

Régimen tributario de las aportaciones a Fundaciones y de la colaboración empresarial en actividades de interés general

FRANCISCO HERNÁNDEZ
GONZÁLEZ

Profesor de Derecho Tributario de la ULPGC y Asesor Fiscal de la Fundación Universitaria de Las Palmas.

I.- INTRODUCCION

Vamos a intentar exponer a continuación un breve esquema de los beneficios tributarios establecidos en el Impuesto sobre Sociedades (I.S.) y en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (I.R.P.F.), en favor de las personas físicas y jurídicas que realicen donativos a Fundaciones y otros entes no lucrativos o bien colaboren, bajo distintas formulas, en actividades de interés general.

De acuerdo con esa finalidad divulgativa que hemos dejado señalada intentaremos exponer resumidamente las principales características del régimen tributario en cuestión, haciendo a lo largo de la exposición una especial referencia a las Fundaciones sin perjuicio de que las consideraciones expuestas sean aplicables a otros entes no lucrativos como las Asociaciones declaradas de Utilidad Pública, etc.

Ha de resaltarse que en esta materia como en tantas otras pertenecientes al campo tributario la regulación que en la actualidad se nos ofrece es, probablemente sin justificación compleja e intrincada, de manera que hemos de prestar suma

atención a las distintas variantes que la normativa tributaria nos ofrece para no extraviarnos al querer conocer las características del beneficio tributario aplicable a un caso concreto.

A tal fin comenzaremos distinguiendo lo que podríamos denominar el Régimen general en estos beneficios tributarios, establecido por las leyes respectivas del I.R.P.F. y del I.S. (Ley 18/1991 y Ley 61/1978) y el régimen diseñado por la Ley 30/1994, conocida como Ley de Fundaciones y Mecenas, aplicable solamente a aquellas entidades no lucrativas que son objeto de una protección especial por el legislador.

II. RÉGIMEN GENERAL DE LAS APORTACIONES A ENTIDADES NO LUCRATIVAS

Hemos de diferenciar en este Régimen, al igual que haremos en el especial, según que el donativo sea realizado por una persona física o jurídica.

A) Donativos realizados por una persona física

a) Deducción en la cuota

El art. 78,6 de la Ley del I.R.P.F., contempla dos posibilidades: donaciones de bienes que formen parte del Patrimonio Histórico Español, en cuyo caso la deducción de la cuota será del 15 por 100 de su valor y, el supuesto más frecuente, de donativos de cantidades de dinero, en cuyo caso la deducción asciende al 10 por 100 de la cantidad donada.

Entre las entidades donatarias, es decir, receptoras de la donación, en ambos supuestos, se encuentran «las Fundaciones legalmente reconocidas que rindan cuentas al órgano de protectorado correspondiente» (art. 78, 6, b).

La base de las deducciones, es decir, aquella magnitud sobre la que se aplican los tipos de la deducción del 15 o del 10 por 100 antes señaladas, no podrá exceder, junto con la correspondiente a la deducción por inversiones del art. 78,4 de la Ley del I.R.P.F. del 30 por 100 de la base liquidable.

b) Exención de los incrementos y disminuciones patrimoniales

Junto a la deducción en la cuota mencionada el legislador de la Ley 18/1991, ha tratado de proteger al donante respecto al posible incremento de patrimonio que se pueda producir con motivo de la donación, declarándolo exento (art. 44,5), pero, como ha criticado la doctrina, lo hace torpemente porque declara exento tanto el incremento como la disminución, con lo cual, en el segundo caso,

más que un beneficio tributario nos encontramos ante un verdadero perjuicio de tal naturaleza (no poder compensar las pérdidas), lo que puede hacer más atractivo para el contribuyente enajenar primero, el elemento patrimonial a un tercero, obteniendo así una pérdida compensable -aunque con muchas limitaciones- y con el precio de la enajenación hacer la donación contemplada en el art. 78, 6, b) de la Ley 18/1991.

c) Justificación documental

En la Ley 18/1991 sólo se exige (art. 79,2) «justificación documental adecuada» de la donación que da derecho a la deducción, no mencionándose expresamente la exigencia de certificado expedido por la entidad donataria, como sucede en el Régimen general del Impuesto sobre Sociedades y en el Régimen especial tanto para las personas físicas como para las jurídicas. En cualquier caso, puede afirmarse que el certificado emitido por la Fundación donataria, siguiendo en la aplicable las pautas del art. 123, A) del Reglamento del Impuesto sobre Sociedades, constituirá en la práctica una adecuada justificación de la deducción practicada.

B) Donativos realizados por una persona jurídica

a) Reducción en la base imponible

En este supuesto el beneficio tributario opera como reducción en la base imponible del Impuesto sobre Sociedades, ya que este tributo, a diferencia del I.R.P.F., tiene un tipo impositivo proporcional (del 35

por 100, con carácter general) y por consiguiente la aplicación del beneficio en la base no plantea los problemas de colisión con la progresividad del tributo que se originarían en el I.R.P.F.

El donativo puede consistir en obras de arte o bienes de interés cultural cuando el donatario realice actividades artísticas o culturales, bienes de activo material utilizables por el donatario en el desarrollo de sus actividades o cantidades de dinero (Art. 13, m) de la Ley y 123 del Reglamento del I.S.). La reducción de la base de la entidad donante puede alcanzar hasta el límite del 10 por 100 de aquella.

Hemos de destacar, en este régimen tributario general que estamos exponiendo, una diferencia entre la normativa del I.R.P.F. y la del I.S. consistente en la exigencia en este último impuesto que la Fundación donataria haya sido declarada benéfica, requisito que no se contempla en el I.R.P.F. y que, además de poner de manifiesto la falta de armonización entre ambos tributos, habrá de tener en cuenta la Sociedad donante que quiera gozar de este beneficio tributario. No basta, por tanto, en el caso de aportaciones por Sociedades a Fundaciones, con la exigencia común de que los cargos del patronato sean gratuitos y rindan cuentas al órgano de protectorado, sino que además habrá de tener la consideración de benéfica.

b) Exención de los incrementos y disminuciones patrimoniales

También la Ley del I.S. considera exentos del mismo «los incrementos y disminuciones de

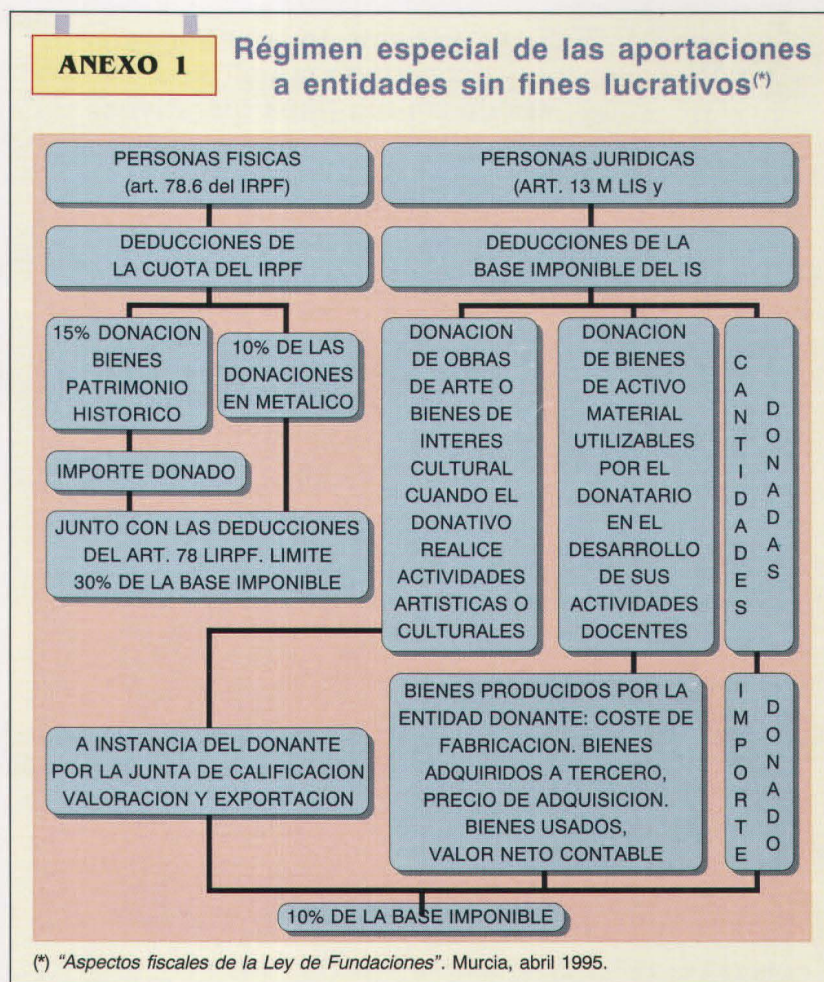
patrimonio que se pongan de manifiesto con ocasión de donaciones que tengan la consideración de partida deducible» (art. 15,2 «in fine», Ley 61/1978). Son reproducibles aquí las críticas anteriormente formuladas respecto a la inclusión de las disminuciones patrimoniales en el ámbito de la exención, medida que tiene mayor transcendencia en este Impuesto que en el I.R.P.F., al carecer la compensación de pérdidas de las limitaciones establecidas en el I.R.P.F., pudiendo compensarse libremente con incrementos y rendimientos (art. 11, 3, a) de la Ley del I.S.).

c) Justificación documental

A diferencia del I.R.P.F., el art. 123 A) del Reglamento del I.S. exige que la constancia del donativo se acredite mediante certificado emitido por la Entidad donataria en el que conste: fecha y norma por la que se le reconoce el carácter de beneficio o de utilidad pública, fecha e importe del donativo cuando este sea dinerario, mención expresa del carácter irrevocable de aquel y utilidad del objeto donado cuando se trate de donativos no dinerarios.

Expresamente la norma dispone que la falta o exactitud del certificado, el exceso sobre el límite del 10 por 100 de la base imponible, así como los donativos realizados a Entidades no exentas (Fundaciones no declaradas benéficas, entre otras) se consideran como liberalidad, sin que puedan computarse, por consiguiente, como gasto deducible de los ingresos a fin de hallar la base imponible.

En el anexo número 1 se ofrece, de manera sinóptica, los principales características del régi-

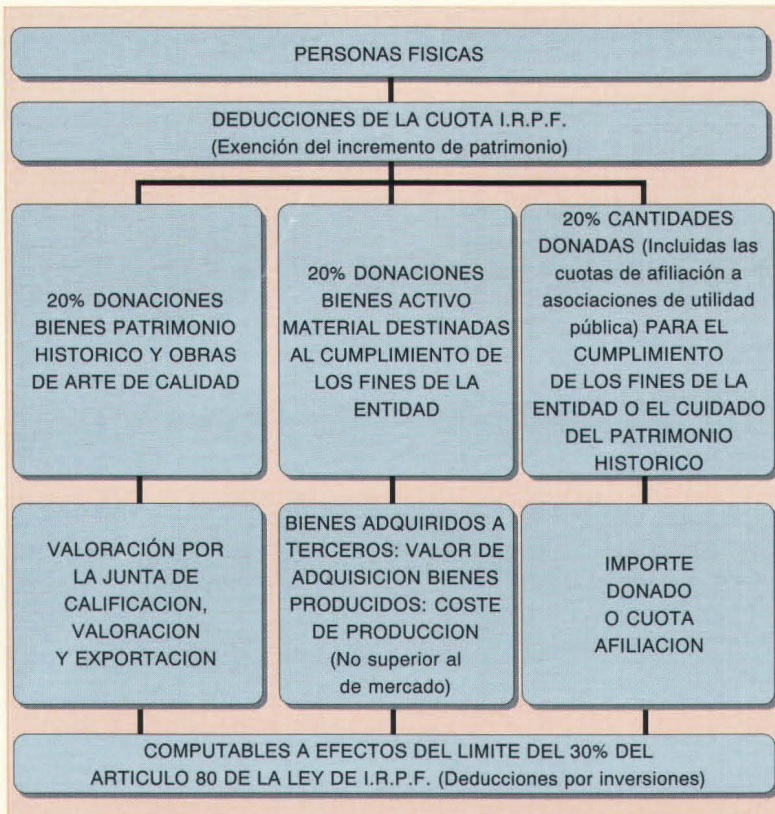


men general de las aportaciones a entidades no lucrativas en el I.R.P.F. y en el I.S.

III. RÉGIMEN ESPECIAL DE LAS APORTACIONES A ENTIDADES NO LUCRATIVAS

Fue establecido por la Ley 30/1994, de 24 de noviembre, de Fundaciones y de Incentivos Fiscales a la Participación Privada en Actividades de Interés General y comprende las aportaciones realizadas a las entidades no lucrativas protegidas por el legislador.

¿Cuáles son estos entes objeto de protección especial?. Aquellos que, reuniendo los requisitos del artículo 42 de la Ley 30/1994, lo hayan comunicado a la Agencia Estatal de la Administración Tributaria. Interesa destacar que para gozar de la protección en el Impuesto sobre Sociedades las Fundaciones y otros entes no lucrativos no necesitan, a diferencia de lo que ocurre con los tributos locales (Impuesto sobre Bienes Inmuebles, Impuesto sobre Actividades Económicas), un reconocimiento expreso de la Administración tributaria, sino que basta cumplir los requisitos legalmente establecidos y realizar la comunicación mencionada, para gozar del beneficio sin perjuicio naturalmente, de la posible comprobación administrativa.

ANEXO 2**Régimen general de las aportaciones por personas físicas a entidades sin fines lucrativos¹**

(*) "Aspectos fiscales de la Ley de Fundaciones". Murcia, abril 1995.

Pues bien, en este Régimen especial aplicable, como hemos dicho sólo a las Fundaciones y otros entes no lucrativos protegidos, podemos distinguir, como ya hicimos en el régimen general, entre los donativos realizados por personas físicas y los efectuados por personas jurídicas.

A) Aportaciones efectuadas por personas físicas

El hecho que genera los beneficios tributarios es la donación a un ente no lucrativo protegido de bienes del patrimonio histórico y obras de arte de calidad garantizada, de bienes del activo material y de cantidades para el cumplimiento de los fines de la

entidad o el cuidado del patrimonio histórico. Obsérvese por tanto que el Régimen especial de los donativos de las personas físicas contempla una mayor amplitud en los hechos generadores de los beneficios tributarios que el establecido por el Régimen general.

Los beneficios tributarios consisten, de un lado, en una deducción de la cuota y de otra, en la exención de los incrementos y disminuciones de patrimonio puestos de manifiesto con ocasión de las donaciones de los bienes. Respecto del primero, la deducción en la cuota, debe señalarse que el tipo se fija en el 20 por 100 del valor de los bienes o de las cantidades donadas, con un incremento del 5 y del 10 por 100 respecto de los tipos del

Régimen general. Opera también aquí el límite ya visto del 30 por 100 de la base liquidable respecto a la base de las deducciones previsto en el art. 80,1 de la ley del I.R.P.F.

En cuanto a la exención de los incrementos y disminuciones de patrimonio, el art. 62 de la Ley 30/1994 la refiere a los puestos de manifiesto con motivo de las donaciones de «bienes» (art. 69, 1 y 2), excluyendo los originados con motivo de donaciones de cantidades (art. 59,3), lo que ha dado lugar a algunas críticas doctrinales. Sin embargo, con la salvedad de los incrementos injustificados de patrimonio, no parece que tal exclusión tenga excesiva relevancia, toda vez que, en principio, la donación de una cantidad no da origen o una plusvalía en una pérdida.

Finalmente, en cuanto a la justificación documental se refiere, el Régimen especial, frente a la libertad que concede el Régimen general en el I.R.P.F. que sólo alude a «justificación documental adecuada», introduce (art. 66, Ley 30/1994) un mayor rigorismo formal, exigiendo para tener derecho a la deducción la expedición de una certificación por la entidad donataria en la que, entre otros extremos, se haga constar que esta se encuentra incluida entre las sometidas al Régimen fiscal especial; el documento público o auténtico que acredite la entrega del bien donado, cuando no se trate de donativos en dinero, el destino que se dará al objeto donado y el carácter irrevocable de la donación.

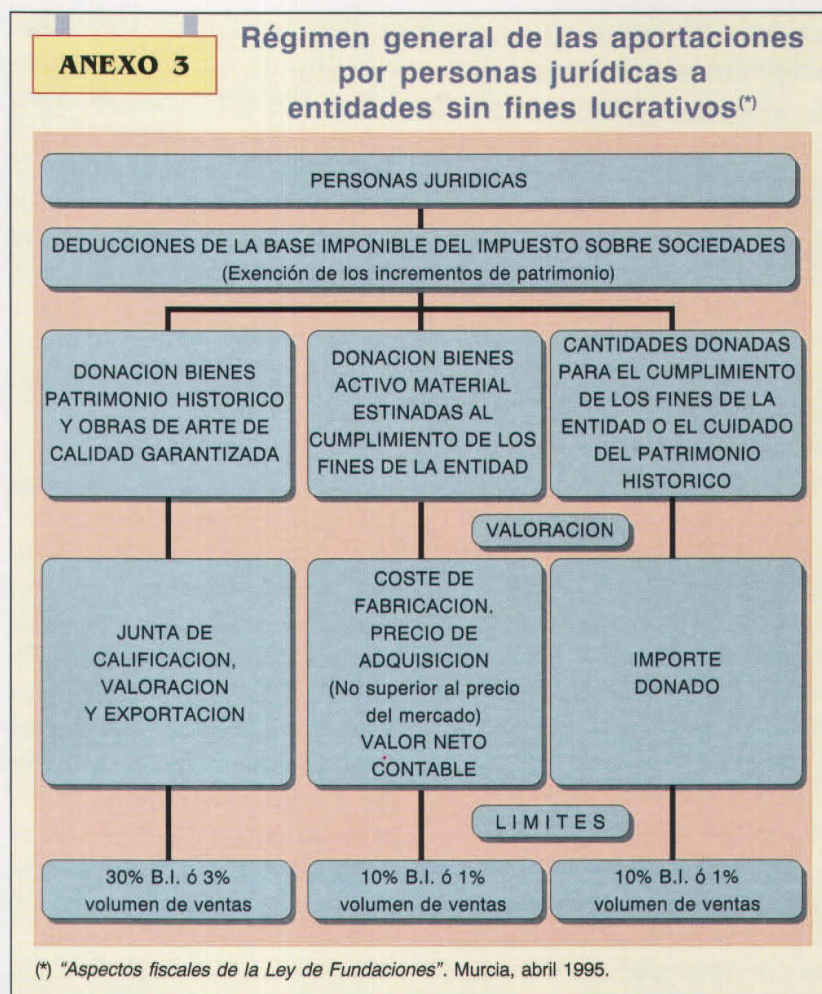
No se regulan de forma expresa las consecuencias que para la persona donante puede entrañar el incumplimiento por parte del donatario de algunos de los

extremos reseñados en el certificado y que constituyen requisitos para gozar de la deducción, como, por ejemplo, no reunir la entidad donataria las circunstancias para gozar de la protección especial diseñada por el legislador o destinar aquella el objeto donado a finalidad distinta de la prevista por la norma. Excluyendo como es obvio cualquier medida de carácter sancionatorio, para el donante, ajeno al incumplimiento, la cuestión se centra en torno a la procedencia en estos casos de la deducción en la cuota y de los consiguientes intereses de demora. A este respecto, ya se ha manifestado alguna opinión doctrinal en el sentido de que tal circunstancia no debe alterar la calificación jurídica de la conducta del donante ni de la deducción.

B) Donativos efectuados por una persona jurídica

En cuanto a la deducción en la base podemos decir que no existen grandes diferencias con el Régimen general respecto a los hechos generadores del beneficio tributario: donativos de bienes integrantes del Patrimonio Histórico Español o de obras de arte de calidad garantizada, de bienes del activo material que contribuyan a la realización de las actividades protegidas y de cantidades para el cumplimiento de sus fines.

Es en los límites de la deducción donde cabe apreciar mayores variaciones en relación con el Régimen general. De un lado, porque si se tratara de donativos de bienes integrantes del Patrimonio Histórico Español o de



obras de arte de calidad garantizada, el límite del 10 por 100 se eleva al 30 por 100 de la base imponible. De otro, porque se da la posibilidad a la entidad donante de acogerse a unos límites que operan no sobre la base imponible, sino sobre el volumen de ventas (1 por 1000 y 3 por 1000 respectivamente) y finalmente, porque dichos límites son compatibles con los establecidos para las cantidades satisfechas en virtud de convenios de colaboración general (5 por 100 de la base imponible o 0,5 por 1000 del volumen de ventas) o de gastos en actividades de interés general y de fomento y desarrollo de algunas artes (idénticos porcentajes).

Al igual que vimos anteriormente respecto a las aportacio-

nes de las personas físicas, no se someten al impuesto los incrementos o disminuciones patrimoniales puestos de manifiesto con ocasión de las donaciones de los bienes mencionados, excepto los correspondientes a cantidades de dinero.

Es exigible asimismo, para que las personas jurídicas donantes tengan derecho a la deducción en la base, el contar con certificado expedido por la entidad donataria con los mismos requisitos ya vistos al examinar el Régimen especial de las aportaciones a entes no lucrativos realizadas por personas físicas.

En los anexos 2 y 3 se ofrecen, de forma sinóptica, algunas de las principales características de este Régimen especial.

C) Actividades y programas prioritarios de mecenazgo

Para determinadas actividades o programas incluidos en la Ley de Presupuestos Generales del Estado, dicha norma podrá elevar en cinco puntos porcentuales los porcentajes de deducción y la cuantía de los límites máximos de deducción anteriormente expuestos (Art. 67 Ley 30/1994). Afecta por tanto dicha elevación no sólo a los porcentajes de deducción, que podrán alcanzar el 25 por 100 en el I.R.P.F., sino a los límites máximos de deducción que podrán llegar al 25 por 100 de la base liquidable en el I.R.P.F. y al 15 de la base imponible en el I.S.

Es interesante resaltar que la Ley 41/1994, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 1995, ha hecho uso de esta posibilidad incluyendo un Programa Prioritario de Mecenazgo que abarca, de un lado, a los donativos para actividades de conservación, restauración o rehabilitación de los bienes del Patrimonio Histórico Español que se relacionan en el anexo undécimo y de otro, a los donativos a los proyectos de ayuda al desarrollo en países del tercer mundo.

IV. ACTUACIONES DE COLABORACIÓN EMPRESARIAL

La Ley 30/1994 ha incorporado tres figuras novedosas que producen el efecto de actuar como modalidades de gasto de-

ducible en el impuesto personal (I.R.P.F. o I.S.) del donante o de la Empresa que acomete por sí misma determinadas actividades. Son los convenios de colaboración empresarial en actividades de interés general, la adquisición de obras de arte para oferta de donación y los gastos en actividades de interés general y de fomento y desarrollo de algunas artes.

Conviene resaltar que estas tres figuras comprenden dentro de su ámbito subjetivo no sólo a las sociedades, sino, también, a las personas físicas que realicen actividades empresariales o profesionales, las cuales realizarán el cómputo del límite legalmente establecido sobre la porción de base imponible correspondiente a los rendimientos netos derivados de las respectivas actividades.

A) Convenios de colaboración empresarial en actividades de interés general

Se considera convenio de colaboración a aquel acuerdo de voluntades en cuya virtud el colaborador aporta una ayuda económica al ente no lucrativo protegido y este se obliga a difundir la participación del colaborador. Formalmente se exige que el compromiso conste por escrito.

El beneficio tributario consiste en considerar dicha ayuda económica como gasto deducible de la empresa colaboradora con el límite del 5 por 100 de la base imponible o del 0,5 por 1.000 del volumen de ventas. Se ha señalado que la reducción a la mitad del beneficio tributario (re-

cuérdese los límites a las aportaciones a personas jurídicas o a entes no lucrativos protegidos del 10 por 100 o del 1 por 1.000 anteriormente expuestos guarda conexión directa con el efecto publicitario y el posible incremento en las operaciones económicas del donante que se derivaría de la difusión de la ayuda.

Finalmente hemos de indicar que se distingue la figura del «convenio de colaboración» de la del «patrocinio publicitario». Esta última, asimilada al contrato de difusión publicitaria, se caracteriza por constituir un gasto deducible de los ingresos a fin de hallar el rendimiento neto.

B) Adquisición de obras de arte para oferta de donación

Este beneficio tributario, importado del Derecho francés, consiste en considerar como gasto deducible el valor de adquisición de aquellas obras de arte adquiridas para ser donadas a las Fundaciones y otros entes no lucrativos protegidos, siempre que sean aceptadas por estas entidades.

Se establece en el art. 69 de la Ley 30/1994 una serie de requisitos y condiciones para disfrutar de esta deducción, entre las que sobresalen el compromiso de transmitir el bien a la entidad donataria en un período máximo de cinco años a partir de la aceptación definitiva de la oferta, aceptación que convierte la oferta de donación en irrevocable y para cuya efectividad será preceptiva la emisión de informe por la Junta de Calificación, Valoración y Exportación de Bienes

del Patrimonio Histórico Español a efectos de determinar tanto la calificación del bien como obra de arte, como su valoración.

La cantidad a deducir como gasto será igual al coste de adquisición del bien o al valor de tasación fijado por la Administración cuando este sea inferior. La deducción se practicará por partes iguales durante el período comprometido, hasta un límite máximo por ejercicio igual al porcentaje resultante de dividir diez por el número de años del período.

Entre las críticas y observaciones formuladas a esta figura se encuentra de un lado la que resalta lo ilógico e inconveniente de prohibir la oferta de donación a los fundadores, patrones, gerentes y asociados, así como a los cónyuges o parientes de aquellos, y de otro la que señala la pérdida de importancia de este incentivo tras haberse admitido en vía parlamentaria la deducción en la cuota o en la base imponible por las donaciones de «obras de arte de calidad garantizada», lo que quizás habría que matizar con el mayor impacto que como partida deducible puede tener esta modalidad de beneficio tributario que comentamos. Sin embargo, posiblemente sea la ampliación de los supuestos de pago de la deuda tributaria que efectúa la Disposición adicional décima de la Ley 30/1994, (modificando el artículo 73 de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español) y que afecta en la actualidad a los impuestos sobre Sucesiones y Donaciones, sobre el Patrimonio, sobre la Renta de las Personas Físicas y sobre Sociedades, la circunstancia que reste mayor operatividad a este be-

neficio tributario, pues, entre adquirir obras de arte para su posterior donación y consideración como gasto deducible y pagar directamente la deuda tributaria con el valor de aquella puede resultar más ventajosa y sencilla esta última posibilidad.

C) Gastos en actividades de interés general y de fomento y desarrollo de algunas artes

El incentivo fiscal consiste en considerar gasto deducible las cantidades empleadas por la empresa en la realización de actividades u organización de acontecimientos públicos de interés general o en la realización de actividades de fomento y desarrollo del cine, teatro, música y danza y la edición de libros, videos y fonogramas.

Es importante destacar la nota más característica de este beneficio tributario consistente en que el acontecimiento puede estar organizado por la propia entidad a diferencia de los otros incentivos anteriormente examinados, en los cuales las personas o entidades colaboradoras se limitan a aportar su mera colaboración material, en metálico o en bienes, pero sin realizar por sí ninguna actividad de interés general.

Seguramente por esta característica diferencial los arts. 5, 6 y 7 del Real Decreto 765/1995 que desarrolla parcialmente la Ley 30/1994 establecen a modo de control administrativo previo, unos requisitos para la deducción de tales cantidades como gastos consistentes en el deber de comunicar a la Administra-

ción tributaria antes del cierre del ejercicio en el que proceda la deducción del gasto, la realización de dichas actividades o acontecimientos, su carácter de interés general o cultural, el importe del gasto, así como una memoria en la que se describa y justifique la contribución a los fines del art. 42, 1, a) de la Ley 30/1994, de la actividad o acontecimiento de que se trate.

El incumplimiento en tiempo y forma de estos requisitos, así como los de su justificación y contabilización implica la pérdida del beneficio tributario.

El importe de la deducción no podrá superar el 5 por 100 de la base imponible o el 0,5 por 1000 del volumen de ventas, siendo compatible como ya hemos apuntado, con el previsto para las aportaciones efectuadas por las personas jurídicas (art. 63) y para los convenios de colaboración en actividades de interés general (art. 68). La ausencia de referencia a su compatibilidad con la deducción por aportaciones de personas físicas (art. 59) ha originado alguna opinión en favor de la incompatibilidad entre ambos beneficios tributarios en el caso de empresarios o profesionales, manifestación que no me es posible compartir por tratarse de dos incentivos fiscales que utilizan técnicas diferentes, deducciones en la cuota y deducciones en la base, y que se configuran de manera muy distinta, donación a un tercero y realización de la actividad por el propio empresario profesional, circunstancias todas que no deben en mi criterio originar problema alguno de compatibilidad para su aplicación simultánea al sujeto pasivo empresario o profesional donante y realizador de una actividad de interés general o cultural.

Los servicios externos de la ULPGC, uno a uno:

El Servicio de Fabricación Integrada: objetivos y proyectos

MARIO MONZÓN
VERONA

Director del Servicio de
Fabricación Integrada

Canarias es una región donde en la actualidad la industria de producción mecánica (mecánica de precisión) es prácticamente inexistente. Dejamos lógicamente a un lado las industrias mecánicas de reparación y mantenimiento, ya que son empresas que se limitan a reponer piezas de maquinaria dañadas o que han de ser modificadas pero siempre de forma circunstancial.

Indudablemente, en la gran cantidad de actividades englobadas dentro del sector mecánico existen bastantes que por sus características son de muy difícil implantación en Cana-

rias por razones que no vamos a analizar en este momento. Sin embargo, tanto por experiencia personal como por comparación con regiones de características muy similares a las nuestras (insularidad, alto coste del transporte, dispersión del territorio, escasez de materias primas, falta de tradición industrial, etc.), podemos concluir en una primera aproximación que la tipología de empresa más adecuada en este sector es la de un tamaño pequeño, con producciones limitadas pero con un alto valor añadido y margen comercial elevado. Esto permite competir con producciones foráneas incluso en mercados internacionales, dado que el cos-

Vista parcial del
laboratorio de
fabricación integrada.



te de la lejanía no es un porcentaje importante en el coste total. Dos son los aspectos que nos permiten trabajar con mayor margen y por tanto ser más competitivos: que el producto lleve una buena carga de diseño y desarrollo propio y que se utilicen tecnologías que aumenten la productividad.

En este contexto, la utilización de técnicas de fabricación flexible nos permite diseñar una industria de pequeño tamaño que se adapte con menos dificultades a las oscilaciones de la demanda incluso modificando la tipología del producto fabricado en un tiempo reducido. Lógicamente, esta fórmula tampoco es fácil llevarla a la práctica ya que un proceso de industrialización no se diseña de forma individual, sino que debe surgir en un marco más global en el que influyen diferentes factores (económicos, políticos, sociales, de formación, etc).

El que suscribe este artículo ha tenido la experiencia de llevar a cabo la fórmula anterior en el año 1988 en Gran Canaria. Fue la creación de la industria Abrasivos y Utillajes S.A., con dos divisiones, la primera de fabricación de bandas de abrasivo sobre papel o tela y la otra era la de fabricación de herramientas de corte para madera (fresas, cabezales de cuchillas intercambiables, brocas, etc); no obstante, la división de utillajes por diversos motivos también fabricó maquinarias especiales bajo pedido.

La división de Utillajes era una típica industria de producción mecánica, de pequeño tamaño (no más de 30 empleados), con series de producción cortas y utilizando tecnologías



de fabricación flexible (la primera industria mecánica en Canarias en aplicar sistemas de Diseño y Fabricación Asistidos por Ordenador), con un parque moderno de máquinas-herramientas de control numérico así como convencionales. Fue un proyecto muy ambicioso que llegó a exportar una buena parte de su producción a países tan competitivos en el sector mecánico como Alemania, Suiza y a diferentes regiones del Estado Español.

Esta empresa ha sido el primer ejemplo, y por ahora el último, de industria flexible que ha existido en Canarias, digo el último porque desapareció a los pocos años (en plena recesión económica) por causas que sería muy extenso comentar pero que sin duda no conviene olvidar para posibles experiencias posteriores que en cualquier caso hay que fomentar.

En este contexto industrial se forma el laboratorio de Fabricación Integrada en el De-

partamento de Ingeniería Mecánica cuya matriz parte ya desde 1990, aunque su madurez sea más reciente al disponer de unas instalaciones más adecuadas. Aunque en siguientes apartados comentaremos con más profundidad el servicio, decir que junto con el taller del Instituto Astrofísico de Canarias (La Laguna, Tenerife) conforman los dos únicos centros que en Canarias disponen de máquinas-herramientas (por arranque de material) con control numérico industriales (sin contar el sector de la madera, donde si las hay).

LA FABRICACIÓN INTEGRADA

Conviene dar una pequeña aproximación al sentido de la expresión que da nombre al servicio que nos ocupa. Fabricación integrada por Ordenador (CIM) representa una nueva forma de

Los medios técnicos

- Estaciones de CAD con periféricos.
- Software de análisis y simulación mecánica.
- Software de fabricación asistida por ordenador (CAM).
- Centro de mecanizado de control numérico de 4 ejes (mesa de 1500x500 mm), control Fagor 8020M.
- Torno de control numérico (Diámetro máximo 250 mm, 500 mm entre punto), control Fagor 8020T.
- 1 fresadora didáctica CNC.
- 1 torno didáctico CNC.
- Torno con control 800T (750 mm entre punto).
- Fresadora con control 800M (mesa de 400x500mm).
- Parque de maquinaria convencional (4 tornos, 2 fresadoras, rectificadora de superficies planas, 2 limadoras, 2 taladros de columna), la mayoría equipadas con visualizador de cotas Fagor.
- Sistema de Fabricación Integrada (CIM) formado por:
 - Torno CNC.
 - Fresadora CNC.
 - 4 robots manipuladores.
 - Sistema de almacén de pieza en bruto y acabada.
 - Sistema de transporte de palets.
 - Sistema de montaje y visión artificial.
 - Scanner y código de barras.
 - 4 ordenadores de control.

fabricación que se extiende a nivel mundial en la década de los 80 y se consolida en los 90 (aunque ya en la actualidad se hable de sistemas de fabricación Holónica).

En sí mismo, «Fabricación Integrada» es una concepción «ideal» de lo que ocurre en realidad, puesto que supone una fábrica donde Diseño, Fabricación y Gestión se integran completamente mediante un flujo de información en tiempo real que origine una optimización de recursos y la obtención del producto con más calidad, a menor coste y en menor tiempo.

No vamos a entrar en mayor detalle en esta tecnología, pero sí interesa mencionar algunos conceptos que se incluyen en la misma, alguno de los cuales ya se han comentado:

- Diseño gráfico Asistido por Ordenador (CAD).
- Ingeniería Asistida por Ordenador (CAE).
- Fabricación Asistida por Ordenador (CAM).
- Control Numérico Computarizado (CNC).
- Sistema de Fabricación Flexible (FMS).
- Célula Flexible de Fabricación, etc.

Todos estos conceptos y algunos más forman parte de uno más global, CIM (Computer Integrated Manufacturing). Pues bien, en estas tecnologías se fundamenta el servicio de Fabricación Integrada, donde básicamente el diseño de una pieza realizado en un ordenador es fabricado a continuación en máquinas-herramientas por arranque de material mediante la ejecución de un programa.

EL SERVICIO DE FABRICACIÓN INTEGRADA

El Servicio surge como tal en un convenio suscrito entre la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Fundación Universitaria de Las Palmas el 1 de Octubre de 1993. No obstante parte del personal que lo conforma eran miembros del Centro de Diseño y Fabricación Asistido por Ordenador que existía mediante convenio entre la Universidad y la Asociación Industrial de Canarias (ASINCA) desde el año 1991.

La actividad principal del Servicio es la fabricación de piezas mecánicas especiales y de prototipos de maquinaria para aplicaciones concretas. Está estructurado en torno al Laboratorio de Fabricación Integrada, cuya ubicación se divide entre el Edificio de Ampliación de Ingenierías y el Taller Mecánico del Edificio de Ingenierías. En estas dos ubicaciones se encuentran tanto los medios de Diseño como los de Fabricación. En el cuadro adjunto le enumeramos, de forma resumida, los medios disponible en el servicio de fabricación integral.

Vemos claramente que la conformación utilizada es la de mecanizado por arranque de material. Además, se cuenta con el apoyo del Laboratorio de Metrología Dimensional dirigido por el profesor D. Pedro Socorro Perdomo y que se encuentra en trámites de ser acreditado por la Red Española de Laboratorios de Ensayo (RELE). También se cuenta con el apoyo del Laboratorio de Ensayo

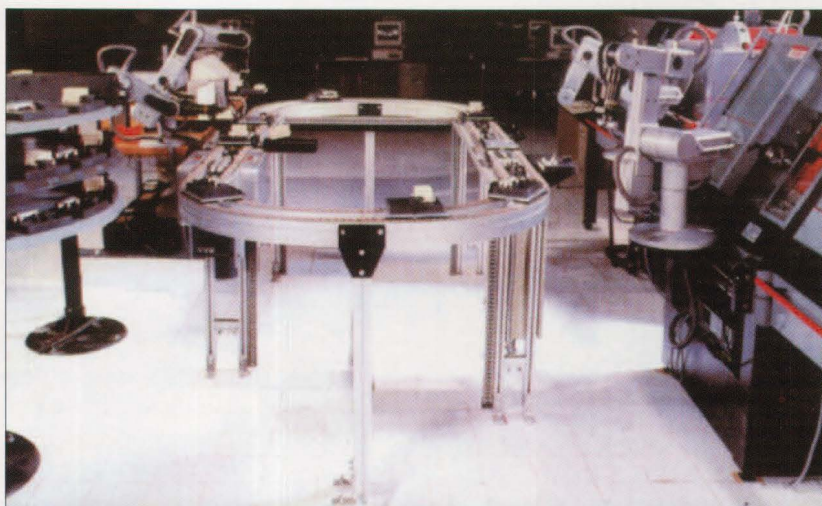
de Materiales, equipado con modernos sistemas para determinación de composición y estructura de metales y aleaciones.

El personal propio con el que se cuenta es el siguiente: 3 Ingenieros Industriales Superiores (especialidad Mecánica), 1 delineante industrial, 1 maestro de taller, 1 técnico especialista y 1 oficial. Por otro lado, varios profesionales de forma puntual colaboran con el Servicio, así como empresas locales en aquellos casos en los que por falta de medios concretos no se puede acometer el trabajo en su totalidad.

TIPOLOGÍA DE TRABAJOS REALIZADOS

Los receptores de los trabajos son los departamentos universitarios, las industrias Canarias, y los institutos de investigación. Hasta el momento, la mayoría de los trabajos realizados han sido solicitados por industrias (sobre todo empresas pequeñas) del archipiélago canario con las que se guarda una gran relación de colaboración.

La tipología es muy diversa, donde en algunos casos no solamente cubren el Diseño y la fabricación sino también la creación de software relacionados con procesos de producción así como cursos de formación en tecnologías CAM. Sin embargo, de los trabajos realizados hasta el momento son los de fabricación los que ocupan con



Sistema CIM. Laboratorio de fabricación integrada.

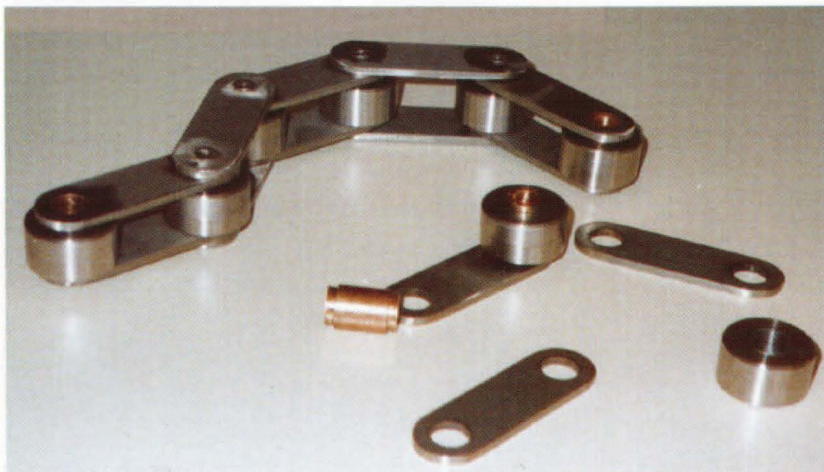
diferencia el primer lugar. Estos últimos los podemos dividir en los siguientes grupos:

- Fabricación de series de piezas mecánicas.
- Fabricación de prototipos o equipos para realización de tesis doctorales, investigación, etc.
- Fabricación de prototipos de maquinaria de pequeño tamaño.
- Fabricación de modelos tridimensionales (para fabricación de moldes y matrices).
- Fabricación de matrices y utilajes de geometrías complejas.

En los casos anteriores se puede cubrir tan solo la fabricación, o, si el cliente lo requiere también el diseño. Los materiales mecanizados son de todo tipo: aceros, aluminio, latón, bronce, nylon, teflón, madera, etc. Las piezas mecanizadas en serie lógicamente implican un coste menor ya que tan solo se trata de ejecutar un programa CNC de forma automática. De los trabajos realizados hasta el momento, la mayor serie de piezas ha sido de 500, aunque esta cifra es completamente flexible. Por el contrario, la mecanización con máquinas de control



Torno de control numérico.



Parte de una cadena de rodillos de 26 metros de longitud para transporte de hielo en una cofradía de pescadores de El Hierro.

numérico de una hasta cinco piezas (a menos que sean de geometría compleja) se encarece en comparación con los sistemas tradicionales.

En las ilustraciones adjuntas podemos ver algunos ejemplos de piezas mecanizadas hasta el momento, algunas han sido en serie y otras son prototipos únicos.

CONCLUSIÓN

Después de lo expuesto podemos concluir que el Servicio de Fabricación Integrada ofrece a la sociedad canaria la posibilidad de realizar trabajos especiales de mecanizado que no se pueden efectuar en la región.

Para realizar los trabajos la empresa puede venir con un plano, un croquis, una idea e incluso tan solo con una necesidad básica de lo que se quiere.

El Servicio ofrece, pues, no solamente una tecnología que

no existe en la industria, sino bajo nuestro punto de vista lo que consideramos nuestra mayor aportación: otra forma de trabajar dentro del sector mecánico en Canarias, con un personal conocedor de todo el proceso y practicando una auténtica Ingeniería Concurrente.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CAD: Diseño gráfico Asistido por Ordenador apoyado en programas que permite dibujar en 2 o 3 dimensiones reales y con la posibilidad de ofrecer presentaciones y animaciones realistas del objeto diseñado.

CAE: Ingeniería Asistida por Ordenador. Sobre el diseño desarrollado se simula y analiza el comportamiento en servicio del mismo, mediante análisis por elementos finitos, simulación cinemática y dinámica, comportamiento térmico y reológico, etc.

CIM: Fabricación Integrada por Ordenador, donde se integran el área de Diseño, Producción y Gestión en una industria completamente automatizada. Esta filosofía marca todavía un objetivo «ideal».

CNC: Control Numérico Computerizado. Denominación de los sistemas que mediante procedimientos de programación numérica gobiernan los órganos móviles de una máquina-herramienta. El término CNC es un desarrollo de los tradicionales NC (Control Numérico) más limitados en sus funciones.

FMS: Sistema de Fabricación Flexible. Se denomina como tal a un sistema que incluye máquinas-herramientas CNC, robots manipuladores o pórtico, sistemas de transporte y almacenamiento automatizado, etc. Todos ellos coordinados de acuerdo a las necesidades marcadas por un programa.

Holónica: Nueva filosofía de fabricación donde se abandona la concepción jerárquica del CIM para pasar a una organización de la producción en la que todos los recursos (holones) están dotados de significativos niveles de inteligencia y autonomía y, sobre todo, son cooperantes.

T.I.I.P.: Taller de Inyección para la Industria de los plásticos. Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad de Zaragoza.