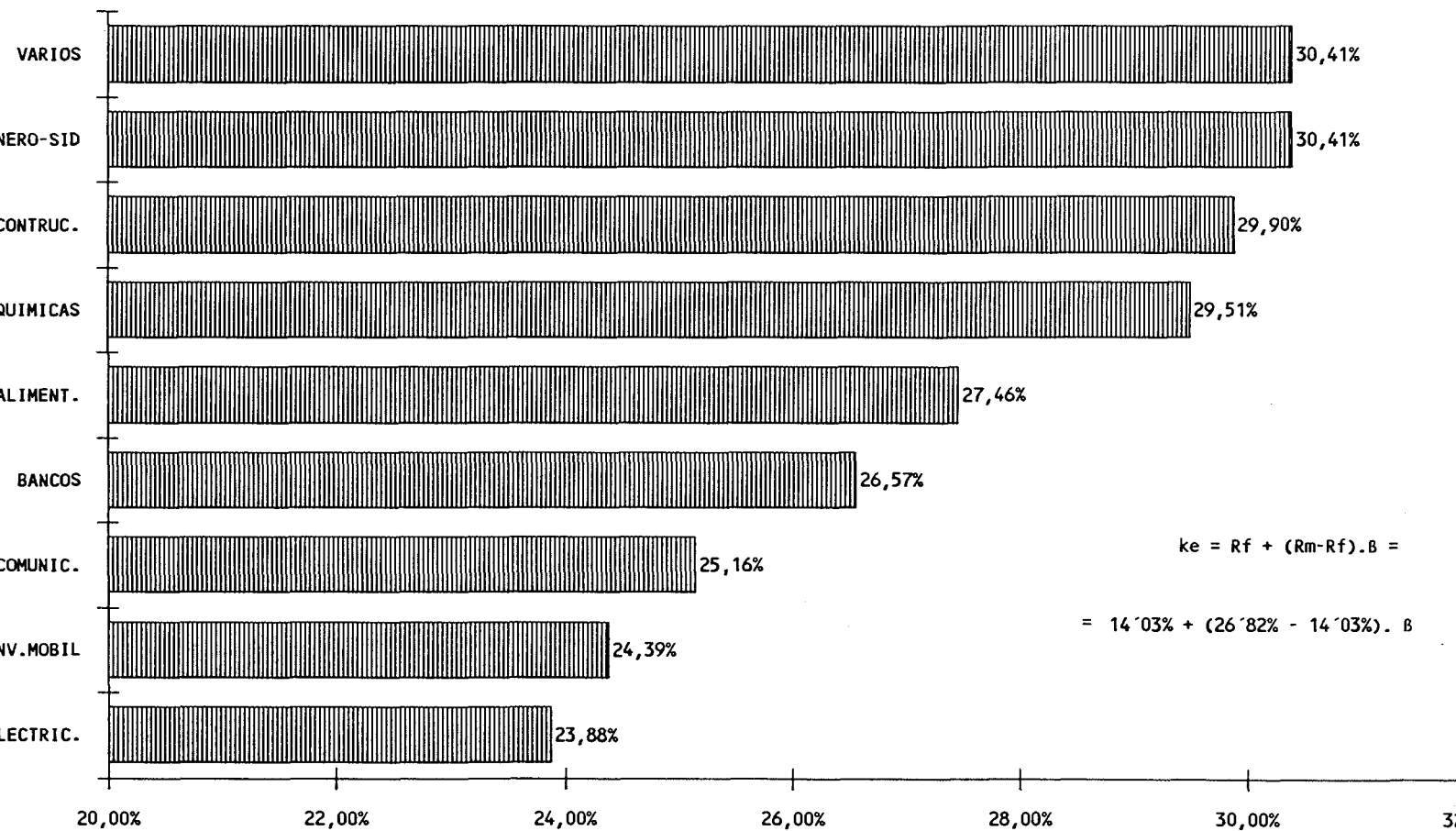


Gráfico 1: Rentabilidad anual requerida por los inversores a las acciones en el periodo 1983-1990.

Esta rentabilidad anual exigida a las acciones para los diferentes niveles de riesgo de mercado, se compara en la tabla III con la obtenida por término medio durante el mismo periodo 1983-1990.

Aquellos sectores cuyo rendimiento obtenido supere al exigido en función de su riesgo de mercado, estarán ofreciendo un rendimiento extraordinario que puede ser aprovechado por los inversores. Tanto el grupo de inversión mobiliaria como los sectores más arriesgados, excepto el minero-siderometalúrgico, obtuvieron durante el periodo 1983-1990 una rentabilidad de sus acciones superior a la esperada en función de su nivel de riesgo. Según este resultado, los sectores más atractivos para la inversión en renta variable son inversión mobiliaria, alimentación bebida y tabaco, químicas y textiles, construcción y varios. Hay que señalar que a excepción de inversión mobiliaria, el resto son sectores más arriesgados que el mercado, estando expuesto su rendimiento a mayores subidas cuando aumenta el rendimiento del mercado y también a mayores pérdidas cuando la situación es de disminución general en los rendimientos. Como ya señalamos, el sector inversión mobiliaria también sobresale por ser el único de cuyas acciones se espera una cierta rentabilidad independientemente de la obtenida por el mercado. Cuando el rendimiento del mercado es nulo, esta rentabilidad es similar a la ofrecida por los títulos sin riesgo.

Por el contrario, los sectores minero-siderometalúrgico, y en mayor medida eléctricas y comunicaciones, registraron durante el periodo 1983-1990 una rentabilidad media inferior a la que el mercado les exige según su riesgo de mercado. Podemos decir que en los sectores menos arriesgados, a excepción de inversión mobiliaria, el rendimiento obtenido no llega a compensar el riesgo asumido por los inversores. En el sector bancos se puede considerar que el rendimiento obtenido por los accionistas se corresponde con el exigido en función del riesgo asumido.

SECTORES	RENTABILIDAD ANUAL MEDIA DE LAS ACCIONES DURANTE 1983-1990	
	Obtenida en el mercado	Exigida según el riesgo de mercado
Electricas	20'98%	< 23'88%
Inversión Mobiliaria	39'29%	> 24'39%
Comunicaciones	20'98%	< 25'16%
Bancos	26'62%	> 26'57%
Alimentación, beb.y tab.	40'92%	> 27'46%
Quimicas y textiles	40'92%	> 29'51%
Construcción	42'58%	> 29'90%
Minero-siderometalurg.	29'84%	< 30'41%
Varios	40'92%	> 30'41%

TABLA III: Comparación entre rentabilidad obtenida y exigida a las acciones.



### 3.3 ESTIMACION DEL COSTE DE CAPITAL DE LOS SECTORES EMPRESARIALES ESPAÑOLES

El objetivo financiero de maximizar el valor de mercado de la empresa, exige analizar las decisiones de inversión en función de su contribución a la creación de valor. Para ello los flujos de caja esperados de los proyectos se actualizan utilizando como tasa de descuento la rentabilidad mínima exigible, aceptando únicamente aquellas inversiones que ofrezcan una rentabilidad superior, es decir, que tengan un Valor Actual Neto positivo. Esa rentabilidad mínima o coste de capital, debe establecerse teniendo en cuenta la rentabilidad que puede obtenerse de otras inversiones alternativas existentes en el mercado, que son aquellas que tienen el mismo riesgo que el proyecto objeto de análisis. El CAPM permite estimar el coste de capital en función del riesgo de mercado asociado al activo analizado, según expusimos en el primer apartado.

La tabla IV recoge el coste de capital estimado para los sectores empresariales españoles durante el periodo 1983 a 1990, a partir de una simulación de cinco posibles niveles de endeudamiento. La estructura de capital que el sector pretenda mantener concretará el coste de capital en cada caso, como señalamos a continuación.

Así, el coste de capital anual del sector eléctrico para el periodo 1983-1990, se sitúa entre los valores (16'49%, 18'95%, 21'42%), según la proporción de fondos propios sea el 25%, el 50% o el 75% del pasivo. El coeficiente de volatilidad de los activos del sector está para esos niveles de endeudamiento entre (0'19, 0'38, 0'57) respectivamente, lo que refleja un reducido riesgo de mercado de sus activos reales.

El sector inversión mobiliaria tiene un coste de capital anual medio en el periodo 1983-1990 entre 16'62% y 21'8% para niveles de fondos propios entre un 25% y un 75% del pasivo, a lo que corresponde un coeficiente beta de los activos entre 0'2 y 0'6. Para un endeudamiento del 50% el coste de capital es 19'21% y el coeficiente beta de los activos 0'4.

En el caso del sector comunicaciones, para proporciones de fondos propios 25%, 50%, 75% , el coste de capital asociado en el periodo 1983-1990 es 16'81%, 19'59%, 22'38% medio anual respectivamente, indicando el rendimiento mínimo a exigir a las inversiones en dicho sector. El coeficiente beta de los activos está entre 0'21, 0'43 y 0'65.

Para el sector bancos, el riesgo de mercado en el periodo 1983-1990 es superior que en los grupos de actividad citados hasta el momento. Para niveles de fondos propios en el pasivo de 25%, 50% y 75% este riesgo de mercado se refleja

en un coeficiente de volatilidad de los activos entre 0'24, 0'49 y 0'73. Respectivamente corresponde un coste de capital anual medio de 17'16%, 20'3% y 23'43%, que se concretará una vez fijado el nivel de endeudamiento adoptado por el sector.

El grupo de alimentación, bebida y tabaco, en el mismo periodo tiene un coste de capital anual medio entre 17'39%, 20'75%, 24'11%, según los fondos propios sean el 25%, 50% o el 75% del pasivo. Este intervalo de variación depende del riesgo asociado a los activos, variando el coeficiente beta de los mismos entre 0'26, 0'52 y 0'78.

En el sector químico el coste de capital anual medio durante 1983-1990 se sitúa entre (17'9%, 21'77% , 25'64%), para niveles de deuda del 75%, 50%, y 25% del pasivo respectivamente. El riesgo de mercado de sus activos se refleja en su coeficiente de volatilidad, que para estos niveles de endeudamiento se sitúa entre (0'3, 0'62, 0'93), indicando lo sensible que es el rendimiento de los activos reales en este sector a las variaciones registradas en el rendimiento del mercado.

Mayor coste de capital corresponde al mayor riesgo de mercado de los activos en el sector construcción en este periodo. El coeficiente de volatilidad de los activos entre 0'31, 0'62 y 0'93, para proporciones 25%, 50% y 75% de fondos propios en el pasivo, sitúan al coste de capital anual entre 18%, 21'96% y 25'93%. El CAPM, facilita la relación entre

rentabilidad y riesgo que permite estimar el coste de capital para cualquier otra estructura de capital.

El grupo varios y minero-siderometalúrgico tiene el mismo riesgo de mercado asociado a sus activos, al ser iguales sus coeficiente beta. Para un 25% de fondos propios en el pasivo el coeficiente beta de los activos es 0'32, para un 50% de fondos propios es 0'64 y si los fondos propios son el 75% del pasivo el coeficiente beta de los activos es 0'96. Para el periodo 1983-1990, en función de los diferentes niveles de endeudamiento, el coste de capital anual medio está entre el 18'12% y el 26'31%.

En todo caso, si los fondos propios son el 25% del pasivo, el coste de capital medio anual para todos los sectores se sitúa entre 16'49% y 18'12% para el periodo 1983-1990, en función de que el sector sea menos o más arriesgado. En el mismo intervalo de tiempo el coste de capital se mueve entre 21'42% y 26'31% medio anual, caso de que el 25% del pasivo sea deuda. Una estructura de capital que suponga igual cantidad de deuda que de fondos propios en el pasivo sitúa el coste de capital de los sectores empresariales españoles durante 1983-1990 entre el 18'95% y 22'22%, según nos refiramos a un sector de actividad menos o más arriesgado. Este coste de capital estima el rendimiento que como mínimo deben ofrecer las inversiones para ser interesantes, en función del riesgo asociado a cada una de ellas.

La prima de riesgo positiva ( $R_m - R_f$ ) durante el periodo 1983-1990, confirma la relación negativa entre el coste de capital y el nivel de endeudamiento, así como la relación positiva entre el coste de capital y el riesgo de mercado. Un mayor endeudamiento lleva a un menor coste de capital, consecuencia del menor riesgo asumido por los acreedores en comparación con los accionistas. También resulta un coste de capital inferior cuanto menos sensible sea el rendimiento de las acciones a las condiciones económicas generales, es decir, en aquellos sectores con menor riesgo de mercado, de los fondos propios.

SECTORES	COSTE DE CAPITAL ANUAL MEDIO (1983-1990)				
	$k_o = R_f + (R_m - R_f) \cdot \beta \cdot \frac{FP}{FP+D} =$ $= 14'03\% + (26'82\% - 14'03\%) \cdot \beta (\text{activo})$				
	(FP / FP+D)				
	0	0'25	0'5	0'75	1
Electricas	14'03%	16'49%	18'95%	21'42%	23'88%
Inversión Mobili.	14'03%	16'62%	19'21%	21'80%	24'39%
Comunicaciones	14'03%	16'81%	19'59%	22'38%	25'16%
Bancos	14'03%	17'16%	20'30%	23'43%	26'57%
Alimen., beb.y tab.	14'03%	17'39%	20'75%	24'11%	27'46%
Quimicas y textiles	14'03%	17'90%	21'77%	25'64%	29'51%
Construcción	14'03%	18'00%	21'96%	25'93%	29'90%
Minero-sideromet.	14'03%	18'12%	22'22%	26'31%	30'41%
Varios	14'03%	18'12%	22'22%	26'31%	30'41%

TABLA IV: Coste de capital periodo 1983-1990.

$FP/(FP+D) =$  fondos propios/pasivo total

$\beta = 0$   
DEUDA

#### 4. CONCLUSIONES

El análisis de las decisiones de inversión exige evaluar los diferentes proyectos según su contribución al valor o riqueza de la empresa, de acuerdo con el objetivo financiero de maximizar el valor de la empresa en el mercado. Para determinar la contribución al valor de la empresa de cada inversión, es preciso actualizar los flujos de caja esperados de cada proyecto a una tasa de descuento que tenga en cuenta la rentabilidad que se puede obtener en el mercado para unos niveles de riesgo similares a los del proyecto. Esa tasa de descuento, indicativa del rendimiento mínimo exigible a las inversiones en cada sector, se denomina coste de capital.

Un enfoque para estimar el coste de capital lo proporciona el Modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM). Este modelo permite estimar la rentabilidad esperada tanto de activos financieros como de activos reales, en función del riesgo que se asocia en el mercado a cada activo (riesgo de mercado).

El estudio realizado para los sectores empresariales españoles durante el periodo 1983-1990, estima la rentabilidad requerida a las acciones y el coste de capital a partir del riesgo de mercado asociado a cada grupo de actividad. El coste de capital estimado refleja la rentabilidad exigida por el mercado a inversiones alternativas. Por esta razón, es una referencia de rentabilidad mínima adecuada para el análisis de inversiones.

Los grupos de actividad más arriesgados, y en consecuencia con un mayor coste de capital (y mayor rendimiento exigido a las acciones), resultaron ser el minero-siderometalúrgico, el grupo varios, construcción, y químicas y textiles. Con un riesgo similar al del mercado se sitúan el sector alimentación bebida y tabaco, y bancos. Y como sectores menos agresivos, y por tanto con un coste de capital menor (y menor rendimiento requerido a las acciones), comunicaciones, inversión mobiliaria y eléctricas. Todos ellos ordenados de mayor a menor riesgo de mercado.

Tanto el grupo de inversión mobiliaria como los sectores más arriesgados, excepto el minero-siderometalúrgico, obtuvieron durante el periodo 1983-1990 una rentabilidad de sus acciones superior a la esperada en función de su nivel de riesgo. Por el contrario, los sectores eléctricas, comunicaciones, y minero-siderometalúrgico registraron una rentabilidad inferior a la que el mercado les exige según su riesgo de mercado.

Entre todos los sectores únicamente se espera que el sector de inversión mobiliaria obtenga una cierta rentabilidad de sus acciones independientemente de la obtenida por el mercado. Cuando el rendimiento del mercado es nulo, esta rentabilidad es similar a la ofrecida por los títulos sin riesgo.



## 5. BIBLIOGRAFIA

BEAVER, W.; KETTLER, P.; SCHOLLES, M. (1970): "The Association Between Market Determined and Accounting Determined Risk Measures". Accounting Review vol.45 (october). pp. 654-82.

CHEN, N.; ROLL, R.; ROSS, S. (1983): Economic Forces and the Stock Market: Testing the APT and Alternative Asset Pricing Theories. UCLA Working Paper, december. pp. 20-83.

ELTON, E. y GRUBER, M. (1987): Modern Portfolio Theory and Investment Analysis. Ed. Wiley.

ESPITIA, M. (1987): "Rentabilidad y coste del capital de la empresa española no financiera". Situación, n.4.

FAMA, E.F. (1968): "Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments". The Journal of Finance, marzo. pp. 29-41.

FAMA, E.F. (1977): "Risk-Adjusted Discount Rates and Capital Budgeting under Uncertainty". The Journal of Financial Economics, agosto. pp. 3-24.

HARRINGTON, D. (1987): Modern Portfolio Theory, the Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory: A User's Guide. Ed. Prentice Hall.

LINTNER, Jhon (1965): "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Baudgets", Review of Economics and Statistics 47, no. 1, february. 13-37.

LITZENBEERGER, R. y RAO, C. (1972): "Portfolio Theory and Industry Cost of Capital Estimates". Journal of Financial and Quantitative Analysis, maarch. pp.1443-1462.

MANDELKER, G. y RHEE, S.G. (1984): "The Impact of Degrees of Operating and Financial Leverage on Systematic Risk of Common Stock". Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 19, marzo. pp. 45-57.

MARKOWITZ, Harry M. (1952): "Portfolio Selection", Journal of Finance 7, n.1, march.

MATO, G. (1989): "Inversión, coste de capital y estructura financiera: un estudio empírico". Moneda y Crédito n.188. pp. 177-210.

MILLER, M.; MODIGLIANI, F. (1966): "Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry, 1954-57". The American Economic Review, vol.LVI, n.3, june. pp. 333-91.

MILLER, M.; MODIGLIANI, F. (1963): "Taxes and the Cost of Capital: a Correction". American Economic Review, junio. pp.433-43.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. (1958): "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment". American Economic Review, vol XLVII, no. 3, junio 1958, pag. 261-297.

MOSSIN, Jan (1966): "Equilibrium in a Capital Asset Market", Econometrica 34, no. 4, october 1966. 768-83.

MYERS, S. y TURNBULL, S.M. (1977): "Capital Budgeting and the Capital Asset Pricing Model: Good News and Bad News". The Journal of Finance, vol. 32, n.2, mayo. pp. 321-333.

RUBINSTEIN, M.E. (1973): "A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory". The Journal of Finance, marzo. pp. 167-1181.

SHARPE, William F. (1964): "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", Journal of Finance 19, no. 3, september 1964. 425-42.

WESTON, J. (1973): "Investment Decisions Using the Capital Asset Pricing Model". Financial Management, 2, primavera. pp. 25-33.



**DOCUMENTOS DE  
TRABAJO**

**FACULTAD DE CC.  
ECONOMICAS Y  
EMPRESARIALES**

Doc. 001/1988

**JUAN A. VAZQUEZ GARCIA.-** Las intervenciones estatales en la minería del carbón.

Doc. 002/1988

**CARLOS MONASTERIO ESCUDERO.-** Una valoración crítica del nuevo sistema de financiación autonómica.

Doc. 003/1988

**ANA ISABEL FERNANDEZ ALVAREZ; RAFAEL GARCIA RODRIGUEZ; JUAN VENTURA VICTORIA.-** Análisis del crecimiento sostenible por los distintos sectores empresariales.

Doc. 004/1988

**JAVIER SUAREZ PANDIELLO.-** Una propuesta para la integración multijurisdiccional.

Doc. 005/1989

**LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ; JOSÉ MANUEL DIEZ MODINO.-** La modernización del sector agrario en la provincia de León.

Doc. 006/1989

**JOSÉ MANUEL PRADO LORENZO.-** El principio de gestión continuada: Evolución e implicaciones.

Doc. 007/1989

**JAVIER SUAREZ PANDIELLO.-** El gasto público del Ayuntamiento de Oviedo (1982-88).

*Doc. 008/1989*

*FELIX LOBO ALEU.- El gasto público en productos industriales para la salud.*

*Doc. 009/1989*

*FELIX LOBO ALEU.- La evolución de las patentes sobre medicamentos en los países desarrollados.*

*Doc. 010/1990*

*RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES.- Investigación de las preferencias del consumidor mediante análisis de conjunto.*

*Doc. 011/1990*

*ANTONIO APARICIO PEREZ.- Infracciones y sanciones en materia tributaria.*

*Doc. 012/1990*

*MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ; CONCEPCION GONZALEZ VEIGA.- Una aproximación metodológica al estudio de las matemáticas aplicadas a la economía.*

*Doc. 013/1990*

*EQUIPO MECO.- Medidas de desigualdad: un estudio analítico*

*Doc. 014/1990*

*JAVIER SUAREZ PANDIELLO.- Una estimación de las necesidades de gastos para los municipios de menor dimensión.*

*Doc. 015/1990*

*ANTONIO MARTINEZ ARIAS.- Auditoría de la información financiera.*

Doc. 016/1990

**MONTSERRAT DIAZ FERNANDEZ.-** La población como variable endógena

Doc. 017/1990

**JAVIER SUAREZ PANDIELLO.-** La redistribución local en los países de nuestro entorno.

Doc. 018/1990

**RODOLFO GUTIERREZ PALACIOS; JOSE MARIA GARCIA BLANCO.-** "Los aspectos invisibles" del declive económico: el caso de Asturias.

Doc. 019/1990

**RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES; JUAN TRESPALACIOS GUTIERREZ.-** La política de precios en los establecimientos detallistas.

Doc. 020/1990

**CANDIDO PAÑEDA FERNANDEZ.-** La demarcación de la economía (seguida de un apéndice sobre su relación con la Estructura Económica).

Doc. 021/1990

**JOQUIN LORENCES.-** Margen precio-coste variable medio y poder de monopolio.

Doc. 022/1990

**MANUEL LAFUENTE ROBLEDO; ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.-** El T.A.E. de las operaciones bancarias.

Doc. 023/1990

**ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.-** Amortización y coste de préstamos con hojas de cálculo.

Doc. 024/1990

**LUIS JULIO TASCON FERNANDEZ; JEAN-MARC BUIGUES.-** Un ejemplo de política municipal: precios y salarios en la ciudad de León (1613-1813).

Doc. 025/1990

**MYRIAM GARCIA OLALLA.-** Utilidad de la teorías de las opciones para la administración financiera de la empresa.

Doc. 026/1991

**JOAQUIN GARCIA MURCIA.-** Novedades de la legislación laboral (octubre 1990 - enero 1991)

Doc. 027/1991

**CANDIDO PAÑEDA.-** Agricultura familiar y mantenimiento del empleo: el caso de Asturias.

Doc. 028/1991

**PILAR SAENZ DE JUBERA.-** La fiscalidad de planes y fondos de pensiones.

Doc. 029/1991

**ESTEBAN FERNANDEZ SANCHEZ.-** La cooperación empresarial: concepto y tipología (\*)

Doc. 030/1991

**JOAQUIN LORENCES.-** Características de la población parada en el mercado de trabajo asturiano.

Doc. 031/1991

**JOAQUIN LORENCES.-** Características de la población activa en Asturias.

Doc. 032/1991

**CARMEN BENAVIDES GONZALEZ.-** Política económica regional

Doc. 033/1991

**BENITO ARRUÑADA SANCHEZ.-** La conversión coactiva de acciones comunes en acciones sin voto para lograr el control de las sociedades anónimas: De cómo la ingenuidad legal prefigura el fraude.

Doc. 034/1991

**BENITO ARRUÑADA SANCHEZ.-** Restricciones institucionales y posibilidades estratégicas.

Doc. 035/1991

**NURIA BOSCH; JAVIER SUAREZ PANDIELLO.-** Seven Hypotheses About Public Chjoice and Local Spending. (A test for Spanish municipalities).

Doc. 036/1991

**CARMEN FERNANDEZ CUERVO; LUIS JULIO TASCÓN FERNANDEZ.-** De una olvidada revisión crítica sobre algunas fuentes histórico-económicas: las ordenanzas de la gobernación de la cabrera.

Doc. 037/1991

**ANA JESUS LOPEZ; RIGOBERTO PEREZ SUAREZ.-** Indicadores de desigualdad y pobreza. Nuevas alternativas.

Doc. 038/1991

**JUAN A. VAZQUEZ GARCIA; MANUEL HERNANDEZ MUÑIZ.-** La industria asturiana: ¿Podemos pasar la página del declive?.

Doc. 039/1992

**INES RUBIN FERNANDEZ.-** La Contabilidad de la Empresa y la Contabilidad Nacional.



Doc. 040/1992

**ESTEBAN GARCIA CANAL.-** La Cooperación interempresarial en España: Características de los acuerdos de cooperación suscritos entre 1986 y 1989.

Doc. 041/1992

**ESTEBAN GARCIA CANAL.-** Tendencias empíricas en la conclusión de acuerdos de cooperación.

Doc. 042/1992

**JOAQUIN GARCIA MURCIA.-** Novedades en la Legislación Laboral.

Doc. 043/1992

**RODOLFO VAZQUEZ CASIELLES.-** El comportamiento del consumidor y la estrategia de distribución comercial: Una aplicación empírica al mercado de Asturias.

Doc. 044/1992

**CAMILO JOSE VAZQUEZ ORDAS.-** Un marco teórico para el estudio de las fusiones empresariales.

Doc. 045/1992

**CAMILO JOSE VAZQUEZ ORDAS.-** Creación de valor en las fusiones empresariales a través de un mayor poder de mercado.

Doc. 046/1992

**ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.-** Influencia relativa de la evolución demográfica en le futuro aumento del gasto en pensiones de jubilación.

Doc. 047/1992

**ISIDRO SANCHEZ ALVAREZ.-** Aspectos demográficos del sistema de pensiones de jubilación español.

Doc. 048/1992

**SUSANA LOPEZ ARES.-** Marketing telefónico: concepto y aplicaciones.

Doc. 049/1992

**CESAR RODRIGUEZ GUTIERREZ.-** Las influencias familiares en el desempleo juvenil.

Doc. 050/1992

**CESAR RODRIGUEZ GUTIERREZ.-** La adquisición de capital humano: un modelo teórico y su contrastación.

Doc. 051/1992

**MARTA IBÁÑEZ PASCUAL.-** El origen social y la inserción laboral.

Doc. 052/1992

**JUAN TRESPALACIOS GUTIERREZ.-** Estudio del sector comercial en la ciudad de Oviedo.

Doc. 053/1992

**JULITA GARCIA DIEZ.-** Auditoría de cuentas: su regulación e la CEE y en España. Una evidencia de su importancia.

Doc. 054/1992

**SUSANA MENENDEZ REQUEJO.-** El riesgo de los sectores empresariales españoles: rendimiento requerido por los inversores.

Doc. 055/1992

**CARMEN BENAVIDES GONZALEZ.-** Una valoración económica de la obtención de productos derivados del petróleo a partir del carbón

Doc. 056/1992

**IGNACIO ALFREDO RODRIGUEZ-DEL BOSQUE RODRIGUEZ.-** Consecuencias sobre el consumidor de las actuaciones bancarias ante el nuevo entorno competitivo.

**Doc. 057/1992**

**LAURA CABIEDES MIRAGAYA.-** Relación entre la teoría del comercio internacional y los estudios de organización industrial.

**Doc. 058/1992**

**JOSE LUIS GARCIA SUAREZ.-** Los principios contables en un entorno de regulación.

**Doc. 059/1992**

**M<sup>a</sup> JESUS RIO FERNANDEZ; RIGOBERTO PEREZ SUAREZ.-** Cuantificación de la concentración industrial: un enfoque analítico.